



# MFW Bałtyk I



## Havsbaserad vindkraftspark MFW Bałtyk I

### Svar på synpunkter från den svenska parten som lämnats in i handläggningen av miljökonsekvensbedömning i ett gränsöverskridande sammanhang (Esb rapporten)

April 2024

ERM Projekt Nr. 0618204

Equinor Projekt Nr. 465904

I det här dokumentet har textjustering till vänster använts för att göra

## HAVSBASERD VINDKRAFTSPARK MFW BALTYK I

Svar på den svenska partens kommentarer i handläggningen av miljökonsekvensbedömning i ett gränsöverskridande sammanhang (Espoo rapporten)

Dokumenttitel	Havsaserd vindkraftspark MFW Baltyk I
Underrubrik för dokumentet	Svar på kommentarer från den svenska parten i handläggningen av miljökonsekvensbedömning i ett gränsöverskridande sammanhang (Esborapporten)
ERM-projekt nr. Equinor Projekt Nr.	0618204 465904
Datum	April 2024
Version	1.0
Författare	Alex Hampson, MSc
Sökande	MFW Baltyk I S.A

### Dokumenthistorik

Version	Nummer	Författare	Bedömd av	ERM godkänd av		Kommentar
				Namn	Datum	
Slutgiltig	1.0	JM	AH	AH	24.04.2024	Slutgiltig inlämning

DocuSigned by:

*Alex Hampson*

852534C7D7CE4F5...

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>INNEHÅLLSFÖRTECKNING .....</b>	<b>3</b>
<b>AKRONYMER, FÖRKORTNINGAR OCH ORDLISTA .....</b>	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>
<b>1 INTRODUKTION .....</b>	<b>5</b>
<b>2 SVAR PÅ KOMMENTARER OCH FÖRTYDLIGANDEN .....</b>	<b>5</b>
2.1 Länsstyrelsen i Kalmar län .....	5
2.2 Länsstyrelsen i Gotlands län .....	21
2.3 Havs- och vattenmyndigheten .....	32
2.4 Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut .....	36
2.5 Sveriges lantbruksuniversitet .....	38
2.6 Sveriges geologiska undersökning .....	47
2.7 Transportstyrelsen .....	48
2.8 Fågellivet Sverige .....	48
<b>BILAGA A BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ FISK .....</b>	<b>55</b>
<b>1 FISK .....</b>	<b>56</b>
1.1 Metoder för att bedöma projektets inverkan på fisk .....	56
1.2 Initiala villkor .....	58
1.3 Konsekvensbedömning med alla alternativ .....	62
1.4 Sammanfattning och indikation på potentiellt betydande konsekvenser .....	80
<b>2 REFERENSER .....</b>	<b>83</b>

Följande rapporter lämnas in tillsammans med detta dokument:

- Bilaga 3 till MKB-rapporten, MEWO (2022) MFW Baltyk I havsbaserad vindkraftspark – Sjöfåglar – Slutrapport om undersökningsresultat"
- Bilaga 3 till MKB-rapporten, MEWO (2022) MFW Baltyk I havsbaserad vindkraftspark – Flyttfåglar – Slutrapport om undersökningsresultat"
- Bilaga 3 till MKB-rapporten, MEWO (2022) MFW Baltyk I havsbaserad vindkraftspark – Benthos – Slutrapport om undersökningsresultat"
- Bilaga 3 till MKB-rapporten, MEWO (2022) "MFW Baltyk I havsbaserad vindkraftspark – Sedimentens fysikalisk-kemiska egenskaper – Slutrapport om undersökningsresultat"
- Bilaga 3 till MKB-rapporten, MEWO (2022) MFW Baltyk I havsbaserad vindkraftspark – Ichthyofauna – Slutrapport om undersökningsresultat"
- Bilaga 7 till MKB-rapporten, "Seabird collision risk and displacement mortality estimates for MFW Baltyk I"

Bilaga 4 till MKB-rapporten, "Modelleringsrapport för undervattensbuller"

Akronymer, förkortningar och ordlista

Namn	Förklaring
C-POD	Continuous Porpoise Detector
BI DA (1 NM)	MFW Bałtyk I projektområde inklusive en påverkanszon på 1 NM
dB	Decibel
MKB	Miljökonsekvensbeskrivning
EU	Europeiska unionen
GBS	Gravitationsfundament (Gravity base foundation)
HELCOM	Helsinki Commission (Baltic Marine Environment Protection Commission)
Hz	Hertz
IUCN	Internationella naturvårdsunionen (International Union for Conservation of Nature)
kHz	Kilohertz
km	Kilometer
Licens för Offshore lokalisering	Tillstånd för uppförande och användning av konstgjorda öar, strukturer och anordningar i polska havsområden [på polska: Pozwolenie na wznoszenie i wykorzystywanie Sztucznych Wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich] utfärdat av ministern för transport, byggande och maritim ekonomi enligt beslut nr. MFW/1a/12 av den 16 juli 2012
OSS	Havsbaserad transformatorstation (Offshore substation)
OWF	Havsbaserad vindkraftspark (Offshore Wind Farm)
BI DA (1 NM)	Marint undersökningsområde där utvecklingsområdet MFW Bałtyk I med en potentiell påverkanszon som är minst 1 nautiska mil bred ingår
BI DA (2 NM)	Marint undersökningsområde där utvecklingsområdet MFW Bałtyk I med en potentiell påverkanszon som är minst 2 nautiska mil bred ingår
PCW	Öronlösa rovdjur i vatten (Phocid carnivores in water)
SPL	Ljudnivå (sound pressure level)
POM	Polskt havsområde (PL: <i>Polskie obszary morskie</i> )
POM.60.E	Område där MFW BI planeras enligt POM-planen
POM Planen	Utvecklingsplan för inhemska vattendrag, territorialt hav och den exklusiva ekonomiska zonen i skala 1:200 000, antagen genom ministerrådets förordning den 14 april 2021 (Journal of Laws 2021 punkt 935 med ändringar)
PTS	Permanent hörselnedsättning (Permanent Threshold Shift)
SEL	Ljudexponeringsnivå (Sound exposure level)
SEL <sub>cum</sub>	Kumulativ ljudexponeringsnivå (Cumulative sound exposure level)
TBT	Tributyltenn
TTS	Temporär hörselnedsättning (Temporary Threshold Shift)
VHF	Högfrekvent hörselgrupp (Very High-Frequency Hearing Group)
WTG	Generator för vindkraftverk (Wind Turbine Generator)
µPa	Micropascal
DIV	Känslighet för undanträngning (Displacement Vulnerability Index)

## 1 INTRODUKTION

Den 26 mars 2024 mottog MFW Bałtyk I S.A. skrivelse från regiondirektören för miljöskydd i Gdansk, med hänvisning till skrivelse från generaldirektören för miljöskydd med en begäran om att svara på synpunkter från berörda parter (Sverige och Danmark) om samrådet i enlighet med artikel 4-5 i konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang (Esbokonventionen), om den planerade havsbaserade vindkraftsparken MFW Bałtyk I ("projektet", "Bałtyk I").

Naturvårdsverket är ansvarig myndighet för att lämna och ta emot anmälningar och i övrigt fullgöra skyldigheter för miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang [Esbokonventionen] i Sverige, enligt förordningen (2017:966) om miljöbedömningar. Naturvårdsverket mottog synpunkter från följande organisationer:

- Länsstyrelsen i Kalmar;
- Länsstyrelsen i Gotlands län;
- Havs- och vattenmyndigheten;
- Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut;
- Sveriges lantbruksuniversitet;
- Sveriges geologiska undersökning;
- Transportstyrelsen; och
- BirdLife Sverige.

I detta dokument behandlas de frågor som identifierats i korrespondensen från ovannämnda organisationer och ytterligare information och förtydliganden.

## 2 SVAR PÅ KOMMENTARER OCH FÖRTYDLIGANDEN

### 2.1 Länsstyrelsen i Kalmar län

#### 2.1.1 Ornitologi

##### 2.1.1.1 Kommentar 1

###### Kommentar

*Miljökonsekvensbedömningen bör innehålla en bedömning av den havsbaserade vindkraftsparkens inverkan på flyttfåglar och fladdermöss, med klargörande av vilka arter som sannolikt kommer att migrera genom området och effekterna på fågelpopulationerna genom ett uppskattat antal dödsfall till följd av kollisioner.*

###### Svar

I miljökonsekvensbeskrivningen bedömdes de potentiella effekterna av den havsbaserade vindkraftsparken MFW Bałtyk I på sjöfåglar, flyttfåglar och fladdermöss under projektets konstruktion, drift och avveckling. Efter tillämpning av riskreducerande åtgärder bestämdes påverkan på alla aspekter som **mindre** och **obetydlig**. Ytterligare förklaring ges nedan.

###### Flyttfåglar

Vattendraget där den planerade havsbaserade vindkraftsparken MFW Bałtyk I kommer att ligga är i samma område som en viktig flyttväg mellan häcknings- och övervintringsplatser för flera flyttfåglar,

((Skov H., 2011<sup>1</sup>) (Polakowski i., 2014<sup>2</sup>)). Migrationens egenskaper (artsammansättning, flyghöjd och flygriktning, flygtyp, tid på dygnet) är artspecifika och i hög grad beroende av väderförhållanden (Alerstam T, 1993<sup>3</sup>) och har därför en hög grad av variabilitet både tidsmässigt och interspecifikt. Det finns ingen övervakning av flyttfåglar inom det område som omfattas av projektutvecklingsområdet och ett potentiellt påverkansområde med en bredd på minst 2 nautiska mil ("BI DA (2 NM)") enligt den statliga miljöövervakningen. Före utarbetandet av MKB-rapporten för projektet genomfördes områdesspecifika inventeringar under våren och hösten för att samla in data om fåglarnas flyttegenskaper inom BI DA (2 NM). Utöver det genomfördes inventeringar av sjöfåglar inom ramen för undersökningstillståndet för projektet, vilket omfattade en ettårig serie av fältundersökningar och ytterligare en månads dokumentations- och undersökningsförberedelser. Fältundersökningarna omfattade alla fenologiska perioder och genomfördes i området BI DA (2 NM) och i referensområdet.

Fullständig information om de platsspecifika inventeringarna av sjöfåglar och flyttfåglar finns i bilaga 3 till MKB-rapporten, 'Appendix 3 - MEWO (2022) MFW Baltyk I offshore wind farm – Seabirds – Final report on survey results' och 'Appendix 3 - MEWO (2022) MFW Baltyk I offshore wind farm – Migrating birds – Final report' on survey results, som lämnas in tillsammans med detta dokument.

Andfåglar utgjorde majoriteten av de totalt 14 321 registrerade flyttfågeln och bidrog till cirka 49 % av **artsammansättningen**. Sjöorre var den vanligast förekommande fågeln av alla arter som registrerades under båda undersökningsperioderna, med totalt 4 228 migrerande individer registrerade under 2021, vilket bidrog till 29,5 % av artsammansättningen. Alfågel (*Clangula hyemalis*) förekom också i mycket stort antal och bidrog till 19,3 % av artsammansättningen under båda migrationssäsongerna. Andra arter som var ofta förekommande i alla undersökningar är storspov (*Numenius arquata*) med 346 observationer (2,41 % av artsammansättningen) och tordmule (*Alca torda*) med 351 observationer (2,45 % av artsammansättningen). Även om de förekommer i lägre antal noteras flera måsar (*Larus spp.*) och tättingar under alla inventeringsperioder, vilket tyder på en konsekvent närvaro i området. Till de arter som inte var lika talrika, men som ändå observerades ofta hörde alkor, bläsgäss, försärlor, starar, skarvar, rödbenor samt sparvar, änder, alkor, svanar och tärnor. Dessa var inte artmärkta. Andra arter utgjorde mindre än 1 % av flyttfågelgruppen.

Flyttfågelarter ansågs vara potentiellt sårbara för effekterna av vindkraftsparken baserat på följande antaganden:

- De vanligaste migranterna, vars migrationsströmmar över BI DA (2 NM), under någon period översteg 1 % av deras biogeografiska population;
- Skyddsobjekten för det svenska Natura 2000-området SE0330308 *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*.

Baserat på ovanstående antaganden screenades följande flyttfåglar i bedömningen av MFW Baltyk I:

- Alfågel;
- Sjöorre;
- Dvärgmå ( *Hydrocoleus minutus* ).

Påverkan på flyttfåglar relaterade till kollisionsrisk med MFW Baltyk I-strukturer kommer att nå sitt maximum vid driftsstadiet. Sannolikheten för en kollision beror på en kombination av komponenter:

<sup>1</sup> Skov H. et al. (2011). Waterbird Populations and Pressures in the Baltic Sea, Nordic Council of Ministers, Copenhagen. TemaNord 2011:550.

<sup>2</sup> Polakowski i in. . (2014). Autumn migratory movements of raptors along the southern Baltic coast. . Ornis Fennica.

<sup>3</sup> Alerstam T. (1993). Bird migration, Wyd. 2. Cambridge University Press.

artens förflyttning och vindkraftsparkens parametrar (antal, storlek, höjd och andra designparametrar för vindkraftverk). För att bedöma påverkans intensitet gjordes en prognos för den årliga fågeldödligheten, till följd av kollisioner med vindkraftverkens rotorblad, baserad på Band-modellen (Band, 2012<sup>4</sup>). Resultaten presenteras som Bandmodellen Alternativ 1 med hjälp av platsspecifika mätdata som samlats in via radar under samma tidsperiod och från samma fasta observationspunkt som de visuella mätningarna. Även om generisk flyghöjdsdata anses vara en lägre risk, ger de värden som tas från radardata förutsättningar för bättre försiktighetsåtgärder. Dessutom finns det ingen generisk flyghöjdsdata för alfågel, vilket innebär att alternativ 1 anses vara lämpligast för alla arter. Som framgår av CRM-beräkningarna från platsspecifik undersökningsdata (bilaga 3 till MKB-rapporten, 'MEWO (2022) MFW Baltyk I offshore wind farm – Seabirds – Final report on survey results' och bilaga 3 till MKB-rapporten, 'MEWO (2022) MFW Baltyk I offshore wind farm – Migrating birds – Final report on survey results'), är årlig fågeldödlighet under migrationen för 104-turbiner, inkluderat andelen som undviker (99 % för andfåglar och 99,5 % för dvärgmåsar) uppskattad till

- 7 kollisioner för sjöorre, vilket utgör mindre än 0,01 % av den biogeografiska populationen.
- 1 kollision för dvärgmåsar, vilket utgör 0,01 % av den biogeografiska populationen;
- <1 kollision för alfågel, vilket är mindre än 0,01 % av den biogeografiska populationen.

Det totala antalet årliga kollisioner som modelleras för varje art är mindre än 0,01 % av den biogeografiska populationen, vilket indikerar en låg kollisionsrisk. Kollisionsriskens varaktighet kan beaktas i flera olika sammanhang. Turbinerna kommer att vara i drift under en period på 25–30 år. Risken för att en individ kolliderar med en vindkraftverk kan därför betraktas som långsiktig eftersom risken kommer att vara ständigt närvarande. När det gäller flyttfåglar kommer individerna endast att befinna sig i riskområdet två gånger per år och passera OWF under en kort tidsperiod. Kollisionsriskens totala varaktighet anses därför vara kortvarig. För ytterligare information om hur modellering av kollisionsrisk av flyttfåglar användes som underlag för bedömningen av denna påverkan, se bilaga 7 till miljökonsekvensbeskrivningen "Seabird collision risk and displacement mortality estimates for MFW Baltyk I" som lämnas in tillsammans med detta dokument.

Med hänsyn till den låga kollisionsrisken, vilket framgår av det begränsade antalet individer som förväntas påverkas, och den korta varaktighetsperioden på grund av den begränsade överlappningen med flyttande arter, anses kollisionsrisken påverkan vara **låg**.

Inom riskområdet kommer exponeringen att begränsas mot bakgrund av hur ofta den förekommer. Individer kommer endast att finnas i BI DA (2 NM) två gånger per år under sin halvårsmigration, och kommer därför bara att vara närvarande under en mycket kort tidsperiod. Även om arterna kommer att förekomma i stort antal förväntas mycket få individer utsättas för kollisionsrisk eftersom majoriteten av individerna flyger under 20 m, vilket ytterligare minskar exponeringen för turbinblad.

Om individer skulle vara inblandade i en kollision förväntas befolkningen i stort vara mycket motståndskraftig mot förändringar med en snabb återhämtningstakt. Totalt är det färre än 9 individer av de totalt tre arterna som modellerats för att vara inblandade i kollisioner i det föredragna scenariot med 104-turbiner. När det gäller populationerna i stort kommer sådana effekter att få mindre konsekvenser för ekosystemens funktion, och återhämtningen kommer att ske på kort sikt och arterna kommer snabbt återgå till sitt tidigare tillstånd.

Trots det stora antalet individer som modellerats för att passera genom BI DA (2 NM), med hänsyn till den stora återhämtningsgraden hos den bredare populationen och den låga förekomsten av individer på höjden av turbinblad i drift, anses känsligheten hos alla individer vara **låg**.

---

<sup>4</sup> Band W. (2012). Using a collision risk model to assess bird collision risks for offshore windfarms, [w:] Strategic Ornithological Support Services programme, project SOSS-02, The Crown Estate.

Med en låg grad av påverkan och låg känslighet hos berörda arter bedöms kollisionrisken för flyttfåglar på grund av projektet som **liten och obetydlig**. Fullständig information om beräkningarna finns i bilaga 7 till MKB-rapporten, "Seabird collision risk and displacement mortality estimates for MFW Baltık I", som lämnas in tillsammans med detta dokument.

### Fladdermöss

För närvarande finns det få tillgänglig data om fladdermusaktivitet till havs, och i synnerhet runt Östersjöområdet. Med tanke på projektets läge, 81 km utanför kusten, är det osannolikt att fladdermöss kommer att dyka upp i området enbart för födosök (Ahlen I. B. L., 2007<sup>5</sup>) (Ahlen I. B. H., 2009<sup>6</sup>) (Poerink B.J., 2013<sup>7</sup>), men det är känt från tidigare studier att Östersjöområdet spelar en viktig roll för europeiska fladdermöss och korsas av många migrerande fladdermöss under vår och höst (Gaultier, et al 2020<sup>8</sup>). Med tanke på projektets lokalisering anses möjliga flyttvägar för fladdermöss att gå mellan Danmark och Polen, inklusive öar som Bornholm. Även om det finns få uppgifter om kända flyttpopulationer från Polen bekräftar forskning som utfördes 2005–2008 (Ahlén, et al 2009), längs den södra kusten av den skandinaviska halvön och öarna i södra Sverige och Danmark. förekomsten av 11 arter av fladdermöss upp till 14 km från kusten.

Resultatet från undersökningen (som genomfördes 2019) från det närliggande Baltic Power OWF-projektet (cirka 50 km söder om MFW Baltık I) indikerar en möjlighet att fladdermöss migrerar inom Baltic Power OWF-området, men aktiviteten anses vara låg och det är därför osannolikt att det skulle påvisa en korridor för migration. Under 2016/2017 genomfördes också undersökningar av Baltica OWF (cirka 50 km söder om MFW Baltık I) och fladdermusaktiviteten ansågs också vara låg och det är därför osannolikt att det skulle finnas någon migrationskorridor.

Platsspecifika undersökningar genomfördes inom BI DA (2 NM) under vår och höst längs mättransekter och övervakningspunkter från mätbojar. Under inventeringarna observerades fladdermusaktivitet hos arten *Nathusius pipistrelle* och obestämda arter från *Nyctaloidgruppen* (*Nyctalus*, *Eptesicus*, *Vespertilio spp.*) (en ljudanalys identifierade på artgruppsnivå). Under hela inventeringen visar fladdermusens aktivitetsindex på en förhållandevis låg fladdermusaktivitet inom området. Baserat på de beräknade lågaktivitetsindexen verkar regelbunden eller omfattande fladdermusmigration i BI DA (2 NM) osannolik. Även om de tillämpade tröskelvärdena för aktivitetsindex enligt Kepel et al (2011/2013)<sup>9</sup> avser förhållanden på land, kan man anta att detta område inte har någon särskild betydelse för migrerande fladdermöss.

Rader av vindkraftverk skapar hinder för migrerande djur längs deras flygväg. Kollisioner mellan fladdermöss och rörliga blad från WTG är den främsta orsaken till deras dödsfall (Kunz T. H., 2007<sup>10</sup>) (Kepel A., 2011<sup>9</sup>). Förutom den direkta risken för kollisioner finns det ett hot om barotrauma, en tryckchock som skadar lungornas alveoler utan att orsaka yttre skador hos döda fladdermöss. De roterande bladen i havsbaserade vindkraftsparker genererar stora tryckskillnader. Detta kan leda till

---

<sup>5</sup> Ahlen I., B. L. (2007). Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia, report 5571, The Swedish environmental protection agency.

<sup>6</sup> Ahlen I., B. H. (2009). Behavior of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. *Journal of Mammalogy*, 90(6), 1318-1323.

<sup>7</sup> Poerink B.J., L. S. (2013). Pilot study: Bat activity in the dutch offshore wind farm OWEZ and PAWP, IMARES report C026/13 – tFC 20120402.

<sup>8</sup> Gaultier S. P., Blomberg A. S., Asko Ijäs, Vasko V., Vesterinen E. J., Brommer J. E., and Lilley T. M. (2020). Bats and Wind Farms: The Role and Importance of the Baltic Sea Countries in the European Context of Power Transition and Biodiversity Conservation, *Environ. Sci. Technol.* 2020, 54, 17, 10385–10398.

<sup>9</sup> Kepel A., C. M. (2011). Wytoczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa

<sup>10</sup> Kunz T. H., A. E. (2007). Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document. *J. Wildlife Mana.*



dekompresion som orsakar barotrauma hos fladdermöss (Furmankiewicz J., 2009<sup>11</sup>) (Baerwald E. F., 2008<sup>12</sup>).

De två arter som identifierades i ursprungsundersökningen är Trollpipistrell (Nathusius pipistrelle) och Brunfladdermus (Nyctalus sp). Båda dessa arter löper stor risk att dö på grund av kollision med vindkraftverk. Denna höga risk beror på flygbeteenden som inkluderar snabb flygning, flygning inom turbinens höjdområde och med liten smidighet jämfört med andra arter av fladdermöss. Forskning av Kepel et al om kollisioner på land drar slutsatsen att vanliga Större Brunfladdermus (en Nyctalus-art) är mest sårbara för dödsfall till följd av kollisioner med turbiner i Europa. Trollpipistrell (Nathusius pipistrelle) har också observerats i kollisioner med turbiner i Polen (Gottfried et al. 2011<sup>13</sup>).

Med hänsyn till ovanstående information kan det antas att det planerade projektet utgör en dödsrisk för fladdermöss, även om det främst skulle påverka arter som är vanliga och icke-hotade, men som skyddas enligt nationell och internationell rätt. Dessa arter löper stor risk att drabbas av kollisioner och dödlighet orsakade av turbinblad. Denna risk ökar vanligtvis under sensommaren och tidig höst (Rydell J., 2010<sup>14</sup>), och aktiviteten hos fladdermöss (och en ökad risk för kollision med turbiner) i det studerade området registrerades främst i oktober. Aktiviteten hos de arter som påträffats i området för den planerade havsbaserade vindkraftsparken är dock låg, vilket innebär att projektets inverkan under driftstadiet bedöms vara **försumbar** och därför **obetydlig**.

Som en försiktighetsåtgärd rekommenderas att ett ettårigt program för övervakning av fladdermöss genomförs under de första fem åren, när anläggningen är färdigställd och projektet är i drift. Övervakningen bör omfatta fladdermusaktivitet i närheten av vindkraftverk. Den utrustning som används bör möjliggöra automatisk registrering och resultaten bör överensstämja med undersökningarna före färdigställandet för att möjliggöra jämförelser av uppgifter. Övervakningen bör utföras under den period som omfattar vår- och höstmigration. Placeringen av mätutrustningen bör motsvara migrationsriktningen. Övervakningen bör bygga på automatisk registrering av däggdjurens aktivitet på turbinerna med hjälp av inspelningsutrustning, t.ex. Pettersson D – 500, Batcorder, Song Meter SM2BAT eller Anabat SD2 (eller motsvarande teknik vid tidpunkten för övervakningens början).

### 2.1.1.2 Kommentar 2

#### Kommentar

*Den kumulativa effekten av barriäreffekten på flyttfåglar i Östersjön behöver beskrivas och bedömas.*

#### Svar

I miljökonsekvensbeskrivningen har man bedömt potentiella barriäreffekter på flyttfåglar orsakade av MFW Baltyk I, både som ett fristående projekt i **Kapitel 4, avsnitt 5.3.4.1**, och kumulativt inom andra projekt i **Kapitel 6, avsnitt 1.9.2.2**. En sammanfattning av dessa bedömningar ges nedan.

Ett sårbarhetsindex för undanträngningseffekter för sjöfåglar användes för att identifiera de arter som bör screenas inför bedömning av undanträngningseffekter. Baserat på dessa resultat uppmärksammades följande artgrupper för undanträngningseffekter från projektet, och beaktades också i den kumulativa bedömningen:

- Sjöorre;
- Alfågel;

---

<sup>11</sup> Furmankiewicz J., K. A. (2009). Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze.

<sup>12</sup> Baerwald E. F., B. R. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology 18, R695 – R696.

<sup>13</sup> Gottfried et al. (2011), Preliminary data on bat mortality on wind farms in Poland. Bats, XII: 29-34.

<sup>14</sup> Rydell J., B. L.-S.-J. (2010). Bat mortality at wind farms in northwestern Europe. Acta Chiropterologica 12. pp. 261-274.

- Sillgrissla (*Uria aalge*);
- Tordmule (*Alca torda*)
- Tobisgrissla (*Cephus grylle*).
- Storlom (*Gavia arctica*).

Sjörre och alfågel är de enda arter av and som observerats i ett anmärkningsvärt antal de förundersökningar (utförda i transketer) av sjöfåglar som gjorts. Östersjön är det viktigaste övervintringsområdet för den europeiska populationen av alfågel. På grund av artens bevarandestatus är det särskilt viktigt att tillgången till alfågeln övervintringsområden i Östersjön upprätthålls och att eventuella hinder för migration undviks eller minimeras.

Undanträngningseffekter på alkor orsakade av projektet var främst kopplade till undanträngning från födosöksområden, till skillnad från störningar i flyttvägar. Individerna som fördrivs från födosöksområden eller tvingas ta alternativa flygvägar för att undvika MFW Baltyk I kan uppleva ökad energiförbrukning och/eller minskad tillgång på mat. MFW Baltyk I ligger inom ett område med övervägande sandiga sediment, där tillgången på föda för alkor förväntas vara relativt riklig. Förekomsten av liknande habitat inom regionen är relativt hög, med MFW Baltyk I som upptar en liten andel.

Storlommen var den enda arten av lommfågel som screenades i bedömningen av undanträngningseffekten. BI DA anses dock inte vara en hotspot för denna art (Guillemette, 1996<sup>15</sup>). (Kleinschmidt, et al., 2022<sup>16</sup>). Det finns vidsträckta områden med alternativa lämpliga livsmiljöer för lommens födosök norr om BI, t.ex. flankerna av sandbankar inom Hoburgs Natura 2000-område.

Baltyk I, Baltica 1 och Södra Victoria ligger alla nära varandra, vilket generellt ökar risken för en stor barriär för alfågeln förflyttning. Undanträngnings- och barriäreffekter föreslås ta sig uttryck i form av påverkan på den dagliga tids- och energibudgeten, vilket i slutändan kan minska den demografiska lämpligheten, såsom överlevnadsgrad och häckningsproduktivitet (BTO, 2015<sup>17</sup>).

Risken för att turbiner kan skapa en barriär för alfågeln konnektivitet/tillgång till övervintringsområden undviks genom att upprätthålla tillräckliga migrationskorridorer. Migrationskorridorer innebär tillhandahållande eller bevarande av rutter som fåglarna följer under migrationen mellan årstiderna. I samband med denna bedömning skulle detta kräva att en rutt lämnas ockuperad mellan projektets byggfaser, genom vilken alfågeln kan färdas utan visuella störningar från turbiner

Det finns belägg för att alfågeln uppvisar ett undvikande beteende i områden som upptas av havsbaserade vindkraftverk och inom en radie av upp till 2 km (in., Petersen I.K. i, 2006<sup>18</sup>). I enlighet med denna undersökning rekommenderas att alla migrationskorridorer som anses nödvändiga för alfågel på grund av barriäreffekter bör vara minst 4 km breda. Som framgår i förundersökningen av Östersjöns miljö uppvisar flyttfåglar, särskilt andfåglar (inklusive alfågel), en uttalad flygriktning (>60 %) mot nordost på våren och mot sydväst på hösten, se Figur 2-2. Detta stöds ytterligare av andra

---

<sup>15</sup> Guillemette M., R. A. (1996). Availability and consumption of food by common eiders wintering in the Gulf of St. Lawrence, Evidence of prey depletion. . Can. J. Zool. 1996, 74, 32-38.

<sup>16</sup> Kleinschmidt, B., Burger, C., Bustamante, P., Dorsch, M., Heinänen, S., Morkūnas, J., . . . Quillfeldt, P. (2022). Annual movements of a migratory seabird—the NW European red-throated diver (*Gavia stellata*)—reveals high individual repeatability but low migratory connectivity. *Marine Biology*, 114.

<sup>17</sup> BTO, 2015. Humphreys EM, Cook ASCP, and Burton NHK. Collision, Displacement and Barrier Effect Concept Note. June 2015. The British Trust for Ornithology, The Nunnery, Thetford, Norfolk IP24 2PU

<sup>18</sup> Petersen, W. W. (1997). Remobilization of trace elements from polluted anoxic sediments after resuspension in oxic water. *Water, Air, and Soil Pollution* 99, 515–522.

studier utförda av Bellebaum (2012)<sup>19</sup> och MEWO S.A. (2022a)<sup>20</sup> i Östersjön, se Figur 2-3 och Figur 2-4. Med tanke på artens flygriktning och flytt rörelser är den barriär som skapas av Baltyk I och Baltica 1 tillsammans inte nämnvärt större än Baltyk I ensam, se Figur 2-5. Därför behöver ingen migrationskorridor implementeras för dessa två projekt. Barriäreffekten till följd av Södra Victoria och Baltyk I ska också beaktas. Avståndet mellan Södra Victoria och Baltyk I kommer att vara 4,29 km mellan den närmaste planerade vindkraftverksplatsen för Baltyk I (Projektutvecklingsområde) och gränsen för Södra Victoria, se Figur 2-6.

Området för projektet begränsas av licensen för offshore-lokalisering och den fysiska förvaltningsplanen för polska havsområden, som antogs genom ministerrådets förordning den 14 april 2021 om antagande av den fysiska förvaltningsplanen för inre marina vatten, territorialhav och den exklusiva ekonomiska zonen i skalan 1:200 000 (Journal of Laws 2021, punkt 935, enligt ändring) kallad "POM-planen".

Projektet måste utveckla en sådan installationslayout att ingen av de planerade anläggningarna, dvs. havsbaserade vindkraftverk, transformatorstationer eller kablar mellan antenner, ligger inom 2 nautiska mil (NM) från befintliga farleder och inom 500 m från den yttre gränsen för det vattenområde där den havsbaserade vindkraftsparken OWF Baltyk I kommer att byggas.

Ytterligare begränsningar följer av bestämmelserna i POM-planen, enligt vilken det i det 60.E-område som är avsett för utvecklingen av havsbaserad vindkraft, inom vilket den havsbaserade vindkraftsparken Baltyk I kommer att ligga, är förbjudet att uppföra konstgjorda öar och konstruktioner på ett avstånd mindre än 2 km från gränsen för Natura 2000-området "Hoburgs bank och Midsjöbankarna" (riktnummer SE0330308).

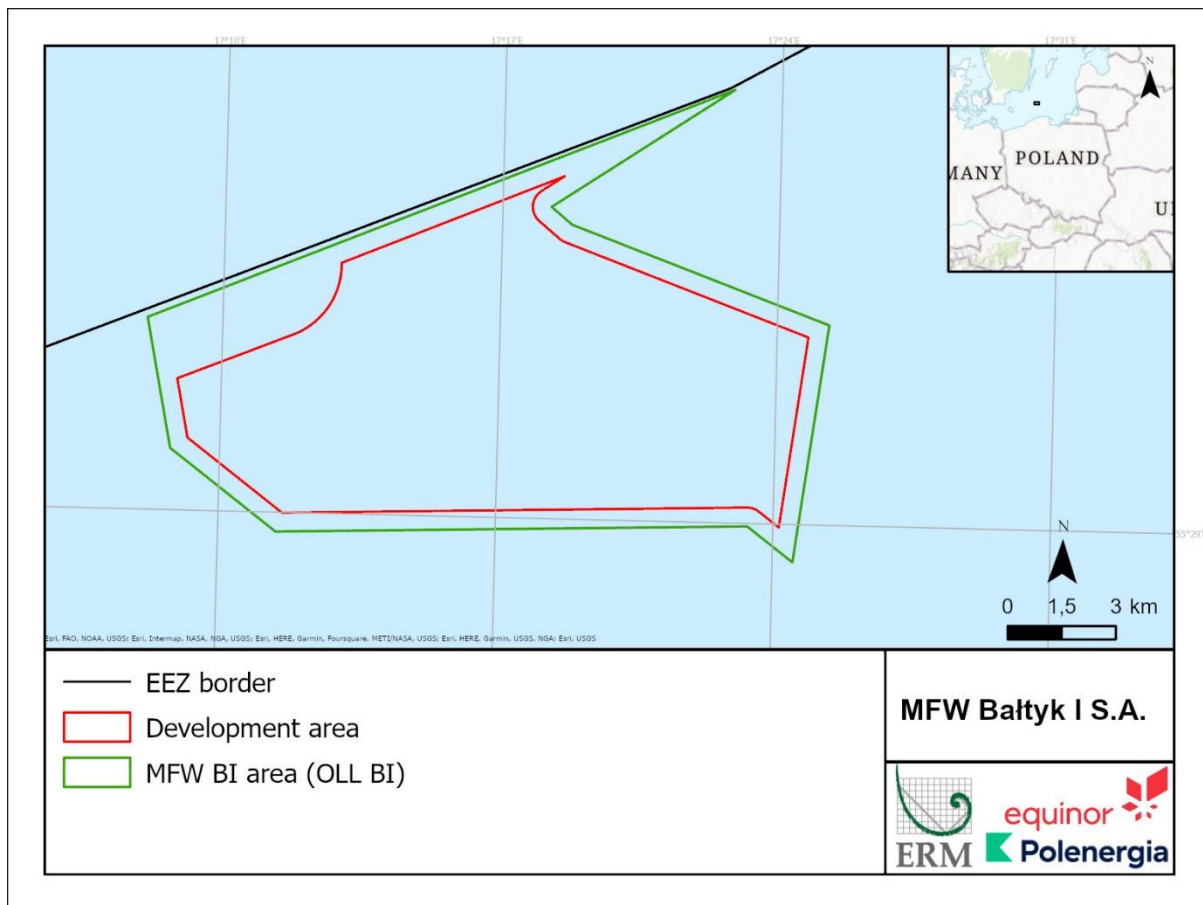
Gränserna för projektets utvecklingsområde och det område som är tillåtet för utveckling i enlighet med bestämmelserna i licensen för offshore-lokalisering och POM-planen visas i Figur 2-1.

