

Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Södra Victoria vindkraftpark



Uppdrag: N2000 permit application for SMB
Uppdragsnummer: 30009275
Kund: RWE Renewables Sweden AB
Ver: 1
Datum: 2022-06-10
MKB-ansvarig: Sofia Caesar
MKB-skribenter: Sofia Caesar
Veronika Rensfeldt
Josefin Wildstam
Kimberly Melkersson
Granskad av: Martin Ljungström

Icke-teknisk sammanfattning

Inledning

RWE Renewables Sweden AB ansöker om tillstånd enligt 7 kapitlet 28a § miljöbalken (ett så kallat Natura 2000-tillstånd) för att anlägga en havsbaserad vindkraftpark i sydöstra Östersjön, inom svensk ekonomisk zon, samt tillhörande kablar. Denna miljökonsekvensbeskrivning utgör en bilaga till tillståndsansökan.

Vindkraftparken, benämnd Södra Victoria, kommer att omfatta upp till 100 vindkraftverk med en totalhöjd på maximalt 295 m och en installerad effekt på 1 500–2 000 MW. Parkområdet ligger cirka 70 km sydost om Ölands södra spets och cirka 90 km nordväst om den nordligaste polska kusten.

Södra Victoria är i huvudsak lokaliserad inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE0330308) och i sin helhet inom område av riksintresse för vindbruk enligt 3 kap 8§ miljöbalken.

Planerad verksamhet

Den planerade verksamheten omfattar vindkraftparkens samtliga anläggningsdelar, såsom fundament, vindkraftverk, transformatorstationer, internt kabelnät och exportkablar, liksom verksamheter i samtliga skeden av vindkraftparkens livstid omfattande undersökningar, anläggning, drift och avveckling.

Teknikutvecklingen inom havsbaserad vindkraft går mycket snabbt och de mest lämpliga grundläggningsteknikerna beror bland annat på grundläggningförhållanden som kartläggs i detalj senare under projekteringsskedet. Eftersom beslut om slutlig utformning, val av fundament och installationsteknik inte kan fattas i detta tidiga skede utgår miljöbedömningen från så kallade *worst-case scenarion*. Det innebär att miljöpåverkan identifierats utifrån antaganden om maximala storlekar på anläggningsdelar och maximala påverkansavstånd vid ljudalstrande verksamheter samt avseende varaktigheter och utbredning av grumling och sedimentpålagring.

Kunskapsunderlag

Ett omfattande och projektspecifikt kunskapsunderlag har tagits fram av extern expertis på uppdrag av bolaget. Det omfattar expertutredningar, inventeringar samt modelleringar av sedimentspridning och ljudutbredning för verksamheter under parkens livstid. Resultaten har sammanställts i underlagsrapporter som inarbetats i och biläggs miljökonsekvensbeskrivningen. Planerade geotekniska och geofysiska undersökningar kommer att bidra med ytterligare kunskap inför detaljprojekteringen av vindkraftparken. Avgränsningssamråd har hållits med Länsstyrelsen i Kalmar län, Havs- och vattenmyndigheten (HaV), Sveriges geologiska undersökning (SGU), Naturvårdsverket liksom andra myndigheter och intressenter avseende miljökonsekvensbeskrivningens innehåll. Esbosamråd har hållits genom Naturvårdsverkets försorg avseende gränsöverskridande påverkan.

Miljökonsekvenser för N2000-områdets skyddsvärden

Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE0330308) har inrättats till skydd för arterna tumlare, alfågel, tobisgrissla och ejder samt naturtyperna sandbankar och rev och deras typiska arter.

För tumlare och för naturtyper samt deras typiska arter bedöms negativa konsekvenser av planerade verksamheter främst uppstå i anläggningsskedet och vara kopplade till störningar från buller samt grumling och sedimentpålagring. För fåglar är negativa konsekvenser främst kopplade till nya strukturer i havsmiljön under driftskedet.

Inga kumulativa effekter med andra pågående eller tillståndsgivna verksamheter har identifierats.

Ett flertal skyddsåtgärder vidtas för att minska de negativa konsekvenserna för Natura 2000-områdets skyddsvärden. Hänsyn till alfågeln primära livsmiljöer på Södra Midsjöbankens grundområden har föranlett att vindkraftparken huvudsakligen lokaliserats utanför grundområdena på Södra Midsjöbanken. Bolaget åtar sig långtgående begränsningar för bullrande aktiviteter genom säsongsmässiga restriktioner, försiktighetsåtgärder och ljudnivåbegränsningar, för att säkerställa att tumlarindivider inte skadas eller utsätts för någon betydande störning. Fundament och erosionskydd placeras inte på naturtypen rev och försiktighetsåtgärder ska vidtas vid installation av det interna kabelnätet för att inte skada naturtypen rev.

Den samlade bedömningen är att miljöpåverkan från vindkraftparken Södra Victoria inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*, enskilt eller tillsammans med andra verksamheter, inte leder till någon betydande störning av tumlare, alfågel och tobisgrissla eller skada på naturtyperna sandbankar och rev och deras typiska arter eller naturmiljön i stort inom Natura 2000-området i något skede av parkens livstid.

Miljökonsekvenser för andra intressen

Verksamheten bedöms med vidtagna skyddsåtgärder och säsong restriktioner inte skada eller i någon betydande omfattning störa gråsäl som kan förekomma i området, och konsekvenserna för fiskbestånden inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* bedöms obetydliga.

Området bedöms kunna ha viss, men inte exklusiv, betydelse som födosöksområde för fågelarterna sillgrissla och tordmule, men den planerade vindkraftparken bedöms inte medföra någon risk att ett för dessa arter betydelsefullt havsområde minskar i någon betydande omfattning. Parkområdet ligger inte inom något betydelsefullt stråk för flyttfåglar, och effekten av att migrerande fåglar behöver ta en eventuell omväg runt vindkraftparken bedöms som försumbar. Kollisionsrisken för flyttfåglar bedöms vara låg.

Vindkraftparken Södra Victoria ligger i sin helhet utanför farleder och påverkar inte riksintresset för kommunikationer. Den planerade verksamheten bedöms inte medföra påtaglig skada för riksintresseområdet för yrkesfisket. Vindkraftparken ligger i linje med Energimyndighetens utpekande av området som riksintresse för vindbruk.

Verksamheten bedöms inte negativt påverka möjligheterna att uppnå beslutade miljö kvalitetsnormer i bedömningsområdet Hanöbukts utsjövatten och i förlängningen god miljöstatus i Östersjön.

Inga gränsöverskridande effekter har identifierats.

Innehållsförteckning

1	Administrativa uppgifter	10
2	Inledning	11
2.1	Bakgrund och historik	11
2.2	Syfte	13
3	Lokalisering	14
4	Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i>	17
5	Avgränsningar och metodik	21
5.1	Avgränsning avseende Natura 2000-områden	21
5.2	Avgränsning mot annan lagstiftning	22
5.3	Avgränsning i sak, geografi och tid	22
5.3.1	Avgränsning i sak	22
5.3.2	Geografisk avgränsning	23
5.3.3	Avgränsning i tid	23
5.4	Metodik	24
5.4.1	Om Natura 2000 och gynnsam bevarandestatus	24
5.4.2	Metod för bedömning av effekter och konsekvenser	25
5.4.3	Antaganden om "värsta fall" (worst case)	27
6	Samrådsredogörelse	28
6.1	Avgränsningssamråd	28
6.2	Samråd enligt Esbokonventionen	29
7	Omfattning och utformning av vindkraftsanläggning och exportkablar	30
7.1	Vindkraftparken	30
7.2	Vindkraftverk	32
7.3	Transformatorstationer	33
7.4	Fundament och erosionsskydd	35
7.4.1	Monopilefundament	35
7.4.2	Fackverksfundament	38
7.4.3	Gravitationsfundament	41
7.5	Internt kabelnät	44
7.6	Exportkablar	44
7.6.1	Högspänningskablar för likström (HVDC)	45
7.6.2	Högspänningskablar för växelström (HVAC)	45
8	Verksamhetsbeskrivning och miljöpåverkan	46
8.1	Undersökningsskede	46
8.1.1	Geofysiska undersökningar	46
8.1.2	Batymetrimätning	47
8.1.3	Geotekniska undersökningar	47
8.1.4	Verksamhetens miljöpåverkan i undersökningsskedet	48
8.1.5	Skyddsåtgärder i undersökningsskedet	50
8.2	Anläggningskede	51
8.2.1	Grundläggning - pålade fundament	51
8.2.2	Grundläggning - gravitationsfundament	52
8.2.3	Anläggning av internt kabelnät	52
8.2.4	Vindkraftverk	53
8.2.5	Transformatorstationer	53

8.2.6	Anläggning av exportkablar	53
8.2.7	Verksamhetens miljöpåverkan i anläggningskedet	54
8.2.8	Skyddsåtgärder i anläggningskedet	63
8.3	Driftskede	66
8.3.1	Verksamhetens miljöpåverkan i driftskedet	66
8.3.2	Skyddsåtgärder i driftskedet	67
8.4	Avveckling	68
8.4.1	Verksamhetens miljöpåverkan i avvecklingskedet	69
8.4.2	Skyddsåtgärder i avvecklingskedet	70
8.5	Planerad genomförandetid	70
8.6	Kontrollprogram	70
9	Förutsättningar	71
9.1	Södra Midsjöbanken	71
9.2	Vattendjup och bottenpografi	72
9.3	Sediment och föroreningar i sediment	74
9.3.1	Sediment	74
9.3.2	Föroreningar i sediment	74
9.4	Vindförhållanden	76
9.5	Ljudmiljö	76
9.6	Naturtyper och bottenlevande arter	77
9.6.1	Bottenfauna och bottenflora	77
9.6.2	Sublittoral sandbankar	81
9.6.3	Rev	83
9.7	Marina däggdjur	87
9.7.1	Tumlare	87
9.7.2	Gråsäl	96
9.8	Fågelsamhället	99
9.8.1	Fåglar som uppehåller sig på utsjöbankar vintertid	99
9.8.2	Häckande fågelpopulationers utnyttjande av Södra Midsjöbanken och dess närområde	114
9.8.3	Flyttfåglar	114
9.9	Fisksamhället	116
9.9.1	Fiskförekomst	116
9.9.2	Områdets betydelse som lek- och uppväxtområde samt relation till vandrande fisk	122
9.10	Allmänna intressen	123
9.10.1	Riksintressen	123
9.10.2	Havsplanering	124
9.10.3	Naturskyddsområden	125
9.10.4	Yrkesfiske	125
9.10.5	Sjöfart	127
9.10.6	Infrastruktur och verksamheter	128
10	Miljöeffekter och konsekvenser	130
10.1	Tumlare	132
10.1.1	Undersökningsskede	134
10.1.2	Anläggningskede	137
10.1.3	Driftskede	142
10.1.4	Avvecklingskede	145
10.1.5	Samlad bedömning för tumlare	147
10.2	Alfågel	151

10.2.1	Undersökningsskede	151
10.2.2	Anläggningsskede	152
10.2.3	Driftskede	152
10.2.4	Avvecklingsskede	156
10.2.5	Samlad bedömning för alfågel.....	156
10.3	Tobisgrissla	158
10.3.1	Undersökningsskede	158
10.3.2	Anläggningsskede	158
10.3.3	Driftskede	158
10.3.4	Avvecklingsskede	159
10.3.5	Samlad bedömning för tobisgrissla	159
10.4	Sandbankar	161
10.4.1	Undersökningsskede	161
10.4.2	Anläggningsskede	162
10.4.3	Driftskede	164
10.4.4	Avvecklingsskede	166
10.4.5	Samlad bedömning för sandbankar	166
10.5	Rev	168
10.5.1	Undersökningsskede	168
10.5.2	Anläggningsskedet	169
10.5.3	Driftskede	170
10.5.4	Avvecklingsskede	172
10.5.5	Samlad bedömning för rev	173
10.6	Naturmiljön i övrigt.....	175
10.6.1	Fisksamhället.....	175
10.6.2	Sälar	180
10.6.3	Fågelsamhället	181
10.7	Allmänna och enskilda intressen.....	183
10.7.1	Riksintressen	183
10.7.2	Naturskyddsområden	183
10.7.3	Yrkesfiske	183
10.7.4	Verksamheter och infrastruktur	184
11	Risakanalys	185
11.1	Sjöfart	185
11.2	Miljörisker	188
12	Kumulativa effekter.....	189
13	Gränsöverskridande effekter	190
14	Alternativutredning.....	192
14.1	Nollalternativet.....	192
14.2	Alternativa lokaliseringar	192
14.3	Alternativ utformning.....	194
14.3.1	Avfärdade grundläggningstekniker	194
14.3.2	Avfärdad metod för kabelinstallation	194
15	Miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsmål.....	195
15.1	Miljö kvalitetsnormer.....	195
15.2	Miljö kvalitetsmål	198

16	Samlad bedömning.....	200
16.1	Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i>	200
16.2	Övriga miljöaspekter och allmänna intressen	202
17	Skyddsåtgärder	203
17.1	Skyddsåtgärder i undersökningsskedet	203
17.1.1	Undersöka förekomst av icke exploderad ammunition (OXA)	203
17.1.2	Undvika intrång i naturtypen rev.....	203
17.1.3	Minska närvaro av marina djur	203
17.1.4	Undvika tumlarnas känsligaste period	203
17.1.5	Minska risk för utsläpp av miljöfarliga ämnen	203
17.2	Skyddsåtgärder i anläggningsskedet	204
17.2.1	Undersöka förekomst av icke exploderad ammunition (OXA)	204
17.2.2	Undvika intrång i naturtypen rev.....	204
17.2.3	Undvika anläggning på djup mindre än 25 m.....	204
17.2.4	Minska ljudemission vid källan vid pålning	204
17.2.5	Säkerställa att tyska gränsvärdet för ljudnivå inte överstigs	205
17.2.6	Minska närvaro av marina djur	205
17.2.7	Undvika tumlarnas känsligaste period	205
17.2.8	Undvika närliggande och samtidigt grumlande arbete	205
17.2.9	Minska risk för utsläpp av miljöfarliga ämnen	205
17.2.10	Minska risker kopplade till sjöfart	205
17.3	Skyddsåtgärder i driftskedet.....	206
17.3.1	Minimera kollisionrisk för fåglar	206
17.3.2	Undvika anläggning på djup mindre än 25 m.....	206
17.3.3	Minska risk för utsläpp av miljöfarliga ämnen	206
17.3.4	Minska risker kopplade till sjöfart	206
17.4	Skyddsåtgärder i avvecklingsskedet	206
18	Referenser.....	207
19	Erfarenhetsbeskrivning enligt kravet på sakkunskap	211

Bilagor

- Bilaga 1 Samrådsredogörelse
- Bilaga 2 Södra Victoria havsbaserad vindkraftpark. Del 1. Modellering av undervattensbuller från geoteknisk undersökningsutrustning
- Bilaga 3 Södra Victoria havsbaserad vindkraftpark. Del 2. Modellering av undervattensbuller
- Bilaga 4 Möjlig påverkan på Östersjötummlaren av den havsbaserade vindkraftparken Södra Victoria vid Södra Midsjöbanken
- Bilaga 5 Sedimentspridning vid anläggning av vindkraftpark och utläggning av kablar – projekt Södra Victoria
- Bilaga 6 Södra Victoria C-POD övervakning. Förekomst av tumlare (jan. 2020 – dec. 2020)
- Bilaga 7 Södra Victoria (former: Södra Midsjöbanken). C-POD övervakning. Förekomst av tumlare (jan. 2021 – dec. 2021)
- Bilaga 8 Södra Victoria Offshore Windfarm – Påverkan på fisksamhället & yrkesfisket
- Bilaga 9 Utredning av fisk i pelagialen vid Södra Midsjöbanken och dess betydelse som födoresurs för tumlare och sjöfågel
- Bilaga 10 Fåglar på Södra Midsjöbanken: fågelförekomst i förhållande till planerad vindkraft
- Bilaga 11 Häckande fågelpopulationers utnyttjande av Södra Midsjöbanken
- Bilaga 12 Flyttfåglar vid Södra Victoria i förhållande till planerad vindkraft
- Bilaga 13 Riskanalys för vindkraftsetablering vid Södra Midsjöbanken
- Bilaga 14 Södra Victoria Offshore Wind Farm Benthic Characterisation Survey 2021
- Bilaga 15 Utredning av alternativa lokaliseringar för parkområde för vindkraft till havs

1 Administrativa uppgifter

Sökanden:	RWE Renewables Sweden AB
Kontaktperson:	Anton Andersson
Organisationsnummer:	556938–6864
Adress:	Box 388, 201 23 Malmö
Sökandens juridiska ombud:	Foyen Advokatfirma AB
Kontaktperson:	Advokat Pia Pehrson
Adress:	Stora Nygatan 33, 411 08 Göteborg

2 Inledning

RWE Renewables Sweden AB, tidigare E.ON Wind Sweden AB, (hädanefter benämnt "RWE" eller "bolaget") söker tillstånd enligt 7 kapitlet 28 a § miljöbalken – ett så kallat "Natura 2000-tillstånd" – för den havsbaserade vindkraftparken Södra Victoria i sydöstra Östersjön.

Vindkraftparken Södra Victoria kommer att omfatta upp till 100 vindkraftverk, vilket möjliggör en total installerad effekt på cirka 1500–2000 MW.

Sweco har på uppdrag av RWE tagit fram denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för den planerade verksamheten som omfattar etablering, drift och avveckling av vindkraftparken med tillhörande internt kabelnät och exportkablar, samt undersökningar av havsbotten.

Miljökonsekvensbeskrivningen utgör en del av den specifika miljöbedömning som genomförs med anledning av bolagets ansökan om tillstånd enligt 7 kap. 28 a § miljöbalken för att anlägga vindkraftparken Södra Victoria samt kablar med mera delvis inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE 0330308).

2.1 Bakgrund och historik

RWE började år 2006 utforska möjligheterna för etablering av en större havsbaserad vindkraftpark i södra Sverige, eftersom man såg att elunderskottet skulle komma att öka i framtiden.

Södra Midsjöbanken, Norra Midsjöbanken och Hoburgs Bank i Östersjön pekades initialt ut som potentiella områden för havsbaserad vindkraft. Bolaget kom efter utredningar fram till att möjligheterna för samexistens mellan miljövärden och vindkraft var störst på Södra Midsjöbanken.

År 2007 ansökte och erhöll bolaget tillstånd att undersöka bottenförhållanden på Södra Midsjöbanken och inom en kabelkorridor mot land enligt lagen (1966:314) om kontinentalsockeln.

Efter genomförda undersökningar ansökte bolaget år 2012 om tillstånd enligt lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon för att anlägga och driva en vindkraftpark på Södra Midsjöbanken, samt enligt lagen (1966:314) om kontinentalsockeln för att utlägga och bibehålla undervattenskablar för starkström. Tillståndsansökan omfattade även ytterligare undersökningar av havsbotten.

I december år 2016, under pågående handläggning av bolagets tillståndsansökningar, pekade myndigheterna ut ett drygt 10 500 km² havsområde i Östersjön som ett särskilt skyddsområde enligt fågeldirektivet (SPA-område). I december år 2017 pekades samma område ut som ett område av särskilt gemenskapsintresse enligt art- och habitatdirektivet (SCI-område). Natura 2000-området benämndes *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE 0330308) och innefattar utsjöbankarna Hoburgs bank, Norra Midsjöbanken och delar av Södra Midsjöbanken, liksom delar av Ölands södra grund (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021). Bolagets ansökta verksamhetsområde för vindkraftparken låg i sin helhet utanför det utpekade Natura 2000-området.

Regeringen, genom Miljödepartementet, meddelade i skrivelse den 14 mars 2019 att RWE:s ansökan om tillstånd enligt lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon måste kompletteras med ett tillstånd enligt 7 kapitlet 28 a § miljöbalken (det vill säga ett Natura 2000-tillstånd).