---

<sup>19</sup> Bellebaum, J., Larsson, K. and Kube, J. 2012. Research on Sea Ducks in the Baltic Sea. Gotland University.

<sup>20</sup> MEWO S.A. and Maritime Institute Gdynia Maritime University, 2022a. Environmental Impact Assessment Report for the Baltic Power Offshore Wind Farm.

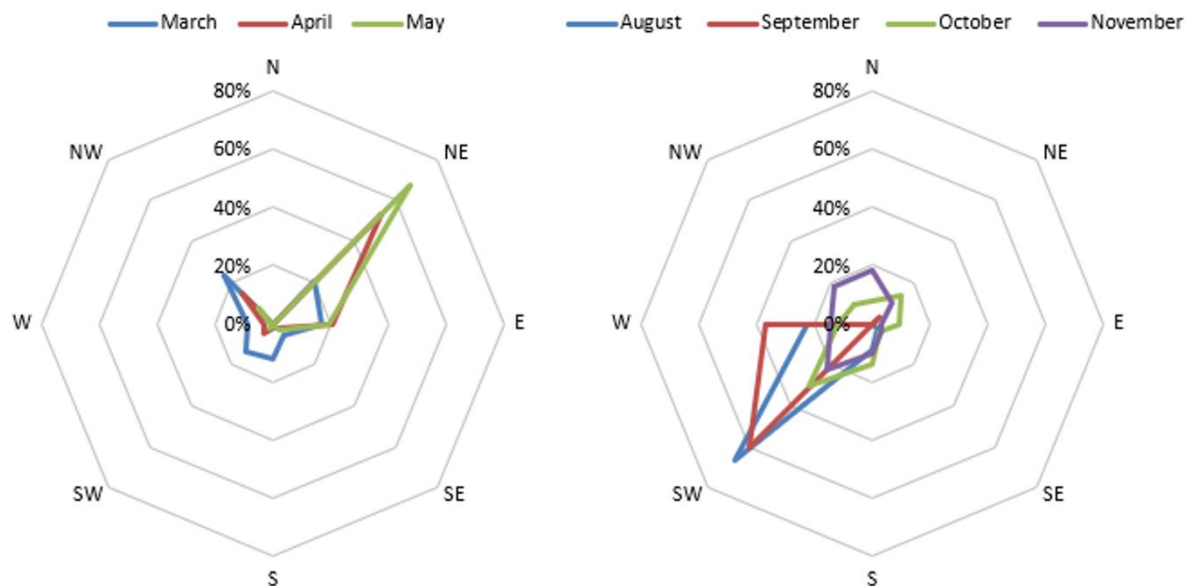
Figur 2-1 Projektområdets gränser och det område som är tillåtet för utveckling av det planerade MFW Baltyk I



Källa: ERM

Därför kommer avståndet mellan Södra Victoria och Baltyk I att vara 4,29 km mellan närmaste möjliga turbin för Baltyk I (Projektutvecklingsområde) och gränsen för Södra Victoria, se Figur 2-6. Kravet på en migrationskorridor på 4 km förväntas därför uppfyllas, och därför krävs ingen begränsning av barriärpåverkan.

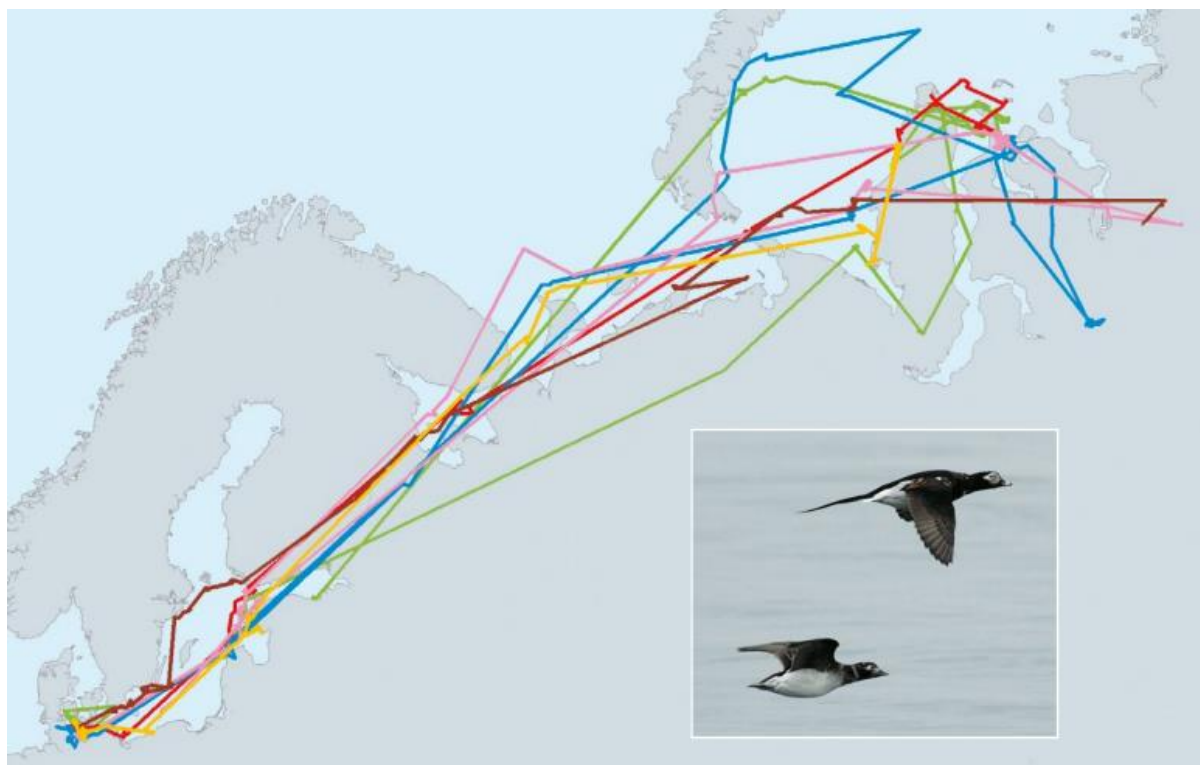
**Figur 2-2 Flygriktning för alla andfåglar som registrerats med horisontalradar på våren och hösten**



•

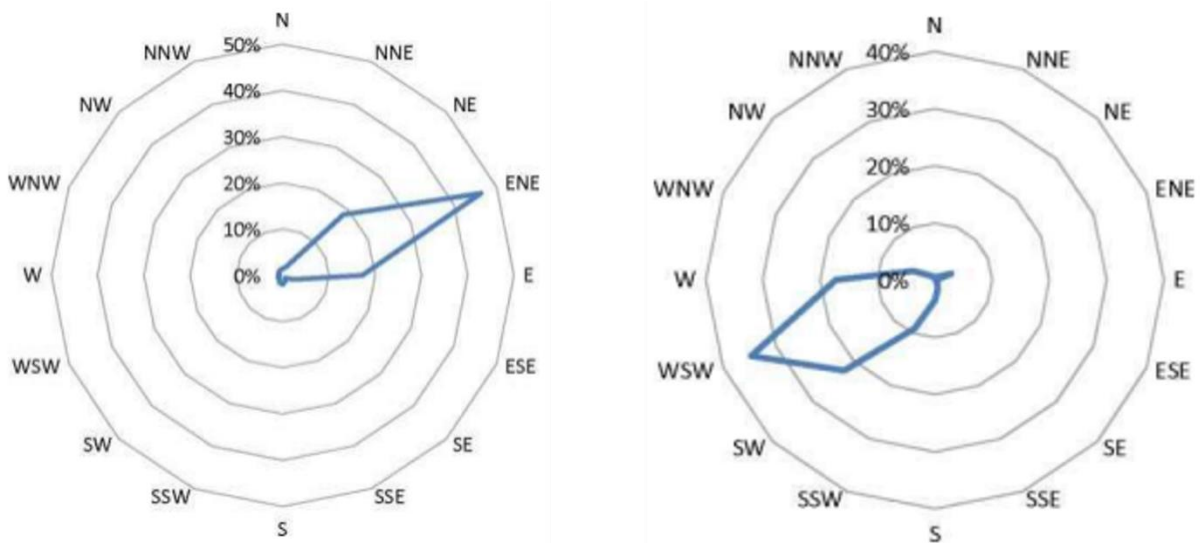
[Källa: Uppgifter från MFW Baltik I S.A.]

**Figur 2-3 Alfågels migrationsrörelse, märkt under vintern i sydvästra Östersjön.**



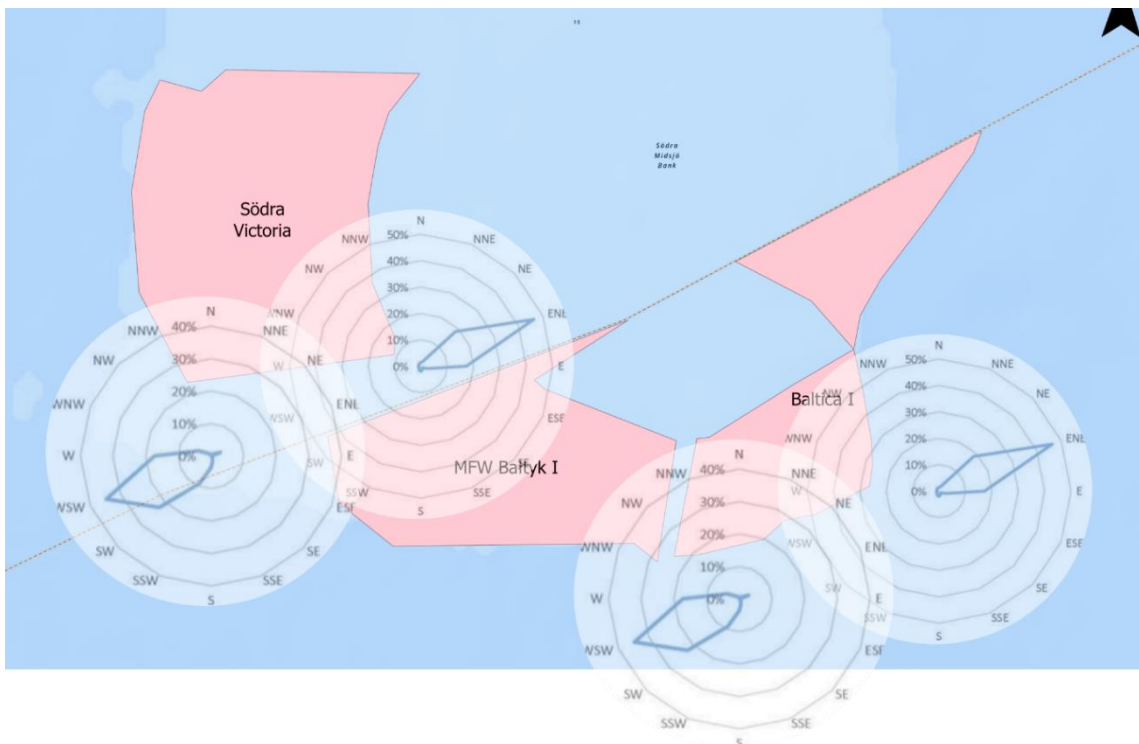
**Källa:** Bellebaum, J., Larsson, K. och Kube, J. 2012. *Research on Sea Ducks in the Baltic Sea.* Gotland University.

**Figur 2-4** Flygriktning under vår- (vänster) och höstmigration (höger) under fågelinventeringar för Baltic Power-projektet mellan mars och maj 2019



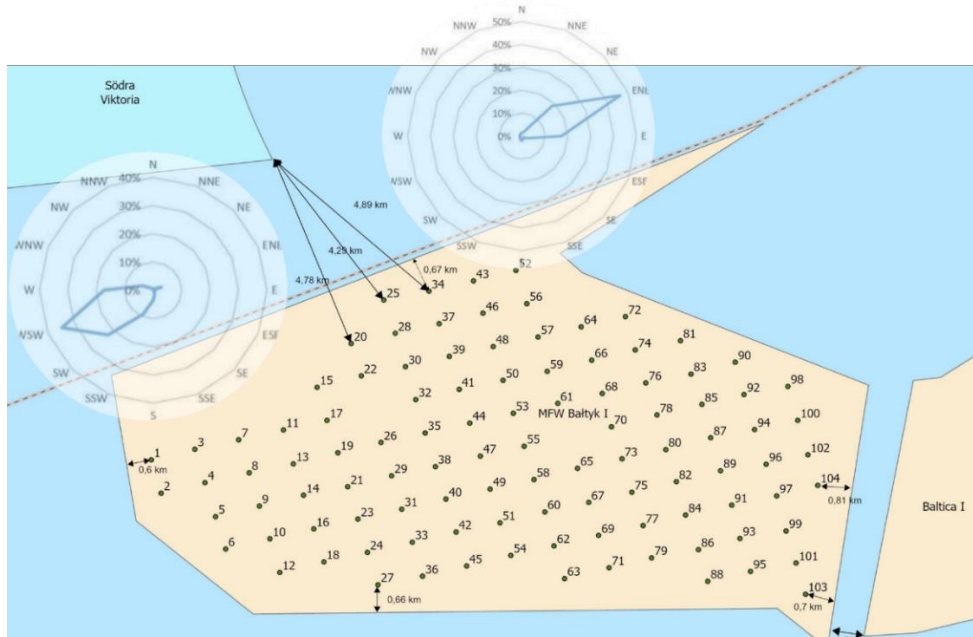
**Källa:** MEWO S.A. and Maritime Institute Gdynia Maritime University, 2022. Environmental Impact Assessment Report for the Baltic Power Offshore Wind Farm.

**Figur 2-5** Flygriktning under vår- och höstmigration som tillämpades på alla projekt som beaktades i den sammantagna bedömningen av migrationskorridorer



**Källa:** MEWO S.A. and Maritime Institute Gdynia Maritime University, 2022. Environmental Impact Assessment Report for the Baltic Power Offshore Wind Farm.

**Figur 2-6 Flygriktning under vår- och höstmigration tillämpad på befintlig migrationskorridor mellan Södra Victoria och Baltysk I (exempel WTG-layout)**



*Från: MEWO S.A. and Maritime Institute Gdynia Maritime University, 2022. Environmental Impact Assessment Report for the Baltic Power Offshore Wind Farm.*

Med hänsyn till den befintliga migrationskorridoren mellan Södra Victoria och Baltysk I bedöms den kumulativa effekten på alfågel vara **låg**, vilket sammantaget gör att påverkan bedöms vara **försumbar**.

### 2.1.1.3 Kommentar 3

#### Kommentar

*På grund av närheten till Södra midsjöbanken behöver de potentiella effekterna av undanträngning av sjöfåglar, liksom förlust av födosöks- och vilomiljöer, inkluderas i MKB:n, särskilt för arterna alfågel (*Clangula hyemalis*) och tobisgrissla (*Cepphus grylle*).*

#### Svar

Regional information om uppskattningar av havsfågelpopulationer och havsfåglarnas utbredning granskades tillsammans med data från förundersökningen för att identifiera berörda arter som ska ingå i konsekvensbedömningen. Arter med mycket låg eller ingen förekomst i förundersökningarna sållades bort från bedömningen, eftersom BID DA har liten eller ingen betydelse för sådana arter under hela året. Om arterna förekom i större antal, eller om regionen har en betydande population av en art, screenades den för bedömning. Alfågel (*Clangula hyemalis*) och tobisgrissla (*Cepphus grylle*) undersöktes i bedömningen.

Identifiering av effektvägar för bedömningen baserades på de typer av planerade projektaktiviteter som potentiellt interagerar direkt eller indirekt med sjöfåglar. Förlust och förändring av livsmiljöer inkluderades på grund av projektaktiviteter som kan störa havsbotten under byggnation (t.ex. under installation av nya undervattensstrukturer) och verksamhet (t.ex. jack-up-fartyg under underhållsaktiviteter), vilket kan påverka utbredning och antal av sjöfågeln byte. Undanträngning av sjöfåglar inkluderades på grund av projektaktiviteter som potentiellt hindrade eller uteslöt sjöfåglar under drift (t.ex. på grund av förekomsten av offshore-strukturer).

Alkor, som tobisgrissla, livnär sig på fisk i vattenpelaren och interagerar generellt sett inte med havsbotten (Ouwehand, Leopold, & Camphuysen, 2004<sup>21</sup>); (Guse, Garthe, & Schirmeister, 2009<sup>22</sup>). Därför har alkor **Låg** känslighet och kommer sannolikt inte att påverkas av förändringar i livsmiljöer på havsbotten, och omfattningen av påverkan på dessa arter är klassad som **Ingen påverkan** vilket resulterar i en **Försumbar** betydelse. Änder livnär sig på bottenlevande organismer och dyker ner till djup på upp till 30 m för att komma åt dem, och kan därför påverkas av förändringar i det bottenlevande samhällets sammansättning (Nilsson, Ogonowski, & Staveley, 2016<sup>23</sup>); (Forni, Morkunas, & Daunys, 2022<sup>24</sup>). Alfågeln livnär sig främst på blåmussla (*Mytilus edulis*), men också på andra organismer, t.ex. havsborstmaskar, havstulpaner och små fiskarter (Forni, Morkunas, & Daunys, 2022<sup>24</sup>). På grund av dess flexibilitet i valet av bytesdjur anses alfågeln känslighet för förlust av livsmiljöer vara **Låg**. Förlusten av livsmiljöer på grund av projektets infrastruktur har beräknats till 0,33 % av BI-DA. Alfågelns födosöksområde är inte begränsat till utvecklingsområdet, utan omfattar främst utsjöbankar i regionen (t.ex. vid Hoburgs Bank och Słupsk Bank). Därför är förlusten av livsmiljöer för alfågeln födosöksområde av mycket mindre omfattning. Som sådan anses omfattningen vara **Låg**. **Låg** känslighet hos berörda individer och **Låg** omfattning av påverkan resulterar i **Liten** betydelse av påverkan under konstruktion och drift.

Undanträngningseffekter har bedömts med hjälp av en 'undanträngningsmatris'. Fullständiga undanträngningsmatriser, som visar ett intervall av undanträngning- och dödlighetsnivåer (1-100 %) för varje art under varje säsong finns i bilaga 7 till MKB:n, 'Seabird collision risk and displacement mortality estimates for MFW Baltyk I'.

Sjörre (*Melanitta nigra*) och alfågel (*Clangula hyemalis*) är de enda arter av andfåglar som observerats i betydande antal i förundersökningarna för sjöfågla. Dessa arter har DVI-poäng på 24 respektive 10, av högsta möjliga poäng på 32 (mest sårbar) (Furness, Wade, & Masden, 2013<sup>25</sup>).

Det finns inga rekommenderade värden för andfåglar när man tar hänsyn till undanträngning och kopplad dödlighet. Därför granskades DVI-poängen i jämförelse med rekommenderade värden för andra arter. Det rekommenderas att en förflyttningsgrad på 60 % och en dödlighet på 1-5 % tillämpas på alkor (NatureScot, 2023<sup>26</sup>), och att 70 % förflyttning och 10 % dödlighet beaktas för de flesta arter (SNCB, 2022<sup>27</sup>). För alfågel tillämpades de sämsta rekommenderade värdena för alkor under icke-häckningssäsongen: 60 % förflyttning och 3 % dödlighet. På grund av artens bevarandestatus, studier som visar på populationsminskning under de senaste åren och den höga förekomst som registrerades i inventeringen som föregick tillståndsansökan, anses alfågeln ha en **hög** känslighet för undanträngning orsakad av MFW Baltyk I.

Med hänsyn till de kumulativa uppskattningarna av säsongsmässiga toppnoteringar är den uppskattade årliga dödligheten för sjörre och alfågel 17 respektive 43 % (se Tabell 2.1)

---

<sup>21</sup> Ouwehand J, Leopold MF, Camphuysen KCJ (2004) A comparative study of the diet of guillemots *Uria aalge* and razorbills *Alca torda* killed during the Tricolor oil incident in the south-eastern North Sea in January 2003. *AtlSeabirds* 6: 147-164

<sup>22</sup> Guse N., Garthe S., Schirmeister B. (2009) Diet of red-throated divers *Gavia stellata* reflects the seasonal availability of Atlantic herring *Clupea harengus* in the southwestern Baltic Sea, *Journal of Sea Research*, 62(4), 268-275.

<sup>23</sup> Nilsson L., Ogonowski M., Staveley T. (2016) Factors affecting the local distribution of the Long-tailed Duck *Clangula hyemalis* in Baltic offshore waters, *Wildfowl* 66:142-158.

<sup>24</sup> Forni P., Morkunas J., Daunys D. (2022) Response of Long-Tailed Duck (*Clangula hyemalis*) to the Change in the Main Prey Availability in Its Baltic Wintering Ground, *Animals* 2022, 12(3), 355.

<sup>25</sup> Furness RW, Wade HM, and Masden EA, (2013). Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms. *Journal of environmental management*, 119, pp.56-66.

<sup>26</sup> NatureScot (2023). Guidance Note 7: Guidance to support offshore wind applications: Marine ornithology – Advice for assessing collision risk of marine birds.

<sup>27</sup> SNCB (2022). Advice on how to present assessment information on the extent and potential consequences of seabird displacement from Offshore Wind Farm (OWF) developments, [Joint SNCB Interim Displacement Advice Note \(jncc.gov.uk\)](https://www.jncc.gov.uk/publications/jncc-sncb-interim-displacement-advice-note)



**Tabell 2.1 Uppskattningar av den högsta säsongsmässiga och kumulativa årliga artförekomsten och dödligheten för andfåglar vid MFW Baltık I**

Namn	Vetenskaplig benämning		Säsong				Årlig
			Vår	Sommar	Höst	Vinter	
Sjööorre	<i>Melanitta nigra</i>	Artförekomst	1	205	3	0	209
		Dödlighet	1	15	1	0	<b>17</b>
Alfågel	<i>Clangula hyemalis</i>	Artförekomst	1,212	3	447	570	2,232
		Dödlighet	22	1	9	11	<b>43</b>

Övervintringsbeståndet av sjööorre i Östersjön är 412 000 individer (HELCOM, 2013<sup>28</sup>). En årlig dödlighet på 17 individer är 0,004 % av befolkningen. Överlevnadsgraden hos vuxna är relativt hög, uppskattad till 0,848 eller 84,8 % (Petersen, et al., 2021<sup>29</sup>), vilket innebär att en minskning med 0,004 % skulle minska denna till 84,796 %. Den här ändringen anses vara försumbar och bedöms därför som "**Ingen inverkan**".

En dödlighet på 43 fåglar per år motsvarar <0,01 % av den regionala populationen (Östersjön) av alfågel (1 486 000 ind.). Arten har en vuxen överlevnadsgrad på 0,75–0,81 (Larsson, 2022<sup>30</sup>), vilket innebär att mellan 75 % och 81 % av den vuxna populationen återvänder till häckningsplatserna för att häcka året därpå. Populationen under vinterperioden uppskattas till 1 486 000 individer (HELCOM, 2013<sup>28</sup>), och 43 dödsfall motsvarar 0,003 %, vilket minskar överlevnadsgraden för vuxna till 74,997 %. Denna förändring anses vara försumbar, och bedöms därför som "**Ingen påverkan**".

Förändringar i dödligheten på <0,01 % av den regionala befolkningen förväntas inte ha någon mätbar effekt mot befolkningsnivåerna i utgångsläget. Som sådan kan man dra slutsatsen att undanträngningseffekter i samband med MFW Baltık I endast kommer att ha **mindre** betydelse för sjööorre och alfågel.

Alkor bedömdes ha en medelhög till hög känslighet för förskjutning vid utbyggnad av havsbaserad vindkraft (Furness, Wade, & Masden, 2013<sup>25</sup>). Av de tre arter som observerades i inventeringarna som genomförts inom ramen för undersökningstillståndet är tobisgrissla den känsligaste, med en DVI på 16, följt av sillgrissla och tordmule, med en DVI på 14. I ytterligare studier bedömdes alkor ha en måttlig känslighet för havsbaserad vindkraft (Bradbury, et al., 2014<sup>31</sup>), där sillgrissla och tordmule fick 13 poäng och tobisgrissla fick 12, där en DVI på 32 poäng anses vara det sämsta tänkbara (smålom).

MFW Baltık I ligger inom ett område med övervägande sandiga sediment, där tillgången på bytesdjur för alkor förväntas vara relativt riklig. Sillgrissla, tordmule och tobisgrissla livnär sig på en mängd olika

<sup>28</sup> HELCOM (2013). *Gavia arctica* (wintering). Distribution and status in the Baltic Sea region

<sup>29</sup> Petersen I. K., Frederiksen M., Petersen A., Robson H. J., Einarsson A., Nielsen R. D., Harrison. A. L., Cervencel A., Fox. A. D. (2021) Recent increase in annual survival of nesting female Common Scoter *Melanitta nigra* in Iceland, *Journal of Ornithology*, 62, pages 135–141.

<sup>30</sup> Larsson K. (2022) Age and sex ratios in the declining West Siberian/North European population of Long-tailed Duck wintering in the Baltic Sea: Implications for conservation, *Ornis Fennica* 99: 117–131. 2022

<sup>31</sup> Bradbury G., Trinder M., Furness B., Banks A. N., Cladow R. W. G., Hume. D. (2014). Mapping Seabird Sensitivity to Offshore Wind Farms, *PLOS ONE* 12(1).

kräftdjur och småfisk, inklusive tobisfiskar (Barrett R., 2015<sup>32</sup>); (Barrett, Christensen-Dalsgaard, Anker-Nilssen, Langset, & Fangel, 2016<sup>33</sup>); (Harris, et al., 2022<sup>34</sup>). Det finns områden med potentiella alternativa livsmiljöer i närheten av MFW Baltyk I (Hoburgs Bank, cirka 2 km norrut) och längre bort (Slupsk Bank, cirka 50 km åt sydväst). Tillgången på livsmiljöer i regionen är därför relativt hög, och MFW Baltyk I upptar en liten andel.

Alkornas känslighet för undanträngningseffekter vid MFW Baltyk I bedöms som **medelhög**.

Det rekommenderas att 60 % förflyttningsgrad och 1-5 % dödlighet tillämpas vid bedömning av undanträngningseffekter för alkor (NatureScot, 2023<sup>26</sup>). En marginellt högre dödlighet (3-5 %) rekommenderas under häckningssäsongen, när individerna befinner sig nära boplatser för födosök; och en takt på 1–3 % rekommenderas utanför häckningssäsongen, när fåglarna inte är knutna till en boplatser eller koloni. Även om tobisgrisslor inte ingår i de rekommenderade värdena har arten liknande känslighet (Furness, Wade, & Masden, 2013<sup>25</sup>); (Bradbury, et al., 2014<sup>31</sup>) och därför har samma värden tillämpats.

Den regionala populationen av tobisgrissla uppskattas till 17 400–19 900 häckande par (HELCOM, 2013<sup>28</sup>), eller 34,800 individer; En dödlighet på 4 fåglar per år motsvarar 0,01 % av populationen, en försumbar andel. Därav bedöms påverkan på tobisgrisslan vara **Låg**.

Medelhög känslighet och låg magnitud utgör en övergripande **mindre** betydelse för alla alkor som observerats i BI DA för undanträngning från MFW Baltyk I.

#### 2.1.1.4 Kommentar 4

##### **Kommentar**

*De potentiella gränsöverskridande effekterna av oljeutsläpp och giftiga föroreningar på sjöfåglar måste inkluderas i miljökonsekvensbeskrivningen. Specifikt för arterna Clangula hyemalis och Cephus grylle.*

##### **Svar**

Det är känt att flera havsfågelarter, särskilt de som tillbringar mycket tid på vattenytan (t.ex. alfågel) eller dykande fåglar (t.ex. alkor), är känsliga för kemiska föroreningar. Här avser kemisk förorening oavsiktligt spill av oljor, petroleumprodukter eller andra flytande föroreningar i vattnet.

Föroreningshändelser kan inträffa på grund av olyckor (t.ex. kollisioner) och nedbrytning av mekanisk utrustning eller tätningar (t.ex. fartygsmotorer). Det finns standardåtgärder som syftar till att minimera sannolikheten för att föroreningshändelser inträffar och för att minimera allvarlighetsgraden om någon förorening skulle inträffa. Åtgärder enligt bästa praxis, som kommer att genomföras för all fartygsverksamhet och allt arbete som utförs inom projektet, omfattar följande:

- Regelbundet underhåll och rengöring av fartyg och mekanisk utrustning, inklusive bedömning och reparation av eventuella läckande kemikalier från motorer etc.
- Lagring och transport av potentiella föroreningar kommer att ske i godkända behållare, som kommer att vara i gott skick och ordentligt förseglade för att förhindra läckage.
- 1974 års 'internationella konvention för säkerheten för människoliv till sjöss' (SOLAS) och 1972 års konvention om 'internationella regler till förhindrande av kollisioner till sjöss' (COLREGs)

---

<sup>32</sup> Barrett R. (2015) The diet, growth and survival of Razorbill Alca torda chicks in the southern Barents Sea, Ornis Norvegica 38:25.

<sup>33</sup> Barrett R., Christensen-Dalsgaard S., Anker-Nilssen T., Langset M. (2016). Diet of adult and immature North Norwegian Black Guillemots Cephus grylle, Seabird Journal 29(29).

<sup>34</sup> Harris M. P., Albon S. D., Newell M. A., Gunn C., Daunt F., Wanless S. (2022). Long-term within-season changes in the diet of Common Guillemot (Uria aalge) chicks at a North Sea colony: implications for dietary monitoring, IBIS, 164(4), 1243-1251..

kommer att följas för att säkerställa minimal risk för att kollisioner och olyckshändelser som inträffar.

Ovanstående praxis är standard inom havsbaserad vindkraft och fartygsdrift. Rutinerna minimerar risken för att föroreningar uppstår till en nivå där påverkan kan anses vara försumbar. Som sådan skulle påverkan på alla berörda arter, även där känsligheten är hög, vara försumbar, **inte signifikant** och omätbar.

Dessutom kommer en plan för förebyggande av oljerisker och föroreningar att utarbetas för konstruktion, drift och avveckling av projektet i ett senare skede av projektutvecklingen med en bygglovsansökan. Denna plan kommer att innehålla en beskrivning av de åtgärder som kommer att vidtas om det osannolika att oavsiktlig förorening inträffar. Åtgärderna kommer att omfatta rapportering, övervakning och saneringsåtgärder som ska vidtas, med en beskrivning av de åtgärder som krävs för olika typer av utsläpp, inklusive sådana som härrör från fartyg, infrastruktur och lagring och transport av kemikalier.

Med ovanstående åtgärder på plats kvarstår effekterna som försumbara och oavsiktliga händelser tas i beaktning. Gränsöverskridande effekter kommer inte att uppstå.

## 2.1.2 Tumlare

### 2.1.2.1 Kommentar 5

#### Kommentar

*Gränsöverskridande buller från seismiska undersökningar och anläggningsarbeten som orsakar beteendemässiga reaktioner (stress eller flykt) hos tumlare i Östersjön bör modelleras och bedömas i miljökonsekvensbeskrivningen.*

*Kumulativa effekter av undervattensbuller från andra havsbaserade vindkraftparksprojekt och sjöfartsleder bör ingå i miljökonsekvensbedömningen.*

*Tumlare är särskilt känsliga för höga impulsjud och är kända för att undvika vindkraftsparker i drift. Bullerreducerande metoder, tidsbegränsningar för byggande och andra sätt att undvika skador på tumlare måste ingå i detalj i miljökonsekvensbeskrivningen.*

#### Svar

Bedömningen av undervattensbullers påverkan baseras sig på tröskelvärden. De kriterier som definieras av Southall (Southall B. L. et al., 2019<sup>35</sup>) är väl accepterade och innehåller kriterier för bullerexponering för att förutsäga sannolikheten för hörseleffekter på marina däggdjur. Kriterierna för hörselskada (dvs. Permanent Threshold Shift, PTS) har skattats från data om temporär hörselnedsättning (TTS); TTS är i själva verket auditiv trötthet och utgör inga permanenta effekter på hörseln. Marina däggdjur grupperas i hörselgrupper för vilka kriterier definieras. Östersjön är livsmiljö för fyra arter av marina däggdjur, tre arter av sälar - gråsäl, knobbsäl och vikare (PCW hörselgrupp) och en art av valar - tumlare (VHF-hörselgrupp).

Potentiella kumulativa negativa effekter på marina däggdjurspopulationer är bland annat följande:

- Utsläpp av buller och vibrationer; och
- Kollision med fartyg.

#### Buller

---

<sup>35</sup> Southall et al. (2019). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. . Aquatic Mammals.

Kumulativa effekter på marina däggdjur under anläggningsfasen kan uppstå om anläggningsverksamhet av liknande karaktär utförs på annan plats samtidigt eller med låg tidsmässig separation mellan störningarna. Det finns ingen information om den föreslagna tidsramen för uppförandet för de andra projekt som granskats i den kumulativa bedömningen. Med tanke på projektets tidiga skede och brist på detaljerad information om tidsplanen för andra projekt i närheten är det omöjligt att entydigt avgöra var tidsmässig överlappning kommer att uppstå mellan akustiska störningshändelser. Även om det finns en risk för att byggandet av två havsbaserade vindkraftparker, som ligger nära varandra, leder till kumulativa effekter, är en sådan situation osannolik på grund av den relativt låga tillgången på specialiserad utrustning för att utföra anläggningsarbeten till havs.

Dessutom kan det förekomma en ackumulering av undervattensbuller från pålningen av MFW Baltyk I-fundamenten och gruvedriften, om sådana förekommer. Det finns för närvarande ingen tillgänglig information om potentiell framtida gruvedrift i närheten av projektet och sannolikheten för att gruvedriften överlappar med byggandet av Baltyk I är mycket låg. Därför är det osannolikt att undervattensbuller och vibrationer från den seismiska och seismoakustiska profileringsprocessen på havsbotten skulle ackumuleras med påverkan från pålningsprocessen på Baltyk I.

Med tanke på bristen på publicerade data om undervattensakustiska modelleringsresultat för andra havsbaserade vindkraftsprojekt i nära anslutning till projektet, och den begränsade information som finns tillgänglig om potentiell framtida gruvedrift, fastställs det att det inte finns några bevis för att projekten ensamt kommer överstiga den kumulativa riskpåverkan i samband med akustiska utsläpp på havsbotten. Projektet kommer dock kontinuerligt att övervaka ovannämnda risker och vidta möjliga åtgärder för att undvika kumulering av påverkan från undervattensbuller. I händelse av en eventuell kumulering av påverkan från undervattensbuller med andra vindkraftsprojekt, med beaktande av försiktighetsprincipen, ska projektet och det eller de berörda vindkraftsprojekten utforma och vid behov genomföra lämpliga begränsande åtgärder under uppförandet så att undervattensbullernivåerna inte överstiger en viktad nivå på 140 dB re 1  $\mu$ Pa<sub>2s</sub> (SEL<sub>cum</sub>) för tumlare inom Natura 2000 *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* områdesgräns (SE0330308). Bullernivåer på mindre än 140 dB re 1  $\mu$ Pa<sub>2s</sub> (SEL<sub>cum</sub>) inom Natura 2000 ligger under TTS-kriterierna för tumlare och därför kommer påverkan att vara liten och obetydlig.

Därför fastställs det att den totala kumulativa effekten av projektet, tillsammans med de andra projekt som granskats i bedömningen, är av **mindre betydelse** för både tumlare och gråsäl.

#### Kollision med fartyg

Under byggnationen av vindkraftsparken är ökad fartygsaktivitet en potentiell källa till påverkan som leder till fysiskt trauma från kollision med fartyget. Dessa skador inkluderar trubbigt trauma mot kroppen eller skador som överensstämmer med propellerkollisioner. Risken för att marina däggdjur kolliderar med fartyg påverkas av fartygets typ och hastighet (Laist m.fl. 2001<sup>36</sup>). Den påverkas också indirekt av omgivande ljudnivåer under vattnet och det beteende som det marina däggdjuret ägnar sig åt.

Det saknas för närvarande information om hur ofta fartygskollisioner inträffar med en dödlig utgång bland marina däggdjur. Även om det finns belägg för att dödlighet till följd av fartygskollisioner kan inträffa och faktiskt inträffa, anses det inte vara en ofta förekommande källa till dödlighet enligt obduktioner. Det finns rapporter om tumlare som strandat på land med propellerorsakade skador runt

---

<sup>36</sup> Laist D., Knowlton A. R., Mead J. G., Avenue C., Collet A. S., Podesta M. (2001) Collisions between ships and whales, *Marine Mammal Science*, (17):35-75.

om i Europa (Waerebeek et al., 2007<sup>37</sup>). Risken är förhöjd för arter som lever i kustvatten, nära hamnar eller nära farleder.

Tumlare och gråsäl är relativt små och mycket rörliga, och med tanke på observerade reaktioner på buller förväntas de upptäcka fartyg i närheten och i stor utsträckning undvika kollisioner. Att marina däggdjur kan förutse fartygens rörelser är känt som en viktig aspekt när det gäller att minimera de potentiella riskerna med fartygstrafik (Nowacek et al. 2001<sup>38</sup>, Lusseau 2003<sup>39</sup>, 2006<sup>40</sup>).

Det förväntas att de kumulativa effekterna för kollisioner mellan marina däggdjur och fartyg kommer att öka mer än vad som bedömts för enbart projektet. En granskning av tillgänglig data för havsbaserad vindkraft, röredningar och kablar samt mineralutvinning visar tydligt att den största möjligheten för kumulativ ökning av fartygsrörelser är förknippad med utveckling av andra havsbaserad vindkraft.

Vägledande nivåer för fartygstrafik finns inte tillgängliga för andra projekt för havsbaserad vindkraft som granskats i en kumulativ bedömning. Det antas dock att dessa i stort sett kommer att ligga i linje med det som förväntas för utvecklingen av Baltyk I. Fartygstrafik till och från hamnar kommer att införlivas i befintliga fartygsrutter där så är möjligt och därför kommer den ökade risken för fartygsinteraktion att begränsas till inom vindkraftsparken. Det förväntas att dessa fartyg huvudsakligen kommer att ligga stilla eller röra sig långsamt när de befinner sig på plats, vilket minimerar risken för kollisioner. Dessutom förväntas dessa andra projekt, i likhet med Baltyk I-projektet, att åta sig att utarbeta och följa en handlingsplan för fartyg för att minska risken för kollisioner. Med tanke på tidigare nivåer av fartygstrafik i området är det rimligt att anta att marina däggdjur i området skulle vara vana vid närvaron av fartyg och därför förväntas kunna upptäcka och undvika byggfartyg.

Känsligheten hos berörda arter från kumulativa effekter kommer att vara oförändrad jämfört med enbart projektets effekter (medel) och med tanke på den förväntade låga transithastigheten utanför etablerade sjöfartsrutter och efterlevnad av bästa praxis för att minska kollisionsrisken dras slutsatsen att storleken av den kumulativa påverkan kommer att vara låg. På grund av berörda arters medelkänslighet och den låga omfattningen av påverkan förutspås påverkan på marina däggdjur (tumlare och gråsäl) vara av **mindre betydelse**.

## 2.2 Länsstyrelsen i Gotlands län

### 2.2.1 Fisk

#### 2.2.1.1 Kommentar 6

##### Kommentar

*Länsstyrelsen i Gotlands län vill att de typiska fiskarterna för de skyddade naturtyperna ska ingå i miljökonsekvensbeskrivningen. I bevarandeplanen för skyddsområdet Hoburgs bank och Midsjöbankarna anges att det ska finnas en naturlig artsammansättning av livskraftiga populationer av arter som är typiska för naturtyperna, till exempel torsk, strömming, blåmussla, piggvar och flundra. För närvarande ingår påverkan på utpekade fiskarter men inte potentiell påverkan på typiska fiskarter.*

---

<sup>37</sup> Waerebeek et al. (2007). Vessel collisions with small cetaceans worldwide and with large whales in the Southern Hemisphere, an initial assessment, . Latin American Journal of Aquatic Mammals, vol.6 no.1.

<sup>38</sup> Nowacek S. M., Wells R., Solow A. (2001) Short-term effects of boat traffic on bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in Sarasota Bay, Florida. *Marine Mammal Science*, 17(4):673 – 688.

<sup>39</sup> Lusseau D. (2003) Male and female bottlenose dolphins *Tursiops* spp. Have different strategies to avoid interactions with tour boats in Doubtful Sound, New Zealand. *Marine Ecology Progress, Series* 257:267-274.

<sup>40</sup> Lusseau D. (2006) The short-term behavioral reactions of bottlenose dolphins to interactions with boats in Doubtful Sound, New Zealand. *Marine Mammal Science*, 22(4):802-818.

## Svar

I miljökonsekvensbeskrivningen bedömdes de potentiella effekterna av MFW Baltyk I på fisk i **volym IV, avsnitt 2**. Fiskarter identifierades som aspekter för bedömning baserat på karakteriseringen i nulägesanalysen i BI DA (1 NM) samt den ekologiska och kommersiella betydelsen av arter som är kända inom BI DA (1 NM) och den omgivande miljön. Torsk, strömming, piggvar och flundra identifierades som berörda och utvärderades mot följande påverkansvägar:

- Uppförande och avveckling:
  - Ökad mängd suspenderat material;
  - Utsläpp av buller och vibrationer;
  - Upprättande av mekaniska barriärer;
  - Förändring av livsmiljö.
- Drift:
  - Förlust av livsmiljöer.
  - Konstgjorda rev;
  - Utsläpp av buller och vibrationer;
  - Utsläpp av strålning och elektromagnetiska fält.

Som diskuteras i **volym IV, avsnitten 2.3.3 och 2.3.4** identifierades inga betydande effekter på fisk i konsekvensbedömningen för projektets konstruktions-/avvecklings- eller driftsfas. Närmare uppgifter om den bedömning som gjorts i MKB:n finns i bilaga A i detta dokument.

I miljökonsekvensbeskrivningen bedömdes MFW Baltyk I:s potentiella effekter på blåmusslor som en del av följande avsnitt:

Den potentiella risken för blåmussla har direkt och indirekt bedömts och presenterats i MKB:n.

Projektspecifika förundersökningar (bilaga 3 till MKB:n, 'MEWO (2022) MFW Baltyk I offshore wind farm – Benthos – Final report on survey results') har genomförts inom undersökningsområdet BI DA (1 NM), i syfte att karakterisera bentisk ekologi i BI DA (1 NM) och på så sätt ge underlag för konsekvensbedömningen.

MEWO S.A fick i uppdrag att genomföra bentiska ekologiska undersökningar och tillhörande laboratorieanalyser för projektet. Undersökningarna inriktades på en bedömning av fytobentos och makrozoobentos som förekommer inom BI DA (1 NM). För fullständiga undersökningsresultat, se Bilaga 3 till MKB:n, 'MEWO (2022) MFW Baltyk I offshore wind farm - –Benthos - Final report on survey results' som finns som bilaga till detta dokument.

I förundersökningarna rapporterades förekomsten av musslan *Mytilus trossulus* på småsten/kullersten i den norra delen av projektområdet Baltyk I (BI DA), där havsbotten är stenigare, och representerar "Community IV" (vanligt förekommande epifauna i området). *M. trossulus* var dominerande när det gäller både förekomst och biomassa i området, och försörjde en mångfald av samhällen, och ytterligare analyser från undersökningsrapporten bedömde också deras betydelse som födokälla för benthopelagiska fåglar, såsom andfåglar. Ingen blåmussla, *Mytilus edulis*, noterades i förundersökningar.

Även om förundersökningar inte rapporterade förekomst av blåmusslan *M. edulis*, konstaterades det i den grundläggande granskningen att blåmussla och andra arter av *Mytilus* spp. är viktiga arter som rapporterats från både svenska och polska vatten i Östersjön. För konsekvensbedömningen tilldelades art-, sediment- och samhällsdata breda biotopgrupper, varav epifaunamusslor i den norra regionen av BI DA grupperades under MC43 ("Baltic circalittoral mixed sediment"). Detta ansågs vara en lämplig biotopbeteckning med hänsyn till det blandade underlaget i detta område och de

karaktäristiska arterna *Mytilus* spp. samt andra musslor (Baltic tellin *Macoma balthica* etc.) (EEA, 2024<sup>41</sup>).

Genom konsekvensbedömningen beaktas relevanta påverkansvägar för biotopen MC43, och i lämpliga fall hänvisas till känsligheten hos musslan *M. trossolus*, där *M. edulis* används som en ersättningsart i dessa bedömningar (t.ex. för habitatstörningar och ökning av koncentration av suspenderat sediment och deposition (igenslamning) under anläggningsfasen).

En bedömning av musslors (t.ex. blåmussla *M. edulis*) betydelse för att stödja utpekade fågelegenskaper i Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna, särskilt alfågel, presenteras i MKB:n genom en bedömning av förlust och förändring av livsmiljöer för fåglar, och därmed bedöms tillgången på deras byten. Se vårt svar på kommentar 3 för mer information om denna bedömning.

## 2.2.2 Ornitologi

### 2.2.2.1 Kommentar 7

#### Kommentar

Länsstyrelsen i Gotlands län håller inte med om slutsatserna att de uppskattade effekterna på alfågel och tobisgrissla, baserat på den aktuella ansökan och andra kända vetenskapliga källor, bör betraktas som "små" eller "obetydliga".

Ansökan diskuterar möjliga effekter av störningar på fåglar från båtar, buller och sedimentation, men diskuterar inte de direkta effekterna av de fysiska barriärer som vindkraftsparker skapar för fåglar, vanligtvis sammanfattade som effekter av förflyttning, barriärer och kollisioner.

De kumulativa effekterna av flera andra vindkraftsprojekt i direkt närhet måste också utvärderas ordentligt.

#### Svar

En beskrivning av hur förflyttning, kollisionsrisk och kumulativa effekter har bedömts i miljökonsekvensbeskrivningen presenteras i svar på tidigare kommentarer i följande avsnitt i detta dokument:

- Förflyttning (barriäreffekter) - Sektion 2.1.1.3
- Kollisionsrisk – Sektion 2.1.1.1
- Kumulativa effekter för sjöfåglar – avsnitt 2.1.1.2.

### 2.2.2.2 Kommentar 8

#### Kommentar

Länsstyrelsen vill belysa avsaknaden av en resultattabell (arter, antal etc.) från de fågelinventeringsstudier som genomförts, vilket är viktigt för att kunna bedöma eventuella påståenden om studiens signifikans. Inventeringsstudierna av fåglar i det drabbade området har bara genomförts under ett år, vilket är otillräckligt. Två års studier, men gärna mer, anses vara ett minimum för att fånga upp någon naturlig variation i fåglars närvaro och rörelse.

Länsstyrelsen vill upplysa företaget om att det inte framgår av MKB:n hur fågelinventeringarna har genomförts och om de gjorts med flyg kanske resultatet inte är lika tillförlitligt som om de vore gjorda med båt.

---

<sup>41</sup>EEA (2024). EUNIS habitat classification, <https://eunis.eea.europa.eu/habitats/31179>

**Svar**

Förundersökningar

Förundersökningar (bilaga 3 till MKBn, 'MEWO (2022) MFW Baltyk I offshore wind farm – Seabirds – Final report on survey results') genomfördes för projektet, vilket omfattade en årslång serie av fältundersökningar och ytterligare en månads dokumentations- och undersökningsförberedelser. Fältundersökningarna omfattade alla fenologiska perioder och genomfördes i området BI DA (2 NM) och i referensområdet.

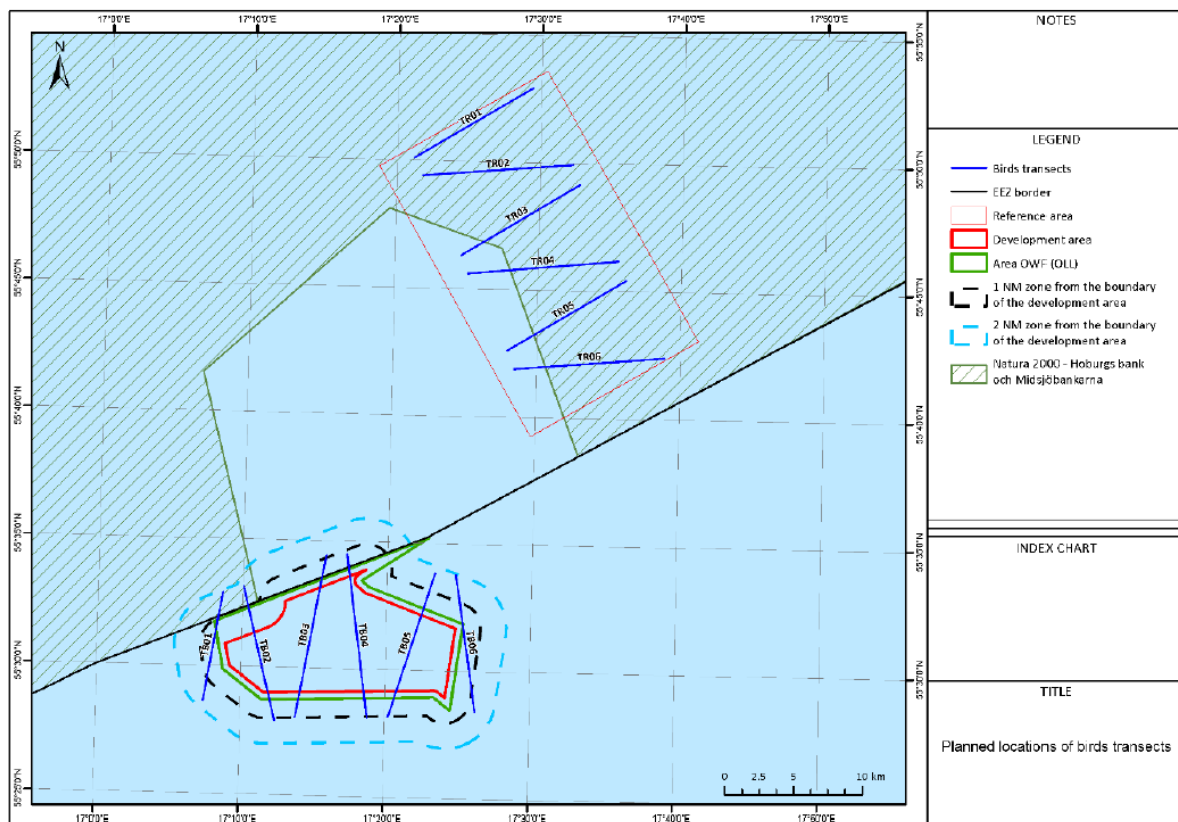
Figurerna nedan visar transekternas placering i området BI DA (2 NM) och referensområdet längs vilket observationerna gjordes.

Antalet stationära och flygande fåglar registrerades inom varje transektsektion. Positions- och abundansdata för sittande fåglar matades in i densitetsmodellering (Kernel Density Estimate – KDE, eller Random Forest – RF) för att producera genomsnittliga densitetsuppskattningar för sittande fåglar för varje säsong.

Förhållandet mellan antal och täthet av stationära fåglar användes för att uppskatta tätheten av flygande fåglar per säsong. Tätheten per undersökning användes för att fördela den säsongsmässiga tätheten, vilket gav genomsnittliga månatliga tätheter för varje art. Topptätheter användes för att göra uppskattningar om maximal förekomst inom BI DA (2 NM).

Genomsnittliga tätheter av flygande fåglar användes som underlag för kollisionsriskmodellering (CRM) och uppskattningar av den totala förekomsten användes som underlag för bedömningen av förflyttningen.

**Figur2-7 Placering av transekter i BI DA (2 NM) och i referensområdet under undersökningen som genomfördes den 17–18 mars 2021 och den 28 april 2021**







### Övervakning av sjöfåglar

Övervakning av sjöfåglar vid MFW Baltyk I kommer att följa metoden "Before-After Impact-Control" (BACI), där utvecklingsområdet och en referensplats övervakas före och efter konstruktionen, och resultaten av övervakningen på utvecklingsplatsen jämförs med resultaten på referensplatsen för att identifiera om projektet påverkar sjöfågelpopulationer på ett sätt som överensstämmer med de effekter som förutspås i MKB-rapporten.

Den inventering av sjöfåglar som genomfördes i samband med MKB-rapporten motsvarar ett års övervakning före byggstart. Det rekommenderas att ytterligare ett års övervakning genomförs före uppförandet, enligt samma metod för insamling och analys av uppgifter. De kombinerade resultaten av inventeringsdata från de två årsstudierna (inklusive ett års övervakning som genomfördes för detta ändamål i MKB-rapporten) kan ge månatliga uppskattningar av genomsnittlig täthet och förekomst för flygande och sittande sjöfåglar i BID (2 NM) och referensområdet.

Efter det att projektet har byggts bör liknande uppgifter samlas in från BID (2 NM) och referensområdet. Som med de ytterligare undersökningar som görs före byggstart bör metoden för insamling och analys vara densamma för att säkerställa att resultaten är jämförbara. Det noteras att närvaron av turbiner kan kräva ändringar av transektvägarna; Detta bör dock göras på ett sådant sätt att det inte påverkar densitetsmodellering eller uppskattningar av förekomst.

Data före och efter byggnation bör analyseras statistiskt för att avgöra om BI DA (2 NM) och referensområdet följer samma trender, och för att fastställa om övervakningsdata överensstämmer med de förväntade effekterna av MFW Baltyk I i MKB-rapporten.

### **2.2.2.3 Kommentera 9**

#### **Kommentar**

*Det behövs en kvantifierande analys av effekterna av alla typer av små kemikalieutsläpp från båtar, byggarbetsplatser och turbiner under alla faser (byggnation, drift och nedmontering). Detta eftersom arter som alfågel är mycket känsliga för även små fläckar av olja som flyter på ytan. Risker för den här typen av små (och stora) utsläpp kommer att öka i närområdet om vindkraftsprojektet startas. Det måste också finnas åtgärder på plats som kan hantera de potentiellt katastrofala effekterna av oljeläckage från eventuella fartygskollisioner som kan inträffa under vindkraftsparkens långa livslängd.*

#### **Svar**

Se tidigare svar på kommentar 4 i avsnittet 2.1.1.4 för detaljerat svar.

### **2.2.2.4 Kommentera 10**

#### **Kommentar**

*Länsstyrelsen har inte hittat tydliga uppgifter om djupet på de föreslagna fundamenten för vindkraftverken. Fundamenten till vindkraftverken bör placeras på djup som ligger utanför sjöfåglarnas födosöksområde. Detta för att förhindra förstörelse och ockupation av viktiga födosöksområden.*

#### **Svar**

I stället för att basera bedömningen av habitatförlust på teoretisk habitatlämplighet baserad på vattendjup så baseras bedömningen på fåglarnas användning av området som observerades under förundersökningar och genom skrivbordsstudier.

Bedömningarna i MKB:n bygger på antagandet att projektets infrastruktur ligger inom ett område med lämplig födosöksmiljö för de berörda arterna, inklusive alfågel och andra födosökande sjöfåglar. I bedömningarna drogs slutsatsen att effekterna skulle vara små och därmed inte leda till några mätbara negativa effekter på artens populationer. Detta beror främst på flexibiliteten i födan och den

stora utbredningen av lämpliga födosökshabitat (som kan härledas från kartor över arternas utbredning) utanför det havsbaserade området.

Mer information om bedömningen av förlust och förändring av livsmiljöer för fåglar, och om tillgången på deras bytesresurs, finns i vårt svar på kommentar 3.

## **2.2.3 Tumlare**

### **2.2.3.1 Kommentar 11**

#### **Kommentar**

*Undervattensbuller som orsakar en beteendemässig reaktion får inte förekomma inom Natura 2000-området under någon tid på året och får inte heller förekomma inom populationens habitat under maj till oktober (den känsligaste tiden på året för tumlare).*

#### **Svar**

Projektet är medvetna om att maj till oktober är en känslig period för tumlare, men projektet begränsas av lämpliga väderfönster för byggandet.

I detta skede övervägs tre typer av fundament som kräver pålning (monopile, fackverksfundament och tripodfundament), där monopile orsakar den största bullerpåverkan på grund av pålens diameter (värsta tänkbara scenario).

För att i enlighet med försiktighetsprincipen säkerställa att projektets inverkan på tumlaren inom det skyddade området Natura 2000 *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE0330308) är obetydlig, kommer projektet att utforma och vid behov genomföra lämpliga riskreducerande åtgärder under uppförandet så att undervattensbullernivåerna till följd av byggandet inte överstiger en viktad nivå på 140 dB re 1  $\mu\text{Pa}2\text{s}$  (SELcum) för djur inom den tidigare nämnda Natura 2000-områdesgränsen. Bullernivåer på mindre än 140 dB re 1  $\mu\text{Pa}2\text{s}$  (SELcum) inom Natura 2000 ligger under TTS-kriterierna för tumlare och därför kommer påverkan att vara liten och obetydlig. Innan byggstarten kommer projektet att granska de tillgängliga tekniska lösningarna för att minska undervattensbuller från pålning och kommer att implementera den valda begränsningstekniken som krävs för att uppnå ovanstående bullernivååtagande. Exempel på ett potentiellt alternativ för riskreducering finns nedan.

För att minimera projektets påverkan på marina däggdjur under byggtiden kommer lämpliga tekniska lösningar att implementeras för att minska undervattensbuller från pålning av fundament.

Som framgår av resultaten av modelleringen av undervattensbuller från installation av monopiler med en diameter på cirka 13 m som utförts för MKB-rapportens syfte, resulterar användningen av dubbla stora bubbelridåer (eller motsvarande tillgänglig teknik) i en betydande minskning av undervattensbuller i studieområdet. En sänkning av ljudnivån observerades, vilket minskade påverkansområdet för tumlare från 22 km (för PTS) och 50 km (för TTS) till mindre än 0,1 km respektive 3,4 km. Och för gråsäl från 0,7 km (för PTS) och 34 km (för TTS) till mindre än 0,1 km för båda.

De åtgärder för att minska undervattensbuller som ska genomföras under uppförandet av MFW Baltyk I kommer att väljas ut bland tillgängliga lösningar, med beaktande av typen och parametrarna för det eller de fundament som ska installeras (i detta skede övervägs tre typer av fundament som kräver pålning, där monopile orsakar den största bullerpåverkan på grund av pålens diameter) och tillgänglig installationsteknik (inklusive hammarkapacitet). De valda riskreducerande åtgärderna kommer att säkerställa en minskning av undervattensbullret inom för Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE0330308) till den nivå som anges ovan.

Ovanstående gäller inte gravitationsfundament, som inte kräver pålning.

Projektets åtagande om bullernivåer på mindre än 140 dB re 1  $\mu$ Pa<sub>2s</sub> (SEL<sub>cum</sub>) inom Natura 2000 som ligger under TTS-kriterierna överensstämmer med andra havsbaserade vindkraftsprojekt i regionen, däribland Baltyk 2, Baltyk 3 och Baltic Power, som har använt detta TTS-kriterium.

### 2.2.3.2 Kommentar 12

#### **Kommentar**

*På sidan 35, tabell 6.8 i MKB:n listas de arter och livsmiljöer som kan påverkas av projektet. Den konstaterar att tumlaren är livskraftig enligt IUCN:s rödlista. Länsstyrelsen vill understryka att detta är felaktiga uppgifter då tumlaren som finns i vattnen i och kring projektet, och som är ett av bevarandemålen för det närliggande Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna, är tumlaren i Östersjön.*

#### **Svar**

Förteckningen över tumlare i tabell 6.8 i Esborapporten avser tumlaren "*Phocoena phocoena*" på artnivå. I avsnitt 3.2.2.1 i volym IV i miljökonsekvensbeskrivningen och i avsnitt 8.3.3.2.1.1.1 i Esborapporten konstateras att delpopulationen av tumlare i Östersjön (som sträcker sig från Finland ungefär till den tyska ön Rügen) har klassificerats som "akut hotad" av IUCN; dess storlek når sannolikt färre än 250 individer (HELCOM, 2013).

På grund av delpopulationernas bullerkänslighet, bevarandestatus, låga populationsstorlek och dess betydelse för Natura 2000-området fastställdes tumlarens känslighet för utsläpp av buller och vibrationer från pålningsverksamhet som hög i miljökonsekvensbeskrivningen, vilket är den högsta känslighetsklassificeringen som är möjlig i bedömningen. Denna känslighetsklassificering genomfördes genom bedömningen för att fastställa påverkans betydelse för lokala tumlarpopulationer.

### 2.2.3.3 Kommentar 13

#### **Kommentar**

*Tumlaren omfattas av EU:s fågel- och habitatdirektiv (92/43/EEG), bilagorna 2 och 4, i syfte att uppnå en gynnsam bevarandestatus och inrätta skyddsområden. I bilaga 4 finns uppgifter om arter för vilka ett strikt skyddssystem bör införas i hela deras utbredningsområde, även utanför de särskilda bevarandeområdena.*

#### **Svar**

Som framgår av resultaten av modellering av undervattensbuller från installation av monopiles med en diameter på cirka 13 m som utförts för MKB-rapportens syften, resulterar användningen av dubbla stora bubbelridåer (eller motsvarande tillgänglig teknik) i en betydande minskning av undervattensbuller i studieområdet. En sänkning av ljudnivån observerades, vilket minskade påverkansområdet för tumlare från 22 km (för PTS) och 50 km (för TTS) till mindre än 0,1 km respektive 3,4 km. Och för gråsäl från 0,7 km (för PTS) och 34 km (för TTS) till mindre än 0,1 km för båda.

Därför, med begränsning, är det maximala störningsområdet för tumlare 0,1 km (PTS) och 3,4 km (TTS), vilket i en större region är ett begränsat påverkansområde utanför Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*.

För att i enlighet med försiktighetsprincipen säkerställa att projektets inverkan på tumlaren inom det skyddade området Natura 2000 *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE0330308) är obetydlig, kommer projektet att utforma och vid behov genomföra lämpliga riskreducerande åtgärder under uppförandet så att undervattensbullernivåerna till följd av byggandet inte överstiger en viktad nivå på 140 dB re 1  $\mu$ Pa<sub>2s</sub> (SEL<sub>cum</sub>) för djur inom den tidigare nämnda Natura 2000-områdesgränsen.

### 2.2.3.4 Kommentar 14

#### **Kommentar**

*Under perioden 1 maj till 31 oktober är sannolikheten betydligt större att förekomsten av tumlare består av en hona med kalv eller en reproduktiv hona eller hane än under resten av året. Undervattensbuller, till exempel från pålning, orsakar tillfällig hörselnedsättning och ett starkt flyktbeteende som kan leda till att hondjur och deras kalvar separeras, vilket i sin tur kan leda till att kalven dör. Ett normalt flyktbeteende hos tumlare är att dyka mot botten och sluta med orienterings- och kommunikationsljud. Länsstyrelsen bedömer att risken för oacceptabla skador är större under kalvningstiden och innan kalven förflyttar sig självständigt från kon.*

*Utöver ovanstående kan en störning som inträffar under denna period i verksamhetsområdet, som orsakar flyktbeteende, leda till att tumlare inte kan samlas för fortplantning. För att uppnå bevarandemålen för Natura 2000-området och säkerställa en gynnsam bevarandestatus för tumlare i Östersjön är det avgörande att misslyckad reproduktion inte orsakas av mänsklig verksamhet.*

*Länsstyrelsen anser att det är nödvändigt att det, utöver ett gediget grundskydd i form av ljuddämpande teknik och mjukstart samt en tröskel för beteendepåverkan vid gränsen till Natura 2000-området och övervakningar genom realtidsmätningar, bör finnas tidsbegränsningar för pålning när tumlaren är som känsligast. dvs 1 maj – 31 oktober.*

#### **Svar**

Se svaret på kommentar 11 i avsnittet 2.2.3.1.

Projektet anser, i överensstämmelse med andra projekt, att ett åtagande att inte överskrida en viktad nivå på 140 dB re 1  $\mu$ Pa2s (SELcum) inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* är tillräckligt för att mildra de potentiella effekterna av misslyckad reproduktion för tumlare. Projektet anser inte att beteendetröskeln på 103 dB re 1  $\mu$ Pa (SPL) är en lämplig bullergräns, med tanke på de befintliga bakgrundsljudnivåerna på projektplatsen som ligger relativt nära eller redan över beteendetröskeln. Därför är tumlare i närheten av projektområdet redan utsatta för en grundläggande nivå av beteendestörningar. Projektet har därför åtagit sig att uppnå bullernivåer på mindre än 140 dB re 1  $\mu$ Pa2s (SELcum) inom Natura 2000, vilket ligger under TTS-kriterierna för tumlare, och därför kommer påverkan att vara liten och obetydlig.

Uppföljning av undervattensbuller under byggskedet kommer att utföras från pålningsstart till färdigställande. Placeringen av en bullermätstationsstation kommer att fastställas på gränsen till Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE0330308) på den plats som ligger närmast pålningsverksamheten (mätstationerna kan behöva flyttas beroende på var pålningen utförs). Kalibrerade hydrofoner i frekvensområdet 10 Hz - 20 kHz kommer att användas för mätningarna. Övervakningsresultaten kommer att rapporteras till den regionala miljöskyddsdirektören i Gdańsk i form av periodiska rapporter. I händelse av att de angivna bullernivåerna överskrids kommer förebyggande eller minimerande åtgärder att genomföras, tillsammans med övervakningsåtgärder för att bedöma resultaten.

Dessutom kommer övervakning av tumlare att utföras med hjälp av C-POD-teknik, eller motsvarande övervakningsteknik som finns tillgänglig vid den tidpunkten, med start minst 6 månader innan byggnadsarbetena påbörjas fram tills de är slutförda. Utrustningen (tre till sex enheter) kommer att placeras ut inom MFW Baltyk I-området, helst på samma plats som under övervakningen före byggstart. Ytterligare C-POD:er kommer att sättas upp på två platser inom 20 km från den havsbaserade vindkraftsparkens gränser, inklusive i Natura 2000-området (efter överenskommelse med svenska myndigheter). Om den svenska parten inte går med på att placera anordningen i *Hoburgs bank och Midsjöbankarnas* Natura 2000-område (SE0330308), kommer anordningen att placeras på en annan plats som identifierats av en specialist på marina däggdjur.

### 2.2.3.5 Kommentar 15

#### **Kommentar**

*Inom ramen för miljökonsekvensbedömningen utvecklades en matris för att utvärdera den kumulativa påverkan på den naturliga miljön. Länsstyrelsen har identifierat flera problem med denna matris. Det bör noteras att de enskilda kriterierna inte viktas på lämpligt sätt utifrån artens nuvarande bevarandestatus vid bedömningen av de slutliga effekterna av varje kriterium. Matrisen visar till exempel att konstruktionen av monopiles (2,4) har en hög potentiell inverkan (nivå 3) på tumlare, men den kumulativa effekten av denna konstruktion bedöms som försumbar (nivå 0). Detta trots att den specifika parametern konstruktion har en nivå 3-påverkan på fem av sex biologiska faktorer. Med tanke på den ogynnsamma bevarandestatusen för tumlaren i Östersjön bör dess inverkan väga tyngre än ett bevarandemål med gynnsam status. Därför bör den genomsnittliga konsekvensbedömningen vara inriktad på bedömningen av tumlare.*

#### **Svar**

Matrisen i bilaga 6 identifierar korrekt en hög potentiell påverkan (nivå 3) från kumulativt undervattensbuller under konstruktionen. I den bedömning av kumulativa effekter som utfördes för miljökonsekvensbedömningen beaktas tumlarens höga känslighet som av betydelsen i bedömningen. Närmare uppgifter om den sammantagna bedömningen finns nedan.

Potentiella kumulativa negativa effekter på marina däggdjurspopulationer är bland annat följande:

- Utsläpp av buller och vibrationer; och
- Kollision med fartyg.

#### **Buller**

Kumulativa effekter på marina däggdjur under anläggningsfasen kan uppstå om anläggningsverksamhet av liknande karaktär utförs på annan plats samtidigt eller med låg tidsmässig separation mellan störningarna. Det finns ingen information om den föreslagna tidsramen för uppförandet för de andra projekt som granskats i den kumulativa bedömningen. Med tanke på projektets tidiga skede, brist på detaljerad information om tidsplanen för andra projekt i närheten, är det omöjligt att entydigt avgöra var tidsmässig överlappning kommer att uppstå mellan akustiska störningar. Även om det finns en risk för att byggandet av två havsbaserade vindkraftparker, som ligger nära varandra, leder till kumulativa effekter, är en sådan situation osannolik på grund av den relativt låga tillgången på specialiserad utrustning för att utföra anläggningsarbeten till havs.