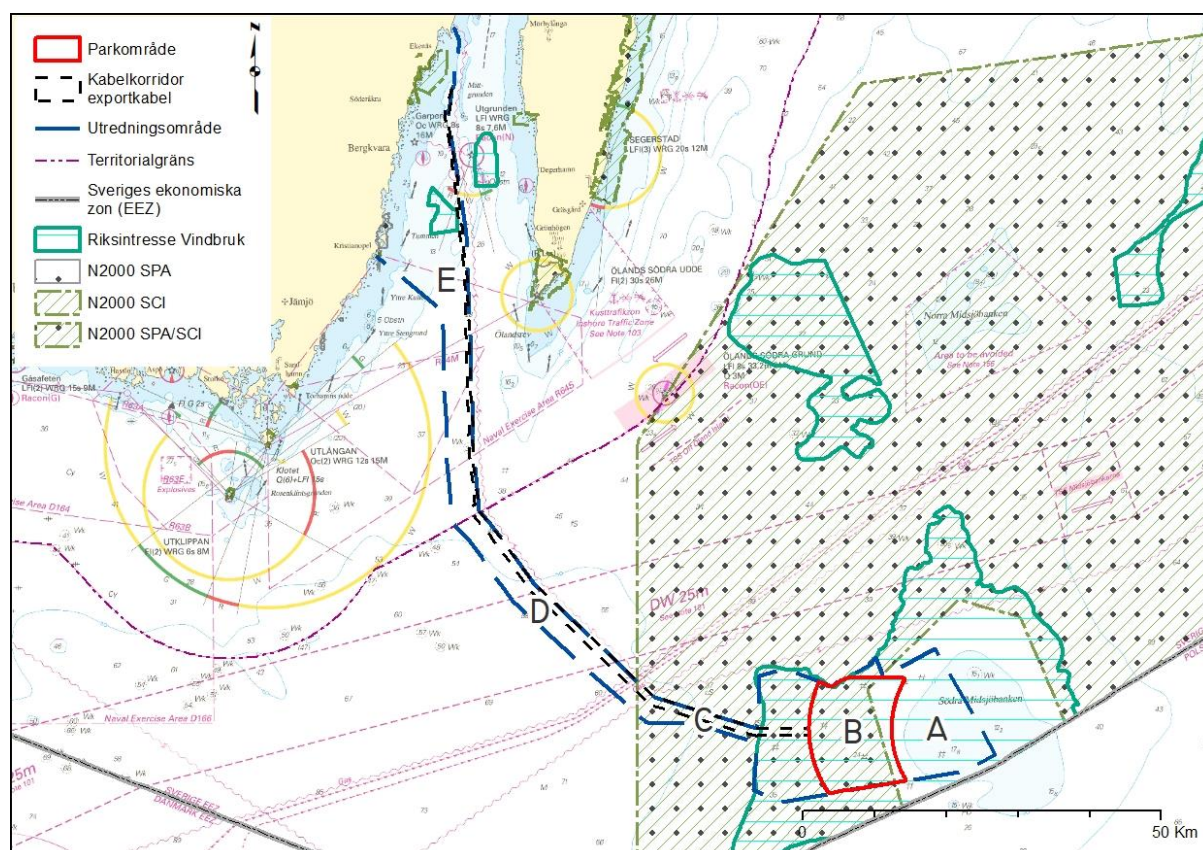
Förutsättningarna för att lämna ett sådant tillstånd definieras i 7 kap 28 b § miljöbalken. Tillstånd får lämnas endast om verksamheten, ensam eller tillsammans med andra pågående eller planerade verksamheter, inte kan skada livsmiljöerna som avses skyddas samt inte innebär en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet i området av de arter som avses skyddas.

I remissvar rörande bolagets ansökan om tillstånd enligt lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon respektive lagen (1966:314) om kontinentalsockeln, framkom invändningar från myndigheter och experter mot en lokalisering på utsjöbanken Södra Midsjöbanken med motiveringen att denna lokalisering kan innebära en potentiell påverkan på det intilliggande Natura 2000-områdets utpekade naturtyper och arter, med särskilt fokus på den övervintrande populationen av alfågel.

Ett utredningsområde omfattande delar av Södra Midsjöbanken samt ett havsområde väster om utsjögrundet, se Figur 2-1, har därför undersökts i syfte att möjliggöra en optimal placering av vindkraftparken Södra Victoria. Utredningsområdet ligger i sin helhet inom riksintresse för vindbruk enligt 3 kap 8 § miljöbalken. Vindkraftparken har efter studier av förutsättningarna inom utredningsområdet huvudsakligen lokaliserats inom den del av utredningsområdet som i samrådsunderlaget benämndes *utredningsområde B*. Detta innebär en lokalisering väster om grundområdena på utsjöbanken, huvudsakligen på större djup än 25 meter, och utanför de för alfågeln mest betydelsefulla områdena på Södra Midsjöbanken. Lokaliseringen innebär även att konflikter med tobisgrisslans födosökningsområden på grundområdet undviks.

Hänsynstagande till Natura 2000-områdets bevarandevärden i form av fåglar, har således föranlett att vindkraftparken Södra Victoria huvudsakligen lokaliserats inom Natura 2000-området, i stället för på utsjöbanken Södra Midsjöbanken, som i ansökan om tillstånd från år 2012.

Nuvarande lokalisering ligger i sin helhet inom riksintresse för vindbruk enligt 3 kap 8 § miljöbalken och sammanfaller delvis med område utpekat för energiutvinning i den nationella havsplanen (Figur 3-2).



Figur 2-1 Parkområdet är lokaliserat huvudsakligen inom området som i samrådsunderlaget benämndes utredningsområde B.

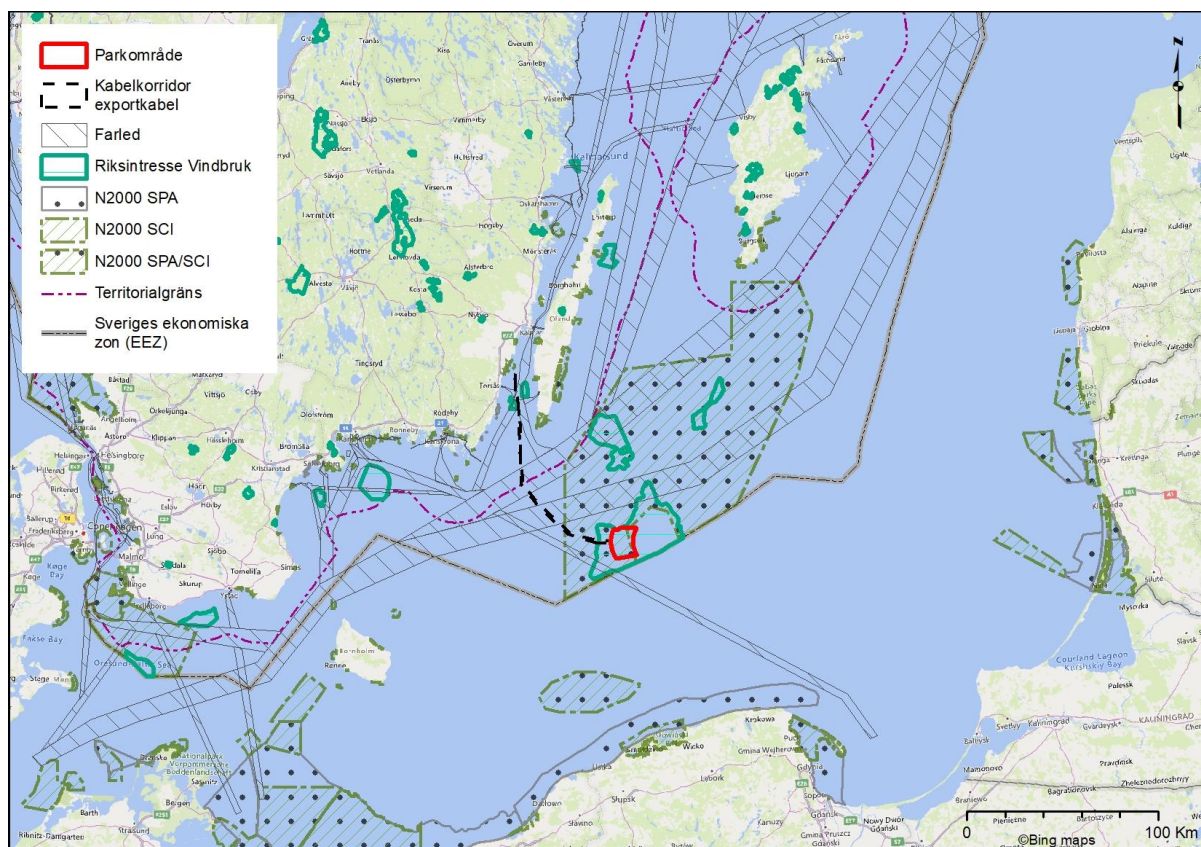
2.2 Syfte

Miljökonsekvensbeskrivningens syfte är att tillhandahålla information som möjliggör en prövning enligt 7 kap 28 b § miljöbalken, det vill säga svara på frågan hur utpekade arter och naturtyper samt arternas livsmiljöer påverkas av den planerade verksamheten.

De prioriterade bevarandevärdena i Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* är enligt områdets bevarandeplan arterna tumlare, alfågel och tobisgrissla som utnyttjar hela eller delar av området samt naturtyperna rev och sandbankar och de arter och den biologiska mångfald som är typisk för dessa naturtyper.

3 Lokalisering

Den planerade vindkraftparken Södra Victoria ligger i sydöstra Östersjön, cirka 70 km sydost om Ölands södra spets och cirka 90 km nordväst om den nordligaste polska kusten (se Figur 3-1). Parkområdet ligger utanför Sveriges territorialgräns och inom svensk ekonomisk zon.



Figur 3-1 Parkområdets lokalisering samt lokalisering av kabelkorridor.

Parkområdets sammanlagda areal är 174 km², cirka 12 km x 15 km. Djupen inom parkområdet varierar i huvudsak mellan cirka 25 och 36 m (Figur 3-3). I den östra delen av parkområdet förekommer mindre områden på cirka 23 meters djup.

Överföringen av el till fastlandet kommer att göras med hjälp av exportkablar som förläggs inom en cirka 130 km lång kabelkorridor mellan parkområdet och fastlandet i södra Sverige (se Figur 3-1). Djupen inom kabelkorridoren går ned mot cirka 60 m. Alternativt ansluts parken antingen till en framtida anslutningspunkt till havs eller till den befintliga sjökabeln NordBalt, som förbinder Sverige och Litauen.

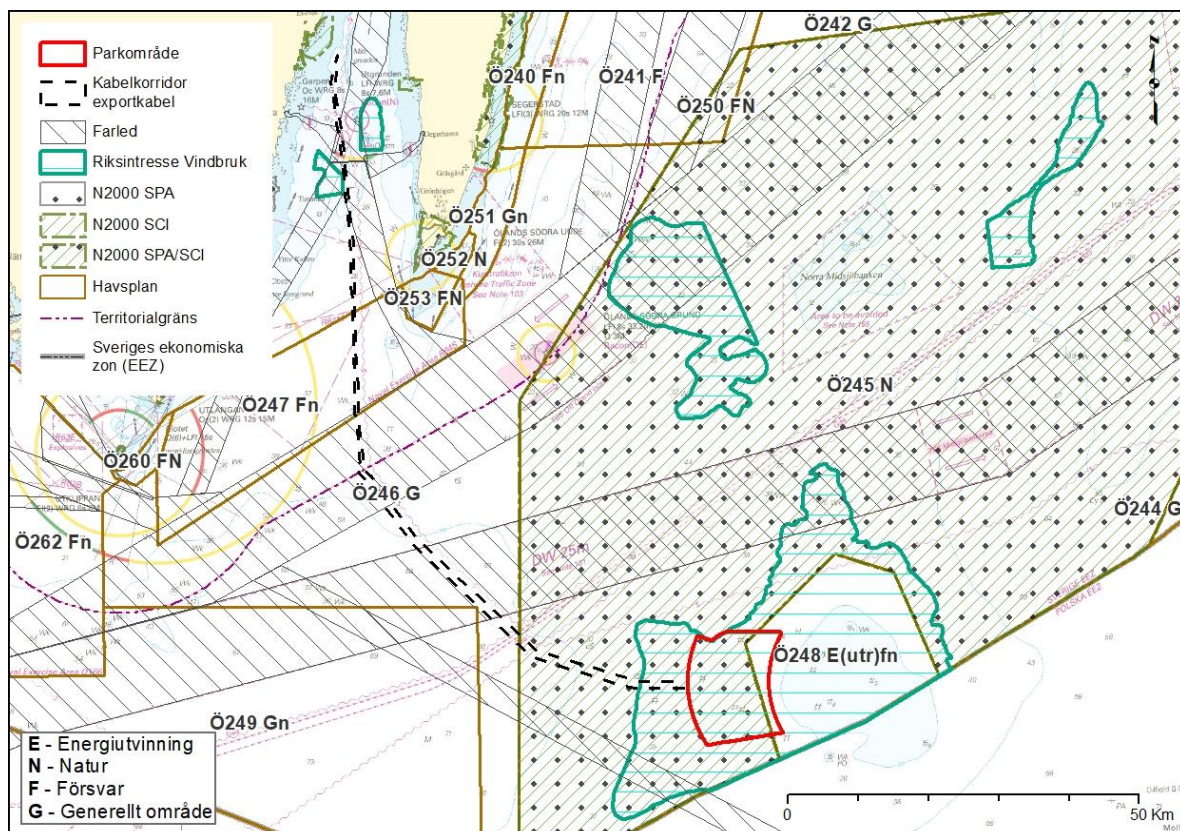
Vindkraftparken ligger i sin helhet inom område av riksintresse för vindbruk enligt 3 kap 8 § miljöbalken och huvudsakligen inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (Figur 3-2). Av parkområdets sammanlagda areal på 174 km² ligger 142 km² inom Natura 2000-området, vilket utgör mindre än 1,5 % av Natura 2000-områdets areal. Kabelkorridoren för exportkabeln ligger inom Natura 2000-området på en sträcka av cirka 25 km.

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

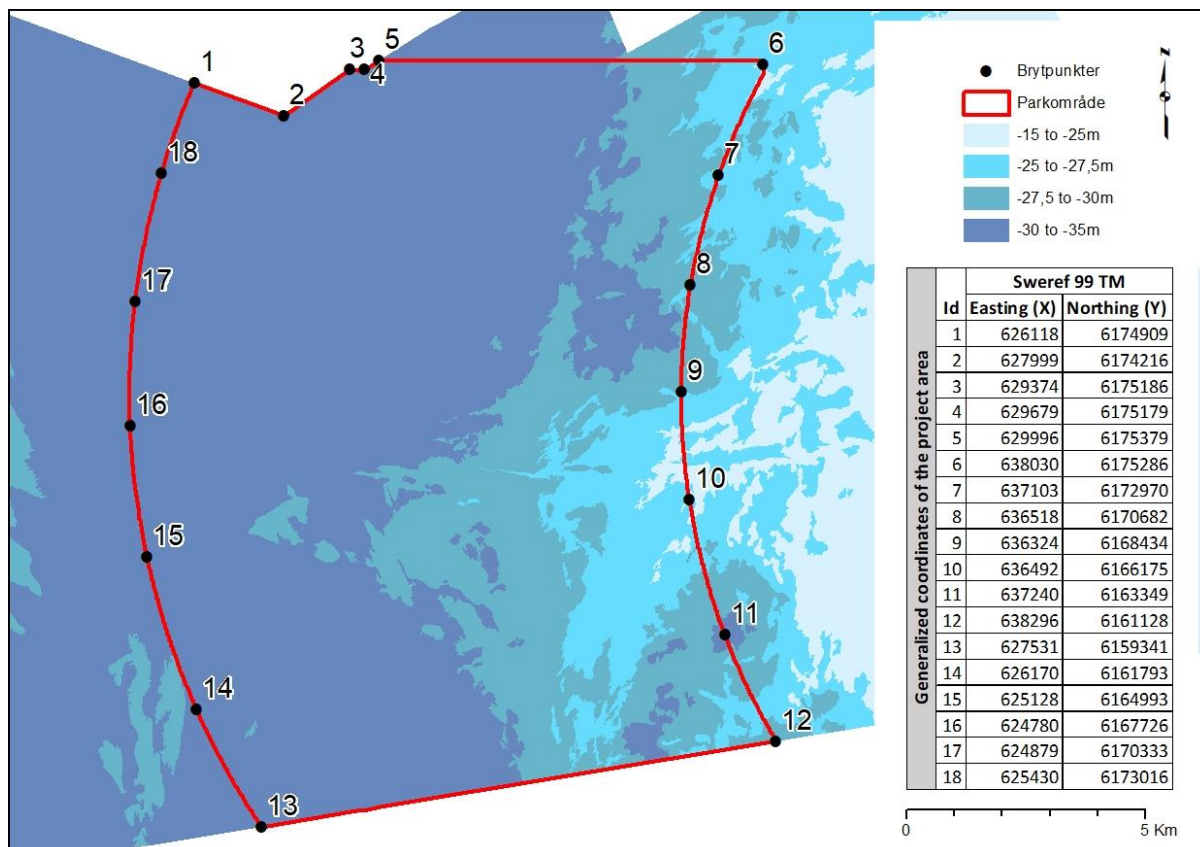
Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10

Parkområdet sammanfaller med områdena Ö248 och Ö245 i havsplanen (Figur 3-2). Område Ö248 (Södra Midsjöbanken) utgör utredningsområde för energiutvinning där särskild hänsyn till totalförsvarets intressen och områdets höga naturvärden ska tas. Område Ö245, Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*, har användningen natur.



Figur 3-2. Parkområdets lokalisering samt lokalisering av kabelkorridor.



Figur 3-3 Brytpunkter och ungefärliga djupdata.

4 Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*

Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE0330308) omfattar en yta av drygt 10 500 km² och ligger centralt i egentliga Östersjön, se Figur 3-2. Området omfattar havsområdena runt själva utsjöbankarna Hoburgs bank, Norra Midsjöbanken, delar av Ölands södra grund och delar av Södra Midsjöbanken. Huvuddelen av Södra Midsjöbanken omfattas inte av Natura 2000-området (se Figur 3-2).

Länsstyrelsen i Kalmar län meddelade i maj 2022 att Södra Midsjöbanken, delen inom svensk ekonomisk zon, föreslås utpekade som särskilt skyddsområde enligt fågeldirektivet (SPA-område) och införlivas i Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE0330308) (Länsstyrelsen Kalmar, 2022).

Bevarandevärden och bevarandestatus

Bevarandeplanen för Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE 0330308) fastställdes hösten 2021 (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021). Bevarandeplanens syfte är att beskriva Natura 2000-områdets bevarandesyfte och bevarandemål för de livsmiljöer och arter för vilka en gynnsam bevarandestatus ska upprätthållas och/eller återställas.

Syftet med Natura 2000-områdets inrättande är att bevara eller återställa lokala förutsättningar för naturtyper och arter som utgjort grund för utpekandet av området. Dessa är enligt bevarandeplanen arterna tumlare, alfågel och tobisgrissla och naturtyperna rev och sublitorala sandbankar (fortsättningsvis sandbankar) samt de arter och den biologiska mångfald som är typisk för dessa naturtyper (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021). Typiska arter utgör indikatorer för en naturtyps bevarandestatus och förtecknas i bevarandeplanen. Ejder, som omfattades av regeringens initiala utpekande av Natura 2000-området, utgör inte en prioriterad art för Natura 2000-området enligt bevarandeplanen (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021).

Enligt bevarandeplanen utgör hela Natura 2000-området, det vill säga utsjöbankarna och de mellanliggande djupområdena med sedimentationsbottnar, ett kärnområde för Östersjöpopulationen av tumlare. Sjöfåglarna alfågel och tobisgrissla är huvudsakligen knutna till utsjöbankarna inom och utanför Natura 2000-området. Som nämnts ovan omfattas huvuddelen av Södra Midsjöbanken inte av Natura 2000-området, men det har dock stor betydelse för de bevarandevärden som utpekade inom Natura 2000-området. Det är på de grunda delarna av utsjöbanken, liksom på övriga utsjöbankar inom Natura-2000-området, som de högsta koncentrationerna av alfågel, samt tobisgrisslor, återfinns vintertid tack vare utsjöbankarnas rika förekomst av blåmusslor (se avsnitt 9.8.1.1). Det är även på de grunda områdena tobisgrisslor förekommer vintertid (se avsnitt 9.8.1.2). Grundområden på djup <25 m undantas från exploatering.

Naturtyperna sandbankar och rev förekommer enligt uppgifter i bevarandeplanen på grundområdena Hoburgs bank och Norra Midsjöbanken inom Natura 2000-området. I Naturvårdsverkets utsjöinventering från 2006 klassas Södra Midsjöbanken som sandbank och avgränsas vid 34 m (Naturvårdsverket, 2006). Bolagets egna undersökningar visar att området för den planerade vindkraftsparken kan beskrivas utifrån naturtyperna sandbank och rev. Rev förekommer huvudsakligen som biogena rev (musselbankar).

I Tabell 4-1 och Tabell 4-2 redovisas utpekade arter och naturtyper tillsammans med information om deras bevarandestatus enligt bevarandeplanen.

Tabell 4-1. Arter enligt art- och habitatdirektivet samt fågeldirektivet vars bevarande ingår i syftet med Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE0330308) samt aktuell bevarandestatus enligt bevarandeplanen (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021).