Dessutom kan det förekomma en ackumulering av undervattensbuller från pålningen av MFW Baltyk I-fundamenten och gruvdriften, om sådan förekommer, i den närliggande sandbanken, särskilt under lugnt vatten (Williams et al., 2022<sup>42</sup>; Uściniowicz et al., 2014<sup>43</sup>) eller under seismisk prospektering efter nya fossila fyndigheter. Det finns för närvarande ingen tillgänglig information om potentiell framtida gruvdrift i närheten av projektet och sannolikheten för att gruvverksamhet överlappar med byggandet av Baltyk I är mycket låg. Dessutom utförs sällan seismiska undersökningar inom Polens ekonomiska zon och måste föregås av ett miljöbeslut från RDOŚ. Därför är det osannolikt att undervattensbuller och vibrationer från den seismiska och seismoakustiska profileringsprocessen på havsbotten skulle ackumuleras med effekterna av pålningsprocessen för Baltyk I.

Med tanke på bristen på publicerade data om akustiska undervattensmodelleringsresultat för andra havsbaserade vindkraftsprojekt i nära anslutning till projektet, och begränsad information om potentiell framtida gruvdrift, fastställs det att det inte finns några bevis för att de kumulativa riskeffekterna i

<sup>42</sup> Williams et al. (2022). Noise from deep-sea mining may span vast ocean areas. Science, 2022; 377 (6602): 157 DOI: 10.1126/science.abo2804

<sup>43</sup> Uściniowicz et al. (2014). Impact of sand extraction from the bottom of the southern Baltic Sea on the relief and sediments of the seabed, Oceanologia, Volume 56, Issue

samband med akustiska utsläpp på havsbotten kommer att överstiga de som gäller enbart projektet. Därför fastställs det att den totala kumulativa effekten av projektet, tillsammans med de andra projekt som granskats i bedömningen, är **mindre obetydlig** för tumlare och **mindre obetydlig** för gråsäl.

#### Kollision med fartyg

Under uppförandet av vindkraftsparken är ökad fartygsaktivitet en potentiell källa till påverkan som kan leda till fysiskt trauma till följd av kollision med fartyg. Dessa skador inkluderar trubbigt trauma mot kroppen eller skador som överensstämmer med propellerkollisioner. Risken för kollision mellan marina däggdjur och fartyg påverkas direkt av fartygets hastighet och typ (Laist et al. 2001<sup>36</sup>). Risken påverkas också indirekt av omgivande ljudnivåer under vattnet och det marina däggjurets beteende.

Det saknas för närvarande information om hur ofta fartygskollisioner inträffar som resulterar i dödlighet bland marina däggdjur. Även om det finns belägg för att dödlighet till följd av fartygskollisioner kan inträffa och faktiskt inträffa, anses det inte vara en central källa till dödlighet enligt vad som framhållits vid obduktioner. Det finns rapporter om tumlare som strandat på land med propellerorsakade skador runt om i Europa (Waerebeek et al., 2007<sup>37</sup>). Risken är förhöjd för arter som lever i kustvatten, nära hamnar eller nära farleder.

Tumlare och gråsäl är relativt små och mycket rörliga, och med tanke på observerade reaktioner på buller förväntas de upptäcka fartyg i närheten och i stor utsträckning undvika kollisioner. Att marina däggdjur kan förutse fartygens rörelser är känt som en viktig aspekt för att minimera de potentiella riskerna med fartygstrafik (Nowacek m.fl. 2001<sup>38</sup>, Lusseau 2003<sup>39</sup>, 2006<sup>40</sup>).

Det förväntas att de kumulativa effekterna av kollisioner mellan marina däggdjur och marina fartyg kommer att öka jämfört med vad som bedömts för enbart projektet. En granskning av tillgängliga data för havsbaserad vindkraft, rörledning och kablar samt mineralutvinning visar tydligt att den största möjligheten för kumulativ ökning av fartygsrörelser är förknippad med andra projekt för havsbaserad vindkraft.

Vädledande nivåer för fartygstrafik finns inte tillgängliga för andra projekt för havsbaserad vindkraft som granskats i en kumulativ bedömning. Det antas dock att dessa i stort sett kommer att ligga i linje med de som förväntas för utvecklingen av Baltyk I. Fartygsrörelser till och från hamnar kommer att integreras i befintliga fartygsruttor där så är möjligt och därför kommer den ökade risken för fartygsinteraktion att begränsas till inom vindkraftsparken. Det förväntas att dessa fartyg huvudsakligen kommer att ligga stilla eller röra sig långsamt när de befinner sig på plats, vilket minimerar risken för kollisioner. Dessutom förväntas det att de andra projekten, i likhet med Baltyk I-projektet, kommer att åta sig att utarbeta och följa en fartygsförvaltningsplan för att minska risken för kollisioner. Med tanke på bakgrundsnivåerna för fartygstrafiken i området är det rimligt att anta att marina däggdjur i området skulle vara vana vid närvaron av fartyg och därför förväntas kunna upptäcka och undvika konstruktionsfartyg.

Känsligheten hos de berörda arterna för kumulativa effekter kommer att vara oförändrad jämfört med enbart projektets effekter (medel) och med tanke på den förväntade låga hastigheten för transitering utanför etablerade sjöfartsruttor och efterlevnad av bästa praxis för att minska kollisionsrisken dras slutsatsen att den kumulativa storleken på påverkan kommer att vara låg. På grund av de berörda arternas medelkänslighet och den låga storleken på påverkan förutspås påverkan på marina däggdjur (tumlare och gråsäl) vara **av mindre betydelse**.

Projektet kommer dock kontinuerligt att övervaka ovannämnda risker och vidta möjliga åtgärder för att undvika kumulering av påverkan från undervattensbuller. I händelse av en eventuell kumulering av påverkan från undervattensbuller med andra vindkraftsprojekt, med beaktande av försiktighetsprincipen, ska projektet och det eller de berörda vindkraftsprojekten utforma och vid behov genomföra lämpliga begränsande åtgärder under uppförandet så att undervattensbullernivåerna till följd av uppförandet inte överstiger en viktad nivå på 140 dB re 1  $\mu$ Pa2s (SELcum) för tumlare inom Natura 2000 *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* områdesgräns (SE0330308). Bullernivåer på mindre än 140

dB re 1 µPa<sub>2s</sub> (SEL<sub>cum</sub>) inom Natura 2000 ligger under TTS-kriterierna för tumlare och därför kommer påverkan att vara liten och obetydlig.

## 2.2.4 Övrigt

### 2.2.4.1 Kommentar 16

#### Kommentar

*Bolaget uppger att sedimentprover har samlats in i projektområdet och analyserats, inga antropogena föroreningar (PAH, PCB, metaller) har identifierats under undersökningarna. Länsstyrelsen kan dock inte bedöma effekten utan mer information om metoden som använts för att samla in proverna, till exempel på vilket djup de samlades in och resultatet av analysen.*

#### Svar

Ett antal projektspecifika undersökningar före projektstart har genomförts i projektområdet DA BI (1 NM), som en del av undersökningstillståndet för miljökonsekvensbedömning av havsmiljön i MFW Baltyk I-projektet, i syfte att karakterisera miljöförhållandena i utgångsläget och ge underlag för konsekvensbedömningen (bilaga 3 till MKB-rapporten, MEWO (2022) "MFW Baltyk I havsbaserad vindkraftspark – Fysikalisk-kemiska egenskaper hos sediment – Slutrapport om undersökningsresultat"). De platsspecifika undersökningarna genomfördes, från januari 2021 till november 2021, sedimentfysikalisk-kemiska data samlades in och ett antal parametrar och föreningar mättes vid ~188 stationer, inklusive:

- Vattenhalt;
- Glödningsförlust;
- Totalt organiskt kol (TOC);
- Metaller: Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Cr<sub>tot</sub>, As, Hg;
- Näringsämnen: totalkväve och totalfosfor;
- Kolväten: polycykliska aromatiska kolväten (16 polycykliska aromatiska kolväten), polyklorerade bifenyler (7 PCB-kongener: 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) och petroleumkolväten (TPH).
- Tennorganiska föreningar: TBT, DBT och MBT;
- Radioaktiva föreningar: Cesium 137 (<sup>137</sup>Cs).

Bilaga 3 till MKB:n, 'MEWO (2022) MFW Baltyk I offshore wind farm – Physicochemical characteristics of sediments – Final report on survey results including information on survey methodology', lämnas in tillsammans med detta dokument.

## 2.3 Havs- och vattenmyndigheten

### 2.3.1 Tumlare

#### 2.3.1.1 Kommentar 17

#### Kommentar

*En undervattensbullermodell har utförts och resultaten presenteras i kapitel 8 i MKB:n. På grund av att resultaten från modellen inte presenteras som en helhet anser HaV att resultaten är svårbedömda. Det skulle vara önskvärt om undervattensbullermodellen kunde redovisas som original och helst på engelska, för att underlätta förståelsen.*

#### Svar



*Bilaga 4 till MKBn – 'Underwater noise modelling report' lämnas in tillsammans med detta dokument.*

### 2.3.1.2 Kommentar 18

#### **Kommentar**

*Enligt modelleringsresultaten finns det dock fortfarande en risk för att TTS-kriterierna överskrids inom det svenska Natura 2000-området, även efter att ljudet dämpats med 20 dB med hjälp av en stor dubbel bubbelridå. Även om bullermodelleringen utgår från ett värsta tänkbara scenario finns det alltid en risk att dämpningsåtgärder misslyckas, vilket leder till högre bullernivåer än förväntat. Denna risk kan leda till negativa effekter, både beteendemässiga och fysiologiska, på individer som tillhör de akut hotade tumlarna i Östersjön. Denna risk är högre under känsliga perioder på året. För tumlare finns det en högre koncentration av populationen i och runt utsjöbankarna i centrala Östersjön under maj – till oktober, vilket motsvarar reproduktionssäsongen.*

#### **Svar**

Projektet tar hänsyn till att maj till oktober är en känslig period för tumlare, men projektet begränsas av lämpliga väderfönster för byggandet.

I detta skede övervägs tre typer av fundament som kräver pålning (monopile, fackverksfundament och tripodfundament), där monopile orsakar den största bullerpåverkan på grund av pålens diameter (värsta tänkbara scenario).

För att i enlighet med försiktighetsprincipen säkerställa att projektets inverkan på tumlaren inom det skyddade området Natura 2000 *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE0330308) är obetydlig, kommer projektet att utforma och vid behov genomföra lämpliga riskreducerande åtgärder under uppförandet så att undervattensbullernivåerna till följd av byggandet inte överstiger en viktad nivå på 140 dB re 1 µPa<sub>2s</sub> (SEL<sub>cum</sub>) för djur inom den tidigare nämnda Natura 2000-områdesgränsen. Bullernivåer på mindre än 140 dB re 1 µPa<sub>2s</sub> (SEL<sub>cum</sub>) inom Natura 2000 ligger under TTS-kriterierna för tumlare och därför kommer påverkan att vara liten och obetydlig. Innan byggstart kommer projektet att granska de tillgängliga tekniska lösningar som finns för att minska undervattensbuller från pålning och kommer att implementera den valda begränsningstekniken som krävs för att uppnå ovanstående åtagande kring bullernivåer.

Modelleringen av undervattensbuller visar att det finns en risk för överskridande av TTS inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*, även med användning av dubbla stora bubbelridåer. Projektet har dock åtagit sig att vid tidpunkten för uppförandet, om så krävs, att en kombination av bullerdämpande åtgärder kommer att väljas från tillgängliga lösningar, med hänsyn till typen och parametrarna för den eller de fundament som valts ut för installation (i detta skede övervägs tre typer av fundament som kräver pålning, där monopile orsakar den största bullerpåverkan på grund av pålens diameter) och den tillgängliga installationstekniken (inklusive hammarkapacitet). De valda riskreducerande åtgärderna kommer att säkerställa en minskning av undervattensbullret inom den skyddade gränsen för Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE0330308) till den nivå som anges ovan.

### 2.3.1.3 Kommentar 19

#### **Kommentar**

*Det anges att ADD:s (Acoustic Deterrent Devices) kommer att användas före pålning. HaV skulle inte rekommendera användning av ADD:er av typen "sälskrämma" eftersom de då skapar en onödigt stor utrymningszon. Om ADD:er ska användas bör det vara specialiserade ADD:er som endast är avsedda för att avskräcka tumlare.*

#### **Svar**

Vid byggstart kommer projektet att identifiera den lämpligaste tekniska lösningen som finns tillgänglig och vi kommer att använda denna information om ADD:er från HaV i vårt val av den utrustning som ska användas.

### 2.3.1.4 Kommentar 20

#### **Kommentar**

HaV rekommenderar att följande försiktighetsåtgärder vidtas, vilka även har föreslagits i Sverige för liknande vindkraftsprojekt i närheten av Östersjön:

- *Ljudnivåer under vatten (på grund av pålning, seismiska undersökningar eller annan verksamhet) bör inte överskrida kriterierna för beteendestörning  $SPL_{RMS-fast, VHF} = 103$  dB re.  $1 \mu Pa^2$  vid gränsen till Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna under perioden maj-oktober.*
- *Ett tröskelvärde för undervattensbuller som inte bör överskridas 750 meter från pålningen bör alltid tillämpas. Tröskelvärdet bör fastställas med hjälp av undervattensbullermodellen och bör fokusera på att undvika TTS vid ett slag.*
- *Pålningen bör inledas med en mjukstart följt av en upprampningsperiod. Tiden för mjukstart/upprampning bör vara tillräcklig för att säkerställa att tumlare inte utsätts för undervattensbullernivåer som överskrider tröskelvärdena för TTS och PTS. Minsta tidsperiod för mjukstart och upprampning är 30 minuter.*
- *För att kontrollera att bullernivåerna inte överskrider bör kontrollmätningar göras på minst 3 avstånd från pålningen vid alla pålningstillfällen.*
- *Kumulativa effekter från andra offshore-projekt bör undvikas genom samarbete och planering av projekten. Samtidig pålning eller seismiska undersökningar bör undvikas.*

#### **Svar**

##### **Kriterier för beteendestörning**

Projektet anser, i överensstämmelse med andra projekt (t.ex. Baltica Offshore Wind Farm, Baltic Power, Baltyk II och Baltyk III) att ett åtagande att inte överskrida en viktad nivå på 140 dB re  $1 \mu Pa^2s$  (SELcum) vid gränsen till dåvarande Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* är tillräckligt för att mildra de potentiella effekterna för tumlare. Projektet anser inte att beteendetröskeln på 103 dB re  $1 \mu Pa$  (SPL) är en lämplig bullergräns, med tanke på de befintliga bakgrundsljudnivåerna på projektplatsen som ligger relativt nära eller redan över beteendetröskeln. Därför är tumlare i närheten av projektområdet redan utsatta för en grundläggande nivå av beteendestörningar. Projektet har därför åtagit sig att uppnå bullernivåer på mindre än 140 dB re  $1 \mu Pa^2s$  (SELcum) inom Natura 2000, vilket ligger under TTS-kriterierna för tumlare, och därför kommer påverkan att vara liten och obetydlig.

Det enda polska vindkraftsprojekt hittills som varit föremål för gränsöverskridande miljökonsekvensbedömning, där de svenska och danska parterna deltagit och som erhållit ett miljöbeslut, är FEW Baltic II. När det gäller detta projekt som ett resultat av gränsöverskridande samråd, med beaktande av riktlinjerna för tillämpning av åtgärder för att minska undervattensbuller och med hänsyn till skyddsstatusen för tumlaren i Östersjön, åtog sig FEW Baltic II att utföra byggnadsarbeten med lämpliga riskreducerande åtgärder, dvs. bubbelridå eller andra liknande åtgärder för att säkerställa att en exponeringsnivå för ljud från ett enda slag på 140 dB re  $1 \mu Pa^2s$  (SEL single-strike) inte överskrider på ett avstånd av 8 km från ljudkällan och inom gränserna för Natura 2000-områden som utsetts för skydd av tumlare (polska området *Ostoja Słowińska* PLH220023 och det svenska området - *Hoburgs Bank och Midsjöbankarna* SE0330308). MFW Baltyk I vill påpeka att när det gäller undervattensbuller på tumlare är det nu föreslagna åtagandet om undervattensbuller för Baltyk I-projektet på 140 dB re  $1 \mu Pa^2s$  SEL(cum) mer konservativt och ger ett bättre skydd för tumlare (mindre potentiell påverkan) än det tröskelvärde för enkelslag som ingår i

miljöbeslutet för FEW Baltic II-projektet. MFW Baltyk I vill också påpeka att det miljöbeslut som utfärdades för FEW Baltic II-projektet inte ställde något krav på sökande att hålla undervattensbullernivåerna under den nivå som orsakar beteendestörningar för tumlare inom Natura 2000-området Hoburgs Bank och Midsjöbankarna.

#### Tröskelvärde för undervattensbuller som inte bör överskridas 750 meter från pålningen

Som framgår av resultaten av modellering av undervattensbuller från installation av monopiles med en diameter på cirka 13 m som utförts för MKB-rapportens syften, resulterar användningen av dubbla stora bubbelridåer (eller motsvarande tillgänglig teknik) i en betydande minskning av undervattensbuller i studieområdet. En sänkning av ljudnivån observerades, vilket minskade påverkansområdet för tumlare från 22 km (för PTS) och 50 km (för TTS) till mindre än 0,1 km respektive 3,4 km. Och för gråsäl från 0,7 km (för PTS) och 34 km (för TTS) till mindre än 0,1 km för båda.

Med begränsande åtgärder är därför det maximala störningsområdet för tumlare 0,1 km (PTS) och 3,4 km (TTS), vilket i ett större regionalt sammanhang är ett begränsat påverkansområde utanför Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*.

För att i enlighet med försiktighetsprincipen säkerställa att projektets inverkan på tumlaren inom det skyddade området Natura 2000 *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE0330308) är obetydlig, kommer projektet att utforma och vid behov genomföra lämpliga riskreducerande åtgärder under uppförandet så att undervattensbullernivåerna till följd av byggandet inte överstiger en viktad nivå på 140 dB re 1  $\mu$ Pa2s (SELcum) för djur inom den tidigare nämnda Natura 2000-områdesgränsen.

Projektet anser att detta åtagande om bullerminskning är tillräckligt för att inte ha någon betydande inverkan på tumlare inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*.

#### Mjukstart

Enligt JNCC:s riktlinjer för bästa praxis<sup>44</sup> är 20 minuter den rekommenderade perioden för mjukstart mellan start och full drifteffekt. I punkt 10.5.3 i Esborrapporten har projektet förbundit sig till en mjukstartperiod på minst 20 minuter. Om ett marint däggdjur kommer in i begränsningszonen (MZ) under mjukstarten bör pålningen om möjligt upphöra, eller åtminstone bör effekten inte ökas ytterligare förrän det marina däggdjuret lämnar begränsningszonen, och det inte sker någon ytterligare upptäckt under 20 minuter.

#### Övervakning under byggtiden

Uppföljning av undervattensbuller under byggskedet kommer att utföras från pålningsstart till färdigställande. Placeringen av en bullermätstationsstation kommer att fastställas på gränsen till Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE0330308) på den plats som ligger närmast pålningsverksamheten (mätstationerna kan behöva flyttas beroende på var pålningen utförs). Kalibrerade hydrofoner i frekvensområdet 10 Hz - 20 kHz kommer att användas för mätningarna. Övervakningsresultaten kommer att rapporteras till den regionala miljöskyddsdirektören i Gdańsk i form av periodiska rapporter. I händelse av att de angivna bullernivåerna överskrids kommer förebyggande eller minimerande åtgärder att genomföras, tillsammans med övervakningsåtgärder för att bedöma resultaten.

Dessutom kommer övervakning av tumlare att utföras med hjälp av C-POD-teknik, eller motsvarande övervakningsteknik som finns tillgänglig vid den tidpunkten, med start minst 6 månader innan byggnadsarbetena påbörjas fram tills de är slutförda. Utrustningen (tre till sex enheter) kommer att placeras ut inom MFW Baltyk I-området, helst på samma plats som under övervakningen före byggstart. Ytterligare C-POD:er kommer att sättas upp på två platser inom 20 km från den

---

<sup>44</sup> JNCC, 2010, Statutory nature conservation agency protocol for minimising the risk of injury to marine mammals from piling noise.

havsbaserade vindkraftsparkens gränser, inklusive i Natura 2000-området (efter överenskommelse med svenska myndigheter). Om den svenska parten inte går med på att placera anordningen i Hoburgs bank och Midsjöbankarnas Natura 2000-område (SE0330308), kommer anordningen att placeras på en annan plats som identifierats av en marin däggdjursspecialist.

#### Kumulativa effekter

Se vårt svar på kommentar 15 (avsnitt 2.2.3.5) för närmare uppgifter om projektets bedömning av kumulativa effekter.

## **2.4 Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut**

### **2.4.1 Marina vatten**

#### **2.4.1.1 Kommentar 21**

##### **Kommentar**

*I miljökonsekvensbedömningen finns det inga modelleringsresultat för den potentiella effekten på hydrografen av OWF Baltyk I, särskilt när det gäller närheten till Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308). Vindkraftsparker påverkar omblandningen i det omgivande havets ytskikt genom svallvågor, där framtida storskaliga projekt kan påverka marina ekosystemprocesser. I Östersjön, både i svenska, polska och andra länders havsområden, planeras ett stort antal vindkraftsparker. Även om påverkan på den marina miljön från varje enskild anläggning kan anses vara liten, kan de kumulativa konsekvenserna bli betydande.*

##### **Svar**

Som diskuterats och bedömts i **volym III, avsnitt 5**, introducerar förekomsten av havsbottentillgångar och undervattensstrukturer i BI DA (1NM) potentiella effekter på hydrofysiska aspekter såsom strömmar, tidvatten och vågor. En sammanfattning av denna bedömning ges nedan.

##### **Projekteffekter på havsströmmar och vattenflöde**

Havsströmmar som stöter på ett hinder i form av en stödstruktur (t.ex. monopile, tripodfundament) flyter runt den och modifierar därför sitt flödesfält. I närheten av fundamentet (särskilt GBS) och stödstrukturen sker en förändring i vattenflödets tryck, hastighet och riktning. Som ett resultat av avsmalningen av flödesströmmen sker en lokal ökning av vattenhastigheten på nedströmssidan och bildandet av turbulens runt hela strukturen.

Turbulens runt hela strukturen, både på nedströms- och uppströmssidan, skapas, vilket är svårt att förutsäga (Hughes S.A., 2001<sup>45</sup>). Underkonstruktionens påverkan på havsvattenflödena är lika med flera diametrar på konstruktionen, dvs. i fallet med de mest sannolika monopilefundamenten, upp till maximalt cirka 100–150 m. Således kommer monopilefundamenten som ligger på ett avstånd av minst 800 m från varandra inte att orsaka överlappning av dessa effekter. Minimivståndet mellan kraftverk (räknat från axeln för enskilda konstruktioner) på 800 m även för gravitationsfundament med en maximal diameter på 60 m kommer inte att generera överlappande vattenflödesturbulens.

De viktigaste naturliga miljöfaktorerna som påverkar modifieringen av vattenflödesfältet runt stödstrukturerna inkluderar: flödesfältsegenskaper (hastigheter, dominerande riktningar, etc.), batymetri med särskild uppmärksamhet på ytgradienter och naturliga hinder. Naturliga faktorer vid BI DA (1 NM), i form av relativt låga medelflödes hastigheter på 0,10 m s<sup>-1</sup> vid botten och 0,26 m s<sup>-1</sup> vid

---

<sup>45</sup> Hughes S.A. (2001). Scour and Scour Protection, Design of Maritime Structures. US Army Corps of Engineers.

ytan mot bakgrund av medelvärden för södra Östersjön på cirka  $0,37 \text{ m s}^{-1}$  (Zalewska T., 2020<sup>46</sup>) och frånvaron av naturliga terränghinder på havsbotten, utgör inte ett särskilt hot mot modifieringen av havsströmmarnas flödesfält.

Bland de tekniska faktorer som påverkar modifieringen av vattenflödesfältet på grund av installationen av stödkonstruktioner är: antalet vindkraftverk, avståndet mellan dem och hur de är fördelade, samt dimensionerna och formen på enskilda strukturer och typen och dimensionerna på fundament.

Baserat på specialiserade studier från andra miljökonsekvensbeskrivningar som tagits fram för vindkraftsprojekt i Östersjön kan man anta att modifieringen av flödes hastigheten inuti BI DA (1 NM) kommer att vara mycket liten  $<0,01 \text{ m s}^{-1}$ .

#### Projektets effekter på vågor

Vågornas verkan påverkas också av närvaron av vindkraftverk, via dämpning. Under bygg- och driftfasen kommer fler fundament och stödkonstruktioner att placeras på havsbotten och i vattnet. När vågor träffar fundamentet i ett vindkraftverk reflekteras en del av deras energi och det sker förändringar i vågmönstren inne i vindkraftsparken och i dess läzon. Vindvågor på den fria havsytan belastar vindkraftverkens torn genom hydrodynamiskt tryck, främst i det yttnära vattenskiktet.

Om stödkonstruktionerna för vindkraft har en diameter som är mindre än en femtedel av längden på de vågor som fortplantar sig i deras riktning, kan de behandlas som strömlinjeformade konstruktioner. Då kommer de inte att orsaka betydande störningar på vågfältet. Å andra sidan, när strukturernas diametrar är större än en femtedel av längden på de vågor som fortplantar sig i deras riktning, kommer vågorna som närmar sig strukturen delvis att genomgå reflektion och delvis symmetrisk avböjning av vågstrålen bakom det påträffade hindret, dvs. diffraktion (Massel S., 1992<sup>47</sup>). Vid BI DA är det extremt sällsynt att vågorna blir så långa (mer än 60 m) att diffraktion inte sker.

I skuggområdet, det vill säga direkt bakom det hinder i stödstrukturen som vågorna möter, finns det ingen vågrörelse, men vattenturbulens kan skapas där. Framför strukturen stör reflekterade vågor annalkande vågor, vilket resulterar i stående vågor. Därför, omedelbart framför strukturen, ökar de vertikala omloppshastigheterna runt strukturen två gånger. Om sådana vågor är tillräckligt långa för att interagera med botten kan de, i samarbete med havsströmmar, bidra till att sediment tas upp och därmed leda till erosion i omedelbar närhet av konstruktionens fundament.

En samling monopiles kan bidra till att minska vågenergin i en havsbaserad vindkraftspark, genom att påverka vågorna när de kommer in i den havsbaserade vindkraftsparken på grund av närvaron av monopiles, vilket resulterar i att vågenergin utbredning blockeras (Ponce de León S., 2011<sup>48</sup>).

Baserat på specialiserade studier från MKB:er för OWF i Östersjön kan man anta att stödstrukturerna kommer att orsaka mycket små förändringar i våghöjd, i storleksordningen några cm, jämfört med utgångsmåtten. Endast mindre skillnader i påverkans omfattning upptäcktes mellan de 2 varianterna av OWF-utformning på grund av svagt tidvatten, svaga strömmar och att den totala påverkansytan förblev identisk (projektområdets storlek), vilket begränsade effekten.

#### Resultat av bedömningen

---

<sup>46</sup> Zalewska T., J. E. (2020). Warunki meteorologiczne i hydrologiczne oraz charakterystyka elementów fizycznych, chemicznych i biologicznych południowego Bałtyku w 2018 roku. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy

<sup>47</sup> Massel S. (1992). Poradnik hydrotechnika. Obciążenia budowli hydrotechnicznych wywołane przez środowisko morskie. Gdańsk: Wydawnictwo Morskie

<sup>48</sup> Ponce de León S., B. J. (2011). Simulation of irregular waves in an offshore wind farm with a spectral wave model. Continental Shelf Research 31(15), 1541-1557.

Den hydrodynamiska känsligheten är medelhög och påverkans omfattning låg med hänsyn till ovanstående bedömning och projektets lokala och kortsiktiga karaktär. Påverkan anses därför vara **liten och obetydlig**.

#### Kumulativa effekter på hydrodynamiken

Som sammanfattats ovan förväntas eventuella ändringar av vågregimen vara begränsade till ett avstånd upp till ungefär områdets bredd. Där infrastruktur möter havsbotten, t.ex. fundament- eller kabelskydd, kan lokal flödesinteraktion mellan strukturen och eventuell ström- och vågverkan nära botten orsaka förändringar i den lokala havsbottennivån (skur). Denna ökade flödesturbulens kommer dock att vara rumsligt begränsad till ungefär flera gånger storleken på objektet som orsakar hindret. Inom de undersökta fundamenttyperna utgör monopilefundament det värsta scenariot; Dessa kan resultera i turbulens upp till maximalt ca 100–150 m. Den potentiella förändringen av fysiska processer förväntas därför vara mycket lokal och det finns därför ingen möjlighet för kumulativa effekter med andra planer eller projekt på lokal nivå. Av denna anledning utslöts förändringar i hydrodynamiska processer från den kumulativa bedömningen.

## 2.5 Sveriges lantbruksuniversitet

### 2.5.1 Fisk

#### 2.5.1.1 Kommentar 22

##### Kommentar

*Det faktum att havsbaserade vindkraftsparker vanligtvis skapar "konstgjorda rev", som lockar till sig vissa arter av t.ex. ryggradslösa djur och fiskar, nämns inte bland de förväntade konsekvenserna.*

##### Svar

##### Kolonisering av projektinfrastruktur – "reffeekter"

Vindkraftsfundament och tillhörande skyddsskikt mot utspolning kan ge utrymme för bosättning, skydd och födosök för vissa arter. Påverkan av artificiella hårda strukturer, som ofta anläggs i områden med naturligt mjuk botten, beskrivs i litteraturen (t.ex. (Birklund, 2009<sup>49</sup>); (Degraer S. B., 2021<sup>50</sup>); (Wilhelmsson, 2008<sup>51</sup>)).

Förutom djupet påverkas också de bentiska samhällenas mångfald och rikedom av årstid och avstånd till strukturen (när det gäller samhällen med mjuk havsbotten), vilket understryker vikten av konstgjorda rev för att forma lokala bentiska livsmiljöer (Coolen, 2022<sup>52</sup>). Konstgjorda rev utgör också ett område med gynnsamma förutsättningar för utveckling av ungar för större, rörliga arter (t.ex. (Langhamer, 2012<sup>53</sup>); (Raoux, 2017<sup>54</sup>); (ter Hofstede, 2022<sup>55</sup>)). Även om det i allmänhet anses vara

---

<sup>49</sup> Birklund, J. (2009). Anholt Offshore Wind Farm, Benthic Fauna. DHI.

<sup>50</sup> Degraer, S. B. (2021). Environmental Impacts of Offshore Wind Farms in the Belgian Part of the North Sea: Attraction, avoidance and habitat use at various spatial scales., Memoirs on the Marine Environment. Royal Belgian I.

<sup>51</sup> Wilhelmsson, D. M. (2008). Fouling assemblages on offshore wind power plants and adjacent substrata. Estuarine, Coastal and Shelf Science 79, 459–466.

<sup>52</sup> Coolen, J. V. (2022). Generalized changes of benthic communities after construction of wind farms in the southern North Sea. Journal of Environmental Management 315.

<sup>53</sup> Langhamer, O. (2012). Artificial Reef Effect in relation to Offshore Renewable Energy Conversion: State of the Art. . The Scientific World Journal 2012, 386713.

<sup>54</sup> Raoux, A. T.-P.-C. (2017). Benthic and fish aggregation inside an offshore wind farm.

<sup>55</sup> ter Hofstede, R. D. (2022). Offshore wind farms contribute to epibenthic biodiversity in the North Sea. . Journal of Sea Research 185, 102229.

en positiv effekt, kan förekomsten av konstgjorda rev också gynna spridning av invasiva arter (Bulleri, 2005<sup>56</sup>), vilket kan leda till oönskade förändringar av den nuvarande balansen i näringsväven (Janas, 2014<sup>57</sup>).

Konstgjorda rev kan indirekt skapas genom placering av gravitationsfundament på havsbotten för vindkraftverk och transformatorstationer inom BI-DA, med vindkraftverken placerade på minst 800 meters avstånd från varandra. Som tidigare nämnts är det i dagsläget inte känt om skydd kommer att krävas även för undervattenskablarna, eftersom placering av stenar (block etc) också kan tillhandahålla en liknande ekosystemtjänst. Det totala fotavtrycket för projektets infrastruktur uppskattas utgöra 0,31 km<sup>2</sup> av själva BI-DA:s yta. Omfattningen av eventuella fördelar eller nackdelar (t.ex. genom etablering av INNS på dessa strukturer) kan vara direkt begränsad till själva platserna, men indirekta effekter genom förändringar i energiflödet och mer omfattande trofiska förändringar kan sträcka sig längre än så.

Effekten av artificiella rev är en långsiktig påverkan av projektet, men verkar främst på lokal nivå. Eftersom de kan modifiera strukturen hos de bentiska samhällena (strukturen hos samhällena som lever på konstgjord mark skiljer sig ofta från den struktur som skulle dominera i den naturliga miljön) bedöms deras förväntade totala påverkan vara **låg**.

På grund av ett begränsat antal långtidsstudier av effekten av artificiella rev beskrivs vanligtvis endast två stadier av kolonisering. För det första koloniserar nyinstallerade fundament snabbt (<2 år) av pionjärorganismer. Andra stadiet (3-5 år efter konstruktionen) är mer varierat och kännetecknas av ett stort antal suspensionsätande organismer. Nya data från långtidsövervakning i den belgiska delen av Nordsjön visar också på en tredje fas (9–10 år efter byggandet, beroende på grundtyp), som är mindre varierad än den andra, mellanliggande fasen, och som potentiellt kan utgöra en sista "klimaxfas" (Kerckhof, 2019<sup>58</sup>) där ett fåtal konkurrerande arter dominerar påväxtsamhällena. Mer data från långtidsövervakning från olika vindkraftsparker, bland annat i Östersjön, behövs för att fullt ut förstå mekanismerna bakom artificiella revs "livscykel".

Lokala ökning av biomassa ovan jord och tillhörande produktivitet från bosättning av epifauna på artificiella strukturer kan gynna omgivande sedimentära samhällena, med en ökning av organiskt material (t.ex. avföring) och därmed tillgången på föda. Detta kan dock omvänt resultera i en förändring av samhället, vilket gynnar opportunistiska infaunala arter.

Eftersom det kan finnas både positiva och negativa effekter på bentisk ekologi, som inte är lätta att förutse, dras slutsatsen att en försiktig **medelhög** känslighet är nödvändig i detta skede av projektet.

---

<sup>56</sup> Bulleri, F. A. (2005). Artificial marine structures facilitate the spread of a non-indigenous green alga, *Codium fragile* ssp. *tomentosoides*, in the north Adriatic Sea. *Journal of Applied Ecology* 42, 1063–1072.

<sup>57</sup> Janas, U. K. (2014). Benthic non-indigenous species among indigenous species and their habitat preferences in Puck Bay (southern Baltic Sea)\*\*This work was carried out under the 'Ecosystem Approach to Marine Spatial Planning – Polish Marine A.

<sup>58</sup> Kerckhof, F. R. (2019). About "Mytilisation" and "Slimeification": a decade of succession of the fouling assemblages on wind turbines off the Belgian coast in: Degraer, S. et al. Environmental impacts of offshore wind farms in the Belg.

Därför är betydelsen av effekten av kolonisering av inhemska arter (reffeekt) på bentiska biotoper i MFW Baltyk I **Liten, obetydlig** (se Tabell 2.2 nedan).

**Tabell 2.2** Bedömning av effekterna av kolonisering av inhemska arter (reffeekt) på representativa bentiska nyckelbiotoper i MFW Baltyk I-området

Biotop	Känslighet hos mottagare	Påverkans omfattning	Påverkans betydelse
Baltic circalittoral sand	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Baltic circalittoral grovt sediment	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Baltic circalittoral blandat sediment	Medium	Låg	Liten, obetydlig

#### Effekt av konstgjorda rev på fisk

Anläggande av upp till 104 vindkraftverk och 2 transformatorstationer till havs med minst 800 meters mellanrum har potential att skapa ett nätverk av konstgjorda rev med en hög grad av konnektivitet mellan varje struktur. De konstgjorda rev som är förknippade med projektets infrastruktur kommer sannolikt att utvecklas under hela driftsfasen. Därför är det troligt att effekten av de artificiella reven med tiden kommer att öka livsmiljös kvalitet för de flesta fiskarter, genom att öka tillgången på föda och skydd på och i närheten av de konstgjorda reven, och därför ha en gynnsam effekt. På grund av den långa livslängden på den potentiella påverkan som är förknippad med de artificiella reven, samt potentialen för ökad livsmiljökvalitet för de flesta fiskarter, anses effekten av de artificiella revens påverkan vara i storleksordningen **låg**.

De första organismer som växer vid vindkraftverkens fundament kommer att skapa ytterligare gömställen, skapa nya födobetingelser, framför allt för plattfisk, men även för östersjötorsk, sandstubb och sjurygg, och även skapa platser för utvecklingen av yngelstadier (Zucco, Wende, Merck, Köchling, & Köppel, 2006<sup>59</sup>). De nya strukturerna på havsbotten kan också skapa lekrområden för bottenlevande fiskar, tillsammans med de epifytiska organismerna.

Omvänt kan de artificiella reven ha negativa effekter på vissa fiskarter, särskilt för mindre rörliga bytesarter som är knutna till havsbottensubstratet, såsom sandstubben, som har visat sig vara en bytesart för östersjötorsk (Magnhagen, 1990<sup>60</sup>). I dessa fall kan den ökade möjliga förekomsten av rovdjur som orsakas av det konstgjorda revet utöva ett större predationstryck på mindre arter och ungfisk, vilket resulterar i rovfiskkolonier på havsbotten som omger reven.

Dessutom kan förekomsten av nya livsmiljöer på havsbotten fungera som en katalysator för spridningen av invasiva främmande arter, t.ex. svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*), som har en betydande icke-inhemska förekomst i Östersjön och potential för ekologiska effekter på bentiska arter (Kottelat, 1997<sup>61</sup>). Det noteras att ingen förekomst av svartmunnad smörbult

<sup>59</sup> Zucco, C. W. et al. (2006). Ecological Research on Offshore Wind Farms, International Exchange of Experiences, Part B, Literature Review of Ecological Impacts. BfN Skripten.

<sup>60</sup> Magnhagen, C. (1990). Reproduction under predation risk in the sand goby, *Pomatoschistus minutus*, and the black goby, *Gobius niger*: the effect of age and longevity. *Behavioural Ecology and Sociobiology*, 331-335.

<sup>61</sup> Kottelat, M. (1997). European freshwater fishes. *Biologia*, 52(5), 1-271.



rapporterades i bilaga 3 till MKBn, 'MEWO (2022) MFW Baltyk I offshore wind farm – Ichthyofauna – Final report on survey results'.

Därför anses känsligheten för konstgjorda rev hos de flesta arter vara **låg**, med undantag för små bottenlevande bytesarter (tobisfiskar och sandstubb), där den har ansetts vara **medelstor** på grund av deras känslighet för potentiella ökning av predationstrycket.

En låg påverkansstorlek och låg/medelhög känslighet resulterade i en **Liten** och **Obetydlig** effekt hos berörda fiskarter (se Tabell 2.3).

**Tabell 2.3 Bedömning av effekterna av de artificiella reven på de arter som utgör den permanenta fiskgruppen i MFW Baltyk I-området**

Art	Känslighet	Påverkans omfattning	Påverkans betydelse
Torsk	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Flundra	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Strömning	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Skarpsill	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Rötsimpa	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Kungstobis	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Kusttobis	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Sandstubb	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Ringbuk	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Piggvar	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Sjurygg	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Tånglake	Låg	Låg	Liten, obetydlig

Skapandet av de artificiella reven har en direkt, positiv och/eller negativ, långsiktig, irreversibel, lågintensiv inverkan på fisken. Baserat på den genomförda analysen kan man dra slutsatsen att betydelsen av påverkan från de artificiella reven för hela fiskgruppen är **liten och obetydlig**.

#### Marina däggdjur och konstgjorda rev

Vindkraftverkens fundament kan utgöra ett hårt underlag för organismer att kolonisera, vilket skapar den så kallade "artificiella reveffekten" (Degraer et al., 2020<sup>62</sup>). Detta resulterar i ökad täthet av fisk och kräftdjur, vilket lockar till sig marina däggdjur som jagar dem. Studier från havsbaserade

<sup>62</sup> Degraer et al. (2020). Offshore Wind Farm Artificial Reef Affect Ecosystem Structure and Functioning: A Synthesis. Oceanography vol. 33, No. 4., 48-57.

vindkraftsparker i de nederländska kustområdena bekräftar etableringen av nya faunasamhällen runt spont och erosionsskyddet (Lindeboom et al., 2011<sup>63</sup>).

(Russel et al., 2014<sup>64</sup>) påvisar vissa uppgifter om gråsälens och knobbsälens repetitiva födosöksbeteende längs rörledningar på havsbotten. De noterade också att sälar runt vindkraftsparken Alpha Ventus i Tyskland och vindkraftsparken Sheringham Shoal i England tenderar att ta sig in i vindkraftsparkens område och koncentrera sin simaktivitet kring särskilda turbiner, vilket återigen tyder på födosöksbeteende runt de antropogena marina strukturerna på grund av den "artificiella reveffekten".

Ett antal nya studier har rapporterat förekomsten av marina däggdjur i vindkraftverkens fotavtryck. Vid de havsbaserade vindkraftparkerna Horns Rev och Nysted i Danmark visade till exempel långtidsövervakning att tumlare sågs regelbundet inom de operativa vindkraftverken, och inom två år efter driften hade populationerna återgått till nivåer som var jämförbara med det större området (Diederichs m.fl. 2008<sup>65</sup>).

På liknande sätt rapporterades i ett övervakningsprogram vid Egmond aan Zee vindkraftspark i Nederländerna att betydligt mer tumlare registrerades inom vindkraftsparkens område jämfört med referensområdet under driftfasen (Scheidat, et al., 2011<sup>66</sup>), vilket tyder på att närvaron av vindkraftsparken inte påverkade förekomsten av tumlare negativt.

Andra studier vid nederländska och danska vindkraftsparker (Lindeboom et al., 2011<sup>63</sup>) tyder på att tumlare kan lockas till ökade födosöksmöjligheter inom havsbaserade vindkraftsparker (artificiell reveffekt). Ökningen av tumlare vid havsbaserade vindkraftsparker kan också bero på minskad fartygstrafik (skyddseffekt).

Minskad fiskeverksamhet i området för den havsbaserade vindkraftsparken och effekten av "konstgjorda rev" kan inte bara öka bytesmängden utan också minska bifångsterna av tumlare.

**Tabell 2.4 Bedömning av de artificiella revens inverkan på identifierade berörda arter i MFW Bålyk I-området**

Art	Känslighet	Påverkans omfattning	Påverkans betydelse
Tumlare	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Gråsäl	Låg	Låg	Liten, obetydlig

Effekterna av konstgjorda rev från MFW Bålyk I på tumlare är **positiva**, direkta, reversibla, av låg intensitet, lokala och långvariga. Omfattningen av påverkan bedöms därför som låg och dess betydelse är **liten och obetydlig**.

Effekterna av konstgjorda rev från MFW Bålyk I på gråsäl är **positiva**, direkta, reversibla, av låg intensitet, lokala och långvariga. Omfattningen av påverkan bedöms därför som låg och dess betydelse är **liten och obetydlig**.

<sup>63</sup> Lindeboom et al. (2011). Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation. Environmental Research Letters, Volume 6, Number 3.

<sup>64</sup> Russel et al. (2014). Marine mammals trace anthropogenic structures at sea. Current biology: CB 24(14):R638–R639.

<sup>65</sup> Diederichs A., Nehls G., Dahne M., Adler S., Koschinski S., Verub U. (2008) Methodologies for measuring and assessing potential changes in marine mammal behaviour, abundance or distribution arising from the construction, operation and decommissioning of offshore windfarms. BioConsult SH report to COWRIE Ltd.

<sup>66</sup> Scheidat M., Verdaat H., Aarts G. (2011) Using aerial surveys to estimate density and distribution of harbour porpoises in Dutch waters. Journal of Sea Research, 69:1-7.

Mot bakgrund av dessa faktorer dras slutsatsen att det inte finns någon risk för negativ påverkan på integriteten, med hänsyn till bevarandemålen för tumlare i Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* från eventuella påfrestningar i samband med reveffekten under driftsfasen.

### 2.5.1.2 Kommentar 23

#### **Kommentar**

*Åtgärder för att undvika spridning av sediment skulle behöva ingå som en skyddsåtgärd för torskens lek och fortplantning, med tonvikt på dess ägg- och yngelstadier.*

#### **Svar**

I samband med bedömningen av hur den marina miljön påverkas av en ökad mängd suspenderat material bör det noteras att den naturliga koncentrationen av suspenderade ämnen i Östersjön inte är konstant. Enligt Uścińowicz (2011)<sup>67</sup> varierar koncentrationen av suspenderade ämnen i Östersjön inom ett brett intervall från 0,3 mg/l (i Gdańskbäckenet) till 500 mg/l (västra Östersjön). Ostrowski et al (2016)<sup>68</sup> visade även att flera mätningar i Gdańskbukten indikerar mycket stora fluktuationer i koncentrationen av suspenderat material i vattenpelaren, i detta fall från cirka 1 mg/l till 150 mg/l. De observerade skillnaderna är relaterade till säsongvariationen i hydrodynamiska processer. Under stormiga förhållanden, som vanligtvis inträffar på hösten och vintern, är koncentrationen av suspenderat material mycket högre än på sommaren, under de lugnare perioderna. Detta innebär att mängden suspenderat material i vattenpelare ökar naturligt under en storm, och efter att stormen har lagt sig minskar den till värdena före stormen. Wangen (2010) visade att i slutna och grunda hav, såsom Östersjön, minskar koncentrationen av suspenderat material vid storm till de värden som rådde före stormen efter några till ett dussintal timmar.

Baserat på litteraturen (Eisma et al. 1991<sup>69</sup>, Wangen 2010<sup>70</sup>, Uścińowicz 2011<sup>67</sup>, Ostrowski et al 2016<sup>68</sup>) och erfarenhet av fält- och modellstudier av IBW PAN kan det antas att den naturliga tillfälliga koncentrationen av suspension i vattnet kan variera från flera dussin till flera hundra mg/l efter att stormen har avtagit, efter ett dussintal timmar sjunker suspensionskoncentrationen till de värden som rådde före stormen.

För närvarande finns det inga normer eller rekommendationer i polsk lagstiftning om koncentrationsnivåer och tolkning av koncentrationen av suspenderade ämnen i den marina miljön. I litteraturen används dock flera koncentrationströsklar enligt följande schema:

- 5 mg/l – grundnivån för suspenderade ämnen som uppmätts under normala förhållanden i den marina miljön,
- 10 mg / l - koncentration av suspenderade fasta ämnen som inte är relevanta för miljön,
- 30 mg / l - den mest frekvent presenterade nivån av suspenderade fasta ämnen i utländska studier, som används i de danska och tyska rekommendationerna, anses vara acceptabel, både för häcknings- och rekreationsområden,
- 100 mg / l – nivån av synlig grumlighet i vattnet.

---

<sup>67</sup> Uścińowicz, S. (. (2011). *Geochemia osadów powierzchniowych Morza Bałtyckiego*. Państwowy Instytut Geologiczny-Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.

<sup>68</sup> Ostrowski, R.; Schönhofer, J.; Szymkiewicz, P. South Baltic representative coastal field surveys, including monitoring at the Coastal Research Station in Lubiatowo, Poland. *J. Mar. Syst.* 2016, 162, 89–97

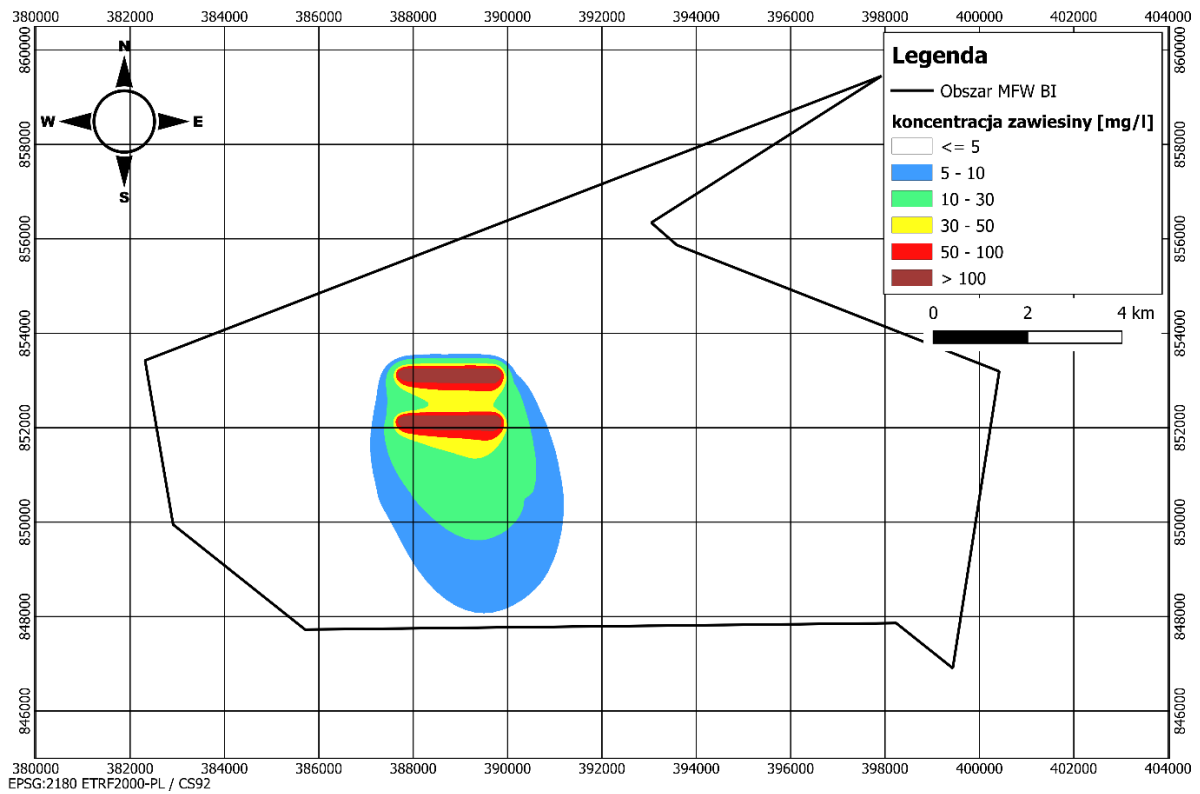
<sup>69</sup> Eisma D, Bernard P, Cadée GC, Ittekkot V, Kalf J, Laane R, Martin JM, Mook WG, van Put A, Schuhmacher T (1991) Suspended-matter particle size in some west-European estuaries; Part II: a review on floc formation and break-up. *Neth J Sea Res* 28:215–220

<sup>70</sup> Wangen M (2010) *Physical principles of sedimentary basin analysis*. Cambridge University Press, Cambridge

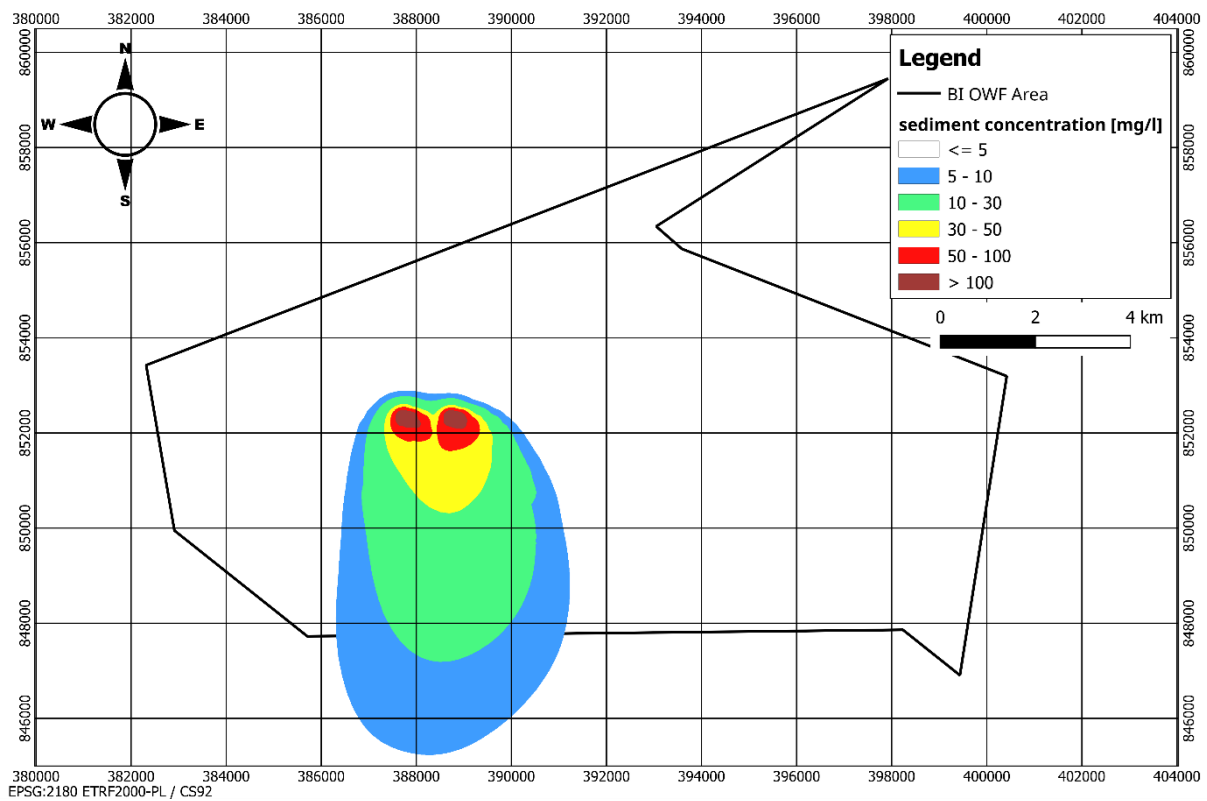
Enligt modelleringsresultaten är den maximala utbredningen av grumligt vatten upp till ca 6 km (Figur 2-8) vid grävningsarbeten för nedgrävning av kablar i havsbotten i det mest långtgående scenariot, förutsatt att grävningsarbeten kommer att äga rum på en lerbotten med en hastighet av 300 m/h på 2 rullar samtidigt, och i en stor del av detta område överstiger inte ökningen av koncentrationen av suspenderat material 10 mg/l, så detta är situationer som inte är betydande för den naturliga miljön. Området för grumlighet i vatten med en koncentration på över 30 mg/l överstiger inte cirka 2 km.

Vid muddringsarbeten på två intilliggande fundament i en lerbotten (det mest långtgående scenariot) kan omfattningen av vattnets grumlighet vara cirka 8 km (Figur 2-9). Intervallet för grumligt vatten med en koncentration av suspenderat material som överstiger 30 mg/l är cirka 2,5 km, och koncentrationen på 100 mg/l kan överskridas i ett område som är jämförbart med det som gäller för ett enda fundament.

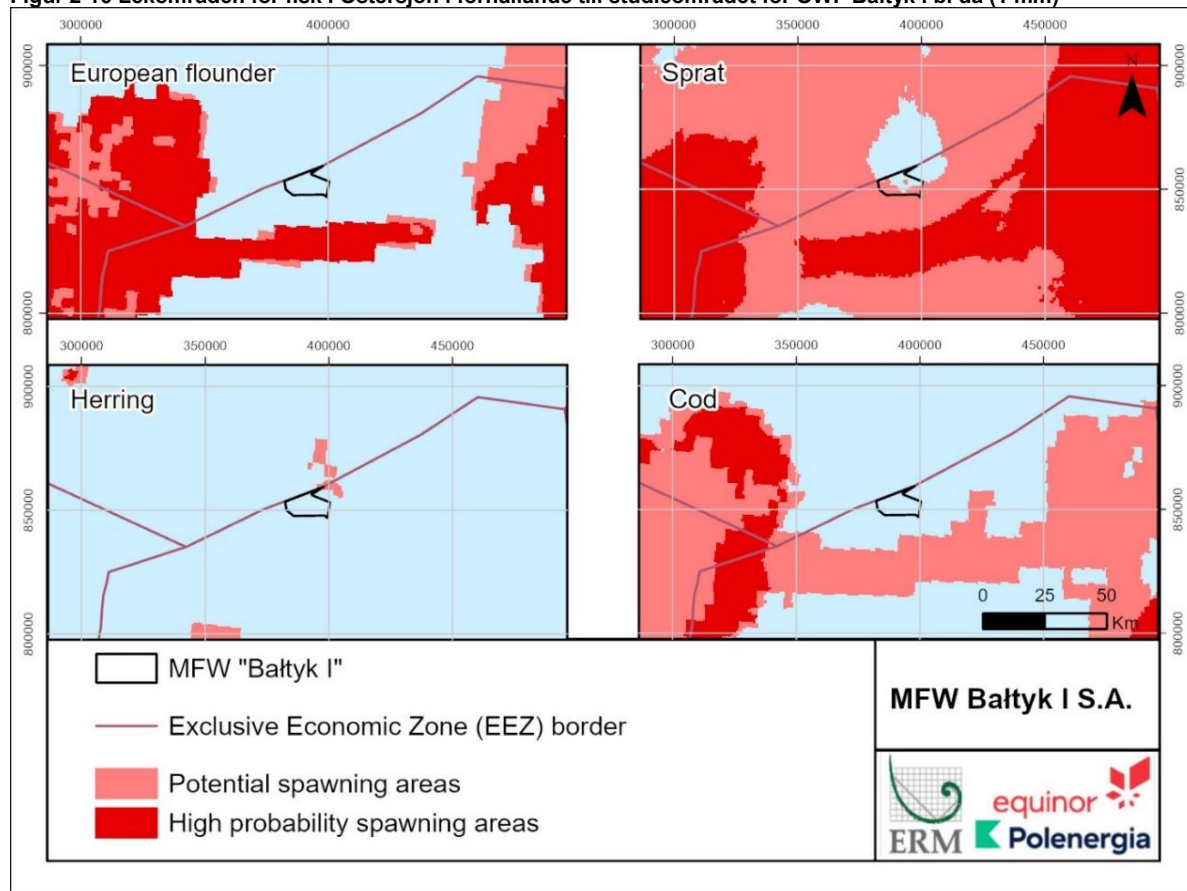
**Figur 2-8 Maximal koncentration av suspension i vattenpelaren under schaktningsarbete i en lerbotten med 2 trådar av inter-array-kablar med en hastighet av 300 m/h**



**Figur 2-9 Maximal koncentration av suspenderade ämnen i hela vattenpelaren under muddringsarbeten i samband med installation av två intilliggande fundament (GBS) i en lerbotten, gränsvärde 5 mg/l**



Figur 2-10 Lekområden för fisk i Östersjön i förhållande till studieområdet för OWF Baltyk i bi da (1 mm)



Modell: HELCOM, 2021

Som visas ovan i Figur 2-10 är ökningen av sedimentkoncentrationen utanför projektområdet i värsta fall (installation av två GBS-fundament i lersediment) 10 mg/l eller mindre, med en mycket liten yta på 10–30 mg/l. Baserat på ovanstående definitioner kommer det inte att finnas någon påverkan på den marina miljön på dessa platser. När det gäller de lekområden för fisk som anges i Figur 2-10 visar modelleringsresultaten att sedimentkoncentrationen kommer att vara mindre än 5 mg/l, vilket är den normala bakgrundskoncentrationen av suspenderade ämnen, och därför kommer projektet inte att ha någon inverkan på fiskens lekområden.

Därför krävs inga ytterligare riskreducerande åtgärder.

## 2.5.2 Tumlare

### 2.5.2.1 Kommentar 24

#### Kommentar

*Tidsperioder för undersökningar och byggnation av vindkraftsparken, som är känsliga för hotade arter för vilka "Hoburgs bank och Midsjöbankarna" skyddades, beaktades inte.*

*Den känsligaste tiden för den akut hotade tumlaren i området är under reproduktionsperioden i maj till oktober (Carlén et al., 2018).*

#### Svar

Närmare uppgifter om projektets beaktande av denna känsliga period för tumlare och projektets åtagande och begränsning för att minska eventuella effekter beskrivs närmare i vårt svar på kommentar 11 (avsnitt 11) 2.2.3.1).

## 2.5.3 Ornitologi

### 2.5.3.1 Kommentar 25

#### Kommentar

*Det är viktigt att miljökonsekvensbeskrivningen tar hänsyn till risker för påverkan på alfågel, som i tidigare studier har visat undvikande beteenden gentemot havsbaserade vindkraftsparker (Dierschke et al., 2016).*

#### Svar

I miljökonsekvensbeskrivningen bedömdes projektets potentiella effekter på sjöfåglar, inklusive alfågel, i **volym IV, avsnitt 4**. En beskrivning av hur andanträngning har bedömts i miljökonsekvensbeskrivningen presenteras i svar på tidigare kommentarer i följande avsnitt i detta dokument:

- Förflyttning (barriäreffekter)— Avsnitt 2.1.1.3
- Kumulativa effekter för sjöfåglar – avsnitt 2.1.1.2.

## 2.6 Sveriges geologiska undersökning

### 2.6.1 Geologi

#### 2.6.1.1 Kommentar 26

#### Kommentar

*Miljökonsekvensbedömningen bör beskriva innehållet av miljöföroreningar i sedimenten och bedöma risken för gränsöverskridande sedimentspridning och grumlighetseffekter. I Naturvårdsverkets miljökonsekvensbeskrivning saknas information om huruvida analysprover har tagits, var de togs, när de togs, vilka typer av jordar sedimenten består av eller eventuella analysresultat som visar halter av metaller och miljögifter.*

#### Svar

DA BI (1 NM), som en del av förprogrammet för miljökonsekvensbedömning av havsmiljön i MFW Baltyk I-projektet, som syftar till att karakterisera de grundläggande miljöförhållandena och ge underlag för konsekvensbedömningen (bilaga 3 till MKBn, 'MEWO (2022) MFW Baltyk I offshore wind farm – Physicochemical characteristics of sediments – Final report on survey results'). De platsspecifika undersökningarna genomfördes från januari 2021 till november 2021, sedimentfysikalisk-kemiska data samlades in och ett antal parametrar och föreningar mättes vid ~188 stationer, inklusive:

- Fukthalt;
- Glödningsförlust;
- Totalt organiskt kol (TOC);
- Metaller: Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Cr<sub>tot</sub>, As, Hg;
- Näringsämnen: totalkväve och totalfosfor;
- Kolväten: polycykliska aromatiska kolväten (16 polycykliska aromatiska kolväten), polyklorerade bifenyler (7 PCB-kongener: 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) och petroleumkolväten (TPH).
- Tennorganiska föreningar: TBT, DBT och MBT;
- Radioaktiva föreningar: Cesium 137 (<sup>137</sup>Cs).

Bilaga 3 till MKBn, 'MEWO (2022) MFW Baltyk I offshore wind farm – Physicochemical characteristics of sediments – Final report on survey results including information on survey methodology', lämnas in tillsammans med detta dokument.

Andra data som används som underlag för bedömningen av marina vatten omfattar modellering av plymspridning och data från den studie som utförts av den polska vetenskapsakademins institut för vattenteknik (bilaga 5 till MKBn, 'Numerical modelling of sediment disturbance and spreading during dredging operations associated with the installation of foundations and inter-array cables'). Denna studie beräknade den potentiella utbredningen av polymer efter sedimentstörningar genom muddringsaktiviteter och sedimentstörningar för installation av fundament- och kablar under konstruktionsfasen.

I avsnitt 8.2.1 i Esborrapporten finns fullständiga uppgifter om hur dessa data användes för att bedöma de potentiella effekterna av ökade koncentrationer av suspenderat sediment och oavsiktliga utsläpp av föroreningar bedömdes och konstaterades vara obetydliga.

## 2.7 Transportstyrelsen

### 2.7.1 Frakt

#### 2.7.1.1 Kommentar 27

##### Kommentar

*Transportstyrelsen konstaterar att placeringen av vindkraftsparken kan komma att påverka befintlig sjöfart i området. I det fortsatta arbetet bör hänsyn tas så att sjöfart kan fortsätta att bedrivas i området.*

##### Svar

Expertrapport om bedömningen av effekterna av den havsbaserade vindkraftsparken MFW Baltyk I och dess inverkan på säkerheten och effektiviteten i fartygsnavigeringen, som följer av artikel 113 b i sjösäkerhetslagen, kommer att utarbetas i ett senare skede av projektets framskridande. Expertkunskapen kommer att beskriva navigationssituationen i området för den planerade vindkraftsparken, inbegripet MFW Baltyk I:s direkta och indirekta inverkan på navigeringen för att bedöma navigations- och navigationssäkerhetsrisker med beaktande av alla faser: konstruktion, drift och avveckling, minimi- och maximikvantiteter, typer samt uppgifter för fartyg som deltar i verksamhet i projektområdet. Beslut om godkännande av ovan nämnda expertis krävs i samband med ansökan om bygglov.

## 2.8 Fågellivet Sverige

### 2.8.1 Ornitologi

#### 2.8.1.1 Kommentar 27

##### Kommentar

*Barriäreffekter bör också beaktas. Barriäreffekter kan ha betydelse för lokala och regionala förflyttningar under vintern.*

##### Svar

I miljökonsekvensbeskrivningen bedömdes potentiella barriärer/undanträngningseffekter för sjöfåglar i **avsnitt 4.3.4.1 i volym IV** och för flyttfåglar i **avsnitt 5.3.4 i volym IV**. En beskrivning av hur undanträngning har bedömts i miljökonsekvensbeskrivningen presenteras i svar på tidigare kommentarer i följande avsnitt i detta dokument:



- Förflyttning (barriäreffekter)— Avsnitt 2.1.1.3
- Kumulativa effekter för sjöfåglar— Avsnitt 2.1.1.2.

### 2.8.1.2 Kommentar 29

#### **Kommentar**

*Ljus och belysning behöver anpassas på bästa sätt för att minimera risken för att fåglar lockas till havsbaserade vindkraftsparker. För fåglar som passerar i dagsljus bör möjligheterna att framkalla ett kraftigare undvikande beteende (t.ex. genom att måla ett eller flera av rotorbladen 7-8) undersökas och genomföras så långt det är möjligt.*

#### **Svar**

Få havsfågelarter är känsliga för artificiellt ljus på natten, och de viktigaste arterna är stormfåglar och liror. Stormfåglares respons på artificiellt ljus på natten inkluderar desorientering, grundstötning och kollision med infrastruktur (Guilford, *et al.*, 2018<sup>71</sup>; Heswall *et al.*, 2022<sup>72</sup>). Andra sjöfåglar visar liten eller ingen känslighet för artificiellt ljus på natten, och inga påvisade biverkningar har registrerats hittills. Stormfågel registrerades inte i förundersökningarna, och därför uteslöts effekterna i samband med artificiellt ljus på natten från bedömningen.

Övervakning av drift- och underhållsfasen vid Aberdeen Offshore Wind Farm (Skottland) registrerade noll (0) kollisioner under en tvåårsperiod, trots att över 10 000 fåglar spårades genom det havsbaserade parkområdet (Tjørnløv *et al.*, 2023<sup>73</sup>). Undvikandegraden beräknades och översteg 99% för alla arter, där vissa arter (t.ex. stora måsar) uppvisade upp till 99,8 % undvikande av rotorerna, medan 99,4 % användes i CRM-analysen för Baltyk I MFW.

För att undvika, förebygga och minska de betydande konsekvenser som identifierats i konsekvensbedömningen för sjöfåglar, i samband med byggandet och driften av MFW Baltyk I, måste ett av följande alternativ för att mildra effekterna tillämpas:

- Minska den maximala totala svepytan för vindkraftverken i vindkraftsparken från 8 104 838 m<sup>2</sup> till 6 410 000 m<sup>2</sup> samtidigt som det minsta luftgapet under den nedre spetsen av svepytan bibehålls på 20 m; eller
- Öka den minsta luftspalten under den nedre spetsen av svepytan från 20 m till 25 m samtidigt som den maximala totala svepytan för vindkraftverken i vindkraftsparken bibehålls på 8 104 838 m<sup>2</sup>.