Art	EU-kod	Bevarandestatus
Tumlare (<i>Phocoena phocoena</i>) Östersjöpopulationen	1351	Östersjöpopulationen av tumlare bedöms ha dålig (ogynnsam) bevarandestatus i Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> . Östersjöpopulationen av tumlare bedöms enligt den biogeografiska uppföljningen ha dålig (ogynnsam) bevarandestatus i hela den svenska marina Östersjöregionen. Östersjöpopulationen av tumlare är akut hotad enligt den svenska rödlistan, HELCOM:s rödlista samt IUCN:s rödlista.
Alfågel (<i>Clangula hyemalis</i>)	A064	Alfågel bedöms ha dålig (ogynnsam) bevarandestatus i Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> . Alfågel är bedömd som nära hotad (NT) i sina svenska häckningsområden. Däremot är hela den nordeuropeiska och västsibiriska populationen som övervintrar i Östersjön klassad som starkt hotad (EN). Alfågeln är även klassad som starkt hotad (EN) enligt HELCOM:s rödlista.
Tobisgrissla (<i>Cephus grylle</i>)	A202	Tobisgrissla bedöms ha dålig (ogynnsam) bevarandestatus i Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> . Tobisgrisslan är bedömd som nära hotad (NT) i den svenska rödlistan och HELCOM:s rödlista.

Tabell 4-2. Naturtyper enligt art- och habitatdirektivet vars bevarande ingår i syftet med Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE0330308) samt aktuell bevarandestatus enligt bevarandeplanen (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021).

Naturtyp	EU-kod	Areal (ha)	Natura 2000-områdets totala areal (ha)	Bevarandestatus
Sandbankar	1110	220 000 (fastställd areal i regeringsbeslut)	154 300 (karterad areal) (<i>Hoburgs bank 82 300 ha, Norra Midsjöbanken 72 000 ha</i>)	Naturtypen sandbankar bedöms ha dålig (ogynnsam) bevarandestatus i Natura 2000-området. För den marina Östersjöregionen är den samlade bedömningen att bevarandestatusen för sandbankar är dålig (ogynnsam) och dessutom försämras, delvis på grund av ökad interbelastning av fosfor.
Rev	1170	20 000 (fastställd areal i regeringsbeslut)	78 030 (karterad areal 2021) (<i>Hoburgs bank 52 200 ha, Norra Midsjöbanken 25 830 ha</i>)	Naturtypen rev bedöms ha dålig (ogynnsam) bevarandestatus i Natura 2000-området. För den marina Östersjöregionen är den samlade bedömningen att bevarandestatusen för rev är dålig (ogynnsam) och dessutom försämras, delvis på grund av ökad interbelastning av fosfor. Naturtypen rev är enligt HELCOMs rödlista av biotoper klassad som sårbar (VU).

Bevarandemål

Bevarandeplanen anger att god miljöstatus enligt 17–19 §§ havsmiljöförordningen (2010:1341) är en förutsättning för att nå och upprätthålla en gynnsam bevarandestatus för Natura 2000-områdets utpekade naturtyper och arter. Att bevara och gynna biologisk mångfald är en övergripande del i att nå gynnsam bevarandestatus. Åtgärder för att nå målen ska utgå ifrån miljökvalitetsnormer i bilaga 3

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10

till Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2012:18) om vad som kännetecknar god miljöstatus samt miljö kvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön.

I bevarandeplanen beskrivs preciserade bevarandemål för respektive art och naturtyp. Dessa presenteras i miljökonsekvensbeskrivningens kapitel 10 tillsammans med bedömningar av de planerade verksamheternas påverkan på desamma.

Östersjötummlaren beskrivs i avsnitt 9.7. Verksamhetens effekter och konsekvenser för tumlare samt en bedömning av projektets påverkan på bevarandemålen beskrivs i avsnitt 10.1.

Sjöfåglarna alfågel och tobisgrissla beskrivs i avsnitt 9.8. Verksamhetens effekter och konsekvenser för fåglar samt en bedömning av projektets påverkan på arternas bevarandemål beskrivs i avsnitt 10.2 för alfågel och i avsnitt 10.3 för tobisgrissla.

I avsnitt 9.6 beskrivs naturtyperna sandbankar och rev, typiska arter för området enligt bevarandeplanen samt vilka typiska arter som identifierats vid bolagets fältundersökningar. Verksamhetens konsekvenser för naturtyper samt en bedömning av projektets påverkan på bevarandemålen beskrivs i avsnitt 10.4 och avsnitt 10.5.

Identifierade hot i bevarandeplanen

De övergripande miljöproblemen i området är enligt bevarandeplanen miljögifter och kemikalieutsläpp som kan påverka sjöfåglar negativt, klimatförändringar, övergödning och invasiva främmande arter som kan påverka artsammansättningen samt marint skräp (exempelvis spökgarn och mikroplaster) som kan påverka områdets naturvärden i stort.

De mest kritiska faktorerna som påverkar eller kan påverka bevarandevärdena i Natura 2000-området negativt utgörs sammanfattningsvis av:

- Fiske och överfiskning som resulterar i bifångst av tumlare och minskade födoresurser för tumlare och sjöfågel.
- Bottentråkning som medför trålskador på naturtyperna rev och sandbankar.
- Impulsivbuller som kan orsaka kraftiga beteendereaktioner och permanenta eller temporära hörselskador på tumlare samt kontinuerligt buller som kan orsaka beteendeförändringar och att tumlare undviker viktiga födosöksområden och reproduktionsområden.
- Havsbaserad vindkraft som kan medföra undvikande effekter på alfågel samt att alfågel och tobisgrissla utestängs från viktiga övervintringsområden
- Fartygstrafik som kan orsaka utsläpp av olja och kemikalier och leda till uppgrumling av botten sediment samt att tumlare, alfågel och tobisgrisslor utestängs från livsmiljöer.
- Kabeldragning och rörledningar kan skada rev och sandbankar.
- Täckverksamhet som kan skada rev och sandbankar.

Prioriterade bevarandeåtgärder i bevarandeplanen

Enligt bevarandeplanen är vissa övergripande miljöinsatser för Östersjön avgörande för möjligheten att uppnå bevarandemålen i Natura 2000-området. Bland annat behöver åtgärder vidtas för att minska miljögiftsbelastningen och övergödningen av Östersjön, ett regionalt förvaltningsråd behöver inrättas och en marin förvaltningsplan antas.

Med anledning av Östersjötummlarens bevarandestatus behöver risken för bifångst av tumlare vid fiske elimineras. Även förekommande fåglar behöver skyddas från bifångst vid fiske. Följande åtgärder är föreslagna för att uppnå målet:

- Hela Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* liksom Södra Midsjöbanken behöver undantas från allt fiske med passiva nätredskap som kan orsaka bifångst av tumlare, alfågel och tobisgrissla. Fiske med metoder som inte orsakar bifångst av arterna bör kunna utföras.

- Norra Midsjöbanken behöver undantas från allt fiske, med hänsyn till tumlare men även alfågel och tobisgrissla.
- Förekomst av spökgarn bör kartläggas inom Natura 2000-området och därefter bärgas.

Följande åtgärder behöver vidtas avseende sjöfart:

- De rekommendationer som i dagsläget finns för sjöfarten kopplat till Norra Midsjöbanken och Hoburgs bank behöver ändras till regler för nationell och internationell sjöfart, som tillsyn kan utövas på.
- Det brottsförebyggande arbetet behöver utökas för att motverka olagliga utsläpp av mineralolja och andra farliga ämnen.
- Sjöfartsrutter inom Natura 2000-området behöver planeras med syfte att minimera påverkan inom områden med högst tumlarfrekvens, till exempel genom fartreducering.
- Utsläpp av kemikalier från kemikaliefartyg behöver förbjudas. Utsläpp av mineralolja är totalförbjudet i Östersjön men utsläpp av tallolja, biodiesel och en mängd andra skadliga kemikalier får släppas ut och släpps ut i viss mängd från kemikalietankers vid tankrengöringar.

Följande åtgärder behöver vidtas avseende bullergenererande aktiviteter:

- Tillståndsplikt gäller för kommersiella aktiviteter som riskerar att generera högre bullernivåer än vad som anges i bevarandemålen för tumlare inom Natura 2000-området enligt gällande vägledning för undervattensbuller. Tillståndsplikten gäller även aktiviteter lokaliserade utanför området om de riskerar att påverka bevarandemålen för tumlare inom området.
- Inga aktiviteter som genererar bullernivåer som överstiger tumlarens hörseltröskel med 40 dB bör förekomma i kärnområden för tumlare i Natura 2000-området, med undantag för aktiviteter som syftar till att bevara områdets naturvärden. Därför bör bullernivåerna övervakas kontinuerligt i de kärnområden för tumlare som förvaltningsmyndigheten har kunskap om.
- Nationella vägledningar och gränsvärden behöver tas fram för påverkan av impulsivt och kontinuerligt buller på tumlare.

Förbättrade kunskapsunderlag behöver tas fram i form av:

- Uppföljande inventering av, och uppdaterad bevarandestatus för, populationen av Östersjötumlare.
- En högupplöst kartläggning av tumlarens förekomst i Natura 2000-området.
- Utökad akustisk övervakning av tumlare inom Natura 2000-området.
- Undersökning av Natura 2000-områdets funktion som reproduktionsområde för tumlare samt när kalvning sker.
- Undersökning av tumlarens förekomst i relation till födotillgången i Natura 2000-området
- Kartering av naturtyper och habitat som täcker 75 % av Natura 2000-området.
- Regelbunden uppföljning av alfågel och tobisgrissla inom grundområdena i Natura 2000-området.

Bland de prioriterade bevarandeåtgärderna specificeras även bevarandeplanens relation till havsplanering och översiktsplanering:

- Statens havsplanering samt Region Gotlands och Mörbylånga kommuns översiktsplanering bör inte strida mot bevarandemålen eller bevarandeåtgärderna för Natura 2000-området.
- Natura 2000-området bör synliggöras i sjökort där relevanta bevarandeåtgärder och regler är markerade. Riktade informationsinsatser gällande vad man bör göra om man observerar levande eller döda tumlare i Natura 2000-området ska genomföras regelbundet.

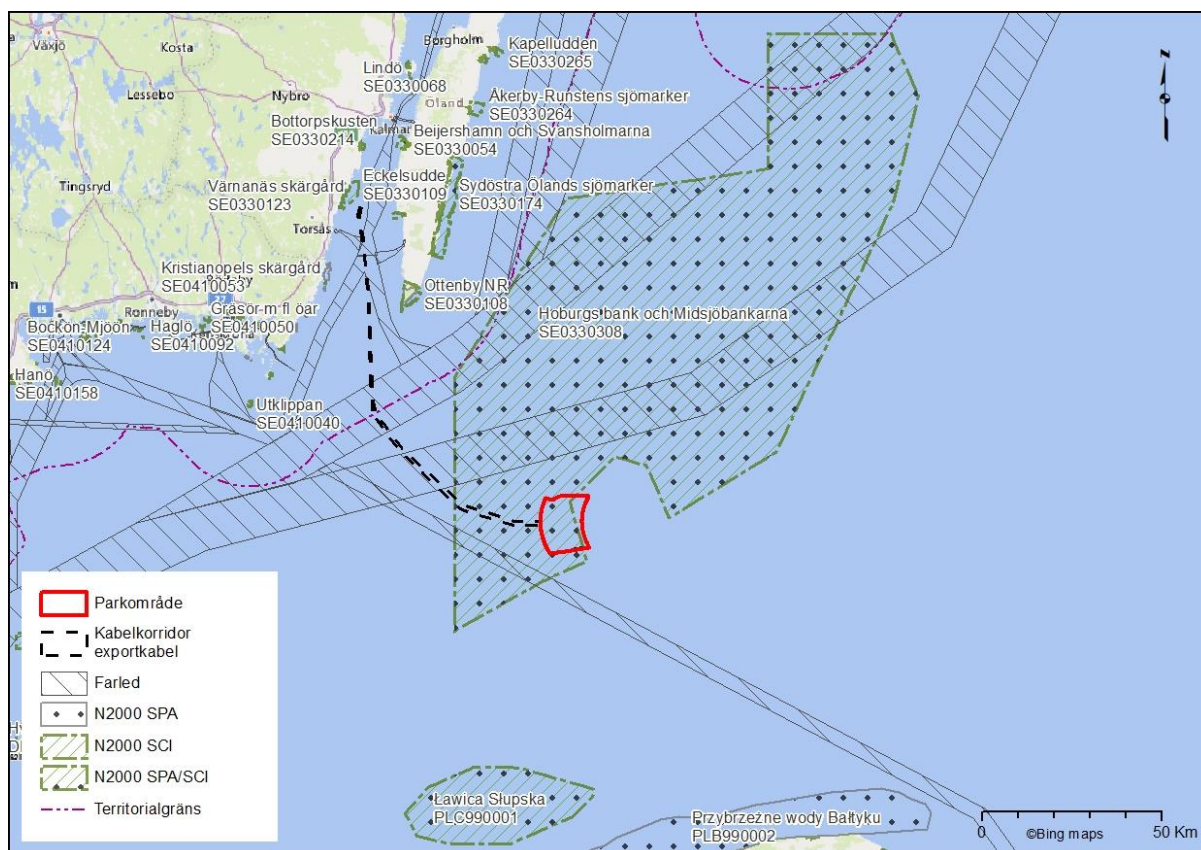
5 Avgränsningar och metodik

I detta kapitel beskrivs avgränsningar för miljöbedömningen samt den metodik som använts för att identifiera och bedöma den planerade verksamhetens konsekvenser för Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* bevarandevärden.

5.1 Avgränsning avseende Natura 2000-områden

Den planerade vindkraftparken Södra Victoria ligger huvudsakligen inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE0330308), som är det Natura 2000-område som är föremål för miljöbedömningen.

Det därefter närmast belägna Natura 2000-området inom svensk ekonomisk zon är *Utklippan* (SE0410040) som ligger sydöst om Karlskrona och cirka 85 km nordväst om området för den planerade vindkraftparken Södra Victoria, se Figur 5-1. Inom polsk ekonomisk zon är det närmast belägna Natura 2000-området *Ławica Słupska* (PLC990001) (Slupsk bank) som ligger cirka 60 km söder om det planerade parkområdet.



Figur 5-1 Parkområdets lokalisering, lokalisering av kabelkorridor samt Natura 2000-områden.

Med anledning av de långa avstånden till Natura 2000-områdena *Utklippan* och *Slupsk bank* bedöms det inte föreligga någon risk att planerade verksamheter i parkområdet medför någon påverkan på dessa områden.

Utöver *Utklippan* finns flertalet Natura 2000-områden längs Ölands kust samt längs kuststräckan söder om Kalmar, till vilken kabelkorridoren ansluter.

Potentiell påverkan på kustnära Natura 2000-områden, som uteslutande skulle kunna påverkas av verksamheter kopplade till exportkabeln, omfattas inte av den här miljöbedömningen. Blir det aktuellt att anlägga exportkablar inom kabelkorridoren från parkområdet till en anslutningspunkt på det svenska fastlandet kommer verksamheterna inom svenskt territorialhav att bli föremål för en separat miljöbedömning och, om behov föreligger, prövning utifrån Natura 2000-bestämmelserna.

5.2 Avgränsning mot annan lagstiftning

Föreliggande miljökonsekvensbeskrivning utgör en del av den specifika miljöbedömning som genomförs med anledning av ansökan om tillstånd enligt 7 kapitlet 28 a § miljöbalken för att anlägga vindkraftparken Södra Victoria samt kablar med mera delvis inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE 0330308).

De miljöaspekter som avhandlas i denna miljökonsekvensbeskrivning har i enlighet med 6 kap 36 § miljöbalken avgränsats till att i huvudsak omfatta de som krävs för prövningen enligt 7 kap 28 b § miljöbalken. Övriga miljöaspekter kommer att hanteras genom de specifika miljöbedömningar som hör till övriga ansökningar om tillstånd och liknande som krävs för att anlägga och driva parken och tillhörande kablar, det vill säga ansökningar om tillstånd enligt lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon, lagen (1966:314) om kontinentalsockeln, 11 kap. miljöbalken avseende vattenverksamheter samt nätkoncession enligt ellagen (1997:857) med flera.

5.3 Avgränsning i sak, geografi och tid

5.3.1 Avgränsning i sak

Planerade verksamheter och installationer framgår av kapitel 7 och 8, och omfattar vindkraftparkens samtliga anläggningsdelar inklusive exportkablar liksom verksamheter i samtliga skeden i vindkraftparkens livstid; undersökning, anläggning, drift och avveckling. Potentiell påverkan från andra verksamheter, med risk för kumulativa effekter, beskrivs i kapitel 12.

Miljökonsekvensbeskrivningens syfte är att tillhandahålla information som möjliggör en prövning enligt 7 kap 28 b § miljöbalken, det vill säga svara på frågan hur utpekade arter och naturtyper samt arternas livsmiljöer i Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarnas* påverkas av den planerade verksamheten.

Miljökonsekvensbeskrivningen redovisar förutsättningar, effekter och konsekvenser för arterna alfågel, tobisgrissla och tumlare som utnyttjar hela eller delar av Natura 2000-området samt naturtyperna sandbankar och rev, inklusive naturtypernas typiska arter.

Ejder, som ingick i regeringens initiala utpekande av Natura 2000-området, är inte upptagen i områdets bevarandeplan (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021). Ejdern har dock undersökts och bedömts på följande sätt. Fågelexpertis har bedömt att området inte utgör ett betydelsefullt område för ejder. Merparten av de i Östersjön häckande ejdrarna övervintrar i tyska, danska och svenska vatten i sydvästra Östersjön, och noteras endast fåtaligt på utsjöbankarna i Östersjön (Larsson, 2018). Det finns inga indikationer utifrån inventeringar på att stora antal ejdrar nyttjar utsjöbankarna Hoburgs bank och Midsjöbankarna för födosök under vårflyttningen och inga rapporter som tyder på att utsjöbankarna har betydelse som födosöksområde för ejdern under ruggningsperioden efter häckning (Larsson, 2018). Ejder har heller inte påträffats vid bolagets

inventeringar av sjöfågel i området för den planerade vindkraftsparken (bilaga 10). Med anledning av detta har bedömningen gjorts att den ansökta verksamheten inte kommer att påverka ejdern.

Miljökonsekvensbeskrivningens innehåll avgränsades initialt, i enlighet med 6 kap 36 § miljöbalken, till att omfatta miljöaspekter som är relevanta för prövningen av Natura 2000-tillstånd. Mot bakgrund av yttranden som inkommit i samband med nationella samråd och samråd i enlighet med Esbokonventionen (avseende gränsöverskridande påverkan) har bolaget valt att låta miljökonsekvensbeskrivningen omfatta övergripande beskrivningar av konsekvenserna för i området övrigt förekommande fåglar samt flyttfåglar, sälar, fiskar, fiske med mera.

5.3.2 Geografisk avgränsning

Den geografiska avgränsningen för de verksamheter som konsekvensbedömts utgörs av avgränsningen för det planerade parkområdet samt kabelkorridoren för exportkabeln.

För Östersjötummlaren bedöms planerade verksamheter inom parkområdet samt hela kabelkorridoren vara relevanta att beakta.

Alfågel och tobisgrissla inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* bedöms främst påverkas av själva vindkraftsparken, i dess *driftskede* (se avsnitt 10.2 och 10.3). Utpekade naturtyper (sandbankar och rev) inom Natura 2000-området bedöms kunna påverkas av verksamheter inom och i närområdet kring Natura 2000-området. De verksamheter som avses bedrivs innanför territorialgränsen bedöms således inte påverka alfågel, tobisgrissla eller naturtyperna sandbankar och rev.

Beskrivningen av förutsättningar, effekter och konsekvenser med avseende på alfågel, tobisgrissla samt utpekade naturtyper inklusive deras typiska arter fokuserar därför på området utanför territorialgränsen.

Inom samma område som är relevant för bevarandevärdena alfågel, tobisgrissla och utpekade naturtyper inklusive deras typiska arter beskrivs även, på övergripande nivå, effekter och konsekvenser för övriga miljöaspekter såsom flyttfåglar, sälar, fiskar, fiske med mera.

Influensområdet (påverkansavstånd i samband med olika verksamheter) för planerade verksamheter under parkens livstid kan vara större än den geografiska avgränsningen för parkområdet och kabelkorridoren och varierar beroende på vilken typ av verksamhet som bedrivs. Avgränsningen av influensområdet framgår av underlagsrapporterna för undervattensbuller i samband med anläggningsarbeten och planerade undersökningar (bilagor 2 och 3) samt modelleringen av grumling och sedimentpålagring i samband med planerade arbeten på havsbotten (bilaga 5).

5.3.3 Avgränsning i tid

Avseende avgränsning i tid så indelas verksamheten i fyra skeden. Varaktigheten förväntas bli cirka 1–2 år för undersökningsskedet, cirka 2–4 år för anläggningssskedet, cirka 35–40 år för driftsskedet och cirka 1–2 år för avvecklingssskedet.