### 2.8.1.3 Kommentar 30

#### **Kommentar**

*Omedelbar avstängning (inskränkning) av vindkraftverk under specifika förhållanden har visat sig vara en effektiv åtgärd för att undvika dödlighet, åtminstone för större rovfåglar. Genom analyser av väderdata och flyttningmönster (t.ex. med radar) kan högrisksituationer identifieras när stora koncentrationer av fåglar förekommer, vilket bör utlösa omedelbar avstängning. Denna teknik har redan testats i Nederländerna, där sådana system nu är obligatoriska för nya projekt, och måste utvecklas och implementeras ytterligare inom den havsbaserade vindkraftsindustrin. I förhållande till den totala budgeten kommer nedskärningarna inte att vara av betydande ekonomisk proportion. Högrisksituationer kommer huvudsakligen, eller uteslutande,*

<sup>71</sup> Guilford, T., Padget, O., Bond, S., and Syposz, M.M. (2018). Light pollution causes object collisions during local nocturnal manoeuvring flight by adult Manx Shearwaters *Puffinus puffinus*. *Seabird*, 31: 48-55.

<sup>72</sup> Heswall, A., Miller, L., McNaughton, E.J., Brunton-Martin, A.L., Cain, K.E., Friesen, M.R., and Gaskett, A.C. (2022). Artificial light at night correlates with seabird groundings: mapping city lights near a seabird breeding hotspot. *PeeJ*, 10: e14237.

<sup>73</sup> Tjørnløv, R.S., Skov, H., Armitage, M., Barker, M., Jørgensen, J.B., Mortensen, L.O., Thomas, K., and Uhrenholdt, T. (2023). *AOWFL Resolving Key Uncertainties of Seabird Flight and Avoidance Behaviours at Offshore Wind Farms: Final Report for the study period 2020-2021*.

*att uppstå när vindhastigheten är låg, vilket orsakar små/försumbara ekonomiska konsekvenser. I en tysk analys inträffade 36 % av all fågeldödlighet vid den studerade havsbaserade vindkraftsparken i oktober. Genom att tillämpa 30 timmars avstängning, när migrationsintensiteten överskred ett visst tröskelvärde, kunde 27 % av dödligheten undvikas*

### **Svar**

Det noteras att inskränkning kan minska risken för kollision, men det exempel som ges avser tyska landbaserade vindkraftsparker, där rovfåglar är de viktigast. Vid Baltyk I OWF är de viktigaste berörda arterna som är utsatta för kollisionsrisk gråtrut och silltrut, som är kända för att flyga på kollisionsriskhöjd (Johnston *et al.*, 2014<sup>74</sup>). Närmare uppgifter om CRM-analysen finns i bilaga 7 till MKBn, 'Seabird collision risk and displacement mortality estimates for MFW Baltyk' som lämnas in tillsammans med detta dokument.

För att undvika, förebygga och minska de betydande konsekvenser som identifierats i konsekvensbedömningen för sjöfåglar, i samband med byggandet och driften av Baltyk I, måste ett av följande alternativa begränsningsalternativ tillämpas:

- Minska den maximala totala svepytan för vindkraftverken i vindkraftsparken från 8 104 838 m<sup>2</sup> till 6 410 000 m<sup>2</sup> samtidigt som den minsta luftspalten under den nedre spetsen av svepytan bibehålls på 20 m; eller
- Öka den minsta luftspalten under den nedre spetsen av svepytan från 20 m till 25 m samtidigt som den maximala totala svepytan för vindkraftverken i vindkraftsparken bibehålls på 8 104 838 m<sup>2</sup>.

Övervakning vid Aberdeen Bay Offshore Wind Farm (Skottland) registrerade över 10 000 fågelflygningar genom det havsbaserade området, med noll (0) registrerade kollisioner och undvikande på >99 % för alla arter och upp till 99,8 % för stora måsar (Tjørnløv *et al.*, 2023<sup>75</sup>), medan 99,4 % användes i CRM-analysen för Baltyk I MFW. Därför anses den bedömning som gjorts för Baltyk I vara lämplig, försiktig och den tillämpade begränsningsåtgärden tillräcklig för att minska effekterna till en acceptabel nivå. Därför krävs ingen inskränkning.

### **2.8.1.4 Kommentar 31**

#### **Kommentar**

*Miljökonsekvensbedömningen (MKB) bör innehålla följande:*

- *MKB:n ska baseras på vilka fåglar som använder (och kan förväntas använda) området, och bedömningen av förekomster/effekter ska styras av aktuell kunskap om risker för fåglar i samband med havsbaserade vindkraftsparker. Undersökningar från fartyg och flygplan kan, om de utförs grundligt, ge tillräcklig information om områdets betydelse för fåglar. Vid screening av viktiga födosöksområden för häckande fåglar ger dock telemetriska studier med GPS-sändare vanligtvis data av högre värde.*
- *MKB:n bör utvärdera den aggregerade undvikandeeffekten, som leder till en funktionell förlust av livsmiljöer, för den föreslagna vindkraftsparken tillsammans med andra etablerade och potentiella vindkraftsparker i regionen. Betydelsen av barriäreffekter bör inkluderas. Effekterna av den ökade fartygstrafiken med anknytning till havsbaserade vindkraftsparker bör också bedömas.*

---

<sup>74</sup> Johnston, A., Cook, A.S.C.P., Wright, L.J., Humphreys, E.M., and Burton, N.H.K. (2014). Modelling flight heights of marine birds to more accurately assess collision risk with offshore wind turbines. *Journal of Applied Ecology*, 51(1): 31-41.

<sup>75</sup> Tjørnløv R. S. Skov, H., Armitage M., Barker M., Jørgensen J. B., Mortensen L. O., Thomas K., Uhrenholdt T. (2023) Resolving Key Uncertainties of Seabird Flight and Avoidance Behaviours at Offshore Wind Farms. Report by Danish Hydraulic Institute (DHI). Report for Vattenfall.

- *Det är av stor vikt att utvärdera de kumulativa effekterna av vindkraftsparkerna tillsammans med andra aktiviteter, såsom gruvsdrift, sjöfart och fiske, som påverkar fågelpopulationer som finns i OWF-området.*
- *Djupgående och långvariga radarstudier måste utföras för att täcka storleken, mångfalden och variationen av den massiva fågelmigrationen (och möjligen fladdermusflytten). Analyser av radardata för fåglar/fladdermöss måste kombineras med väderdata för att förstå flyttmönster. Miljökonsekvensbedömningen bör innehålla en översiktlig prognos för den årliga dödlighetsstatistiken för flyttfåglar.*

### **Svar**

MKB:n bygger på platsspecifika transekt- och radarundersökningar samt skrivbordsstudier, så att effekterna kan bedömas i förhållande till viktiga mottagare.

Undersökningar (bilaga 3 till MKBn, 'MEWO (2022) MFW Baltyk I offshore wind farm – Seabirds – Final report on survey results') genomfördes för projektet, vilket omfattade en årslång serie av fältundersökningar och ytterligare en månads dokumentations- och undersökningsförberedelser. Fältundersökningarna omfattade alla fenologiska perioder och genomfördes i området BI DA (2 NM) och i referensområdet.

Antalet sittande/liggande och flygande fåglar registrerades inom varje transektsektion. Positions- och abundansdata för sittande fåglar matades in i densitetsmodellering (Kernel Density Estimate – KDE, eller Random Forest – RF) för att producera genomsnittliga uppskattningar om säsongsdensitet för sittande fåglar.

Förhållandet mellan antal och täthet av sittande fåglar användes för att uppskatta tätheten av flygande fåglar per säsong. Förekomsten per inventering användes för att fördela säsongstätheten, vilket gav genomsnittliga månatliga tätheter för varje art. Toppdensiteter användes för att producera uppskattningar av maximal förekomst inom BI DA (2 NM).

Genomsnittlig täthet av flygande fåglar användes som underlag för kollisionsriskmodellering (CRM) och uppskattningar av total förekomst användes som underlag för förflytningsbedömningen.

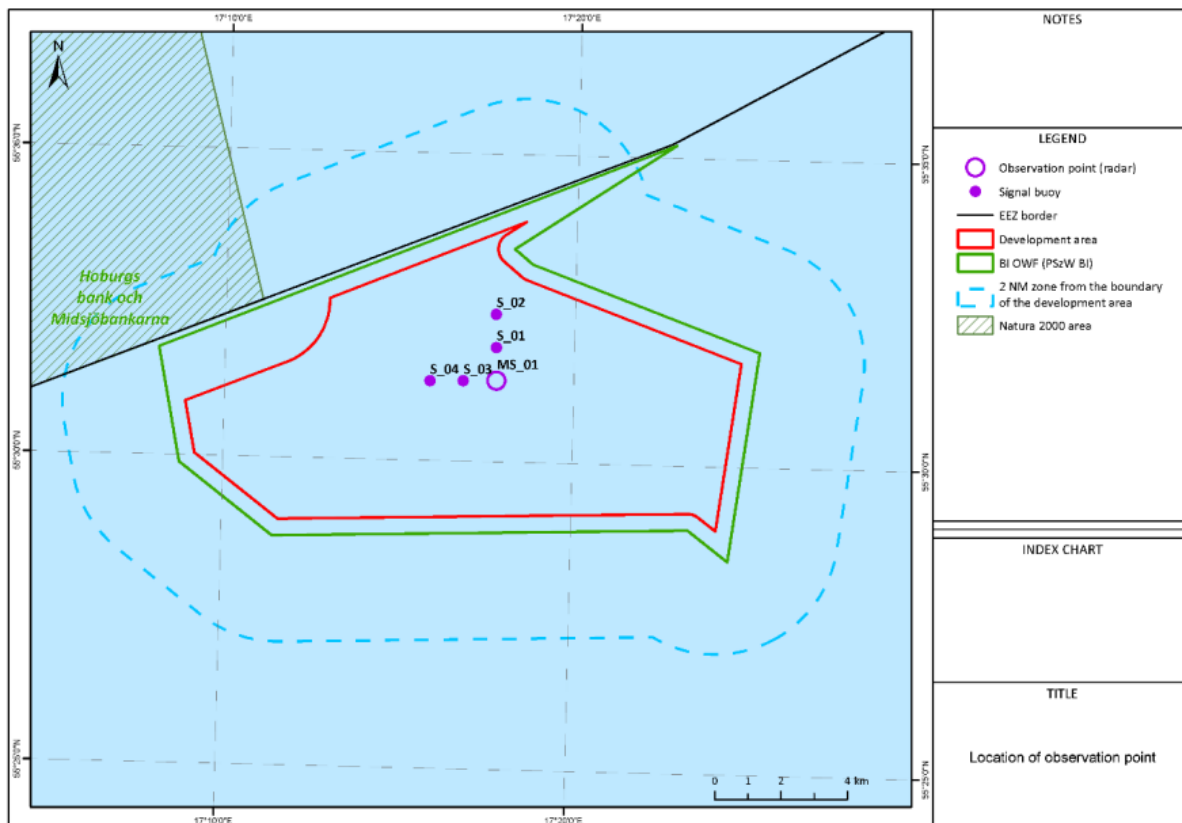
En rad inventeringar av flyttfåglar genomfördes inom ramen för undersökningstillståndet som en del av programmet för havsmiljöundersökningar för miljökonsekvensbedömningen av MFW Baltyk I (bilaga 3 till MKBn, 'MEWO (2022) MFW Baltyk I offshore wind farm – Migrating birds – Final report on survey results'). Syftet med dessa undersökningar var att karakterisera flyttfåglarna inom BI DA (2 NM) under dag och natt och samla in data om artsammansättning, flyttflöde, flyghöjd och flygriktning. Se bilaga 7 till MKBn, 'Seabird collision risk and displacement mortality estimates for MFW Baltyk I' för detaljer om hur data användes för kollisionsriskmodellering (CRM) av flyttfåglar.

Undersökningarna genomfördes under 22 dagar under vårflyttningen (mars-maj 2021) och 19,5 dagar under höstflyttningen (augusti-november 2021) och bestod av följande observationstekniker för att täcka en 24-timmarsperiod:

- Visuella observationer (dag);
- Horisontell radarföljning och art-ID (dag).
- Vertikal radar (flyghöjd) (dag/natt).
- Akustiska registreringar (dag/natt).

För varje undersökning placerades undersökningsfartyget i mitten av BI DA (2 NM) med radarobservationsstationer placerade i rät vinkel (norr och väster) från fartyget (se Figur 2-11).

Figur 2-11 Observationsplatser för undersökningsfartyg för flyttfåglar i MFW Baltik I BI DA (2 NM)



Alla visuella observationer gjordes från undersökningsfartyget som ligger i mitten av BI DA (2 NM). Den visuella observationen genomfördes i 15-minutersintervaller, följt av 15 minuters radarassistans. Visuella observationer påbörjades 30 minuter före soluppgången och 30 minuter efter solnedgången, med registrering av arter, antal individer, flyghöjd, flygriktning och eventuella beteenden vid observationstillfället. Flyghöjden uppskattades både med ögat i 10 m-band och stöddes av avläsningar från en laseravståndsmätare där det var möjligt.

Flyttfåglarnas passage beräknades med hjälp av dessa visuella observationsdata.

Baserat på analysen av radarbilder, som samlats in av radarsystemet 3BIRD upp till en räckvidd på 10 km, spårades flyttfåglar tillsammans med information om deras flygriktning och antal flyttande individer. Med hjälp av programvaran Robin Visualizer registrerades fågelvägarna i realtid. Denna programvara drevs av en radaranalytiker och kompletterades av radarornitologer som lade till beskrivningar om arter och antal individer till respektive rutt.

Vertikal radar registrerade flyghöjd kontinuerligt under en 24-timmarsperiod, med en räckvidd på 5 km. Flygbanorna bestämdes i realtid och flyghöjden georefererades till punkter på dessa banor.

Med hjälp av mikrofon och bandspelare spelades akustiken in i 15 minuter varje timme under en 24-timmarsperiod. Där det var möjligt räknades och identifierades fågelläten på artnivå. Det bör noteras att under perioder med starka vindar eller kraftigt regn kan kvaliteten på inspelningarna ha försämrats.

Kumulativa effekter, inklusive undanträngnings- och barriäreffekter (undvikande), beaktas i MKB-rapporten – mer information finns i vårt svar på kommentar 2 och kommentar 3 i detta dokument.

Som beskrivits ovan genomfördes radarundersökningar under vår- och höstflyttningen och registrerade data om fåglar som passerade genom uppställningsområdet till havs. De insamlade uppgifterna visade sig vara av tillräcklig kvalitet och kvantitet för att på ett tillförlitligt och korrekt sätt kunna ligga till grund för kvantitativa konsekvensbedömningar, baserat på flyghöjd och flöde av fåglar

som rör sig genom området. Årlig dödlighetsstatistik (kollision och förflyttning) finns i bilaga 7 till MKBn, 'Seabird collision risk and displacement mortality estimates for MFW Baltyk I' som lämnas in tillsammans med detta dokument.

### 2.8.1.5 Kommentar 32

#### Kommentar

*Efter att ha läst MKB-rapporten är vi förbluffade över att effekterna av förlust av livsmiljöer och undvikande effekter på den övervintrande populationen av alfågel, särskilt i enlighet med Natura 2000-jurisdiktionen, inte ens nämns.*

#### Svar

Potentiella effekter på alfågel, inklusive de som är förknippade med förlust och störning av livsmiljöer, diskuteras i flera avsnitt i MKB-rapporten och dess tillhörande bilagor.

Närmare uppgifter om bedömningen av alfågel finns i detta dokument som svar på följande synpunkter:

- Kommentar 1 (avsnitt 2.1.1.1)
- Kommentar 2 (avsnitt 2.1.1.2)
- Kommentar 3 (avsnitt 2.1.1.3)

I följande sammanfattning anges dessutom de punkter i MKB-rapporten som innehåller en bedömning av potentiella effekter på alfågel.

- **Kapitel 4, avsnitt 4.7.3.1: Förlust och förändring av livsmiljöer**, där förlust av livsmiljöer under anläggningsfasen bedöms, och effekterna på alfågel befanns vara små (medellåg känslighet och låg magnitud) på grund av dess flexibilitet i valet av bytesdjur och den stora rumsliga utbredningen av födosökshabitat som finns tillgängliga i regionen.
- **Kapitel 4, avsnitt 4.7.3.4: Fartygsstörningar**, där tillfälliga störningar på grund av fartygsaktivitet beaktas. Påverkan på alfågel visade sig vara relativt liten, med flyktavstånd på <400 m för arten (Fließbach *et al.*, 2019<sup>76</sup>).
- **Kapitel 4, avsnitt 4.7.4.1.1: Undanträngningseffekter på andfåglar**, där förflyttning av andfåglar (dvs. alfågel och sjöorre) i samband med förekomsten av infrastruktur i det havsbaserade området bedöms. Här används förflyttningsmatriser som tillämpar en försiktighetsprincip där 60-70 % av fåglarna som antas bli förflyttade och 3-10 % av de förflyttade fåglarna antas dö. Bedömningen kom fram till att den årliga dödligheten på flykt skulle uppgå till 43 individer (alfågel) per år. Med hänsyn till den regionala populationen bedömdes påverkan vara försumbar och ingen mätbar effekt förväntades på populationen.
- **Kapitel 4, avsnitt 4.7.4.3: Förlust och förändring av livsmiljöer**, där långsiktig förlust av livsmiljöer i samband med projektinfrastruktur bedöms. Påverkan på alfågel bedömdes vara liten, till stor del på grund av dess flexibilitet i valet av byten och den stora rumsliga utbredningen av tillgängliga livsmiljöer i regionen.
- **Kapitel 4, Avsnitt 4.7.4.5: Fartygsstörning**, där tillfälliga störningar på grund av fartygsaktivitet under drift och underhåll av den havsbaserade vindkraftsparken beaktas. Påverkan på alfågeln sågs vara relativt liten, med ett flyktavstånd på <400 m för arten (Fließbach *et al.*, 2019<sup>76</sup>).

---

<sup>76</sup> Fließbach *et al.* (2019). A ship traffic disturbance vulnerability index for Northwest European seabirds as a tool for marine spatial planning. *Frontiers in Marine Science*, 6, p.192.

- **Kapitel 4, avsnitt 4.7.5.1: Förlust och förändring av livsmiljöer** och **avsnitt 4.7.5.3: Fartygsstörningar** där effekterna i samband med avveckling bedöms. För närvarande är avvecklingsplanerna inte färdigställda, och därför förväntas konsekvenserna av bedömningen vara liknande dem som är förknippade med byggandet.
- **Kapitel 4, avsnitt 5.6.4.1: Barriäreffekt och undanträngning**, där påverkan på flyttfåglar, inklusive alfågel, bedöms. Enligt bedömningen kan enskilda individer komma att förflyttas behöva öka sina flygsträckor. Med tanke på var alfågeln mellanlandar i Östersjön bedömdes ökningen av flygsträckan till följd av barriäreffekten som måttlig. Begränsande åtgärder i form av en migrationskorridor rekommenderas och kommer att genomföras vilket minskar påverkan (dvs. minskar det extra avstånd som fåglarna måste flyga) och på så sätt minskar påverkan till en acceptabel nivå (mindre).
- **Bilaga 7 till MKB-rapporten: Seabird collision risk and displacement mortality estimates for MFW Baltyk**, där fullständiga förskjutningsmatriser presenteras för alla arter, inklusive alfågel.

## **APPENDIX A    BEDÖMNING AV PÅVERKAN PÅ FISK**

.

## 1 FISK

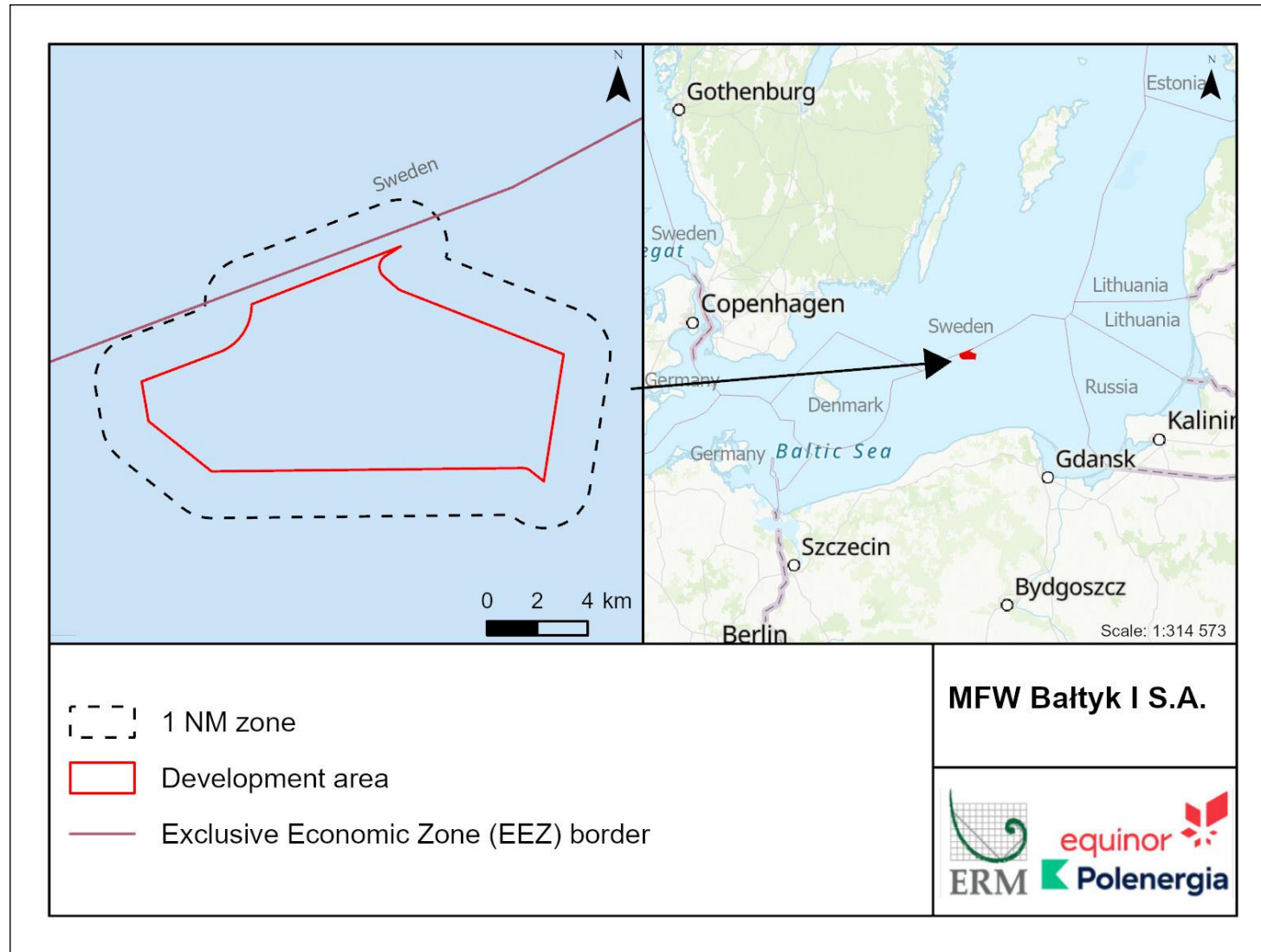
### 1.1 Metoder för att bedöma projektets inverkan på fisk

#### 1.1.1 Studieområde

Studieområdet för Ichthyofaunan har definierats som det marina undersökningsområdet inklusive utvecklingsområdet MFW Baltyk I (BI DA) med ett potentiellt påverkansområde på minst 1 nautisk mil (1 NM) i bredd (**Figur 1-1**). Studieområdet för Ichthyofaunan kommer att kallas BI DA (1 NM) i resten av detta kapitel, eftersom det är lika med BI DA (1 NM)-område som definierar undersökningsområdet för Ichthyofaunan.



Figur 1-1 Undersökningsområdet för Ichthyofaunan, identifierad som MFW Bałtyk I Development Area +1 NM



### 1.1.2 Skrivbordsstudie

En skrivbordsstudie har genomförts där man har granskat ett stort antal befintliga och allmänt tillgängliga datakällor som är relevanta för BI DA (1 NM). Viktiga källor som används i det här kapitlet är:

- Fångstdata i Östersjöns M10, M11, N10 och N11
- IUCN:s rödlista,
- Viktiga fiskhabitat i Östersjön. Helsingforskommissionen (Helcom), 2021,
- (Popper, et al., 2014) och (Hawkins, Roberts, & Cheeseman, 2014)

### 1.1.3 Förundersökningar

Ett antal omfattande nutidsanalyser har genomförts som en del av miljökonsekvensbedömning i MFW Baltyk I-projektet.

MFW Baltyk I Offshore Wind Farm – Ichthyofauna survey är den mest relevanta i denna bilaga, med information hämtad från MFW Baltyk I Offshore Wind Farm – Ichthyofauna Final Report on Survey Results (bilaga 3 till MKBn, MEWO (2022) MFW Baltyk I offshore wind farm – Ichthyofauna – Final report on survey results’).

Denna undersökning genomfördes i syfte att ge en grundläggande karaktärisering av fiskekologin inom BI DA (1 NM) området.

## 1.2 Initiala förutsättningar

### 1.2.1 Överblick

Analys av fångst och produktivitet i fiskbeståndet inom BI DA (1 NM) visar att området är artmässigt typiskt för denna del av Östersjön, med en klar dominans av torsk (*Gadus morhua*) och flundra (*Platichthys flesus*) i demersalt fiske och strömming (*Clupea harengus membras L.*) ((Šaškov, Šiaulyš, Bučas, & Daunys, 2014) och skarpsill (*Sprattus sprattus*) inom det pelagiska fisket, som är karakteristiskt för södra Östersjön.

Fisk tillhörande 21 taxa fångades i alla studieredskap i BI DA-området (1 NM) (se Tabell 1.1). De beständiga fisksamhällena i området omfattande torsk, flundra, rötsimpa (*Myoxocephalus Scorpius*), tobisfiskar (inklusive kungstobis (*Hyperoplus lanceolatus*) och kusttobis (*Ammodytes tobianus*)), strömming, skarpsill, piggvar (*Scophthalmus maximus*), sjurygg (*Cyclopterus lumpus*) och tånglake (*Zoarces viviparus*).

Tillgängliga resultat från internationella undersökningsexpeditioner som genomförts i BI DA-området (1 NM) analyserades också och visade sig innehålla endast 8 taxa som också registrerades under undersökningen. På samma sätt visas ett lägre antal arter än vad som visas i övervakningsstudierna i uppgifterna från CMR (Central Fisheries Monitoring), de viktigaste arterna i det kommersiella fisket i de fiskekvadrater som täcker projektområdet är strömming, skarpsill och Östersjötorsk.

Den taxonomiska diversiteten av ichthyoplankton i BI DA-området (1 NM) var relativt låg (ägg från 1 art och yngel av 11 fiskarter registrerades). Baserat på resultaten från ikthyoplanktonstudien och fakta från litteratur kan man anta att skarpsillens lek under sen vår och sommar sker i BI DA-området (1 NM), men dess intensitet är relativt låg jämfört med andra grunda vattenområden.

Tabell 1.1 Sammanfattning av arter i iktyofauna i BI DA (1 NM) grundat på genomförd forskning

Art	Pelagiskt fiske	Bottenfisk	Fångster av ichthyoplankton
Sandstubb ( <i>Pomatoschistus minutus</i> )			X
Näbbgädda ( <i>Belone belone</i> )	X		
Småspigg ( <i>Pungitius pungitius</i> )	X		
Storspigg ( <i>Gasterosteus aculeatus</i> )	X		
Ringbuk ( <i>Liparis liparis</i> )			X
Torsk		X	
Rödspätta ( <i>Pleuronectes platessa</i> )		X	
Rötsimpa		X	X
Oxsimpa ( <i>Taurulus bubalis</i> )			X
Atlantlax ( <i>Salmo salar</i> )	X		
Makrill ( <i>Scomber scombrus</i> )	X	X	
Fyrtömmad skärlånga ( <i>Enchelyopus cimbrius</i> )			X
Piggvar		X	X
Flundra	X	X	X
Skarpsill	X	X	X
Strömming	X	X	X
Tejstefisk			X
Sjurygg	X	X	
Kusttobis		X	X
Kungstobis	X	X	X
Tånglake		X	

### 1.2.2 Lek- och uppväxtområden

Med hänsyn till förekomsten av arter av intresse för de Europeiska gemenskaperna, rättsligt skyddade i Polen, akut hotade (CR) och starkt hotade (EN) rödlistade (på nationell nivå (IUCN) och HELCOM-

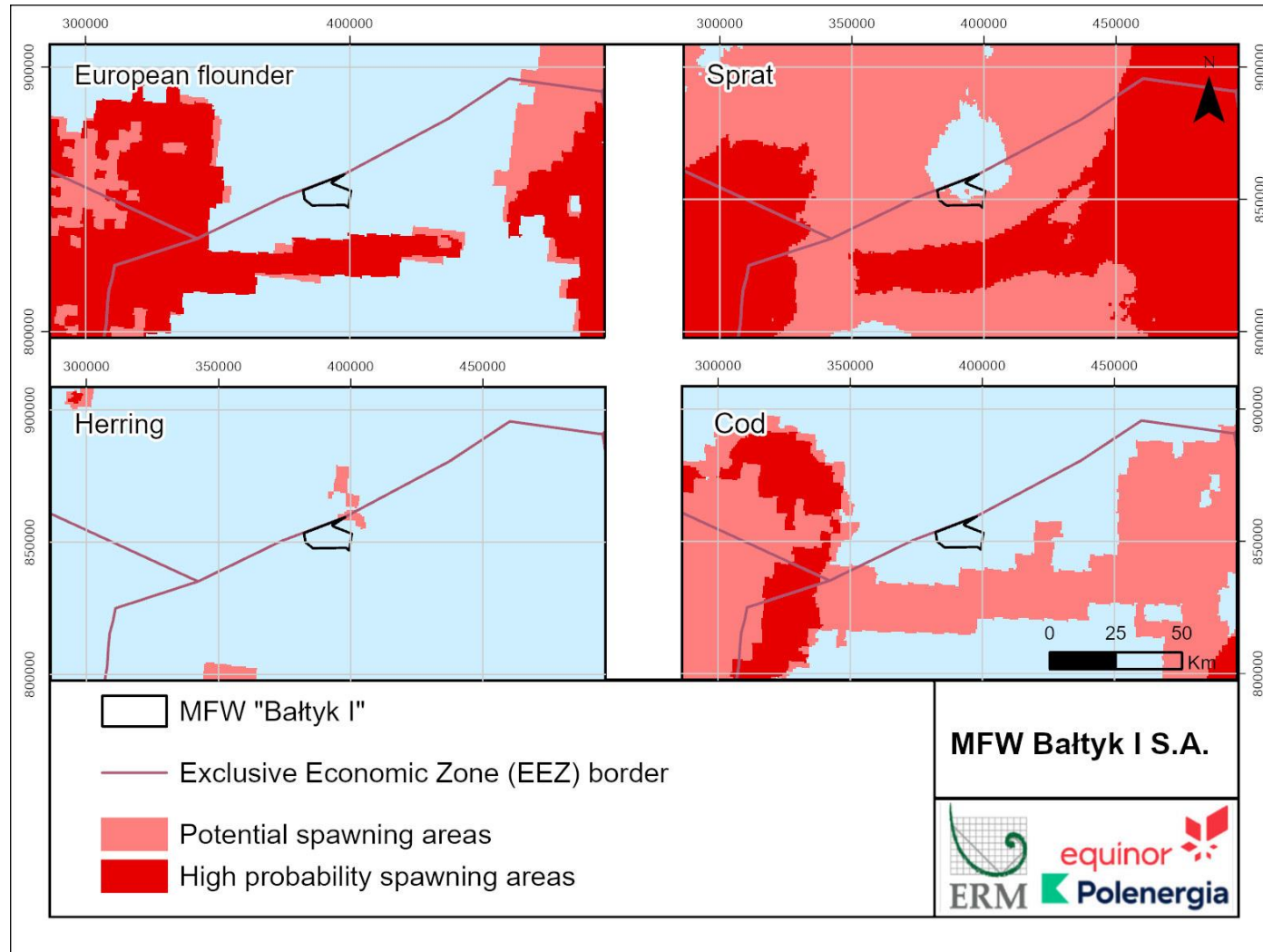
nivå), som är viktiga för södra Östersjöns ekosystem (rovfisk och tobisfiskar) och områdets funktion som födosöksområden för ichthyofauna, lekogränder, uppväxtområden eller korridorer för vilda djur och växter, bedömdes betydelsen av BI DA-området (1 NM) för ichthyofaunan som medelhög. Detta beror främst på förekomsten av Östersjölox och Östersjötorsk, som båda är listade som sårbara på HELCOM:s röda lista (HELCOM, 2023).

Det finns många områden i närheten av det föreslagna projektet som är erkända som lekogränder för kommersiellt nyttjade arter. Området ligger i direkt anslutning (i nordost) till Middle Bank som är lekogränder för strömming. Söderut, på kort avstånd (ca 10 km), ligger Stupsk Furrow area, som är en lekplats för östersjötorsk, rödspätta, skarpsill, flundra, fyrtömmad skärlånga och lekande strömming. I sydväst ligger Stupsk Bank (ca 55 km) som är lekogränder för strömming. I väster ligger Bornholmsdjupet (ca 65 km till 80 m vattendjup) som anses vara den viktigaste aktiva lekplatsen för östersjötorsk (Netzel, 1968) (Aro, 1989)(Grauman, 1980)(Grimm & Hera, 1985)(Dembek, Bielecka, Margoński, & Wodzinowski, 2019).

På ett större avstånd finns det kustnära lekogränder för strömming (75 km söder om projektet) och lekogränder för östersjötorsk i Gdanskdjupet (mer än 80 km sydost om projektet).

Nyligen genomförda bedömningar av lekogränder bekräftar att det finns potentiella lekogränder runt BI DA (HELCOM, 2021). Denna bedömning visar emellertid också att BI DA, med undantag för skarpsill, inte är ett område med viktiga lekogränder för fiskarter i Östersjön (Figur1-2), vilket bekräftas av en studie av ichthyoplankton som genomförts inom ramen för undersökningstillståndet.

Figur1-2 Lekområden för fisk i Östersjön i förhållande till BI DA +1 NM (HELCOM, 2021)



## 1.3 Konsekvensbedömning med alla alternativ

### 1.3.1 Identifiering av aspekter/signalvägar

Baserat på de arter som identifierats i den grundläggande karakteriseringen av BI DA (1 NM) har området en relativt låg artrikedom. Arter med ekologisk och kommersiell betydelse inom BI DA (1 NM) och den omgivande miljön har kategoriserats som enskilda aspekter och kommer att bedömas oberoende av varandra. De aspekter som bedöms i detta avsnitt beskrivs i Tabell 1.1.

**Tabell 1.1 Klassificering av resursernas betydelse**

Art	Betydelse för området	Anmärkningar
Torsk	Hög	Kommersiell art, viktig inom fisket. En av de viktigaste arterna i Östersjöns näringspyramid, länkad genom ett ekosystemnätverk till strömning och skarpsill.
Flundra	Hög	Kommersiell art, viktig för fisket.
Strömning	Medium	Kommersiell art, viktig inom fisket. En av de viktigaste arterna i Östersjöns näringspyramid, tillsammans med skarpsill och Östersjötorsk. Genomför långa vandringar mellan födo- och lekogräner.
Skarpsill	Medium	Kommersiell, förekommer främst under de varmare säsongerna med hög rörlighet och riklig förekomst.
Rötsimpa	Medium	Vidsträckt spridd art. Migrerar inte. En art med låg rörlighet, förknippad med gömställen på botten.
Kungstobis	Medium	Kommersiell art. Förvaltning av beståndet baseras på gemenskapens fiskepolitik. Omfattas tillsammans med kusttobis av fångstbegränsningar.
Kusttobis	Medium	Kommersiell art. Förvaltning av beståndet baseras på gemenskapens fiskepolitik. Omfattas tillsammans med kungstobis av fångstbegränsningar.
Sandstubb	Medium	Art som uppvisats i undersökningen med hänsyn tagen till försiktighetsprincip, utan att exakt kunna bestämma arten baserat på den ichtyoplankton som fångats. Skyddad art med okänd populationsstatus.
Ringbuk	Låg	Skyddad art med kort livscykel. Känslig för vattenföroreningar.
Piggvar	Medium	En kommersiell art av mindre betydelse än flundran.
Sjurygg	Låg	Art med låg rörlighet som är knuten till havsbotten.
Tånglake	Låg	En levande art med högt syrebehov som är känslig för föroreningar.

### 1.3.2 Identifiering av påverkansfaktorer

Under anläggningsfasen av projektet kommer det att finnas arbeten med direkt och indirekt påverkan på ichtyofaunan. De viktigaste kommer att vara:

- Borrningar som utförs under geotekniska undersökningar.

- Förberedande arbeten på havsbotten som föregår grundläggningen, inklusive muddring av havsbotten, i samband med att det mjuka sedimentlagret avlägsnas och ersätts av stenmaterial med ökad bärighet (teknik som används för gravitationsfundament).
- Drivning av fundament eller borrning i dem (tekniker som används vid användning av monopiles, samt fackverks- eller tripodfundament).
- Ankring av jack-up-riggarna samt ankring av fartyg under installationsarbetet,
- Nedgrävning av kablar i havsbotten,
- Placering av stenmaterial på havsbotten som erosionskydd.
- Lagring av schaktmassor från beredning av havsbotten för fundament.

På grund av ovan nämnda aktiviteter förväntas följande störningar och effekter under projektets uppbyggnad:

- Ökning av koncentrationen av suspenderade material i vattnet,
- Utsläpp av föroreningar och näringsämnen från sediment.
- Utsläpp av buller och vibrationer,
- Skapande av en mekanisk barriär,
- Förändring av livsmiljön.

Utöver de effekter som sker från verksamheten under byggskedet kan även oplanerade effekter förekomma, bestående av möjliga perioder av förorening av vatten och bottensediment:

- Ämnen som härrör från olja,
- Bottenfärg,
- Utsläpp av avloppsvatten från hushåll och kommunalt avfall.
- Kemikaliespill och utsläpp av avfall från byggprocessen.

De potentiella effekterna av varje etapp av projektet som ska ingå i konsekvensbedömningen sammanfattas i **Error! Reference source not found.**

**Tabell 1.3 Avgränsning av potentiella påverkansvägar för konsekvensbedömning**

Påverkansväg	Aktivitet	Avgränsning (Med eller Inte med)	Motivering
<b>Bygg- och avvecklingsfas</b>			
Ökad mängd suspenderat material	Sondborrningar, förberedande arbeten, pålning, förankring, kabelgrävning och nedgrävning samt placering av sten/betong/utgrävt material på havsbotten	Med	Direkt interaktion med havsbotten har potential att samla sediment i vattenpelaren
Frigörande av föroreningar och näringsämnen från sedimenten	Sondborrningar, förberedande arbeten, pålning, förankring, kabelgrävning och nedgrävning samt placering av sten/betong/utgrävt material på havsbotten	Inte med	Sedimentprovtagning som användes i den grundläggande karakteriseringen av sediment i volym III kapitel 3 Fysiokemiska förhållanden i sediment och föroreningar visade att den grundläggande koncentrationen av näringsämnen, tungmetaller och kolväten inte skulle utgöra någon risk för eutrofiering om de släpptes ut i

Påverkansväg	Aktivitet	Avgräsning (Med eller Inte med)	Motivering
			vattenpelaren. Därför har denna påverkansväg uteslutits från konsekvensbedömningen för fisk.
Utsläpp av buller och vibrationer	Fartygsrörelser, sonderingsborrningar, förberedande arbeten, pålning, förankring och kabelgrävning	Med	Identifierade aktiviteter kommer att fungera som en källa till buller i vattenpelaren och/eller sedimentet
Skapande av mekaniska barriärer	Installation av fundament för WTG och OSS, förankring, kabelgrävning och nedgrävning samt placering av sten/betong/schaktat material på havsbotten	Med	Infrastrukturen har potential att fungera som rörelsehinder, särskilt för små bentiska arter
Förändring av livsmiljöer	Installation av fundament för WTG och OSS, förankring, kabelgrävning och nedgrävning samt placering av sten/betong/schaktat material på havsbotten	Med	Installation av infrastruktur kommer att leda till habitatförändringar jämfört med nuvärdesanalysen
Oavsiktligt utsläpp av förorenande ämnen från fartyg	Fartygsrörelser och installation av WTG och OSS	Inte med	<p>Omfattar oljespill, antifoulingmedel, utsläpp av hushållsavloppsvatten och kommunalt avfall, kemikaliespill och utsläpp av byggavfall. Alla fartyg som är associerade med projektet kommer att följa den internationella konventionen om förhindrande av förorening från fartyg (MARPOL) 73/78.</p> <p>Dessutom kommer en nödåtgärdsplan och en plan för förebyggande av oljeföroreningar att skapas och implementeras för att säkerställa att alla åtgärder vidtas under alla projektfaser för att minska risken för och de potentiella effekterna av ett oavsiktligt utsläpp av föroreningar.</p> <p>Därför har denna påverkansväg avgränsats bort från konsekvensbedömningen för fisk.</p>
<b>Driftsfas</b>			
Förlust av livsmiljöer	Förekomst av infrastruktur (t.ex. WTG- och OSS-fundament) på havsbotten och/eller i vattenpelaren	Med	Långvarig närvaro av infrastruktur kommer att leda till förlust av livsmiljöer jämfört med nuvärdesanalysen
Effekt av konstgjort rev	Förekomst av beboeliga hårda substrat (t.ex. WTG- och OSS-fundament) på havsbotten och/eller i vattenpelaren	Med	Infrastrukturen har potential att locka till sig djur- och växtliv och tillhandahålla underlag på vilket ett ekosystem för konstgjorda rev kan bildas.
Utsläpp från skyddsmedel för korrosion	Förekomst av infrastruktur (t.ex. WTG- och OSS-fundament) på havsbotten och/eller i vattenpelaren	Inte med	Avfall som är direkt relaterat till driften av parken, t.ex. kemikalier som används i korrosionsskyddssystem, kommer att genereras i BI DA. Det



Påverkansväg	Aktivitet	Avgräsning (Med eller Inte med)	Motivering
			finns ännu inga tydliga bevis för korrosionsskyddande beläggningars negativa påverkan på den marina miljön (Kirchgeorg, 2018), men på grund av deras giftiga natur och det förväntade ökande antalet vindkraftsparker i södra Östersjön beaktas deras potentiella effekt i den kumulativa bedömningen (De Witte, 2019).  Därför har denna påverkansväg avgränsats bort från konsekvensbedömningen för fisk
Utsläpp av buller och vibrationer	Förekomst av infrastruktur (t.ex. WTG och OSS) på och/eller inom havsbotten och/eller vattenpelaren, samt fartygsrörelser	Med	Identifierade aktiviteter kommer att fungera som en källa till buller i vattenpelaren och/eller sedimentet
Utsläpp av strålning och elektromagnetiska fält	Förekomst av driftkablar på och/eller inom havsbotten och/eller vattenpelaren	Med	Kablar i drift kommer att producera EMF-fält i vattenpelaren och/eller sedimentet

### 1.3.3 Byggskedet

#### 1.3.3.1 Ökad mängd suspenderat material

Under de förberedande arbetena, men även under byggandet av den havsbaserade vindkraftsparken, penetreras sedimentskiktet, vilket resulterar i att sedimentpartiklarna flyter i vattendjupet. Större delen av havsbottenytan i BI DA är sandig, vilket resulterar i att sedimentpartiklar faller till havsbotten efter en relativt kort tid. Havsbotten består dock också av lera på vissa platser, vilket kommer att resultera i långvariga sedimentplymer om de störs.

##### 1.3.3.1.1 Omfattning

En simulering av vattnets grumlighet över en sandig havsbotten visar grumlighet som varar i 22 timmar upp till ett avstånd av cirka 1 km från diket. I resten av området är grumligheten, även om den varar upp till flera timmar, inte större än den naturliga variationen (fastställd till 12 mg/l i volym III i MKB:n, underavsnitt 5.2.2 Hydrofysikaliska egenskaper). Simuleringen av spridningen av suspenderat material för den leriga havsbotten i det planerade området för alternativet att utföra aktiviteter på två baser (två pålar samtidigt) förutspår en effekt av flytande suspenderat material som varar upp till 25 timmar över en sträcka på upp till ca 4 km (volym III i MKBn, Underavsnitt 5.3.1 Construction stage; Bilaga 5), med spridning i sydlig och sydöstlig riktning. Omfattningen av de effekter som en flytande suspension har på fisk beror naturligtvis på många fysiska faktorer hos själva suspensionen, inklusive dess partikelform och storlek, mineralsammansättning, bindningsförmåga och densitet. Nyckelfaktorerna är koncentrationen av suspenderat material och händelsens exponeringstid vilket, om båda faktorerna är höga, kan ha en negativ inverkan på ichthyofaunan.

För huvudalternativet och det möjliga alternativet kommer omfattningen av suspenderade ämnen att förbli likartad när det gäller utsträckningen av suspenderat material, men ökningen av antalet turbiner i samband med det möjliga alternativet förväntas öka antalet plymer och därmed den sammanhängande exponeringen av suspenderat material under hela byggfasen. Omfattningen av varje plym förväntas förbli densamma mellan huvudalternativet och det möjliga alternativet.

Det bör nämnas igen att nivån av synlig grumlighet i vattnet är cirka 100 mg/l (volym III i MKB, avsnitt 5.3.1 Construction stage; bilaga 5). Enligt simuleringar av suspenderade ämnen som sprids över en sandbotten kommer intervallet för grumligt vatten med en koncentration av suspenderat material på mer än 30 mg/l inte att vara större än 300 m, och siktgränsen kan komma att överskridas i dikets omedelbara närhet (volym III i MKB, underavsnitt 5.3.1 Construction stage; bilaga 5).

Därför anses omfattningen av påverkan för ökade mängder suspenderat material vara **låg** för huvudalternativet. Det möjliga alternativet förväntas öka berörda arters exponering för ökade mängder suspenderade ämnen genom att öka antalet plymhändelser, men storleken på enskilda plymer förväntas inte förändras. Följaktligen är graden av påverkan från ökade suspenderade ämnen fortfarande **låg** för det möjliga alternativet.

### 1.3.3.1.2 Känslighet

Eftersom fiskar tillhör nekton-samhället kan de aktivt undvika områden med suspenderat material, men vid vissa tidpunkter i livet är deras känslighet större och deras möjlighet att undvika dem lägre. Därför anges i litteraturen i vilket livsstadium de individer för vilka påverkan från suspenderade ämnen analyseras befinner sig. De känsligaste är yngel, som har begränsad rörelseförmåga. Detta beror främst på att de äter endogen föda, som samlas i en tung gulesäck, och på att rörelseapparaten är dåligt utvecklad i yngelstadiet. Vuxna och unga fiskar kan, beroende på art, tåla ökade suspenderade fasta ämnen, medan yngel och ägg är känsligare.

Äggens och ynglens känslighet för suspenderat material beror på den potentiella minskningen av andningsförmågan, som orsakas av den minskade gasetabolismen som uppstår när partiklar kväver vävnaderna. Dessutom livnär sig yngel, när de byter till exogen föda, naturligt på små planktonformer, som hos de flesta arter är beroende av synlighet, eftersom de aktivt söker efter föda med hjälp av synen. I värsta fall utgör BI DA ett lågintensiv lekområde för skarpsill och ligger i närheten av Middle bank lekområden för strömning.

Även om BI DA-området (1 NM) identifierades ha potential att stödja tobisfiskar, som leker inom området, är tobisfiskar inte känsliga för ökade suspenderade fasta ämnen.

Eftersom BI DA inte innehar några betydande lekområden jämfört med andra områden i Östersjön anses känsligheten för ökade suspenderade ämnen hos de flesta arter vara **låg**, med undantag för strömning och skarpsill som anses vara **medelhöga** som en försiktighetsåtgärd.

**Tabell 1.2 Bedömning av effekterna av en ökning av mängden suspenderat material på de arter som utgör den permanenta fiskgruppen i MFW Baltyk I-området**

Art	Känslighet	Påverkans omfattning	Påverkans betydelse
Torsk	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Flundra	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Strömning	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Skarpsill	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Rötsimpa	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Kungstobis	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Kusttobis	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Sandstubb	Låg	Låg	Mindre, obetydlig

Ringbuk	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Piggvar	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Sjurygg	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Tånglake	Låg	Låg	Liten, obetydlig

Ökningar av suspenderat material påverkar fisk direkt, negativt, på kort sikt, repetitivt men reversibelt, med låg intensitet. På grundval av den genomförda analysen kan man dra slutsatsen att effekten av ökade suspenderade ämnen för hela fiskgruppen är **liten och obetydlig**.

### 1.3.3.2 Utsläpp av buller och vibrationer

Ljudnivåer som är högre än bakgrundsljud kan störa fiskens förmåga att upptäcka naturliga ljud, vilket gör det svårt att hitta byten och stör den rumsliga orienteringen. På mikronivå kan detta leda till att fisken lämnar sina gömställen och födosöksområden och till och med minskar lekområdenas värde. I extrema situationer, t.ex. vid ackumulering av buller vid avveckling av pålar, kan skador på fisk inte uteslutas. (Hoffmann, Astrup, Larsen, & Munch-Petersen, 2000)

#### 1.3.3.2.1 Omfattning

Bullernivåerna i samband med byggandet av infrastruktur för havsbaserad vindkraft är beroende av den utformning och teknik som används, samt intensiteten i det arbete som utförs. I det tekniska konceptet för MFW Baltik I:s behov är fyra typer av fundament för vindkraftverk tillåtna: gravitationsfundament som inte kräver pålning, monopiles, fackverksfundament och tripodfundament. När det gäller slagintensitet genererar installation av monopiles och fackverks- och tripodfundament undervattensbuller. Som framgår i volym III i MKB, avsnitt 7.5, visar stimulering av ljudutbredningen att de maximala perioderna av stark ljudexponering för enstaka slag når 199 dB på ett avstånd av upp till 100 m, medan de vid kumulativa bulleravläsningar når nästan 220 dB. Stötar över 210 dB anses vara mycket stora och orsakar permanenta förändringar i hörseltröskeln (PTS) med fiskdödighet som en möjlig konsekvens. Dessa stötar har en räckvidd på 500 m från vindkraftverkens fundament. Kraftiga stötar mellan 170 och 210 dB, som orsakar tillfälliga förskjutningar av hörseltröskeln (TTS), har en räckvidd på upp till 9 km från verket med ett enda påslag. De ljudutbredningssimuleringar som tillhandahålls för analysen visar det rumsliga intervallet för den kumulativa ljudexponeringen vid 170 dB upp till 60 km. Även om simuleringen av utbredning av undervattensbuller som tillhandahålls för analysen inte täcker avstånd som är större än 60 km, tyder litteraturdata på att de intervall från 170 till 140 dB där fiskundvikande reaktioner inträffar kan nå upp till 70 km (Müller-Blenkle *et al.* andra 2010).

Popper *et al.* varnar för att använda skalor för potentiellt skadliga ljud. Ljud utanför djurens hörselområde som är ohörbara kan också orsaka vävnadsskador. Till exempel kan högfrekventa ljud i samband med en snabb stigtid orsaka eller förvärra skador. Slagpålning i samband med uppförande av vindkraftsparker med fast fundament orsakar vibrationer i vattnet och på havsbotten och genererar därmed ljud som kan påverka djur i närheten. Ljuden som produceras under pålning är impulsiva, korta (i storleksordningen  $\mu$ s) och det mesta av deras energi är under 500 Hz, även om viss energi kan vara så hög som 1 kHz. Ljudnivåerna (både ljudtryck och partikelrörelser) varierar kraftigt beroende på många faktorer så som påldiameter, hammarstorlek, markegenskaper etc. Ljuden som produceras av pålkranar är ofta mycket intensiva med ljudexponeringsnivåer (SEL) för enkelslag (SEL (2014) (Popper & Hastings, 2009)(Dahl, de Jong, & Popper, 2015)(Hazelwood & Macey, 2016)(Dahl, de Jong, & Popper, 2015)<sub>B</sub>) som ofta överstiger 200 dB re 1  $\mu$ Pa<sup>2</sup>s<sup>1</sup> och med mycket skarpa stigtider (volym III i MKB, avsnitt 7.3).

Bedömningen av påverkan i detta avsnitt omfattar den begränsning som är förknippad med användningen av dubbla stora bubbelridåer under pålning. Denna begränsningsåtgärd genomförs i första hand för att minska bullrets inverkan på berörda marina däggdjur. Åtgärden är dock också

tillämplig på de ichthyofaunala arter som presenteras i detta kapitel. TTS-nivåer och värsta tänkbara scenario för potentiell påverkan på ichthyofaunal-arter, vilka har en koppling mellan simblåsa och inneröra, innebär att det krävs skyddsåtgärder. Dessa skyddsåtgärder skulle innebära en minskning av riskavståndet från 45 km till <0,1 km från källan till undervattensbullret (där pålarna drivs ner). För ytterligare information, se avsnittet Undervattensbuller i volym III i MKB:n (avsnitt 7.3).

Det förväntas att det maximala totala antalet pålningsstimmar i samband med huvudalternativet kommer att vara cirka 70 % av det maximala totala antalet pålningsstimmar i samband med det möjliga alternativet. Pålningsmetoden mellan scenarierna som omfattar både huvudalternativet och det möjliga alternativet kommer att vara likvärdig, med skade- och dödlighetsintervall som begränsas till <0,1 km per pålningshändelse (förmildrade) för båda varianterna (volym III i MKB:n, avsnitt 7.5). Därför anses påverkan av buller och vibrationer för båda varianterna vara **låg**.

### 1.3.3.2.2 Känslighet

Fiskarterna är i första hand känsliga för buller och vibrationer genom tryck (detekteras med hjälp av innerörat) eller partikelrörelser (detekteras med hjälp av en sidolinjeorganet). Fiskars känslighet för buller och vibrationer anses bero på att det finns en koppling mellan simblåsan och innerörat som används för hörseln (Popper, et al., 2014). Arter utan denna koppling anses i allmänhet vara mindre känsliga för buller och vibrationer, vilket framgår av, framgår av **Error! Reference source not found.**

Skarpsill är till exempel känslig för ljud tryck, medan makrill är känsligare för partikelrörelser (Hawkins, Roberts, & Cheeseman, 2014). I den här studien utsattes fiskar för korta sekvenser av repetitiva impulsljud som liknades vi påslag vid olika ljudnivåer. Resultaten visade att frekvensen av beteendemässiga reaktioner ökade i takt med att ljudnivån ökade. Responsnivåerna tyder på att båda arterna skulle uppvisa beteendeförändringar på ett betydande avstånd (många kilometer) från pålningsplatsen. När det gäller skarpsill skiljde sig reaktionerna på natten mycket från de som observerades på dagen.

**Tabell 1.5 Inverkan av buller från pålkranens drift på fiskfaunan, med beaktande av morfologi och utvecklingsstadium (Popper, et al., 2014)**

Organism	Dödlighet, potentiell dödlig skada	Förnybar skada	Temporär förskjutning av hörtröskeln	Maskering	Beteendestörningar
Fisk utan simblåsa (partikelrörelsedetektering) t.ex. plattfiskar.	>219 dB SEL <sub>cum</sub> >213 dBpeak	>216 dB SEL <sub>cum</sub> >213 dBpeak	>186 dB SEL <sub>cum</sub>	(B) måttlig (U) låg (D) låg	(B) hög (U) måttlig (D) låg
Fiskar med simblåsa som inte är ansluten till innerörat (partikelrörelsedetektering), t.ex. lax	210 dB SEL <sub>cum</sub> >207 dBpeak	203 dB SEL <sub>cum</sub> >207 dBpeak	>186 dB SEL <sub>cum</sub>	(B) måttlig (U) låg (D) låg	(B) hög (U) måttlig (D) låg
Fiskar med simblåsa kopplad till innerörat (ljudtrycksdetektering), t.ex. torsk och strömming	207 dB SEL <sub>cum</sub> >207 dBpeak	203 dB SEL <sub>cum</sub> >207 dBpeak	186 dB SEL <sub>cum</sub>	(B) hög (U) hög (D) måttlig	(B) hög (U) hög (D) måttlig

Ägg och yngel	>210 dB SEL <sub>cum</sub> >207 dBpeak	(B) måttlig (U) låg (D) låg	(B) måttlig (U) låg (D) låg	(B) måttlig (U) låg (D) låg	(B) måttlig (U) låg (D) låg
---------------	--	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------

\*För slageffekter för vilka det var omöjligt att bestämma ljudnivån markerades den relativa risken (låg, måttlig, hög) beroende på avståndet från ljudkällan: (B) nära - flera dusin meter, (U) måttligt långt - flera hundra meter, (D)) långt bort - flera tusen meter. Enheter för toppar: dB re 1 µPa och kumulativt SEL-värde: dB re 1 µPa<sup>2</sup>s<sup>-1</sup>

Det planerade området, enligt ichthyologiska studier som utförts för MKBn, är i värsta fall en lågintensiv lekplats för skarpsill. BI DA är dock litet jämfört med det omfattande lekområdet för dessa pelagiska fiskar och det kan antas att eventuella störningar av lekprocessen inte kommer att påverka förökningen av denna art på populationsnivå. Även om de huvudsakliga vägarna för yngel inom det omgivande området inte går genom det planerade området genomfördes en riskanalys för angränsande områden med hänsyn till det avstånd över vilka komponenterna i det akustiska bullret överförs. En sammanfattning av dessa lekområden som kan påverkas av buller i samband med projektet presenteras i **Error! Reference source not found.**

Därför anses känsligheten för utsläpp av buller och vibrationer hos de arter som saknar kopplingen mellan simblåsan och innerörat vara **låg**, och **medelhög** för arter som använder kopplingen mellan simblåsa och inneröra vid hörsel.

**Tabell 1.6 Sammanfattning av de viktigaste lekområdena för fisk i närheten av MFW Baltysk I**

Område	Arter för vilka området är viktigt som lekområde	Ungefärlig plats i förhållande till projektet	Påverkanskrafter
Mellanbanken	Strömning	Nordöst ≥2km	1 topp ≤180dB Kumulativ ≤200dB
Slupsk Furrow	Torsk, Rödspätta, skarpsill, flundra, Fyrtömmad skärlånga, Strömning	Syd ≥10km	1 topp ≤170dB Kumulativ ≤190dB
Slupsk Bank	Strömning	Sydväst ≥55km	1 topp ≤160 Kumulativ ≤180dB
Bornholmsdjupet	Torsk	Väst ≥65km	Mindre påverkan på en försumbar del av lekområdet (påverkansområdet ligger på gränsen till undvikande respons)
Kustvatten	Strömning	Syd ≥75km	Ingen betydande påverkan enligt litteratur.
Gdańskdjupet	Torsk	Sydöst ≥80 km	Ingen betydande påverkan enligt litteratur.

**Tabell 1.3 Bedömning av effekterna av buller- och vibrationsutsläpp på arter som utgör ett permanent fiskesamhälle i MFW Baltysk I-området**

Art	Känslighet	Påverkans storlek	Påverkans betydelse
Torsk	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Flundra	Låg	Låg	Liten, obetydlig

Strömning	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Skarpsill	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Rötsimpa	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Kungstobis	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Kusttobis	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Sandstubb	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Ringbuk	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Piggvar	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Sjurygg	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Tånglake	Låg	Låg	Liten, obetydlig

Utsläpp av buller och vibrationer påverkar fisken direkt, negativt, på medellång sikt, repetitivt, men reversibelt, med låg intensitet (på grund av begränsande åtgärder). Baserat på analysen kan man dra slutsatsen att påverkan av buller och vibrationer är **liten och obetydlig** för hela fiskgruppen, trots att det finns en koppling mellan simblåsa och inneröra för torsk, strömning och skarpsill.

### 1.3.3.3 Skapande av mekaniska barriärer

Infrastruktur på havsbotten kan utgöra ett hinder för fiskens förflyttning och vandring.

#### 1.3.3.3.1 Omfattning

Det minsta avståndet mellan vindkraftverken (räknat från strukturens axel) i den variant som antagits för projektet kommer att vara 800 m, och i det föreslagna möjliga alternativet kommer avståndet att vara liknande, med en ökningen av antalet turbiner i denna variant med 67 %, samtidigt som havsbottenområdet som upptas av ett fundament minskar.

Därför anses påverkan från skapandet av mekaniska barriärer vara **låg** för alla demersala fiskarter och **ingen påverkan** på alla pelagiska fiskarter. Trots den ökade tätheten av vindkraftverk och därmed mindre avstånd mellan enskilda vindkraftverk inom det möjliga alternativet, förväntas påverkan också vara **låg** för bottenlevande fisk och **inte ha någon inverkan** på pelagisk fisk.

#### 1.3.3.3.2 Känslighet

Naturligtvis kunde fiskar som nekton ta sig förbi strukturerna, även i varianter med den högsta tätheten av turbiner. Eftersom inga vandrande fiskarter anses vara viktiga komponenter i fisksamlingen inom BI DA (1 NM) är det osannolikt att infrastrukturen utgör ett betydande hinder för fiskvandring och förflyttningar.

Därför anses känsligheten för mekaniska barriär hos alla arter vara **försumbar**.

**Tabell 1.4 Bedömning av hur skapandet av mekaniska hinder påverkar arter som utgör ett permanent fisksamhälle i MFW Bałtyk I-området**

Art	Känslighet	Påverkans omfattning	Påverkans betydelse
Torsk	Försumbar	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig

Flundra	Försumbar	Låg	Försumbar, obetydlig
Strömring	Försumbar	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Skarpsill	Försumbar	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Rötsimpa	Försumbar	Låg	Försumbar, obetydlig
Kungstobis	Försumbar	Låg	Försumbar, obetydlig
Kusttobis	Försumbar	Låg	Försumbar, obetydlig
Sandstubb	Försumbar	Låg	Försumbar, obetydlig
Ringbuk	Försumbar	Låg	Försumbar, obetydlig
Piggvar	Försumbar	Låg	Försumbar, obetydlig
Sjurygg	Försumbar	Låg	Försumbar, obetydlig
Tånglake	Försumbar	Låg	Försumbar, obetydlig

Mekaniska barriärer påverkar fisken direkt, negativt, långsiktigt, irreversibelt, med obetydlig intensitet. Baserat på analysen kan man dra slutsatsen att effekten av skapandet av mekaniska barriärer på hela fiskgruppen är **försumbar och obetydlig**.

### 1.3.3.4 Förändring av livsmiljö

Förändring av livsmiljö definieras som det totala fotavtryckets störning av havsbotten som orsakas av installation av infrastruktur. Infrastrukturvolymen kommer inte att minska vattenvolymen inom BI DA som livsmiljö för pelagisk och benthopelagisk fisk, och därför är påverkan inriktad på infrastrukturens fotavtryck på havsbotten.

#### 1.3.3.4.1 Omfattning

Det förväntade fotavtrycket av habitatförändringar är lika med det totala fotavtrycket på havsbotten från förberedande arbeten. För huvudalternativet motsvarar detta **2 698 832 m<sup>2</sup>** (eller **2,69 km<sup>2</sup>**). Detta område utgör 3 % av BI DA (97,3 km<sup>2</sup>). För det möjliga alternativet motsvarar detta **3 490 514 m<sup>2</sup>** (eller **3,49 km<sup>2</sup>**). Detta område representerar 3,58 % av BI DA.

På grund av den lokala, småskaliga förväntade förändringen av livsmiljön i samband med projektets byggskede, anses påverkan av habitatförändringen för huvudalternativet och det möjliga alternativet vara **låg**.

#### 1.3.3.4.2 Känslighet

Förändringar i livsmiljön som orsakas av byggandet av vindkraftsparken kan påverka fiskfaunan genom förändring av havsbottens morfologi, förskjutning och frigörande av sediment som direkt kan påverka fiskens levnads- och reproduktionsförhållanden, och indirekt genom förändringar i artstrukturen och förekomsten av bottenlevande organismer, som är föda för vissa arter - främst plattfisk. Förändringar i sedimentens struktur kan påverka fiskens lekframgång - men på grund av utsläpp av kemiska ämnen kan de också påverka hela näringskedjan, som är en näringsväv, vars delar till och med kan förstöras till följd av arbete på havsbotten. När det gäller vissa arter som

fungerar bättre på havsbotten med betydande heterogenitet kan den förändring av livsmiljön som orsakas av byggandet av projektet till och med ha en positiv inverkan.

Som framgår av analyserna i övervakningsrapporterna om fisket är BI DA varken en lekplats för torsk eller en lekplats för flundra, som dominerar i detta område. Under forskningen upptäcktes en lågintensiv lek av skarpsill, men området är litet i jämförelse med det omfattande lekområdet för pelagisk fisk i södra Östersjön och skarpsillsägg är inte beroende av bottensubstrat. Närheten till lekområden vid Mellanbanken för strömming och projektet kan leda till att vissa ägg och yngel av strömming förekommer inom BI DA, men i låga antal eftersom BI DA (1 NM) inte är ett föredra som lekområde för strömming. Därför är det fastställt att habitatförändringar inte kommer att påverka förökningen på populationsnivå för dessa arter.

BI DA (1 NM) kännetecknas av livsmiljöer för tobisfiskar, som i sin tur utgör tobisfiskarnas lekområden. På grund av förekomsten av tobisfiskar inom BI DA (1 NM), deras låga rörlighet och preferens för specifika livsmiljötyper förväntas tobisfiskar ha den största känsligheten för förändringar av livsmiljöer.

Därför anses känsligheten för förändring i livsmiljön hos de flesta arter vara **låg**, med undantag för strömmings- och tobisfiskarter, som anses vara **medelhöga** på grund av den potentiella förekomsten av ägg och yngel på havsbotten.

**Tabell 1.5 Bedömning av effekterna av förändringar i livsmiljön på arter som utgör den permanenta fiskgruppen i MFW Baltyk I-området**

Art	Känslighet	Påverkans storlek	Påverkans betydelse
Torsk	Låg	Låg	Mindre, obetydlig
Flundra	Låg	Låg	Mindre, obetydlig
Strömming	Medium	Låg	Mindre, obetydlig
Skarpsill	Låg	Låg	Mindre, obetydlig
Rötsimpa	Låg	Låg	Mindre, obetydlig
Kungstobis	Medium	Låg	Mindre, obetydlig
Kusttobis	Medium	Låg	Mindre, obetydlig
Sandstubb	Låg	Låg	Mindre, obetydlig
Ringbuk	Låg	Låg	Mindre, obetydlig
Piggvar	Låg	Låg	Mindre, obetydlig
Sjurygg	Låg	Låg	Mindre, obetydlig
Tånglake	Låg	Låg	Mindre, obetydlig

Habitatförändringar påverkar fisken direkt, negativt eller positivt beroende på art, långsiktigt, reversibelt, med låg intensitet. Med hänsyn till den analys som gjorts kan man dra slutsatsen att betydelsen av påverkan från habitatförändringen för hela fiskgruppen är **liten och obetydlig**.



### 1.3.4 Driftskede

#### 1.3.4.1.1 Bestående förlust av livsmiljöer

Till skillnad från förändringar av livsmiljöer som bedöms under byggfasen förväntas en varaktig förlust av livsmiljöer inträffa under driftfasen genom infrastruktur som placerats på havsbotten (eftersom havsbottens fotavtryck från nedgrävda kablar mellan antenner förväntas återkoloniserats med tiden). Infrastrukturvolymen kommer inte att minska vattenvolymen inom BI DA som livsmiljö för pelagisk och benthopelagisk fisk, och därför är påverkan inriktad på infrastrukturens fotavtryck på havsbotten.

Även om det finns potential för att skapa konstgjorda rev på själva infrastrukturen, kan den livsmiljö som ersatts av infrastrukturen betraktas som förlorad om det inte finns någon möjlighet för naturliga processer att återställa grundförhållandena.

#### 1.3.4.1.2 Omfattning

Det förväntade fotavtrycket av varaktig förlust av livsmiljöer är lika med det totala fotavtrycket från infrastruktur på havsbotten. För huvudalternativet motsvarar detta **299 708 m<sup>2</sup>** (eller **0,30 km<sup>2</sup>**). Detta område utgör <1 % av BI DA (97,3 km<sup>2</sup>). För det möjliga alternativet motsvarar detta **345 576 m<sup>2</sup>** (eller **0,35 km<sup>2</sup>**). Detta område representerar <1 % av BI DA.

På grund av den lokala, småskaliga förlusten av livsmiljöer för arter som är beroende av havsbotten anses omfattningen av effekterna av en varaktig förlust av livsmiljöer för huvudalternativet och det möjliga alternativet vara **låg**.

#### 1.3.4.1.3 Känslighet

Vuxna fiskarter har vanligtvis en hög grad av rörlighet, och därför är det troligt att en minskning av de tillgängliga livsmiljöerna kommer att förflytta majoriteten av individerna till angränsande territorier. För arter med låg rörlighet som är beroende av havsbotten för föda och skydd, och arter med demersala lekstrategier, kommer en varaktig förlust av livsmiljöer sannolikt att ha en större inverkan jämfört med pelagiska fiskarter.