Avvecklingssskedet ligger långt fram i tiden och en viss teknikutveckling kan förväntas ske avseende tekniker för avveckling av havsbaserad vindkraft. Detta skede beskrivs därför mer övergripande än övriga skeden.

Redovisningen av effekter och konsekvenser görs för respektive skede i kapitel 10.

5.4 Metodik

5.4.1 Om Natura 2000 och gynnsam bevarandestatus

Det övergripande syftet med inrättande av Natura 2000-områden är att bibehålla eller återställa lokala förutsättningar för utpekade naturtyper och arter så att *gynnsam bevarandestatus* uppnås och/eller bibehålls.

För en naturtyp innebär gynnsam bevarandestatus att dess utbredningsområde och de ytor den täcker inom detta område är stabila eller ökande, att de strukturer och funktioner som finns i naturtypen bevaras och att de arter som är typiska för naturtypen finns kvar i livskraftiga populationer (16 § förordning (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken med mera).

För bedömningen av påverkan på naturtypernas bevarandestatus är således följande kriterier relevanta:

- Arealen av naturtypen i området.
- De särskilda strukturer eller funktioner som är nödvändiga (exempelvis för sandbankar: god vattenkvalitet, ingen eller lite sedimentation, naturlig artsammansättning).
- Bevarandestatusen hos typiska arter. Bibehållandet av populationer hos typiska arter är en förutsättning för gynnsam bevarandestatus. En påverkan som innebär minskande populationer av typiska arter betraktas som en påverkan på naturtypen.

För en art innebär gynnsam bevarandestatus att arten finns i livskraftiga populationer och att förekomsten av dess livsmiljö är tillräcklig för att artens populationer ska kunna bibehållas på lång sikt (16 § förordning (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken med mera).

För bedömningen av påverkan på arternas bevarandestatus är således följande kriterier relevanta:

- Populationsstorlek och populationstrend.
- Artens utbredningsområde.
- Artens livsmiljö inom utbredningsområdet.

Enligt 7 kap 28 b § miljöbalken får tillstånd lämnas endast om verksamheten eller åtgärden ensam, eller tillsammans med andra pågående eller planerade verksamheter eller åtgärder, inte kan skada den livsmiljö eller de livsmiljöer i området som avses att skyddas, och inte medför att den art eller de arter som avses att skyddas utsätts för en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet i området av arten eller arterna.

För Natura 2000-områden upprättas bevarandeplaner. I bevarandeplanen ska länsstyrelserna upprätta "*beskrivningar av bevarandesyftet samt de livsmiljöer och arter för vilka en gynnsam bevarandestatus skall upprätthållas och återställas*". Beskrivningarna ska underlätta vid prövningar av Natura 2000-tillstånd men är inte rättsligt bindande. I stället är bevarandeplanen tänkt att vara ett levande dokument för skötseln och beskrivningen av området. Det är först vid en tillståndsprövning i det enskilda fallet som det avgörs om verksamheten eller åtgärden kan tillåtas med hänsyn till miljön i Natura 2000-området. Vid sådan prövning kan också uppgifterna i bevarandeplanen ifrågasättas av sökanden och prövas av tillståndsmyndigheten.

I kapitel 4 beskrivs Natura 2000-områdets utpekade bevarandevärden samt bedömningar av bevarandestatus utifrån information i bevarandeplanen.

De utpekade arternas och naturtypernas bevarandemål samt en redogörelse för potentiell påverkan från planerade verksamheter beskrivs i kapitel 10. En samlad bedömning av verksamhetens påverkan på Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* framgår av kapitel 16.

5.4.2 Metod för bedömning av effekter och konsekvenser

Miljöbedömningen initierades med en kartläggning av miljöförutsättningarna inom det aktuella området. Allmänt tillgänglig information, vetenskapliga rapporter och underlag från tidigare utredningar som bolaget tagit fram har inhämtats.

Därtill har projektspecifika undersökningar och modelleringar utförts och ett flertal projektspecifika rapporter tagits fram av extern expertis på uppdrag av bolaget. Undersökningarna omfattar inventeringar av havsbotten inom parkområdet och kabelkorridoren samt fågelinventeringar med flyg och båt. Modelleringar av sedimentspridning och ljudutbredning har gjorts för olika undersöknings- och anläggningstekniker och grundläggningsscenario. Resultaten har sammanställts i underlagsrapporter som biläggs miljökonsekvensbeskrivningen. Underlagsrapporterna redovisas i Tabell 5-1. Bolaget har beviljats tillstånd för spridning av geografisk information som redovisas i bilaga 14 och sammanfattas i miljökonsekvensbeskrivningen.

Planerade geotekniska och geofysiska undersökningar som beskrivs i avsnitt 8.1 kommer att ge ytterligare kunskap om rådande förutsättningar inom det planerade parkområdet och kabelkorridoren för exportkabeln inför detaljprojektering.

Underlagsrapporter har i vissa fall tagits fram så att de kan utgöra underlag för både miljöbedömningen som hör till ansökan om Natura 2000-tillstånd (föreliggande miljökonsekvensbeskrivning) samt kommande miljöbedömningar och tillståndsansökningar för anläggning och drift av vindkraftparken och elkablar. Underlagsrapporterna kan således omfatta och beskriva aspekter som inte redovisas i denna miljökonsekvensbeskrivning.

Tabell 5-1. Underlagsrapporter till miljökonsekvensbeskrivningen.

Författare och titel	Bilaga	Ämne/område	Kapitel i MKB
Samrådsredogörelse	1		Redogörelse av samråd sammanfattas i kapitel 6.
Ramböll. 2020. Södra Victoria Havsbaserad vindkraftpark. Del 1. Modellering av undervattensbuller från geoteknisk undersökningsutrustning.	2	Modellering av buller från geotekniska undersökningar. Modelleringarna baseras på platsspecifika geoakustiska parametrar.	Resultaten sammanfattas i avsnitt 8.1. Påverkan på Natura 2000-områdets bevarandevärden redovisas i kapitel 10.
Ramböll 2021. Södra Victoria Havsbaserad vindkraftpark. Del 2. Modellering av undervattensbuller.	3	Modellering av buller från geofysiska undersökningar samt anläggningsverksamheter såsom pålning. Modelleringarna baseras på platsspecifika geoakustiska parametrar.	Resultaten sammanfattas i avsnitt 8.1-8.4 .Påverkan på Natura 2000-områdets bevarandevärden redovisas för respektive art och naturtyp samt fisksamhället i kapitel 10.
Naturens Stemme. 2022. Möjlig påverkan på Östersjötummlaren av den havsbaserade vindkraftparken Södra Victoria vid Södra Midsjöbanken.	4	Beskrivning av tumlare samt bedömningar av den planerade verksamhetens påverkan på Östersjöpopulationen av tumlare.	Bedömning av påverkan på tumlare beskrivs i kapitel 10.
Sweco. 2022. Sedimentspridning vid anläggning av vindkraftpark och utläggning av kablar – projekt Södra Victoria.	5	Modellering av sedimentspridning för två grundläggningsscenario; gravitationsfundament och monopile, samt för fräsning för exportkabel.	Resultaten sammanfattas i avsnitt 8.2.7.3. Betydelsen av sedimentspridning för Natura 2000-områdets bevarandevärden och fisksamhället redovisas i kapitel 10.
BioConsult. 2021. Södra Victoria C-POD övervakning. Förekomst av tumlare (Jan. 2020 – Dec. 2020).	6	Inventering av tumlare inom utredningsområdet för den planerade vindkraftparken.	Förekomsten av tumlare presenteras i kapitel 9.

Författare och titel	Bilaga	Ämne/område	Kapitel i MKB
BioConsult. 2022. Södra Victoria (former: Södra Midsjöbanken) C-POD övervakning. Förekomst av tumlare (Jan. 2021 – Dec. 2021).	7	Inventering av tumlare inom utredningsområdet för den planerade vindkraftparken.	Förekomsten av tumlare presenteras i kapitel 9.
Marine Monitoring AB. 2021. Södra Victoria Offshore Windfarm – Påverkan på fisksamhället & yrkesfisket.	8	Beskrivning av fisksamhället i det aktuella havsområdet samt av yrkesfisket.	Beskrivning av fisksamhället redovisas i kapitel 9. Effekter för fisksamhället av planerad vindkraftpark redovisas i kapitel 10.
Marine Monitoring AB. 2020. Utredning av fisk i pelagialen vid Södra Midsjöbanken och dess betydelse som födoresurs för tumlare och sjöfågel.	9	Utredning av förekomst samt utbredning av fiskarter med betydelse som föda för tumlare och tobisgrissla vid Södra Midsjöbanken.	Beskrivning av fisksamhället redovisas i kapitel 9. Effekter för fisksamhället, tobisgrissla och tumlare av planerad vindkraftpark redovisas i kapitel 10.
Ottvall. 2022. Fåglar på Södra Midsjöbanken: fågelförekomst i förhållande till planerad vindkraft.	10	Sjöfågelinventeringar, med fokus på övervintrande alfågel och tobisgrissla, på Södra Midsjöbanken	Sammanfattning samt bedömning av påverkan på sjöfåglar från planerad vindkraftpark redovisas i kapitel 9 och 10.
Ottvall 2021. Häckande fågelpopulationers utnyttjande av Södra Midsjöbanken.	11	Bedömning av det planerade parkområdet och Södra Midsjöbankens betydelse för fåglar som häckar på karlsöarna.	Bedömning av det föreslagna parkområdets, och Södra Midsjöbankens, betydelse för häckande fågel beskrivs i kapitel 9 och 10.
Ottvall och Ottosson. 2022. Flyttfåglar vid Södra Victoria i förhållande till planerad vindkraft.	12	Bedömning av det planerade parkområdet och Södra Midsjöbankens betydelse för flyttfåglar.	Områdets betydelse för sträckande fågel samt den planerade vindkraftparkens konsekvenser beskrivs i kapitel 9 och 10.
Sweco. 2022. Riskanalys för vindkraftsetablering vid Södra Midsjöbanken.	13		Risker för sjöfarten och miljörisker redovisas i kapitel 11.
Ocean Ecology. 2022. Södra Victoria Offshore Wind Farm Benthic Characterisation Survey 2021.	14	Havsbottnundersökningar avseende batymetri, sediment, bottenflora och bottenfauna.	Resultatet från havsbottnundersökningarna avseende marin fauna samt naturtypskartering beskrivs i kapitel 9.
Sweco. 2021. Utredning av alternativa lokaliseringar för parkområde för vindkraft till havs.	15	Utredning av möjliga lokaliseringar av en havsbaserad vindkraftpark i södra Östersjön.	Lokaliseringsutredningen sammanfattas i kapitel 14.

I miljökonsekvensbeskrivningen beskrivs påverkan, effekter och konsekvenser för de miljöaspekter som bedömts relevanta för miljöbedömningen och prövningen av verksamhetens tillåtlighet enligt 7 kap 28 b § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd) (se avsnitt 5.3.1). Vad som menas med begreppen påverkan, effekt och konsekvens i miljöbedömningen förklaras nedan.

Påverkan uppstår genom de åtgärder som verksamheten består av eller kan ge upphov till under parkens livstid och kan vara ianspråktagande av havsbottenyta, undervattensljud, grumling och tillkomst av nya strukturer i havsmiljön.

Miljöpåverkan kan resultera i en effekt. Effekten är den förändring i miljön som uppstår till följd av verksamhetens påverkan. Det kan vara förlust eller tillkomst av livsmiljöer eller ökade ljudnivåer (buller) i havsområdet. Miljöeffekter kan vara direkta eller indirekta samt positiva eller negativa, tillfälliga eller bestående, kumulativa och uppstå på kort, medellång eller lång sikt.

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10

Kumulativa effekter kan uppstå om olika effekter samverkar. Effekterna kan härröra från en och samma verksamhet eller från olika verksamheter. Kumulativa effekter kan exempelvis uppstå när buller från flera ljudkällor påverkar samma område. I denna miljökonsekvensbeskrivning beskrivs kumulativa effekter för miljöaspekter där det är relevant och i den utsträckning de förekommer.

I miljökonsekvensbeskrivningen beskrivs effekterna så långt som möjligt kvantitativt. Föreslagna skyddsåtgärder för att minska verksamhetens effekter beskrivs i verksamhetsbeskrivningen för de verksamheter där det bedömts som relevant utifrån miljöbedömningen. En sammanfattning av föreslagna skyddsåtgärder ges i kapitel 17.

Miljöaspekterna, som utgörs av Natura 2000-områdets skyddade arter och naturtyper, typiska arter samt livsmiljön i stort, kan ha olika känslighet eller tolerans för olika typer av påverkan och ha olika förmåga till återhämtning och anpassning. Konsekvensen av effekten varierar således beroende av hur känslig en receptor (art eller naturtyp) är för en specifik miljöpåverkan.

Den resulterande konsekvensen bedöms utifrån artens eller naturtypens (eller annat intresses) värde och/eller känslighet samt effektens storlek. Bedömningskalan som används för miljökonsekvenser är:

- ingen/obetydlig konsekvens
- liten negativ konsekvens
- måttligt negativ konsekvens
- stor negativ konsekvens

Positiva miljökonsekvenser beskrivs inte utifrån en skala. Vad bedömningskalan för konsekvenser innebär med avseende på skyddade arter och naturtyper presenteras i kapitel 10.

5.4.3 Antaganden om "värsta fall" (worst case)

Verksamhetens potentiella direkta och indirekta effekter har identifierats med utgångspunkt i planerade aktiviteter och verksamheter som kan komma att bedrivas under de olika skedena av parkens livstid (se kapitel 8).

Eftersom beslut om slutlig utformning, val av fundament och installationsteknik inte har fattats i detta skede utgår miljöbedömningen från så kallade "värsta fall-scenarion" (worst case scenarion) avseende dimensionering av parkens installationer (fundament, vindkraftverk med mera) samt med avseende på anläggningstekniker som kan bli aktuella. Denna ansats har gjorts av bolaget för att miljöbedömningen inte ska underskatta verksamhetens miljöpåverkan. Antaganden om "värsta fall-scenarion" har även ingått i modelleringar av spridning av undervattensljud och sediment.

Den samlade bedömningen görs utifrån antagandet om "värsta fall-scenarion". Det innebär att det är den undersöknings-, anläggningsmetod eller typ av installation, i de fall då alternativ redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen, som medför den största förutsägbara miljöpåverkan som ligger till grund för den samlade konsekvensbedömningen. Denna utgångspunkt har valts för att kunna hålla möjligheterna öppna för att beslut om anläggningsmetoder och val av fundament för grundläggning med mera ska kunna tas i ett senare skede.

Utgångspunkten i ett "värsta fall-scenarion" för den samlade bedömningen innebär att den blir konservativ utifrån samtliga aspekter. Exempelvis innebär grundläggning med pålade fundament som monopile en större påverkan på ljudmiljön under anläggningskedet än anläggning av gravitationsfundament. Gravitationsfundament tar å andra sidan en större andel havsbottenyta i anspråk jämfört med pålade fundament. Den sammantagna faktiska miljöpåverkan blir således sannolikt mindre omfattande än den som redovisas i denna miljökonsekvensbeskrivning.

6 Samrådsredogörelse

I detta kapitel sammanfattas genomfört avgränsningssamråd i avsnitt 6.1 och samråd i enlighet med Esbokonventionen i avsnitt 6.2. För en fullständig redogörelse av inkomna yttranden och bolagets bemötanden hänvisas till bilaga 1.

6.1 Avgränsningssamråd

RWE påbörjade samrådsprocessen med avgränsningssamråd i juni 2020. Ett samrådsmöte med Länsstyrelsen Kalmar hölls den 15 juni 2020 och följdes av ett samrådsmöte med Havs- och vattenmyndigheten (HaV), Sveriges geologiska undersökning (SGU) och Naturvårdsverket den 28 augusti 2020.

Den 17 juni 2020 bjöd RWE in till skriftligt samråd enligt 6 kap. 29 § miljöbalken inför planerad ansökan om Natura 2000-tillstånd till vindkraftpark med mera vid Södra Midsjöbanken. Ett samrådsunderlag som beskriver den planerade verksamheten bifogades inbjudan (se underbilaga till bilaga 1). Underlaget skickades till myndigheter och intressenter enligt förteckning i bilaga 1. Samrådsverkets omfattning stämde av med Länsstyrelsen Kalmar i samband med samrådsmötet i juni 2020.

Samrådet ägde rum den 17 juni – 15 september 2020.

Inkomna yttranden berör huvudsakligen vindkraftparkens lokalisering kopplat till Natura 2000-områdets och Södra Midsjöbankens naturvärden och betydelse för förekommande arter, särskilt med avseende på tumlare och alfågel. Det framförs att påverkan på området ekosystem är mycket svår att förutsäga och att hänsyn till skyddade arter och naturtyper bör tas i ett sammanhang, eftersom de är starkt sammankopplade och beroende av varandra.

Flera remissinstanser framför att de motsätter sig en lokalisering på Södra Midsjöbanken, med anledning av grundets betydelse för alfågel. Södra Midsjöbankens betydelse för tobisgrisslan lyfts och utredningar av grundets betydelse för tobisgrisslor krävs. En lokalisering väster om banken anses av flera instanser minska eller undvika påverkan på alfågel och tobisgrissla.

Ett antal remissinstanser framför att de motsätter sig en lokalisering inom det utredningsområde som presenterades i samrådsunderlaget, med anledning av att det sammanfaller med ett av kärnområdena för tumlare i Östersjön. Tumlare är känsliga för höga bullernivåer och det framförs att verksamheter under anläggnings- eller avvecklingskedet inte får påverka tumlarbeståndet negativt samt att risk för störning av tumlare i driftskedet behöver utredas. Redogörelser för utformning och metoder för anläggningen av vindkraftparken samt förslag på villkor och övriga hänsynsätgärder för att skydda tumlarpopulationen efterfrågas.

Flertalet remissinstanser framför att kumulativa effekter från vindkraftparken tillsammans med övriga verksamheter behöver redovisas.

Inkomna yttranden lyfter även att eventuella miljögifter i sedimenten längs planerade kabeldragningar bör utredas och att sjöfartsrelaterad påverkan, risker och lämpliga skyddsätgärder bör analyseras och utvärderas med anledning av de alternativa lokaliseringarna.

Försvarsmakten meddelar att de motsätter sig uppförandet av en vindkraftpark inom utredningsområdet.

Inkomna synpunkter har beaktats i arbetet med att upprätta tillståndsansökan inklusive denna miljökonsekvensbeskrivning. En fullständig samrådsredogörelse finns i bilaga 1.

6.2 Samråd enligt Esbokonventionen

I enlighet med artikel 3 i Esbokonventionen har samråd för underrättelse om den planerade vindkraftparken med de berörda grannländerna Finland, Danmark, Estland, Lettland, Litauen, Polen och Ryssland genomförts. Samrådet har skett via Naturvårdsverket som har kommunicerat översatta samrådsunderlag till motsvarande myndighet i respektive land. Samrådet ägde rum mellan den 7 september och 23 oktober 2020. Yttranden har inkommit från Lettland, Polen, Danmark och Finland.

Inkomna synpunkter har beaktats i arbetet med att upprätta tillståndsansökan inklusive denna miljökonsekvensbeskrivning.

En fullständig samrådsredogörelse finns i bilaga 1.

7 Omfattning och utformning av vindkraftsanläggning och exportkablar

I detta kapitel redovisas tekniska data för den planerade vindkraftparken Södra Victoria, dess interna kabelnät samt exportkablar. Informationen är sammanställd utifrån tekniska underlag som tillhandahållits av bolaget. Utformningen av vindkraftpark, internt kabelnät och exportkablar kan komma att modifieras i viss mån eftersom teknikutvecklingen för havsbaserad vindkraft går mycket snabbt. Sannolikt kommer de tekniker som beskrivs att utvecklas under den tid som hinner förflyta innan vindkraftparken kan börja anläggas. Utgångspunkten för miljöbedömningen är att tekniker som kan aktualiseras vid tidpunkten för anläggningen ska medföra en miljöpåverkan som är likvärdig eller mindre omfattande än vad som beskrivs i denna miljökonsekvensbeskrivning. De tekniker och metoder som beskrivs i miljökonsekvensbeskrivningen utgör således konservativa antaganden om miljöpåverkan.

7.1 Vindkraftparken

Den planerade vindkraftparken Södra Victoria kommer att ha en total installerad effekt på cirka 1 500–2 000 MW. Parken omfattar upp till 100 vindkraftverk, ett internt kabelnät samt upp till två transformatorstationer. Vindkraftverkens totalhöjd blir upp till 295 m över havsytan. Se Tabell 7-1 för specifikationer.