Såsom anges i avsnitt 1.2 karakteriseras BI DA (1 NM) inte som betydande lekområden för de flesta arter, men tobisstödjande livsmiljöer har konstaterats också dessa utgör också tobisfiskars lekområden. På grund av BI DA-områdets (1 NM) läge inom ett avgränsat område med sandiga livsmiljöer på regional nivå är det troligt att tobisfiskar kommer att påverkas negativt på populationsnivå till följd av projektet på grund av minskningen av de stödjande livsmiljöer som finns tillgängliga.

Därför anses känsligheten för habitatförändringar hos de flesta arter vara medelhög, med undantag för skarpsill, som anses vara **låg** på grund av artens begränsade beroende av havsbotten.

**Tabell 1.6 Bedömning av effekterna av en varaktig förlust av livsmiljöer på de arter som utgör den permanenta fiskgruppen i MFW Baltyk I-området**

Art	Känslighet	Påverkans storlek	Påverkans betydelse
Torsk	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Flundra	Medium	Låg	Liten. Obetydlig
Strömming	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Skarpsill	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Rötsimpa	Medium	Låg	Liten, obetydlig

Kungstobis	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Kusttobis	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Sandstubb	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Ringbuk	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Piggvar	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Sjurygg	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Tånglake	Medium	Låg	Liten, obetydlig

En varaktig förlust av livsmiljöer har en direkt, negativ, långsiktig, irreversibel och lågintensiv inverkan på fisken. Med hänsyn till den analys som gjorts kan man dra slutsatsen att betydelsen av den bestående förlusten av livsmiljöer för hela fiskgruppen är **liten och obetydlig**.

### 1.3.4.2 Konstgjord reveffekt

Effekten av konstgjorda rev är resultatet av att hårda substrat läggs till i en miljö, vilket skapar habitat och ökade möjligheter för befintliga arter, okarakteristiska/övergående arter och invasiva icke-inhemska arter (INNS).

#### 1.3.4.2.1 Omfattning

Antalet och arealen på fundamenten för havsbaserade vindkraftverk som planeras i det alternativ som valts ut för genomförande ger, på en botten som huvudsakligen består av sand, möjlighet att bilda ett konstgjort rev genom successiva stadier av ekologisk succession.

Koloniseringen av 104 vindkraftverk och 2 avfallsanläggningar med 800 meters mellanrum har potential att skapa ett nätverk av konstgjorda rev med hög grad av konnektivitet mellan varje struktur. De konstgjorda rev som är förknippade med projektets infrastruktur kommer sannolikt att utvecklas under hela driftfasen, med en inledande första fas av kolonisering av pionjärsamhällen som sker <2 år efter konstruktionen. En andra fas av kolonisering av olika revsamhällen som inträffar 3–5 år efter konstruktionen, och potentiellt en tredje "klimax"-fas av etablerad, topstyrd samhällsutveckling (Kerckhof, Rumes, & Degraer, 2019). Därför är det troligt att den artificiella reveffekten med tiden kommer att öka livsmiljökvaliteten för de flesta fiskarter, genom att öka tillgången på föda och skydd på och i närheten av de konstgjorda reven, och därför ha en gynnsam effekt.

Att jämföra huvudvarianten och det möjliga alternativet är utmanande när det gäller skapandet av konstgjorda rev, på grund av behovet av att beräkna ytan på betonggravitationsfundament som den värsta tänkbara fundamenttypen. I avsaknad av specifika konstruktionsparametrar, förutom diametern på fundamentets bas (60 m för huvudalternativet, 50 m för det möjliga alternativet), och genom att anta att fundamenten är en standardcylinder med samma höjd mellan de två varianterna, representerar huvudalternativet cirka 72 %<sup>77</sup> av den totala ytan för alla betonggravitationsfundament i jämförelse med det möjliga alternativet.

På grund av den långa livslängden på den potentiella påverkan som är förknippad med de artificiella reven, men potential för ökad livsmiljökvalitet för de flesta fiskarter, anses påverkan från konstgjorda

<sup>77</sup>  $(2 * \pi * 30 * h * 104 = 19,603.538136h \text{ m}^2 \text{ (Investor Variant)} / 2 * \pi * 25 * h * 174 = 27.331/856142h \text{ m}^2 \text{ (Reasonable Alternative Variant)}) * 100 = 72\%$ . At this stage, h cannot be accurately calculated due to limitations in PDE.

rev **vara låg** för både huvudalternativet och det möjliga alternativet, med hänsyn till skillnaden i yta som är tillgänglig för kolonisering mellan de två designvarianterna.

#### 1.3.4.2.2 Känslighet

De pionjärorganismer som växer över turbinernas fundament kommer att skapa ytterligare gömställen och nya födoförhållanden, framför allt för plattfisk, men även för torsk, sandstubb och sjurygg samt skapa platser för utveckling av fiskar i unga stadier (Zucco, Wende, Merck, Köchling, & Köppel, 2006). De nya strukturerna på havsbotten kan också skapa lekrområden för bottenlevande fiskar, tillsammans med de epifytiska organismerna.

Omvänt kan den artificiella reveffekten ha negativa effekter på vissa fiskarter, särskilt för mindre rörliga bytesarter som är knutna till havsbottenssubstratet, såsom sandstubben, som har visat sig vara en bytesart för torsk (Magnhagen, 1990). I dessa fall kan den ökade potentiella förekomsten av rovdjur som orsakas av det konstgjorda revet utöva ett större predationstryck på mindre arter och ungfisk, vilket resulterar i predationshalos på havsbotten som omger reven.

Förekomsten av nya livsmiljöer på havsbotten kan dessutom fungera som en katalysator för spridningen av invasiva arter, t.ex. svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*) som har en betydande icke-inhemsk förekomst i Östersjön och potential för ekologisk påverkan på bottenlevande arter (Kottelat, 1997). Det noteras att ingen förekomst av svartmunnad smörbult rapporterades i MFW Baltysk I Offshore Wind Farm – Ichthyofauna Final Report on Survey Results (bilaga 3 till MKBn, 'MEWO (2022) MFW Baltysk I offshore wind farm – Ichthyofauna – Final report on survey results').

På grund av projektets omfattning och den homogena/intetsägande strukturen hos det material som används för att bygga infrastruktur är det osannolikt att effekten av det konstgjorda revet skulle leda till en betydande ökning av predation eller invasiva arter, och därför anses storleken på påverkan vara låg. Om det under anläggningsstadiet fastställs rimliga begränsningar för fisket i BI DA och begränsningar av säkerhetsskäl för sjöfarten, kommer fisketrycket på området sannolikt att minska. Genom minskad fiskeridödighet förväntas artrikedomen och mångfald öka, och kan påverkas ytterligare positivt av effekten av det konstgjorda revet.

Därför anses känsligheten för konstgjorda rev hos de flesta arterna vara **låg**, med undantag för små bottenlevande bytesarter (tobisfiskar och sandstubb), som har ansetts vara **medelstora** på grund av deras känslighet för potentiella ökning av predationstrycket.

**Tabell 1.7 Bedömning av effekterna av de konstgjorda reven på de arter som utgör den permanenta fiskgruppen i MFW Baltysk I-området**

Art	Känslighet	Påverkans storlek	Påverkans omfattning
Torsk	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Flundra	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Strömming	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Skarpsill	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Rötsimpa	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Kungstobis	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Kusttobis	Medium	Låg	Liten, obetydlig

Sandstubb	Medium	Låg	Liten, obetydlig
Ringbuk	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Piggvar	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Sjurygg	Låg	Låg	Liten, obetydlig
Tånglake	Låg	Låg	Liten, obetydlig

Skapandet av konstgjorda rev har en direkt, positiv och/eller negativ, långsiktig, irreversibel, lågintensiv inverkan på fisken. Med hänsyn till den genomförda analysen kan man dra slutsatsen att betydelsen av påverkan från de konstgjorda reven för hela fiskgruppen är **liten och obetydlig**.

### 1.3.4.3 Utsläpp av buller och vibrationer

Under projektets driftskede kommer buller och vibrationer i samband med driften av vindkraftverken som installerades i föregående skede att vara en källa till akustiska störningarna.

#### 1.3.4.3.1 Magnitud

Till skillnad från byggskedet kommer utsläpp av buller och vibrationer under driftsskedet att begränsas till driftsbuller från vindkraftverk och fartyg i samband med drift- och underhållsverksamhet. Bullermodellering förutsätter att bullernivåerna från vindkraftverk inte kommer att överskrida TTS- och PTS-tröskelvärdena >50 m från turbinen, för stationära mottagare. Eftersom de arter som identifierats inom BI DA (1 NM) som har en koppling mellan simblåsa och inneröra som används vid hörsel är pelagiska eller benthopelagiska arter (när det gäller torsk), förväntas dessa arter kunna undvika bullernivåer som leder till TTS eller PTS. Det är osannolikt att buller och vibrationer från fartygstrafiken i samband med driftsskedet kommer att märkas över bakgrundsfartygsbullret i Östersjön.

Omfattningen av utsläpp av buller och vibrationer i samband med driftsfasen är begränsad till förekomsten av underhållsfartyg och driftbuller från turbiner, som inte bedömdes vara betydande i volym III i underavsnitt 7.2.2 i MKB:n. I detta fall anses omfattningen av buller och vibrationer från drift vara försumbar och har därför kategoriserats som att den inte har **någon inverkan**.

#### 1.3.4.3.2 Känslighet

Även om buller är hörbart för fiskar leder det inte alltid till beteendemässiga reaktioner, t.ex undvikande av området. Vissa fiskarter kan komma att undvika MFW Baltyk I-området, främst på grund av lågfrekvent buller. Omvänt kan buller från fartygstrafik vara ett skäl till att arter som har den bästa ljuddetekteringsförmågan undviker området. Till dessa hör bland annat de arter som påträffades i den förberedande studien för MFW Baltyk I *Observationer av torsk och strömming i Östersjön* visar att båda arterna reagerar på passerande fartyg, särskilt på buller från propellrar. De lågfrekventa komponenterna i fartygsbuller är mycket starka och sträcker sig in i infraljudsområdet. I den ovan nämnda studien påvisades en respons på lågfrekvent buller genom att simma bort från ljudkällan.

Det finns också exempel på att lågfrekvent stimulering har en attraherande effekt. Torskfiskar har visat sig undvika en lågfrekvent ljudkälla (upp till 30 Hz) i experiment som utförts under ett år, medan de lockades till samma ljudkälla året därpå (Chapman, 1976). Lågfrekvent stimulering med rena toner attraherade däremot alltid individerna. En annan studie fann tydliga beteendemässiga reaktioner på ofiltrerade ljud och även på filtererat ljud i intervallet 60-300 Hz (Engås, Misund, Soldal, Horvei, & Solstad, 1995). Filtererade ljud i intervallet 300-3 000 Hz framkallade en stark respons hos sill, men

inte hos torsk. Det låga frekvensbandet 20-60 Hz gav inte någon övertygande respons hos någon av arterna.

Även om infraljudskomponenten i fartygs- och utrustningsbuller har liten eller ingen betydelse för fiskens orienteringsförmåga, kan uppfattningen av infraljud spela en roll vid navigering på långa avstånd (Sand & Karlsen, 1986). Det finns anledning att tro att det finns artskillnader när det gäller den eventuella respons eller reaktion som en fisk kan visa mot en infraljudskälla.

Beteendepertoaren kan vara mycket olika hos olika arter och i olika livsstadier. Vuxna fiskar har till exempel förmågan att undvika vindkraftsparken, medan yngel har begränsad rörlighet. När det gäller torsk i Atlanten/Östersjön (*Gadus morhua*) har det visat sig att yngel aktivt attraheras av simulerade bullerkällor från vindkraftsparker till havs, vilket kan förändra ynglens spridningsvägar för denna art (Cresci, et al., 2023)

Därför anses känsligheten för buller och vibrationer hos de arter som saknar kopplingen mellan simblåsan och innerörat som används vid hörseln vara **låg**, och för arter som använder kopplingen mellan simblåsa och inneröra för hörsel anses känsligheten **vara medelhög**.

**Tabell 1.8 Bedömning av effekterna av buller- och vibrationsutsläpp på arter som utgör den permanenta fiskgruppen i MFW Baltyk I-området**

Art	Känslighet	Påverkans omfattning	Påverkans betydelse
Torsk	Medium	Ingen påverkan	Liten, obetydlig
Flundra	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Strömming	Medium	Ingen påverkan	Liten, obetydlig
Skarpsill	Medium	Ingen påverkan	Liten, obetydlig
Rötsimpa	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Kungstobis	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Kusttobis	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Sandstubb	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Ringbuk	Låg	Ingen påverkans	Försumbar, obetydlig
Piggvar	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Sjurygg	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Tånglake	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig

Undervattensbuller och vibrationer påverkar fisken direkt, negativt, lokalt, långsiktigt, med låg intensitet. Med hänsyn till den genomförda analysen kan man dra slutsatsen att betydelsen av påverkan från utsläpp av undervattensbuller och vibrationer för majoriteten av fiskgruppen är **försumbar och obetydlig**. För arter med en koppling mellan simblåsa och inneröra som används vid hörsel kan man dra slutsatsen att påverkan från utsläpp av undervattensbuller och vibrationer är **liten och obetydlig**.

#### 1.3.4.4 Emission av strålning och elektromagnetiska fält

Under drift av projektet kommer kablarna att avge elektromagnetiska fält.

##### 1.3.4.4.1 Magnitud

Typiska kablar för havsbaserade vindkraftparker med hög spänning (HVAC) nedgrävda på 1 m under havsbotten avger 7,85  $\mu\text{T}$  vid kabelns yta, vilket minskar till 1,47  $\mu\text{T}$  vid 4 m (Normandeau Associates Inc, Exponent Inc, Tricas, & Gill, 2011). HVAC-kablarna som är förknippade med projektet förväntas vara nedgrävda på ett djup upp till 3 m i havsbotten, därför kommer EMF-exponeringen för demersala fiskarter sannolikt att ligga inom intervallet cirka 0-2  $\mu\text{T}$  (Normandeau Associates Inc, Exponent Inc, Tricas, & Gill, 2011). Eftersom inga dynamiska kablar förväntas användas inom projektet, och omfattningen och djupet av kabelnedgrävningen är densamma för huvudalternativet och det möjliga alternativet förväntas interaktionen mellan pelagisk fisk och elektromagnetisk fält vara försumbar.

Påverkan från strålning och elektromagnetiska fält anses därför vara försumbar för både huvudalternativet och det möjliga alternativet, och har därför kategoriserats som att det inte har **någon inverkan**.

### 1.3.4.4.2 Känslighet

Det finns inkonsekventa resultat när det gäller fiskars beteendemässiga respons på elektromagnetiska fält. Detta kan bero på att olika metoder har använts och att olika arter har studerats. Exempelvis flundran, som i laboratorietester exponerats för ett statistiskt magnetfält på 3,7 mT (>1000 gånger styrkan hos ett vanligt elektromagnetiskt fält) under flera veckor, visade ingen beteendemässig respons (Bochert & Zettler, 2004); medan vissa arter av hajar och rockor kan detektera och reagera på elektromagnetiska fält av lägre magnitud på 450 µT (Ball, Oliver, & Gill, 2016); (Albert, Olivier, Jolivet, Chauvaud, & Chauvaud, 2022).

Som beskrivs av (Bochert & Zettler, 2004) leder fiskars detektion av EMF-stimuli inte nödvändigtvis till en beteendemässig reaktion om stimuli är lägre än detektionsnivåerna. Dessutom är sinnen som detekterar magnetfält inte det enda sättet för fisk att orientera sig rumsligt, utan de flesta arter förlitar sig i hög grad på syn, hörsel och lukt samt hydrogeografisk och geoelektrisk information. För dem som befinner sig inom BI DA-området (1 NM) förväntas detta vara normen.

Sammanfattningsvis, trots en ökning av potentiella källor till EMF i samband med utvecklingen av den havsbaserade vindkraftsindustrin, tyder forskning på att fiskar i viss mån påverkas av magnetism, men det betyder inte nödvändigtvis att de undervattenskablar som avger elektromagnetiska fält påverkar fiskfaunan genom skada eller dödlighet.

Därför anses känsligheten för utsläpp av strålning och elektromagnetiska fält hos alla arter vara **låg**.

**Tabell 1.9 Konsekvensbedömning av utsläpp av strålning och elektromagnetiska fält på arter i den permanenta fiskgruppen i MFW Bałtyk I-området**

Art	Känslighet	Påverkans storlek	Påverkans betydelse
Torsk	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Flundra	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Strömming	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Skarpsill	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Rötsimpa	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Kungstobis	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Kusttobis	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Sandstubb	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Ringbuk	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Piggvar	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Sjurygg	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig
Tånglake	Låg	Ingen påverkan	Försumbar, obetydlig

Utsläpp av strålning och elektromagnetiska fält påverkar fisken direkt, negativt, lokalt, på lång sikt, med låg intensitet. Med hänsyn till den genomförda analysen kan man dra slutsatsen att betydelsen av påverkan från strålning och elektromagnetiska fält för hela fiskgruppen är **försumbar och obetydlig**.

### 1.3.5 Avvecklingsfas

Konsekvensanalysen försvåras av en kunskapslucka när det gäller avvecklingsfasen, på grund av den kontinuerliga driften av befintliga parker och bristen på etablerad bästa praxis för avveckling. Dessutom är det svårt att idag förutse vilken teknik och vilka råd som kommer att finnas tillgängliga i ett på >20 års sikt, när avvecklingen av projektet kommer att genomföras. Listan över effekter i samband med projektets avvecklingsfas förväntas likna den som uppstår under anläggningsfasen, men med en lägre påverkansgrad.

## 1.4 Sammanfattning och indikation av potentiellt betydande konsekvenser

### 1.4.1 Bygg- och/eller avvecklingsfaser

En sammanfattning av de potentiella effekterna av projektets byggfas på fiskfaunan sammanfattas i **Error! Reference source not found.** Inga betydande konsekvenser identifierades i konsekvensbedömningen för bygg- och avvecklingsfaserna.

**Tabell 1.14 Projektets potentiella påverkan på ichthyofauna - anläggningsfasen**

Typ av miljöstörning eller utsläpp	Viktiga egenskaper och parametrar som påverkar graden av påverkan	Påverkans betydelse
Ökning av suspenderat material	Den mest betydande effekten av störningen på havsbottens sedimentstruktur till följd av arbetena kommer att vara upplyftningen och spridningen av suspenderat material i vattenmassan. Graden av påverkan kommer att påverkas av följande parametrar: the number and type of turbine foundations, <ul style="list-style-type: none"> <li>■ antal och typ av turbinfundament,</li> <li>■ den yta som krävs för fundamenten och kablarnas längd,</li> <li>■ typ av havsbotten och dess granulering</li> </ul>	Liten, obetydlig
Utsläpp av buller och vibrationer	Fiskar kommer att utsättas för undervattensbuller och vibrationer under installationen av monopile-, tripod-, jacket- och gravitationsfundament. De mest relevanta parametrarna som påverkar påverkansnivåerna är: number of foundations, <ul style="list-style-type: none"> <li>■ antal fundament</li> <li>■ pålarnas diameter,</li> <li>■ storleken på de krafter som genereras av pålningsmaskinen,</li> <li>■ tiden för pålning</li> </ul>	Liten, obetydlig
Skapande av mekaniska barriärer	Höjningen av ytterligare turbinfundament kan fungera som ett hinder för fiskvandring under byggtiden. De viktigaste parametrarna som påverkar graden av påverkan är antalet fundament, diametern på fundamenten och avståndet mellan fundamenten.	Försumbar, obetydlig
Förändring av livsmiljö	Förändringar av livsmiljön till följd av vindkraftparken, särskilt förändringar av havsbottens morfologi, substratsammansättning och sediment, inklusive störningar av	Liten, obetydlig



	heterogeniteten och eliminering av gömställen, kan direkt påverka fiskens levnads- och lekförhållanden. Bottenstörningar kan påverka artstrukturen och representationen av bottenlevande organismer som utgör fiskens födobas. De viktigaste parametrarna som påverkar påverkansnivån är - antal, diameter på fundament och längd på sjökablar.	
--	---	--

### 1.4.2 Driftfas

En sammanfattning av de potentiella effekterna av projektets driftsfas på fiskfaunan sammanfattas i **1.10**. Inga betydande konsekvenser identifierades i konsekvensbedömningen för driftsfasen (underavsnitt 1.3.4).

#### 1.10 Projektets potentiella effekter på fiskfaunan – driftsfasen

Typ av miljöstörning eller utsläpp	Viktiga egenskaper och parametrar som påverkar graden av påverkan	Påverkans betydelse
Varaktig förlust av livsmiljöer	Förlust av livsmiljöer till följd av infrastruktur på havsbotten kommer direkt att ta bort levnads- och lekmöjligheter för fisk inom infrastrukturens fotavtryck. Bottenstörningar kan påverka artstrukturen och representationen av bottenlevande organismer som utgör fiskens födobas. De viktigaste parametrarna som påverkar graden av påverkan är formen, diametern på basen och antalet turbinfundament.	Liten, obetydlig
Utsläpp av buller och vibrationer	De havsbaserade vindkraftsparkerna avger buller och vibrationer under driftsfasen. En ytterligare ökning av bullerutsläppet kommer från förflyttningen av parkens serviceenheter.	Liten, obetydlig
Effekt av konstgjorda rev	Förändringar i livsmiljön som orsakas av att ett konstgjort rev skapas kan ha en positiv inverkan på fisk, genom en ökning av bottenheterogeniteten, en ökning av antalet gömslen, skapande av förutsättningar för lek och tillväxt av unga stadier av vissa arter. Vissa negativa effekter kan observeras, t.ex. ett ökat predationstryck som leder till predationshalos på den omgivande havsbotten. De viktigaste parametrarna som påverkar omfattningen av påverkan är formen, basens diameter och antalet turbinfundament.	Liten, obetydlig
Utsläpp av strålning och elektromagnetiska fält	Inter-array-kablar avger ett elektromagnetiskt fält som kan ha en mindre påverkan på vissa arter som är känsliga för denna typ av påverkan. De viktigaste parametrarna som påverkar omfattningen av påverkan är längden och typen av kraftkabel samt hur den läggs på havsbotten.	Försumbar, obetydlig



## 2 REFERENSER

- Albert, L., Olivier, F., Jolivet, A., Chauvaud, L. i Chauvaud, S. (2022). Insights into the behavioural responses of juvenile thornback ray *Raja clavata* to alternating and direct current magnetic fields. *Journal of Fish Biology*, 100(3), 645-659.
- Alerstam T. (1993). *Bird migration*, Wyd. 2. Cambridge University Press.
- Aro, E. (1989). A review of fish migration patterns in the Baltic. *Rapports et procès-verbaux des réunions du Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, 190, 72-96.
- Baerwald E. F., B. R. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18, R695 – R696.
- Balkan Green Energy News, Events. (2022, 02 09). Pobrano z lokalizacji <https://balkangreenenergynews.com/events-dates/?bt=m>
- Ball, R. E., Oliver, M. K. i Gill, A. B. (2016). Early life sensory ability—ventilatory responses of thornback ray embryos (*Raja clavata*) to predator-type electric fields. *Developmental Neurobiology*, 76(7), 721-729.
- Baltic Sea Action Plan,. (2021). HELCOM .
- Barrett, R. (2015). The diet, growth and survival of Razorbill *Alca torda* chicks in the southern Barents Sea. *Ornis Norvegica*, 25-31.
- Barrett, R. T., Christensen-Dalsgaard, S., Anker-Nilssen, T., Langset, M. i Fangel, K. (2016). Diet of adult and immature North Norwegian Black Guillemots *Cephus grylle*. *SEABIRD*, 1-14.
- Bochert, R. i Zettler, M. L. (2004). Long-term exposure of several marine benthic animals to static magnetic fields. *Bioelectromagnetics*, 25(7), 498-502.
- Bradbury, G., Trinder, M., Furness, B., Banks, A. N., Caldow, R. W. i Hume, D. (2014). Mapping Seabird Sensitivity to Offshore Wind Farms. *PLOS ONE*, e0170863.
- Chapman, C. J. (1976). Some observations on the reaction of fish. W A. Schuijf i A. D. Hawkins, *Sound reception in fish* (strony 241-255). Amsterdam: Elsevier.
- Clausen et al. (2021). Echolocation activity of harbour porpoises, *Phocoena phocoena*, shows seasonal artificial reef attraction despite elevated noise levels close to oil and gas platforms. *Ecological Solutions and Evidence* 2(1).
- Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: The European Green Deal . (December 11, 2019).
- Cresci, A., Zhang, G., Durif, C. M., Larsen, T., Shema, S., Skiftesvik, A. B. i Browman, H. I. (2023). Atlantic cod (*Gadus morhua*) larvae are attracted by low-frequency noise simulating that of operating offshore wind farms. *Communications Biology*, 6(1), 353.
- Dahl, P. H., de Jong, C. A. i Popper, A. N. (2015). The underwater sound field from impact pile driving and its potential effects on marine life. *Acoustics Today*, 11(2), 18-25.
- Decision of the Regional Director for Environmental Protection in Gdańsk (RDOŚ), letter ref: RDOŚ-Gd-WOO.420.35.2022.AJ.3 . (May 31, 2022).
- Degraer et al. (2020). Offshore Wind Farm Artificial Reef Affect Ecosystem Structure and Functioning: A Synthesis. *Oceanography* wol. 33, No. 4., 48-57.
- Dembek, M., Bielecka, L., Margoński, P. i Wodzinowski, T. (2019). Changes in the composition and abundance of ichthyoplankton along environmental gradients of the southern Baltic Sea. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 48(4), 328-336.
- Engås, A., Misund, O. A., Soldal, A. V., Horvei, B. i Solstad, A. (1995). Reactions of penned herring and cod to playback of original, frequency-filtered and time-smoothed vessel sound. *Fisheries Research*, 22(3-4), 243-254.
- Engel J. (2009 ). *Natura 2000 w ocenach oddziaływania przedsięwzięć na środowisko*. Ministerstwo Środowiska.
- European Union Strategy for the Baltic Sea Region (EUSBR) – Revised Action Plan (COM(2009) 248 final). (February 15, 2021).

- Forni, P., Morkunas, J. i Daunys, D. (2022). Response of Long-Tailed Duck (*Clangula hyemalis*) to the Change in the Main Prey Availability in Its Baltic Wintering Ground. *Animals*, 355.
- Furmankiewicz J., K. A. (2009). *Tymczasowe wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze*.
- Furness, R. W., Wade, H. M. i Masden, E. A. (2013). Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms. *Journal of Environmental Management*, 56-66.
- Grauman. (1980). *Long-term changes of sprat eggs and larvae abundance in the Baltic Sea*. .
- Grimm, G. i Hera, T. (1985). *Ichtioplankton w polskiej strefie rybackiej*.
- Guillemette, M. R. (1996). Availability and consumption of food by common eiders wintering in the Gulf of St. Lawrence, Evidence of prey depletion. *Can. J. Zool.* 1996, 74, 32-38.
- Harris, M. P., Albon, S. D., Newell, M. A., Gunn, C., Daunt, F. i Wanless, S. (2022). Long-term within-season changes in the diet of Common Guillemot (*Uria aalge*) chicks at a North Sea colony: implications for dietary monitoring. *Ibis*, 1243-1251.
- Hawkins, A. D., Roberts, L. i Cheeseman, S. (2014). Responses of free-living coastal pelagic fish to impulsive sounds. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 135(5), 3101-3116.
- Hazelwood, R. A. i Macey, P. C. (2016). Intrinsic directional information of ground roll waves. W A. N. Popper i A. Hawkins, *The effects of noise on aquatic life II* (Tom 875, strony 447-453). New York: Springer.
- HELCOM. (2013). *HELCOM Red List Species Information Sheets (SIS) Birds*. Baltic Marine Environment Protection Commission.
- HELCOM. (2021). *Essential fish habitats in the Baltic Sea – Identification of potential spawning, recruitment and nursery areas*.
- HELCOM;. (2023, June). *Red list of fish and lamprey species*. Pobrano z lokalizacji <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/red-list-of-baltic-species/red-list-of-fish-and-lamprey-species/>
- Hoffmann, E., Astrup, J., Larsen, F. i Munch-Petersen, S. (2000). *Effects of marine wind farms on the distribution of fish, shellfish and marine mammals in the Horns Rev area*. Vancouver: Danmarks Fiskeriundersoegelser.
- Hughes S.A. (2001). *Scour and Scour Protection, Design of Maritime Structures*. US Army Corps of Engineers.
- in., Petersen I.K. i. (2006). *Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev. Report Request. NERI Report. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S*. Denmark: National Environmental Research Institute, Ministry of Environment.
- Kepel A., C. M. (2011). *Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze*. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Kerckhof, F. R., Rumes, B. i Degraer, S. (2019). About 'mytilisation' and 'slimeification': a decade of succession of the fouling assemblages on wind turbines off the Belgian coast. W S. Degraer, R. Brabant, B. Rumes i L. Vigin, *Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea* (strony 73-84). Brussels: Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Natural Environment, Marine Ecology and Management.
- Kleinschmidt, B., Burger, C., Bustamante, P., Dorsch, M., Heinänen, S., Morkūnas, J., . . . Quillfeldt, P. (2022). Annual movements of a migratory seabird—the NW European red-throated diver (*Gavia stellata*)—reveals high individual repeatability but low migratory connectivity. *Marine Biology*, 114.
- Kottelat, M. (1997). European freshwater fishes. *Biologia*, 52(5), 1-271.
- Kunz T. H., A. E. (2007). *Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document*. J. Wildlife Mana.
- Lindeboom et al. (2011). Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation. *Environmental Research Letters*, Volume 6, Number 3.
- Magnhagen, C. (1990). Reproduction under predation risk in the sand goby, *Pomatoschistus minutus*, and the black goby, *Gobius niger*: the effect of age and longevity. *Behavioural Ecology and Sociobiology*, 331-335.

- Maritime Institute in Gdańsk . ( 2015). *Study of Spatial Development Conditions of Polish Maritime Areas together with spatial analyses*. Gdańsk : Maritime Institute in Gdańsk .
- Massel S. (1992). *Poradnik hydrotechnika. Obciążenia budowli hydrotechnicznych wywołane przez środowisko morskie*. Gdańsk: Wydawnictwo Morskie.
- MEWO. (2022a). *Ptaki morskie. Raport końcowy z wynikami badań. Program przedinwestycyjnych morskich badań środowiskowych na potrzeby oceny oddziaływania na środowisko projektu MFW BAŁTYK I*.
- Moulas et al. (2017). *Damage analysis of ship collisions with offshore wind turbine foundations*. Ocean Eng.
- NatureScot. (2023). *Birds guidance*. Pobrano z lokalizacji Advice on marine renewables development: <https://www.nature.scot/professional-advice/planning-and-development/planning-and-development-advice/renewable-energy/marine-renewables/advice-marine-renewables-development>
- Netzel, J. (1968). *Polish cod tagging experiments in the Region of Slupsk Furrow in the years 1957/63*. ICES CM.
- Nilsson, L., Ogonowski, M. i Staveley, T. A. (2016). Factors affecting the local distribution of the Long-tailed Duck *Clangula hyemalis* in Baltic offshore waters. *Wildfowl*, 142-158.
- Normandeau Associates Inc, Exponent Inc, Tricas, T. i Gill, A. (2011). *Effects of EMFs from undersea power cables on elasmobranchs and other marine species*. Camarillo: US Dept. of the Interior.
- Petersen, I. K., Frederiksen, M., Petersen, A., Robson, H. J., Einarsson, Á., Nielsen, R. D., . . . Fox, A. D. (2021). Recent increase in annual survival of nesting female Common Scoter *Melanitta nigra* in Iceland. *Journal of Ornithology*, 135-141.
- Polakowski i in. . (2014). *Autumn migratory movements of raptors along the southern Baltic coast*. . Ornithologia Fennica.
- Polish Offshore Wind Sector Deal. (September 15, 2021).
- Ponce de León S., B. J. (2011). Simulation of irregular waves in an offshore wind farm with a spectral wave model. *Continental Shelf Research* 31(15), 1541-1557.
- Popper, A. N. i Hastings, M. C. (2009). The effects of anthropogenic sources of sound on fishes. *Journal of Fish Biology*, 75(3), 455-489.
- Popper, A. N., Hawkins, A. D., Fay, R. R., Mann, D. A., Bartol, S., Carlson, T. J., . . . Tavolga, W. N. (2014). *Sound exposure guidelines for fishes and sea turtles*. Springer.
- Russel et al. . (2014). Marine mammals trace anthropogenic structures at sea,. *Current biology: CB* 24(14):R638–R639.
- Rydell J., B. L.-S.–J. (2010). Bat mortality at wind farms in northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12. strony 261-274.
- Sand, O. L. i Karlsen, H. E. (1986). Detection of infrasound by the Atlantic cod. *Journal of Experimental Biology*, 125(1), 197-204.
- Šaškov, A., Šiaulyš, A., Bučas, M. i Daunys, D. (2014). Baltic herring (*Clupea harengus membras*) spawning grounds on the Lithuanian coast: current status and shaping factors. *Oceanologia*, 56(4), 789-804.
- Scheidat, M., Tougaard, S., Brasseur, J., Carstensen, T., Van Polanen Petel, J. i Teilman, P. (2011). Harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) and windfarms: a case study in the Dutch North Sea. *Enviornmnetla Research Letters*, 1-10.
- Skov H., H. S. (2011). Waterbird Populations and Pressures in the Baltic Sea, Nordic Council of Ministers, Copenhagen. *TemaNord* 2011:550.
- Southall B. L. et al. (2019). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquatic Mammals* 45(2), 125-232.
- the Minister of Transport, Construction and Maritime Economy. ( July 16, 2012). *Permit to erect and exploit artificial islands, installations, and equipment in Polish maritime areas ("OLL" or "location permit") issued for the Project under its then name "Morska Farma Wiatrowa Bałtyk Północny"*. (No. MFW/1a/12, reference GT7wp/62/1182060/MFW/1a/2012).

- Waerebeek et al. (2007). Vessel collisions with small cetaceans worldwide and with large whales in the Southern Hemisphere, an initial assessment, . *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, vol.6 no.1.
- Zalewska T., J. E. (2020). *Warunki meteorologiczne i hydrologiczne oraz charakterystyka elementów fizycznych, chemicznych i biologicznych południowego Bałtyku w 2018 roku*. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy.
- Zucco, C., Wende, W., Merck, T., Köchling, I. i Köppel, J. (2006). *Ecological research on offshore wind farms: International exchange of experiences. PART B: Literature Review of Ecological Impacts*. Bonn: BfN-Skripten 186.