Med anledning av den snabba teknikutvecklingen inom havsbaserad vindkraft är det exakta antalet vindkraftverk och vilken turbinmodell som ska uppföras inte slutligt bestämt. Det avgörs först i samband med detaljprojekteringen av vindkraftparken.

För miljöbedömningen utgör en utformning av vindkraftparken med 100 vindkraftverk med en maximal totalhöjd på 295 m ett så kallat "worst case scenario", alltså en kombination av antal vindkraftverk och storlek på individuella vindkraftverk som medför den största miljöpåverkan under vindkraftparkens livstid.

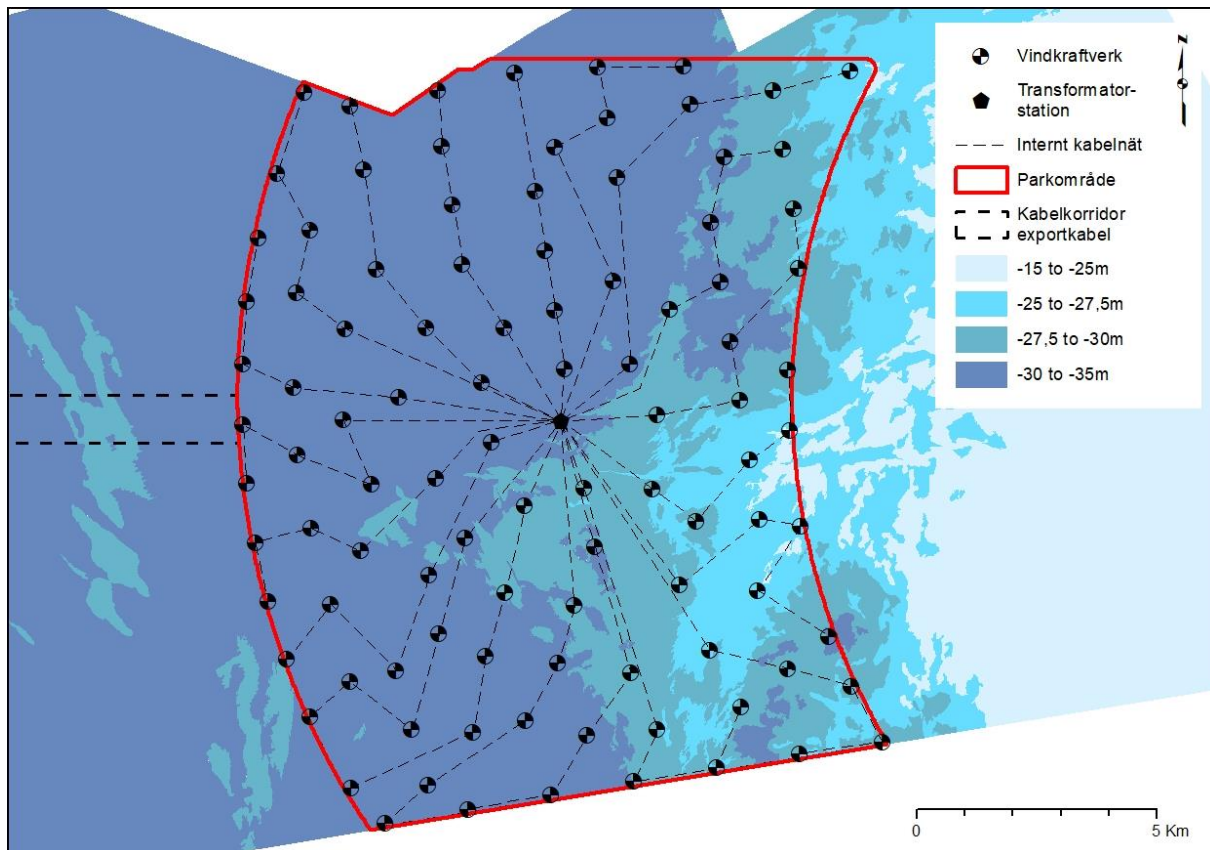
Vindkraftverk kommer att anläggas på djup mellan cirka 25 och 36 m inom parkområdet. Placeringen av individuella vindkraftverk påverkas av parametrar såsom vindförhållanden, vattendjup, geologi, optimering av internkabelnätets sträckning samt av vindkraftverkens storlek. Vid placeringen av enskilda vindkraftverk kommer hänsyn tas till rådande bottenförhållanden. Fundament och erosionsskydd placeras inte på naturtypen rev för att minimera påverkan på Natura 2000-områdets bevarandevärden. Målet är ett optimalt utnyttjande av vindresursen i området samtidigt som anläggningskostnaden och miljöpåverkan minimeras.

Den exakta placeringen av enskilda vindkraftverk inom parkområdet avgörs i samband med detaljprojekteringen av vindkraftparken och kan inte preciseras i detta skede. En av flera tänkbara parklayouter redovisas i Figur 7-1.

Oavsett parklayout kommer avståndet mellan enskilda vindkraftverk uppgå till cirka 1000 m.

Tabell 7-1. Planerad omfattning av vindkraftpark och exportkablar.

Egenskap	Mått/Kvantitet
Vindkraftpark	
Vindkraftparkens areal (km ²)	174 (varav 142 inom Natura 2000-området)
Avstånd från land (km)	ca 70 (Öland)
Djupintervallet inom parkområdet (m)	ca 23 - 36
Vattendjup vid enskilda fundament (djupintervall i m)	ca 25 - 36 <i>Exakt placering av individuella verk beslutas vid detaljprojekteringen i senare skede.</i>
Antal vindkraftverk	max 100
Total installerad effekt (MW)	ca 1 500–2 000
Vindkraftverkens höjd över havsytan (totalhöjd över havsytan, inklusive rotorblad)	≤ 295
Rotordiameter (m)	≤ 270
Lägsta rotorhöjd (m ö h)	HAT + 20 m (Highest astronomical tide, HAT)
Minsta avstånd mellan vindkraftverk (m)	ca 1 000
Internt kabelnät	
Kabellängd internt i parken (km) Högspänningskablar för växelström	ca 150
Största nedläggningsdjup i sediment (m)	<i>Internkabelnätet förankras (övertäcks) i huvudsak på havsbotten.</i>
Exportkablar	
Utformning och teknik	Högspänningskablar för likström (HVDC): 1–2 kabelförband, ca 500kV <i>alternativt</i> Högspänningskablar för växelström (HVAC): ca 6–8 kablar, ca 220kV
Kabelkorridorens avgränsning mellan parkområde och svenskt territorialhav, längd (km), djup (m).	Längd ca 60 (varav ca 25 inom Natura 2000 område). Djupintervall mellan ca 28 och 60. <i>Kabelgravar för exportkablar kommer att påverka en betydligt mindre bottenyta än kabelkorridorens yta.</i>
Största nedläggningsdjup i sediment (m)	ca 2 (minimum 1). <i>Om minimumdjup inte kan uppnås förankras (övertäcks) kabeln.</i>
Transformatorstationer	
Transformatorstationer	1–2 transformatorstationer för växelström alternativt likström.



Figur 7-1 Exempellayout för vindkraftparken med en centralt placerad transformerstation samt 100 vindkraftverk och internkabelnät.

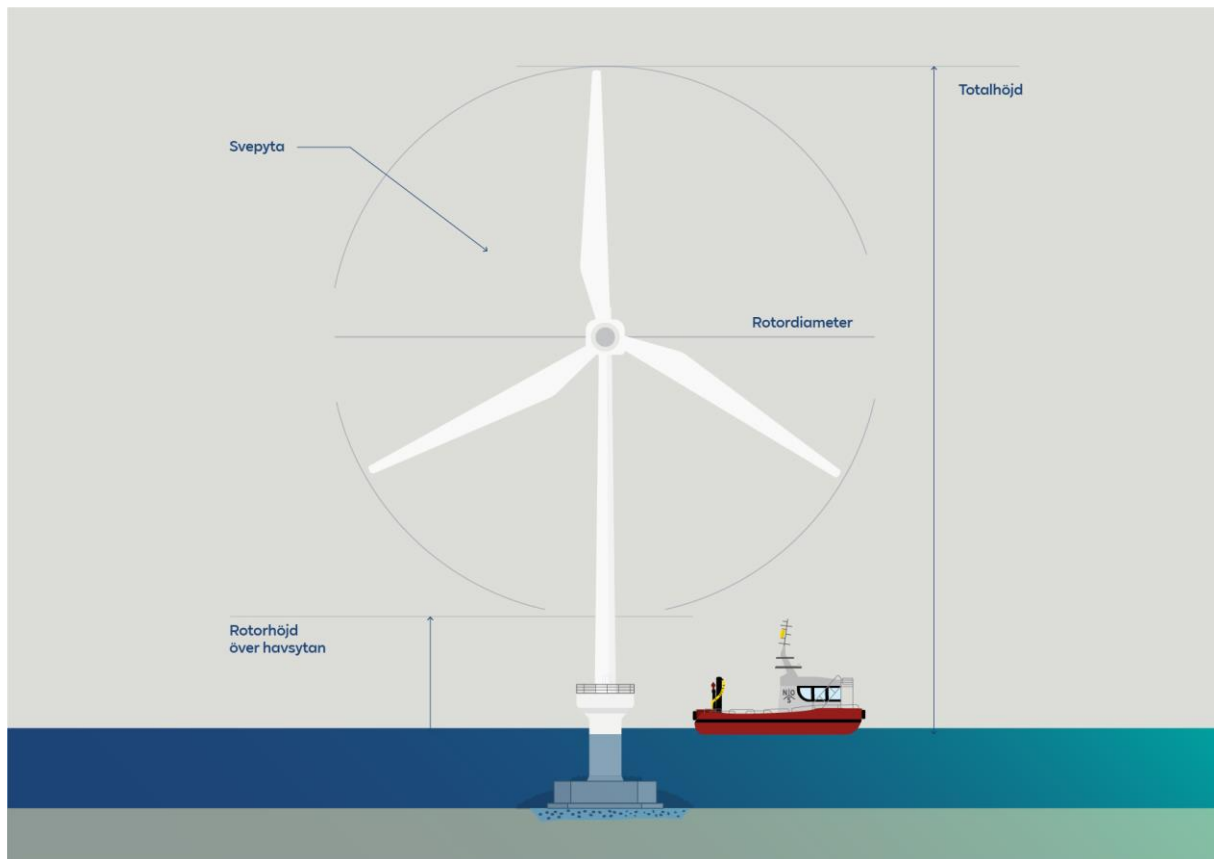
7.2 Vindkraftverk

Ett vindkraftverk består av fyra huvudsakliga beståndsdelar; ett fundament, ett torn, ett maskinhus och en rotor. En principskiss av ett vindkraftverk visas i Figur 7-2.

Tornet är tillverkat i stål och monteras på ett fundament som förankras på havsbotten. Fundamentet beskrivs i avsnitt 7.4. Rotorn består av tre blad som är monterade på ett nav. Maskinhuset, som är placerat längst upp på tornet, inrymmer bland annat generatoren. Generatoren levererar ström via det interna kabelnätet till transformatorn. Efter transformering överförs elenergin till exportkablarna.

Vindkraftverkens totalhöjd, räknat från havsytan till den översta punkten på rotorspetsen när bladet pekar uppåt, blir max 295 m över havsytan.

De planerade vindkraftverken kommer att ha en rotordiameter på upp till cirka 270 m. Lägsta rotorhöjd blir cirka 20 m över havsytan vid högvatten (HAT, *Highest astronomical tide*). Den yta som omskrivs av bladens spetsar vid rotation kallas svepyta. Svepytan, som utgör cirkelns area, ges av rotordiametern.



Figur 7-2 Vindkraftverk, principskiss (källa RWE).

7.3 Transformatorstationer

Transformatorstationerna utgör knutpunkter mellan vindkraftverkens turbiner och stamnätet. I transformatorstationerna transformeras den el som genereras i turbinerna i vindkraftverken till en högre spänningsnivå, från ca 66–130 kV växelström till 220 kV växelström alternativt 500 kV likström, beroende på teknikval. Genom omvandlingen till en högre spänningsnivå kan antalet exportkablar reduceras och energiförlusterna minskas.

Beroende på teknikval för exportkablarna anläggs antingen transformatorstationer för växelström (HVAC, *High Voltage Alternating Current*) eller transformatorstationer för likström (HVDC, *High Voltage Direct Current*). I transformatorstationer för likström konverteras den växelström som genereras av vindkraftparken till högspänd likström som har lägre energiförluster vid överföring över långa sträckor.

Transformatorstationerna placeras troligtvis centralt i parkområdet och på cirka 30 m djup. Den mest lämpliga placeringen avgörs bland annat av grundläggningsförhållandena inom parkområdet vilka kommer att kartläggas i detalj i senare skede. Placering av transformatorstationer utanför parkområdet är inte aktuellt.

Transformatorstationerna består typiskt sett av två delar; ett fundament och själva stationen. Stationen inrymmer ställverk och transformatorer samt ett reservkraftaggregat. Reservkraftaggregatet utgörs av dieseldrivna generatorer som levererar 400 V-ström till lågspänningsinstallationen på plattformen i händelse av förlust av den primära strömförsörjningen. På plattformen finns anöringsplatser för båtar. Plattformen kan komma att utrustas med helikopterplatta och bostadsmodul för personal.



Figur 7-3 Transformatorstation grundlagd med ett fackverksfundament (källa RWE).

Storleken på en tänkbar transformatorstations plattform för likström uppskattas till cirka 80 x 35 x 35 m (längd x bredd x höjd) med en vikt på cirka 10 000 ton. Transformatorstationer för växelström är vanligen mindre, uppskattningsvis cirka 45 x 30 x 15 m med en vikt på cirka 8 000 ton. Den slutliga utformningen och storleken på transformatorstationerna kan komma att avvika från dessa typexempel, men inte i någon väsentlig omfattning utifrån miljöpåverkan.

Uppsamling av farliga vätskor

En transformatorstation för likström, enligt specifikationer ovan, rymmer typiskt sett cirka 150 ton olja och en transformatorstation för växelström enligt specifikationer ovan rymmer typiskt sett cirka 450 ton olja. Stationerna utrustas med uppsamlingsystem för eventuella spill och läckage av olja.

Kylning

Transformatorstationen genererar värme och utrustas med kylsystem för att kyla utrustning och utrymmen. På transformatorstationer för växelström installeras ett luftburet kylsystem. På transformatorstationer för likström används slutna vattenburna kylsystem. För att kyla det uppvärmda vattnet i det slutna kylsystemet cirkuleras det genom en värmeväxlare med havsvatten. Havsvattnet inhämtas kontinuerligt och släpps ut i havet efter att det har passerat värmeväxlaren.

För att hindra tillväxt av mikroorganismer på värmeväxlaren tillsätts hypoklorit (exempelvis natriumhypoklorit, det vill säga klor) till havsvattnet. Kylsystemet på en transformatorstation med angivna specifikationer enligt ovan kräver ett flöde av havsvatten på cirka 700 m³/h och medför ett utsläpp av natriumhypoklorit med koncentrationen 0,3–0,7 mg/l vatten till havet. Flödet av havsvattnet kan komma att variera beroende på havsvattentemperatur, kylbehovet och andra faktorer.

7.4 Fundament och erosionsskydd

Fundament

Vindkraftverk och transformatorstationer monteras på fundament som förankras på havsbotten. Vilken grundläggningsteknik som är mest lämplig beror bland annat på grundläggningsförhållanden, som kan variera inom det planerade parkområdet. Eftersom grundläggningsförhållandena kommer att klarläggas i detalj först i samband med detaljprojekteringen av vindkraftparken omfattar miljökonsekvensbeskrivningen samtliga grundläggningstekniker som av bolaget bedömts utgöra möjliga alternativ.

Möjliga alternativ för grundläggning av vindkraftverk är gravitationsfundament samt de pålade fundamentstyperna monopilefundament och fackverksfundament. Mest troligt grundläggs samtliga vindkraftverk inom parken med samma typ av fundament men det kan även bli aktuellt med en kombination av fundamentstyper. Fundamenten beskrivs i avsnitt 7.4.1-7.4.3.

Möjliga alternativ för grundläggning av transformatorstationer är fackverksfundament (avsnitt 7.4.2) och gravitationsfundament (avsnitt 7.4.3). Monopilefundament bedöms inte utgöra ett relevant alternativ för transformatorstationer.

Erosionsskydd

Beroende på havsbottnens beskaffenhet finns risk för erosion runt installerade fundament till följd av havsströmmar. Erosion kan leda till att fundament undermineras och förlorar sin förankring mot bottenmaterialet, vilket i värsta fall kan leda till haveri. Erosion av havsbotten kan förhindras genom att erosionsskydd installeras runt fundamenten (Hammar m.fl., 2008).

Ett erosionsskydd består vanligen av ett grus- eller stenlager och stenblock som placeras runt fundamentet. Alternativa erosionsskydd är exempelvis gabioner eller nät fyllda med material som grävts upp från havsbotten i samband med anläggningsarbeten, som placeras runt fundamenten.

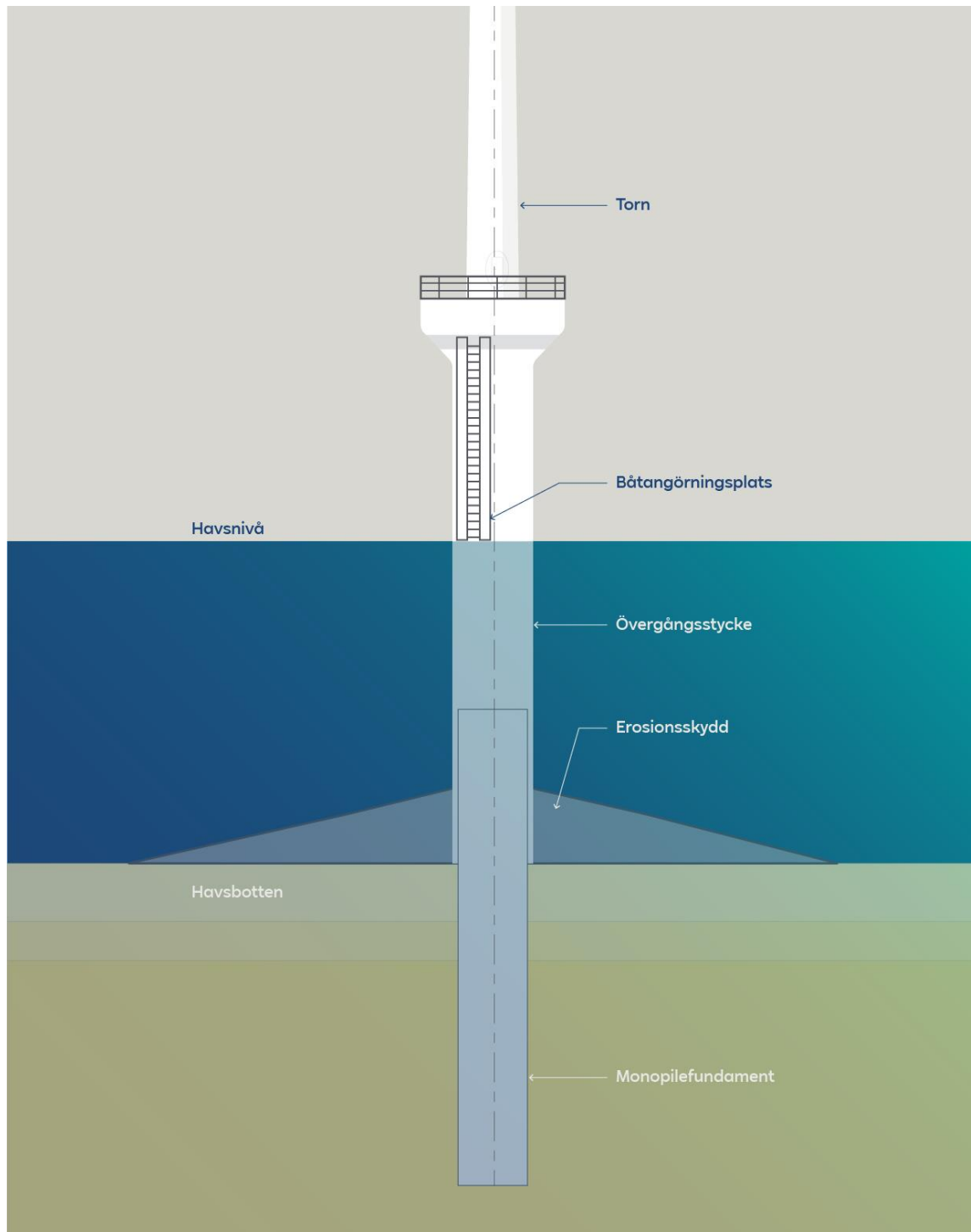
Gravitationsfundament kräver i allmänhet alltid erosionsskydd. Även monopile- och fackverksfundament kan kräva erosionsskydd, men i mindre omfattning än gravitationsfundament. Fackverksfundament kräver större mängder erosionsskydd än monopilefundament på grund av fackverkskonstruktionens många ben.

Behovet och omfattningen av erosionsskydd för fundament i den planerade vindkraftparken Södra Victoria beror utöver grundläggningsteknik även på havsbottnens känslighet för erosion, som kan variera inom parkområdet. I samband med detaljprojekteringen av vindkraftparken kommer det att klarläggas om det föreligger behov av erosionsskydd runt samtliga eller en delmängd av fundamenten och hur omfattande erosionsskydden behöver vara. Som utgångspunkt för miljöbedömningen antas att erosionsskydd installeras runt samtliga fundament.

7.4.1 Monopilefundament

Monopilefundamentet är en stålkonstruktion som förankras i havsbotten genom pålning, vilket är den traditionella tekniken för att anlägga vindkraftverk till havs (Andersson m.fl., 2016). Grundläggning med stålmonopile är en väl beprövad teknik som traditionellt föredras för havsbaserade vindkraftparker eftersom den är väletablerad på marknaden och ekonomiskt fördelaktig.

Monopilefundament består av två delar, själva stålcyklern (*monopilen*) och ett övergångsstycke som monteras på toppen av cylindern, se schematisk skiss i Figur 7-4. Med hjälp av övergångsstycket fästs tornet mot fundamentet. Monopilefundament bedöms generellt vara lämpliga för vattendjup upp till cirka 40 m.



Figur 7-4. Principskiss monopilefundament med erosionsskydd (källa RWE).

Specifikation av monopilefundament för vindkraftverk

För vindkraftverk av den storlek som föreslås för vindkraftparken Södra Victoria bedömer bolaget att ett monopilefundament behöver ha en diameter på cirka 12 m (se Tabell 7-2). Monopilefundamenten förankras i bottensedimentet eller underliggande berggrund till ett djup av upp till cirka 40–50 m i havsbotten.

Monopilefundament med en diameter på 12 m ianspråktar en bottenyta på cirka 115 m² per fundament. Erosionsskydd med en (maximal) ytterrädie motsvarande fem gånger fundamentets diameter kan behöva installeras. Installeras erosionsskydd påverkas en havsbottenyta på upp mot 2900 m² per fundament, se Tabell 7-2. Som utgångspunkt för miljöbedömningen antas att erosionsskydd installeras runt samtliga fundament.

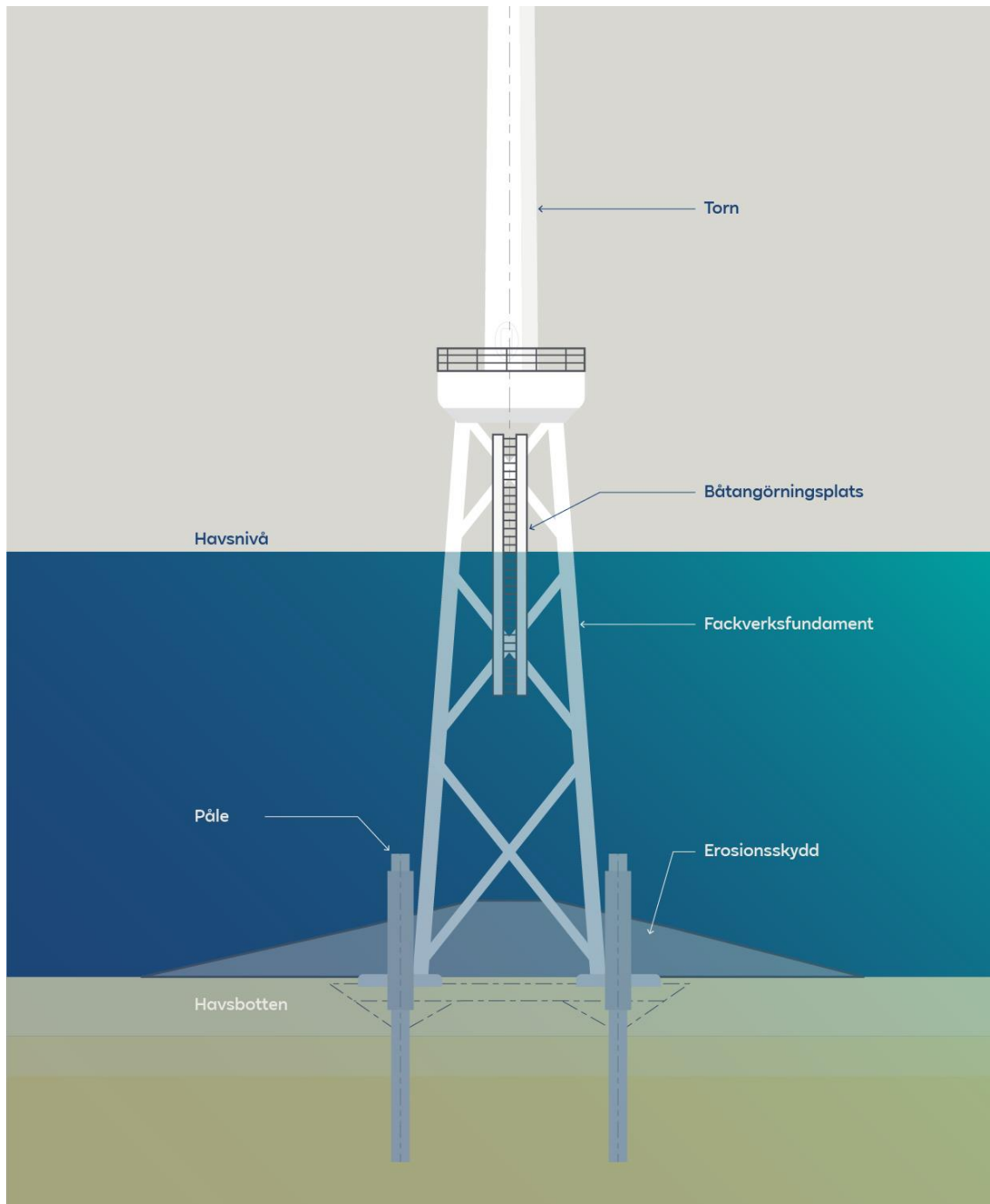
Den sammanlagda havsbottenyta som kan komma att beröras vid installation av 100 monopilefundament med maximalt erosionsskydd (*worst case scenario*) uppgår till cirka 290 000 m² (29 ha). Detta konservativa scenario utgör grund för miljöbedömningen av effekter från monopile.

Tabell 7-2 Specifikation för ett monopilefundament.

Monopile	Dimension
Diameter (max)	ca 12 m
Totalvikt	ca 2 800 ton
Installationsdjup under havsbottenivån (max)	ca 40–50 m
Erosionsskydd inkl. monopile (diameter)	ca 60 m
Berörd havsbottenyta (max)	ca 2 900 m ²

7.4.2 Fackverksfundament

Ett fackverksfundament består av en prefabricerad nätverkskonstruktion av stålrör som förankras genom tre eller fyra pålar som slås ned i havsbotten (se Figur 7-5). Fundamenten är smalare, men har fler ben att "stå" på jämfört med monopilefundamentet. Fackverkskonstruktioner används vanligen inom olje- och gasindustrin. Fundamenten anses generellt vara lämpliga för vattendjup upp till 60 m (Hammar m.fl., 2008).



Figur 7-5 Principskiss fackverksfundament (källa RWE).

Specifikation av fackverksfundament för vindkraftverk

Fackverksfundament kan arrangeras som en tripod (konstruktion med tre ben) eller som en tetrapod (konstruktion med fyra ben), för att belastningen från vindkraftverket ska bli mindre för varje påle i konstruktionen. Vid stormiga förhållanden kan kraften på varje enskild påle bli mycket stor. För att motverka denna kraft kan ballast installeras vid pålarna.

I en fackverkskonstruktion med fyra ben (tetrapod), som är den större av de två fackverkskonstruktionerna och det alternativ som troligtvis blir aktuellt för den planerade vindkraftsparken, mäts respektive ben cirka 4 m i diameter. Benen placeras på ett avstånd av cirka 40 m från varandra på havsbotten. Benen förankras i bottensedimentet eller underliggande berggrund till ett djup av maximalt cirka 50–60 m i havsbotten, se Tabell 7-3.

De fyra benen i ett fackverksfundament tar tillsammans i anspråk cirka 50 m² bottenyta (tetrapodkonstruktion med ben som mäter 4 meter i diameter). Erosionsskydd med en (maximal) ytterradie motsvarande fem gånger fundamentets diameter kan behöva installeras. Om erosionsskydd installeras påverkas en havsbottenyta på maximalt cirka 3 300 m² per fundament. Som utgångspunkt för miljöbedömningen antas att erosionsskydd installeras runt samtliga fundament.

Den sammanlagda maximala havsbottenyta som ianspråktas för 100 fackverksfundament med maximalt erosionsskydd (*worst case scenario*) uppgår till cirka 330 000 m² (cirka 33 ha). Detta konservativa scenario utgör grund för miljöbedömning av effekter från fackverksfundament.

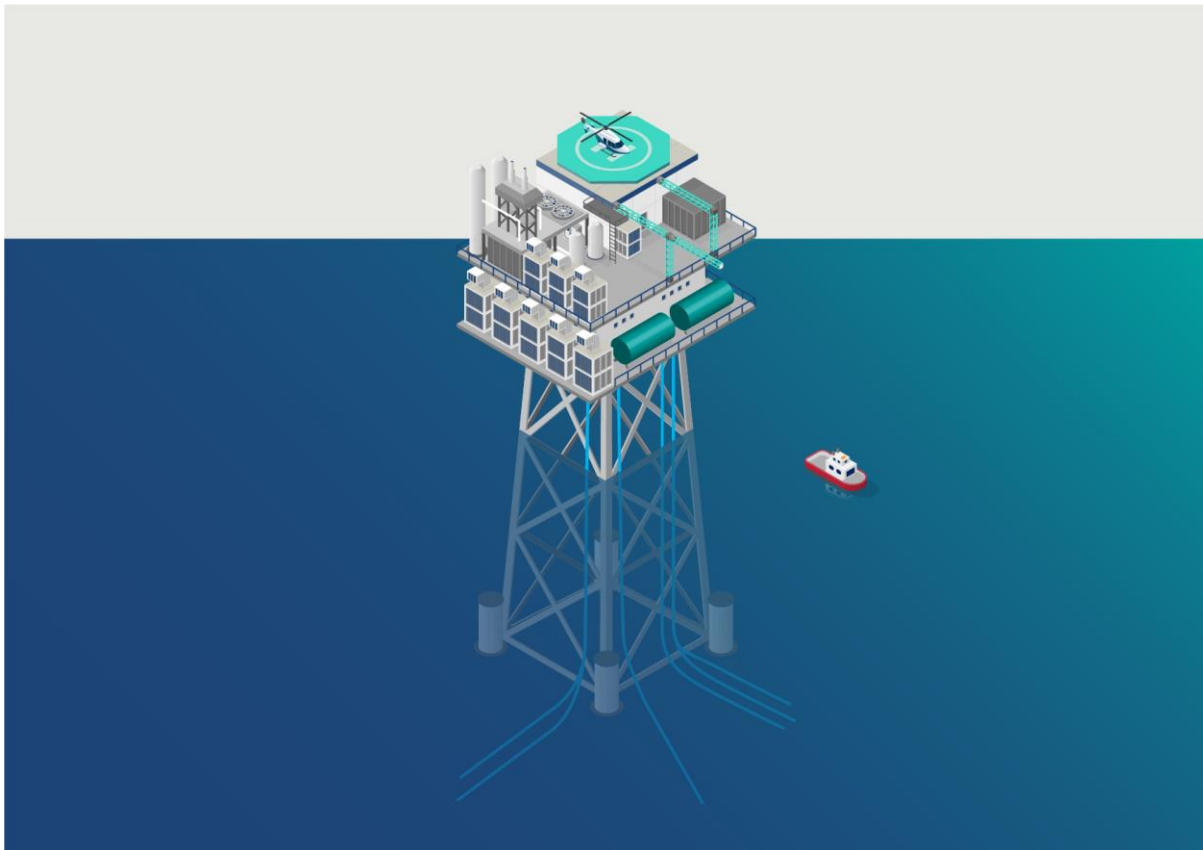
Tabell 7-3 Specifikation för ett fackverksfundament för vindkraftverk.

Fackverksfundament	Dimension
Diameter pile (ben)	ca 4 m
Antal piles (ben)	4
Totalvikt	ca 2 600 ton
Installationsdjup under havsbottennivån	ca 50–60 m
Erosionsskydd inkl. fundament (diameter)	ca 20 m
Berörd havsbottenyta (max)	ca 3 300 m ²

Specifikation av fackverksfundament för transformatorstationen

Fackverksfundament för en transformatorstation består typiskt sett av en stålkonstruktion med upp till åtta bärande ben med en diameter på cirka 2,5 - 3,5 m per ben (Figur 7-6). Kabelkanaler för kraft- och fiberkablar löper mellan havsbotten och ställverket som syftar till att skydda kablarna från yttre påverkan (Figur 7-6).

Ytermåttet för ett tänkbart fundament uppskattas till cirka 55 x 35 m (längd x bredd) med en vikt på cirka 4 500 ton. Beroende på havsbottens beskaffenhet kan det bli aktuellt att bygga ett erosionskydd i form av en stenbädd som fundamentet och kraftkablarna kan vila på. Bäddens tjocklek blir uppskattningsvis 1 – 2 m och sträcker sig som mest cirka 15 m utanför fundamentet. Den sammanlagda havsbottenytan som ianspråkats av fundament och erosionskydd uppgår till cirka 3 500 m².

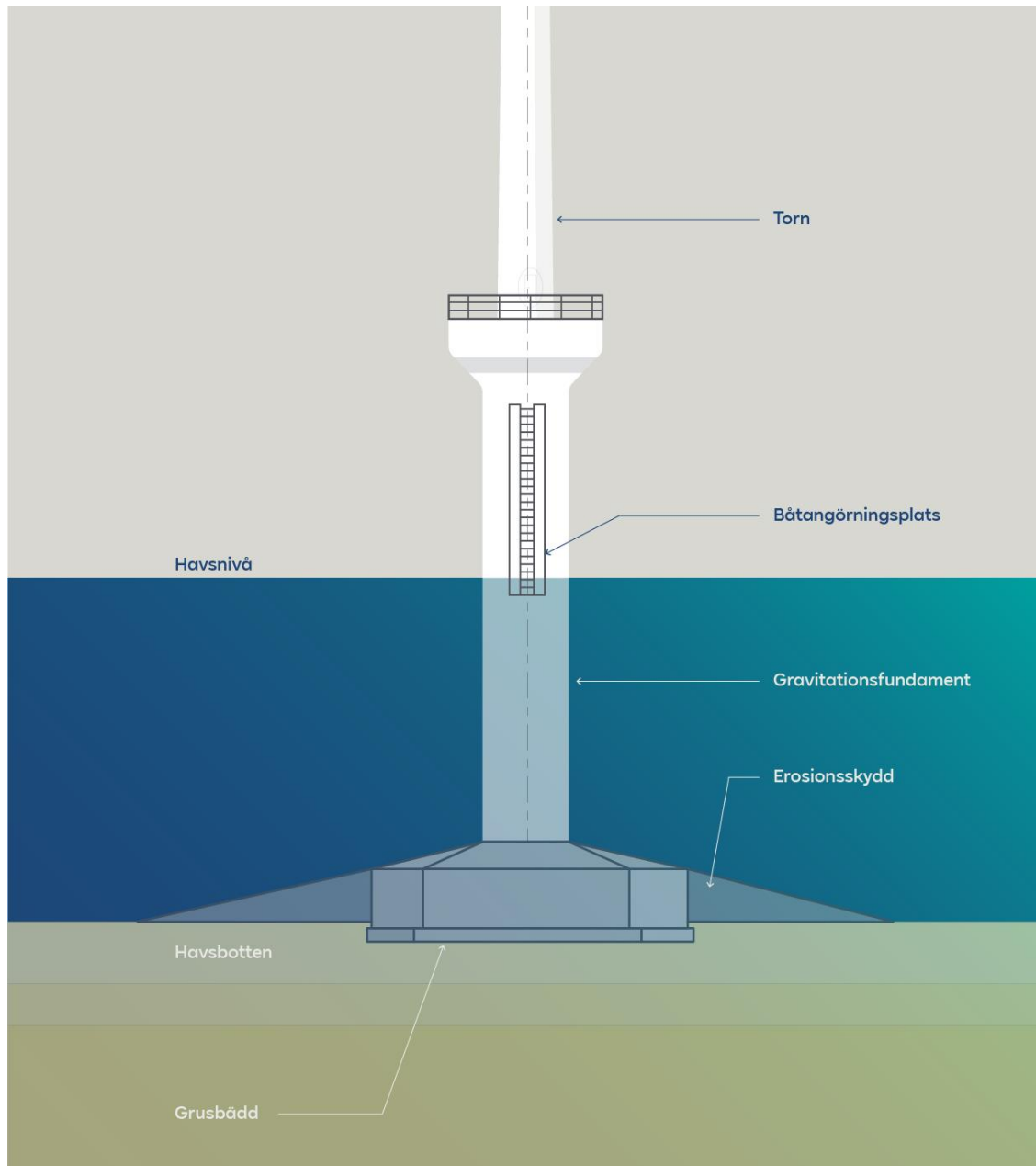


Figur 7-6 Illustration av en transformatorstation som är grundlagd på ett fackverksfundament (källa RWE).

7.4.3 Gravitationsfundament

Gravitationsfundament består av mycket stora betongkonstruktioner som håller vindkraftverk och transformatorstationer på plats genom sin stora storlek och tyngd. Figur 7-7 redovisar en schematisk skiss av utformningen av ett gravitationsfundament. Gravitationsfundament används exempelvis i RWE:s befintliga vindkraftpark Kårehamn, utanför Öland, och bedöms generellt vara lämpliga för vattendjup upp till cirka 40 m.

Anläggningen av gravitationsfundament kräver inte någon djup försänkning i havsbotten och kan, efter eventuell förberedande bearbetning av botten, lämpa sig för såväl stenbottnar och blockrik terräng som för stabila (välpackade) sediment. Gravitationsfundament är däremot mindre lämpliga på bottnar bestående av genomgående löst sediment såsom lera.



Figur 7-7 Principskiss av gravitationsfundament av betong med erosionsskydd (källa RWE).

Specifikation av gravitationsfundament för vindkraftverk

Pågående teknikutveckling inom havsbaserad vindkraft möjliggör mer kraftfulla turbiner och att navet placeras på en allt högre höjd. Det medför också ett ökat vridmoment. För att kunna stå emot det stora vridmomentet behöver gravitationsfundament för de planerade vindkraftverken vara mycket tunga, annars riskerar vindkraftverket att välta.

Diametern på en betongkonstruktion för ett gravitationsfundament anpassat för ett vattendjup mindre än 40 m och planerad storlek på vindkraftverk bedöms uppgå till cirka 45 m. Den totala betongvikten för fundamentet bedöms uppgå till 10 000 – 14 000 ton, exklusive ballast.

Erosionsskydd kan behöva placeras runt fundamentet upp till ett avstånd av cirka 15 meter från fundamentet, vilket motsvarar en yta med en diameter på maximalt cirka 75 m per fundament. Den totala (maximala) ytan havsbotten som tas i anspråk per fundament uppgår till cirka 4 400 m².

Muddras ytan inför grundläggning av gravitationsfundament (se avsnitt 8.2.2) placeras massor som grävs upp utanför erosionsskyddet på ett område av cirka 10–20 m utanför erosionsskyddets kant. Den totala diametern för fundament, erosionsskydd och utplacerade massor bedöms uppgå till cirka 95 m totalt och tar i anspråk en yta av cirka 7100 m².

Den sammanlagda maximala havsbottenyta som ianspråkts för 100 gravitationsfundament med maximalt erosionsskydd samt utplacerade muddermassor (*worst case scenario*) uppgår till cirka 710 000 m² (cirka 71 ha).

Detta konservativa scenario utgör grund för miljöbedömning av effekter från gravitationsfundament.

Tabell 7-4 Specifikation för ett gravitationsfundament för vindkraftverk.

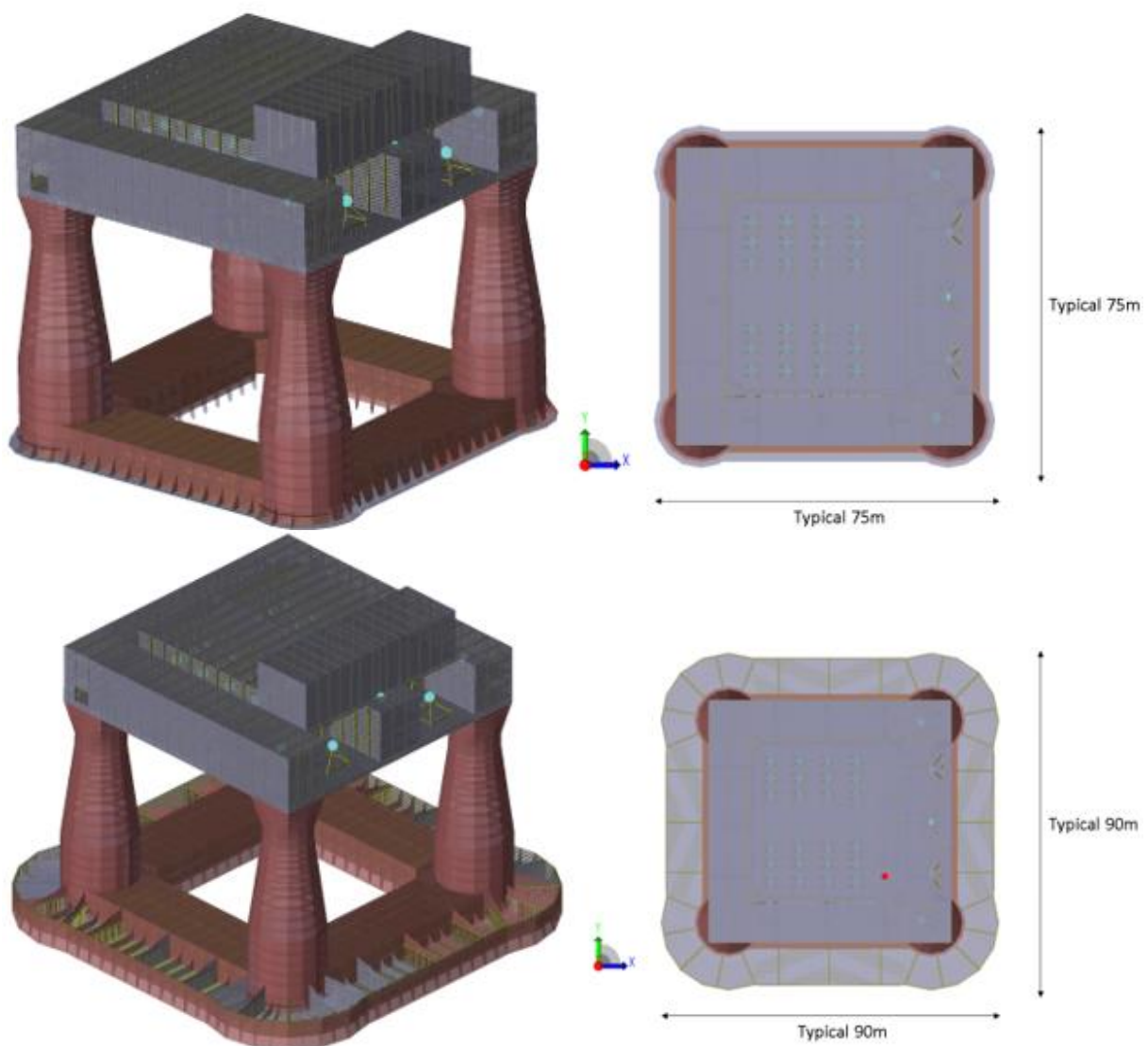
Gravitationsfundament	Dimension
Totalvikt – utan ballast	ca 10 000–14 000 ton
Fundamentets diameter	ca 45 m
Erosionsskydd inkl. fundament (diameter)	ca 75 m
Berörd havsbottenyta (max)	ca 4 400 m ²
Berörd havsbottenyta (max) inkl. muddermassor	ca 7 100 m ²

Alternativet att grundlägga samtliga vindkraftverk på gravitationsfundament och att installera erosionsskydd runt samtliga fundament ger det största ianspråktagandet av havsbottenyta av möjliga grundläggningsscenarioer. Alternativet utgör således ett *worst case scenario* för miljöbedömningen avseende havsbottenanspråk.

Specifikation av gravitationsfundament för transformatorstation

Det finns två tänkbara koncept om transformatorstationen grundläggs med gravitationsfundament, se Figur 7-8. Antingen levereras gravitationsfundamentet till platsen komplett med ballast monterat i bottendelen. Ytermåttet på denna typ av konstruktion uppskattas till cirka 75 x 75 m. Alternativt levereras fundamentet utan ballast, i form av en bottendel med en balkong. Efter att fundamentet ställts på platsen fylls balkongen med ballast. Ytermåttet på en sådan konstruktion uppskattas till cirka 90 x 90 m.

Beroende på havsbottnens beskaffenhet kan det bli aktuellt att anlägga ett erosionskydd. Badden kan komma att sträcka sig maximalt cirka 15 m utanför fundamentet. Den sammanlagda havsbottenytan som ianspråktas av fundamentet med erosionskydd uppgår till cirka 8 000–11 025 m², beroende på fundamenttyp. Föreligger behov av muddring placeras muddermassorna runt fundamentet, utanför erosionskyddet. Utplacerade muddermassor kan komma att sträcka sig ca 20 meter utanför erosionskyddet.



Figur 7-8 Det finns två tänkbara koncept för gravitationsfundament, a) fundamentet levereras komplett med ballast monterat i bottendelen (övre bild), b) fundamentet levereras utan ballast i form av en bottendel med en balkong (nedre bild). Fundamentet ställs på plats och därefter fylls balkongen med ballast (källa RWE).

7.5 Internt kabelnät

Internkabelnätet utgörs troligtvis av högspänningskablar för växelström på cirka 66 - 130kV. Även högre spänningsnivåer kan bli aktuella.

Totallängden av kabelnätet blir uppskattningsvis cirka 150 km. Totallängden beror bland annat på slutligt antal vindkraftverk och transformatorstationer, kabelns spänningsnivå och layouten av vindkraftparken. En exempellayout visas i Figur 7-1.

7.6 Exportkablar

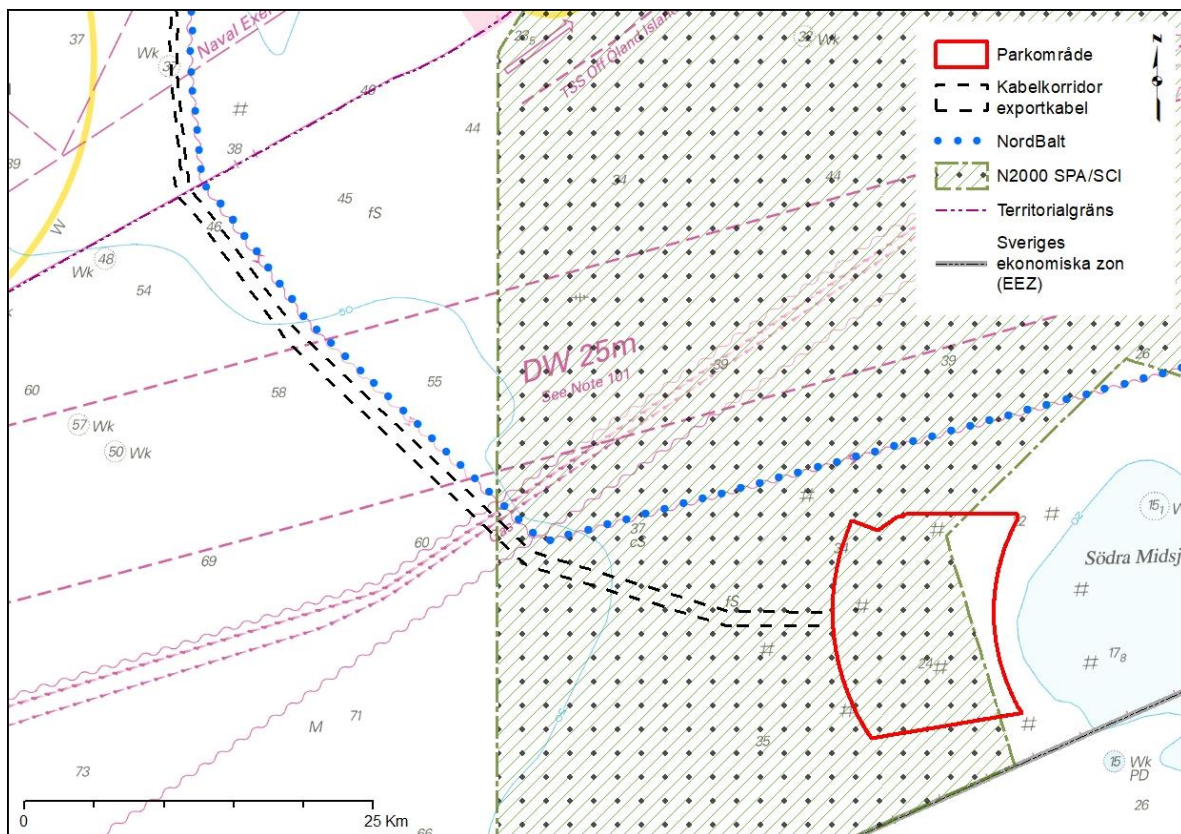
Tre olika anslutningsalternativ utreds för Södra Victoria vindkraftpark.

- Exportkablarna anläggs mellan transformatorstationerna och en anslutningspunkt på det svenska fastlandet.
- Exportkablarna anläggs mellan transformatorstationerna och en framtida anslutningspunkt till havs.
- Exportkablarna från transformatorstationerna ansluts till den befintliga elkabeln NordBalt, som ligger i anslutning till det planerade parkområdet (se Figur 7-9).

Strömöverföringen från transformatorstationerna i vindkraftparken till stamnätet sker via exportkablar.

Oavsett anslutningsalternativ förläggs kablarna inom kabelkorridoren som illustreras i Figur 7-9. Den exakta dragningen av kablarna inom korridoren kommer att utredas i detalj i senare projekteringsskede. Vid en anslutning till NordBalt-kabeln skarvas befintliga kablar om på lämplig plats och anläggs inom exportkabelkorridoren till transformatorn för Södra Victoria.

Strömöverföringen från vindkraftparken sker antingen med kablar för högspänd växelström (HVAC) eller högspänd likström (HVDC). Kablarnas antal och utformning kommer att bero på vald teknologi (HVAC respektive HVDC) samt kablarnas spänningsnivå. Beslut om teknikval kommer att tas i senare skede, efter avstämning med Svenska Kraftnät, varför båda teknikerna utgör tänkbara alternativ i miljökonsekvensbeskrivningen.



Figur 7-9 Exportkablar förläggs inom kabelkorridoren. En anslutning till NordBalt-kabeln utreds som ett tänkbart alternativ.

7.6.1 Högspänningskablar för likström (HVDC)

Likströmskablar anläggs med en elektrisk spänning på cirka 500 kV. Varje kabel består av två kablar med motsatt polaritet.

Högspänningskablar för likström (HVDC) kan samförläggas i stor utsträckning och kabelkorridoren för en likströmsanslutning kan begränsas till en bredd av cirka 15 m. För en likströmsanslutning bestående av 2–3 samförlagda kablar bedöms effekten kunna uppgå till cirka 1400 MW. För den planerade maximala effekten fordras två likströmsanslutningar. Kabelförbanden placeras i parallella kabeldiken med ett inbördes avstånd av minst cirka 150 m för att möjliggöra reparation av kablar i händelse av eventuella kabelfel. Vid kritiska passager kan avståndet minskas.

7.6.2 Högspänningskablar för växelström (HVAC)

Växelströmskablar med en spänningsnivå på upp till cirka 220 kV anläggs. Ett kabelpar kan överföra cirka 550 MW.

Kablar i ett kabelpar placeras i parallella kabeldiken på ett inbördes avstånd av cirka 50 m. Avståndet mellan kabelpar uppgår till minst cirka 150 m.

Eftersom kablar för växelström har en lägre kapacitet att transportera energi jämfört med likström (HVDC) fordras fler kablar för en HVAC-anslutning. För den planerade maximala effekten fordras fyra kabelpar som förläggs i åtta parallella kabeldiken. Den totala korridorbredden för en nätförbindelse för vindkraftparken uppgår till cirka 650 m. Förekommer kritiska passager kan den totala bredden begränsas.

8 Verksamhetsbeskrivning och miljöpåverkan

I detta kapitel beskrivs den planerade verksamhetens genomförande baserat på tekniska underlag som tillhandahållits av bolaget. Eftersom teknikutvecklingen för havsbaserad vindkraft går mycket snabbt är det sannolikt att tekniker och metoder som beskrivs utvecklas innan vindkraftparken kan börja anläggas. För att miljöbedömningen inte ska underskatta verksamhetens miljöpåverkan har bolaget utgått ifrån en ansats om ett största/värsta tänkbara utfall (så kallat *worst case scenario*) vid dimensionering av vindkraftparkens olika installationer såsom fundament, erosionskydd, storlek på vindkraftverk, kablar med mera samt avseende vilka anläggningstekniker som kan bli aktuella. Dessa *worst case*-antaganden har även utgjort utgångspunkten för modelleringar av spridning av undervattensljud och sediment under vindkraftparkens livstid (se bilaga 2, 3 samt 5).

Verksamhetsbeskrivningen inleds med en beskrivning av planerade undersökningsverksamheter i avsnitt 8.1. Alternativa grundläggningsmetoder för vindkraftverk och transformatorstationer, samt anläggningsmetoder för kabelnät, beskrivs i avsnitt 8.2. Verksamheter och åtgärder som är aktuella i driftskedet respektive avvecklingskedet beskrivs i avsnitt 8.3 och avsnitt 8.4.

En preliminär genomförandetidplan framgår av avsnitt 8.5.

Hur verksamheten påverkar miljön under de olika skedena (undersökning, anläggning, drift och avveckling) beskrivs för respektive skede. Skyddsåtgärder, som kommer att vidtas för att minimera verksamhetens miljöpåverkan, beskrivs också för respektive skede. Hur verksamheten påverkar miljön, inräknat de skyddsåtgärder som ska vidtas, utgör utgångspunkten för bedömning av den planerade verksamhetens effekter och konsekvenser för Natura 2000-områdets bevarandevärden som beskrivs i kapitel 10.

8.1 Undersökningsskede

Som underlag för detaljprojekteringen av vindkraftparken, slutligt val av grundläggningsteknik och metoder för kabelläggning av externt kabelnät finns behov av data från geofysiska och geotekniska undersökningar inom parkområdet och kabelkorridoren. Typisk omfattning och utförande av undersökningar beskrivs i efterföljande underavsnitt. Undersökningsmetoderna kan komma att avvika i någon mån från beskrivningen, exempelvis till följd av teknikutveckling.

8.1.1 Geofysiska undersökningar

Undersökningar med hydroakustiska mätinstrument utförs i syfte att erhålla information om havsbottnens utformning, botten sediment, djup till berg, kartläggning av jordarter, sedimentlager, sprickzoner i berg och liknande.

Kunskapsunderlaget kommer att utgöra utgångspunkt för val av borrhutrustning, dimensionering av enskilda vindkraftfundament samt optimering av parkdesign och placering av fundament, utifrån de lokala geografiska skillnaderna i botten sammansättning inom parkområdet. Underlaget kommer att komplettera befintliga och mindre omfattande seismiska data, framtagna i ett tidigare skede genom SGU:s försorg.

Bolaget bedömer att geofysiska undersökningar behöver utföras för att erhålla erforderlig information om grundläggningsförhållandena inom det planerade parkområdet och kabelkorridoren, inför detaljprojekteringen av vindkraftparken. De hydroakustiska mätinstrumenten använder ljudvågor för att avbilda havsbottenförhållandena, men undersökningsmetoderna är framtagna för olika syften.

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10

Vissa instrument når djupt men har låg detaljeringsgrad medan förhållandena är de omvända för andra instrument. Ett urval av instrument med egenskaper som kompletterar varandra har gjorts, och samtliga är vanligt förekommande och beprövade för havsbottenundersökningar inför projektering av havsbaserad vindkraft:

- CHIRP (*Compressed High Intensity Radar Pulse*) är ett sorts ekolod som genererar kontinuerligt ljud. Det används för att undersöka ytliga sedimentlager och få detaljerad information om havsbottens struktur.
- Seismic Pinger är ett sorts ekolod som genererar kontinuerligt ljud, och som används för att avbilda ytliga sedimentlager och berggrund.
- Mini Airgun består av tryckluftskanoner som ger upphov till ett impulsivt ljud som kan propagera långa avstånd. Används för att avbilda sedimentlager och berggrund på större djup under havsbotten.
- Sparkern frigör tryckluft i hög hastighet och ger upphov till ett impulsivt ljud som kan tränga ned några hundra meter i havsbotten.
- Boomer genererar ett impulsivt ljud och används för att avbilda havsbotten mellan 30–100 m djup.
- SBP (Sub Bottom Profiler) är ett sorts ekolod som genererar kontinuerligt ljud och ger djupprofiler av havsbotten.

Insamling av geofysiska data med ovan beskriven undersökningsmetodik görs från ett fartyg som rör sig längs på förhand fastställda parallella transekter (sträckor) över parkområdet och området för exportkabeln.

Den ljudalstrande källan kan installeras på fartygets skrov alternativt bogseras efter fartyget. Ljudvågorna som alstras vid källan färdas genom vattnet och reflekteras mot havsbotten eller, beroende på hur kraftfull metoden är, penetrerar genom havsbotten, innan de reflekteras tillbaka. Ljudet registreras av ett mottagande system (exempelvis hydrofoner) som är installerade på fartyget alternativt bogseras efter fartyget.

Ungefärlig tidsåtgång

Förhållanden med stark vind och kraftig sjögång är problematiska vid geofysiska mätningar varför dessa företrädesvis utförs i lugnare väder under sommarhalvåret. Det minskar risken för avbrott i arbetet på grund av olämpligt väder.

Den beräknade effektiva arbetstiden för undersökningskampanjen bedöms bli 2–3 månader. Väderförhållanden med mera kan orsaka ställtider och förlänga den totala undersökningstiden, varför den totala faktiska genomförandetiden beräknas bli 3–6 månader.

8.1.2 Batymetrimätning

Undersökningar av terrängens fysiska form under vatten (batymetri) med ekolodsteknik som opererar på frekvenser som överstiger 200 kHz kan komma att utföras inom parkområde och kabelkorridor.

Batymetrimätning påverkar inte miljön inom Natura 2000-området.

8.1.3 Geotekniska undersökningar

Planerade geotekniska undersökningar innefattar provborrning, vibrocore sampling och spetstryckssondering. Det kan även bli aktuellt med provtagning av sediment, för identifiering av botten sedimentets materialsammansättning, miljöundersökningar, samt stickprov av bottenflora och -fauna genom gripprovtagning.

- Provbörning utförs inför grundläggningen av fundament, på samtliga planerade positioner för vindkraftverken, med syfte att skapa en bild av hur havsbotten ser ut i djupled avseende bland annat djupet till berg liksom bergets hårdhet. Borrningen sker till cirka 45–60 m under havsbotten, och borrhålets diameter är cirka 20 cm. I samband med provborrningen uppstår

borrkax (söndermalda berg- och stenpartiklar) som återförs till havet och sedimenterar runt borrhålet. Vid provborrningen används en borrhätska för att förhindra inträngning av grundvatten liksom kollaps av borrhålet. Borrhätskorna som kan komma att bli aktuella bryts ner naturligt i havsmiljön och har ingen känd negativ miljöpåverkan (Fugro Marine GeoServices, 2020). Om inget fundament placeras på platsen lämnas det kvarvarande hålet öppet för naturlig återfyllnad, vilket bedöms ske relativt snabbt.

- Vibrocore sampling utförs med syfte att identifiera materialsammansättningen och materiallagerföljderna i havssediment. Informationen är ett viktigt underlag inför bland annat kabeldragning inom vindkraftparken samt mellan den planerade vindkraftparken och en framtida havs- eller landbaserad anslutningspunkt. Vid vibrocore sampling vibreras ett rör, med en diameter på cirka 10 cm, ned i havsbotten till cirka 6 m djup. Resultatet är ett cylinderformat sedimentprov med bevarade lagerföljder. Det kvarvarande hålet lämnas öppet för naturlig återfyllnad, vilket sker relativt snabbt. Totalt beräknas ett hundratal prover behöva uttas med vibrocore-teknik inom parkområdet och kabelkorridoren för exportkabeln.
- Spetstrycksondering (CPT) utförs med syfte att erhålla information om havsbottens jordlagerföljd samt bottenmaterialets motstånd och hållfasthet. Informationen är ett viktigt underlag för slutligt val av fundamentstyp. Spetstrycksondering utförs genom att en cylinderformad sondspets med en diameter på ett fåtal centimeter hydrauliskt pressas ner i havsbotten tills det inte går att driva sonden djupare. Spetstrycksondering utförs på ett hundratal platser inom den planerade vindkraftparken samt kabelkorridoren.
- Provtagning av sediment samt bottenflora och -fauna kan komma att utföras med syfte att identifiera sedimentets materialsammansättning, för miljöundersökningar samt för att karaktärisera bottenflora och -fauna. Proven uttas genom gripptagning (grab-sampling).

Ungefärlig tidsåtgång

De geotekniska fältundersökningarna samt provtagning av sediment och bottenflora och bottenfauna beräknas behöva genomföras under en period av cirka 3–6 månader, eventuellt fördelat på mer än en undersökningskampanj.

8.1.4 Verksamhetens miljöpåverkan i undersökningsskedet

8.1.4.1 Fartygsnärvaro

Fartyg kommer att köra inom parkområdet och området för exportkabeln när undersökningar genomförs. Ljudmiljön i området för den planerade vindkraftparken är påverkad av fartygstrafik från intilliggande starkt trafikerade farleder samt av fartyg som passerar över området utanför farlederna (se avsnitt 9.5). I området för den planerade vindkraftparken passerar i genomsnitt 75 fartyg i månaden enligt AIS-data för år 2020–2021 (se avsnitt 9.10.5).

8.1.4.2 Undervattensbuller

De planerade geofysiska undersökningarna alstrar ljud med olika källstyrka och frekvensomfång, beroende på undersökningsmetod och -utrustning. Tabell 8-1 redovisar resultat från den platsspecifika modelleringen av undervattensbuller från de geofysiska undersökningarna.

Följande mått på ljudnivåer redovisas i tabellen:

- "SPL RMS" (sound pressure level, root mean square) är ljudtrycksnivån (det man vanligtvis kallar för ljudstyrka) under en given tidsperiod
- "SPL PEAK" (peak pressure level) är ljudtryckstoppnivån, det vill säga den högsta ljudtrycksnivån som uppstår vid något givet ögonblick
- "SEL" (sound exposure level) är ljudexponeringsnivån, det vill säga ett mått på den ljudenergi som når en receptor vid ett tillfälle, 1 m från källan.

Tabell 8-1. Ljudnivåer under vatten från olika geofysiska undersökningsmetoder. Tabell modifierad från tabell 9–1 i bilaga 3.

Källa	Ljudets karaktär	Driftsfrekvens	SPL RMS (dB re. 1µPa)	SPL PEAK (dB re. 1µPa)	SEL (dB re 1 µPa ² s)
Chirp - penetrating ecolode	Kontinuerligt, mobilt (Sonar)	2-7 kHz	197	212	189 dB
Seismic Pinger	Kontinuerligt, mobilt (Sonar)	3-7 kHz	199	214	190 dB
Mini-airgun	Impulsivt, mobilt	50-300 Hz	200	220	195 dB
Sparker	Impulsivt, mobilt	0.2-5 kHz	201	212	185 dB
Boomer	Impulsivt, mobilt	3,7 kHz	202	208	182 dB
Sub bottom profiler	Kontinuerligt, mobilt	70 kHz	235	244	222 dB

De planerade geotekniska undersökningarna alstrar ljud med olika källstyrka och frekvensomfång (Tabell 8-2). Ljudnivåerna vid borring och spetstrycksondering ligger långt under ljudnivåerna från fartygsmotorer. Vid vibrocore sampling alstras ljud av undersökningens vibrationer som överstiger ljudnivåerna från undersökningsfartygets motorer i källans närhet (bilaga 2).

Tabell 8-2. Ljudnivåer under vatten från olika geotekniska undersökningar. Tabell modifierad från tabell 6–1 i bilaga 2.

Källa	Dominerande frekvensintervall	SPL RMS (dB re. 1µPa)	SPL PEAK (dB re. 1µPa)	SEL (dB re. 1µPa ² s)
Borring	50-500 Hz	145	150	145
Undersökningsfartyg, dynamisk positionering	50-500 Hz	185	190	185
Vibrocore	20-200 Hz	187	195	192
Spetstrycksondering	20-200 Hz	120	125	122

Bedömningar av vilka konsekvenser undervattensbuller under undersökningsskedet har på den marina faunan redovisas i kapitel 10, avsnitt 10.1.1 för tumlare och avsnitt 10.6.2 för säl.

8.1.4.3 Ingrepp i havsbotten

Påverkan på havsbotten begränsas till en yta med en diameter på upp till ett fåtal decimeter per provtagningsplats, beroende på geoteknisk undersökningsmetodik.

8.1.4.4 *Grumling och sedimentpålagring*

De geotekniska undersökningsmetoderna vibrocore sampling och spetstrycksondering förväntas inte ge upphov till någon nämnbar grumling eller sedimentpålagring på havsbotten.

I samband med provborrning återförs upptagen borrhax till havet under borrningen, vilket kan ge upphov till lokal och temporär grumling, liksom sedimentation. Volymen borrhax bedöms uppgå till cirka 200 m³ fördelat vid de cirka 100 provborrningspunkterna. Det sedimenterade materialet bedöms plana ut på naturligt sätt.

8.1.5 Skyddsåtgärder i undersökningsskedet

8.1.5.1 *Undersöka förekomst av icke exploderad ammunition (OXA)*

Som en riskförebyggande åtgärd, kommer samtliga platser där verksamheter på havsbotten ska genomföras först undersökas med hjälp av en magnetometer som kartlägger magnetfält. Undersökningen med magnetometern genomförs innan verksamheter företas. Undersökningen görs med anledning av att stora mängder minor, ammunition och kemiska stridsmedel dumpades i Östersjön under och efter andra världskriget. Undersökningen ger inte upphov till ljud eller utsläpp av förorenande ämnen. Påverkan på omgivningen från undersökningsmetoden är begränsad till fartygets ljud och rörelser.

8.1.5.2 *Undvika intrång i naturtypen rev*

Av hänsyn till den skyddade naturtypen rev och dess associerade typiska arter kommer bolaget inte att utföra geotekniska undersökningar på naturtypen rev.

8.1.5.3 *Minska närvaro av marina djur*

Användning av de geofysiska undersökningsmetoderna sparker och sub bottom profiler, som kan medföra permanent eller temporär hörselskada på tumlare om de befinner sig i närheten av ljudkällan (se avsnitt 10.1.1) ska inledas med så kallad mjuk start (engelska "soft start") för att minimera risken för närvaro av marina djur vid undersökningarna och därmed risken för hörselskada.

Mjuk start innebär att ljudstyrkan, som skickas från källan, hålls på en låg nivå under en initial tidsperiod för att möjliggöra för eventuella marina däggdjur att förflytta sig från undersökningsområdet innan ljudstyrkan ökas och når för dem skadliga nivåer.

8.1.5.4 *Undvika tumlarnas känsligaste period*

Under perioden 1 juni – 31 augusti, som utgör en känslig period för Östersjötumlaren i området, ska bolaget inte utföra undersökningar som medför impulsiva eller icke-impulsiva undervattensljud med frekvenser som understiger 200 kHz inom parkområdet och i kabelkorridoren. Säsongsbegränsningen säkerställer att tumlare inte utsätts för störande ljud under deras mest känsliga period i området.

8.1.5.5 *Minska risk för utsläpp av miljöfarliga ämnen*

Kemikalier och oljor som används för verksamheter i undersökningsskedet ska vara godkända för marint bruk. Stor försiktighet ska vidtas vid hantering och lagring av oljor, kemiska produkter och avfall och särskilda rutiner för hanteringen ska upprättas. Samtliga kärl innehållande petroleumprodukter ska vara placerade i täta tråg eller motsvarande för att förhindra utsläpp till fritt vatten i händelse av läckage. Arbetsfartyg ska ha länsar ombord för att kunna minimera spridning av olja vid ett eventuellt utsläpp.

8.2 Anläggningskedde

Anläggningskedet innefattar uppförande och installation av Södra Victorias beståndsdelar: fundament, vindkraftverk, transformatorstationer, internt kabelnät och exportkablarna.

8.2.1 Grundläggning - pålade fundament

Grundläggning med monopiles och fackverksfundament kräver vanligtvis ingen bottenpreparering, schakt eller andra förberedande arbeten bortsett från rensning av eventuella block och liknande. Fundamenten bogseras till området och utplaceras med hjälp av en kran från ett anläggningsfartyg.

Installationsarbetet kan grovt indelas i följande aktiviteter:

- Dockning av fartyg samt placering av fundamentet i upprätt position inför pålning.
- Installation av ljuddämpande åtgärder.
- Pålningsarbete, kompletterat med borring vid behov.
- Avinstallation av ljuddämpande åtgärder.
- Förflyttning till ny position.

När pålen/pålarna är fäst/-a i havsbotten monteras övergångsstycket på pålen (monopile) respektive nätverkskonstruktionen på pålarna (fackverksfundament). När fundamentet är installerat anläggs eventuellt erosionsskydd kring det.

Monopiles och fackverksfundament grundläggs traditionellt genom slagpålning. Slagpålning sker med hjälp av en hydraulisk- eller dieselmotordriven hammare.

Om förhållandena i havsbotten kräver det, kan slagpålningen komma att kombineras med borring. Metoden innebär att fundamenten pålas tills ett visst motstånd uppstår. Därefter avbryts pålandet och en borr sänks ner inuti stålcyllindern som borrar med en något mindre diameter än cyllindern. Efter att ha borrar igenom det hårdare lagret återupptas pålningen.

I samband med borring återförs borrhax (söndermalda berg- och stenpartiklar) till havet. Sedimentspridning som kan uppstå i samband med borring beskrivs i avsnitt 8.2.7.3.

Ungefärlig tidsåtgång

Tiden för anläggande av fundament är beroende av de förhållanden som råder på platsen, både botten- och väderförhållanden. Det beräknas ta ungefär 1,5 dag att anlägga ett monopilefundament, varav själva pålningen bedöms pågå i genomsnitt cirka 4 timmar. I de fall ett monopilefundament delvis borrar ned tillkommer uppskattningsvis 2,5 dagars arbete för installationen av ett fundament, vilket resulterar i en total installationstid på cirka 4 dagar per fundament.

Installationen av ett fackverksfundament sker enligt ett liknande förfarande med undantag för att fler stälben slås ned vid samma position. Installationsarbetet bedöms uppgå till cirka 1 dag per vindkraftsfundament. Själva pålningen beräknas pågå i genomsnitt cirka 2 timmar per ben. Krävs ett anläggningsförfarande där stälbenen i fundamentet delvis borrar ned, utökas anläggningstiden med cirka 5 dagar till totalt cirka 6 dagar per vindkraftsfundament.

Den totala anläggningstiden för en fackverkskonstruktion med åtta bärande ben som pålas ned i havsbotten, vilket är ett av alternativen för grundläggning av transformatorstationerna, beräknas till cirka 8 dagar. Krävs borring tillkommer cirka 10 dagar effektiv tid.

Efter att monopilen respektive stälbenen för fackverksfundamentet förankrats, monteras det ovanvarande övergångsstycket respektive stålkonstruktionen i ett stycke. Denna installation tar ytterligare cirka en dag per fundament.

Behovet av borring är inte känt i dagsläget. Givet antagandet att pålning behöver kompletteras med borring för exempelvis 75 % av fundamenten i området, beräknas det totala antalet dagar för

installation av 100 monopilefundament uppgå till cirka 400 dagar och installation av 100 fackverksfundament uppgå till cirka 600 dagar.

Installationen beräknas ske under en period på 2–3 år, beroende på säsong restriktioner för pålning.

8.2.2 Grundläggning - gravitationsfundament

Anläggning av gravitationsfundament görs i flera steg. Om behov föreligger så förbehandlas havsbotten på platsen för fundamentet genom muddring för att avlägsna eventuella lösa sediment och jämna ut havsbottenytan. Muddringen sker med grävmaskin från muddringsfartyg. Uppgrävda sediment deponeras på havsbotten i anslutning till den muddrade ytan alternativt används för att täcka över internkabelnätet. För ett gravitationsfundament på 45 m i diameter (bedömd maximal storlek för aktuella turbiner på aktuellt djup) bearbetas en yta med cirka 50 m i diameter, motsvarande cirka 1 900 m², genom muddring.

Bolaget gör, utifrån nuvarande kunskap om bottenförhållandena i det föreslagna parkområdet, bedömningen att muddring för gravitationsfundament behöver utföras i genomsnitt en meter ned i sedimentet på havsbotten.

På den muddrade ytan anläggs vanligtvis en bädd med bärlager bestående av stenkross. Materialet placeras ut i ett jämnt lager på den muddrade ytan med hjälp av fallrör manövrerat från ett fartyg, och skapar en plan yta för fundamentet att stå på. Bärlagrets måktighet bedöms kunna uppgå till cirka en meter. Cirka 1 900 m³ stenkross åtgår per fundament.

Gravitationsfundamenten, i form av betongkassoner, kan transporteras till parkområdet på pråm. Alternativt utformas fundamenten som flytande/semiflytande och bogseras till parkområdet.

Betongkassonerna sänks ned till havsbotten med hjälp av kranfartyg och placeras på de bearbetade ytorna. Därefter fylls de med ballast bestående av exempelvis sten. För transformatorstationerna är ett alternativ att använda gravitationsfundament som levereras komplett med ballast monterat i bottendelen av fundamentet. I det fallet är installationen färdig när fundamentet sänkts ner på platsen. Efter att gravitationsfundamenten är färdiginstallerade, byggs ett erosionsskydd runt fundamenten för att hindra att vattenrörelser orsakar erosion på havsbotten och underminerar förankringen.

Ungefärlig tidsåtgång

Baserat på bolagets erfarenheter från andra havsbaserade vindkraftsprojekt förväntas det samlade arbetet för installation av ett gravitationsfundament uppgå till cirka 6–7 dagar.

- Förberedande arbete med muddring och installation av bärlager - cirka 5 dagar per fundament.
- Installation av fundament och placering av erosionsskydd: cirka 1–2 dagar per fundament.

Installationen av gravitationsfundament beräknas ske kampanjvis under en period på 2–4 år.

8.2.3 Anläggning av internt kabelnät

När fundamenten är installerade anläggs det interna kabelnätet, det vill säga elkablarna mellan vindkraftverken och transformatorstationerna.

Installationen sker med kabelutläggningsfartyg från vilket kabeln läggs ut på havsbotten. Därefter förankras och stabiliseras kabeln på havsbotten med sten, betongmadrasser eller liknande med jämna mellanrum (se avsnitt 8.2.6.3).

Installationen kan behöva föregås av eventuell röjning av stenblock och dylikt på havsbotten inom den korridor som internkabeln ska placeras.

Kabelnedläggningen och eventuella förarbeten ska anpassas för att undvika påverkan på rev. Om anpassningar av internkabelnätet inte är möjliga för att helt undvika rev ska förekommande revstrukturer (sten med fastsittande musslor) först flyttas från området för internkabeln innan

installationsarbetet påbörjas. Stenarna flyttas så kort avstånd som möjligt från den ursprungliga platsen och återplaceras (efter att kabeln har installerats) med samma sida uppåt som de hade innan flytten.

Ungefärlig tidsåtgång

Anläggningstiden för det interna kabelnätet bedöms till cirka 5–8 månader, under en period på 1–2 år.

8.2.4 Vindkraftverk

För installationen av vindkraftverk finns alternativa förfaranden:

- Rotorn monteras på land och transporteras till anläggningsplatsen och monteras på uppfört torn och maskinhus.
- Bladen monteras, ett och ett, på uppfört maskinhus på plats, vilket är mer komplicerat till havs än på land (Bergström m.fl., 2012).

Anläggningsdelarna fraktas med båt till parkområdet. Installation av torn och turbiner på fundamenten kan ske med hjälp av olika pråmlösningar eller med fartyg som använder stödben för att kunna genomföra säkra lyft (Bergström m.fl., 2012). Installationsarbetena bedrivs huvudsakligen ovan vattenytan.

Ungefärlig tidsåtgång

Tidsåtgången för montering av ett vindkraftverk bedöms uppgå till cirka 1–2 dagar. Arbetstiden för montering av 100 vindkraftverk beräknas uppgå till cirka 280 dagar inklusive tiden för att frakta ut anläggningsdelarna med båt. Installationen förväntas pågå under en period på 1–2 år.

8.2.5 Transformatorstationer

Anläggningen av transformatorstationerna utförs på liknande sätt som för vindkraftsverken. Efter att ett fundament är installerat, lyfts transformatorstationen på plats.

Ungefärlig tidsåtgång

Anläggningstiden för installationen av en transformatorstation uppskattas till 2–4 månader.

8.2.6 Anläggning av exportkablar

Ett antal olika metoder kan bli aktuella för installationen av exportkablarna från transformatorstationerna till en anslutningspunkt på land eller till havs. De metoder som redovisas nedan, plöjning/grävning och fräsning, utgör väl beprövade alternativ. Val av metod kommer att bero på lokala bottenförhållanden och det kan bli aktuellt att använda olika metoder för olika delar av kabelnätet om förutsättningarna på havsbotten kräver det. Fräsning bedöms av bolaget endast behöva utföras undantagsvis på vissa delsträckor, om förhållandena så kräver.

Oavsett teknikval förläggs exportkablarna på ett djup cirka 1–2 m ner i bottensedimenten för att skyddas mot yttre påverkan och mot skador som kan orsakas av exempelvis fiskeredskap och ankare. Minimidjupet är en meter. Kan detta inte uppnås, eller om det förekommer platser där det kan vara svårt att gräva, kan kabeln komma att placeras på havsbotten och förankras med stenkross.

För transport och anläggning av kablarna används för ändamålet specialbyggda fartyg.

Arbetet med kabelinstallationen kommer att föregås av undersökningar av havsbotten som beskrivs i avsnitt 8.1.

Ungefärlig tidsåtgång

Inom Natura 2000-området (en sträcka av cirka 25 km) uppskattas anläggningsarbetet för ett kabeldike pågå under cirka två veckor. Den totala anläggningstiden för kabeldiken inom Natura 2000-

området beror på antalet kabeldiken som ska anläggas. För anläggningen av åtta parallella kabeldiken (*worst case*) uppgår tiden för anläggningsarbete för kablar till ca 3–4 månader.

Den totala anläggningstiden för exportkablar in till land bedöms till cirka 6–10 månader, under en period på 1–2 år. Utläggningen av exportkablar görs från fartyg och tar uppskattningsvis cirka 15 dygn per kabelförband från vindkraftparken till land.

8.2.6.1 Plöjning/grävning

På platser där bottensedimenten är hårda plöjs alternativt grävs en ränna i vilken kabeln placeras. Plöjning är en mekanisk metod där en plog som väger 10–30 ton dras längs med havsbotten efter en båt. Metoden är väl beprövad på land och även utvecklad för förhållanden till havs.

8.2.6.2 Fräsning

Fräsning används om havsbotten utgörs av berg. Maskinen som används vid fräsning består av ett roterande blad som skär ett dike. Denna metod är dyr och tidskrävande och används endast i undantagsfall, om förhållandena så kräver.

8.2.6.3 Förankring på havsbotten

Kabeln kan förankras vid havsbotten med hjälp av någon form av förankrande material, såsom sten eller betongmadrasser. Anläggningen sker genom att kabeln placeras på havsbotten och förankras genom att stenar förs ned till botten från ett "fallrör" eller dumpningsenhet som är monterad på ett fartyg.

8.2.7 Verksamhetens miljöpåverkan i anläggningsskedet

8.2.7.1 Fartygsnärvaro

Fartyg kommer att trafikera parkområdet och området för exportkabeln under anläggningen av vindkraftparken Södra Victoria. Ljudmiljön i området för den planerade vindkraftparken är påverkad av fartygstrafik från intilliggande starkt trafikerade farleder samt av fartyg som passerar över området utanför farlederna (se avsnitt 9.5). I området för den planerade vindkraftparken passerar i genomsnitt 75 fartyg i månaden enligt AIS-data för år 2020–2021 (se avsnitt 9.10.5).

Fartygen innebär en tillkommande källa för buller i området under konstruktionen av vindkraftparken. Parkområdet kommer samtidigt att avlysas, troligtvis etappvis, från allmän fartygstrafik under anläggningsarbetet.

8.2.7.2 Undervattensbuller

Slagpålning, som är den traditionella metoden för grundläggning av monopiles och fackverksfundament, ger upphov till höga, impulsiva ljud. Bolaget har låtit utföra platsspecifika modelleringar av ljudalstringen under vatten i samband med slagpålning av monopiles och fackverksfundament, av aktuella fundamentsdimensioner (utifrån *worst case*) och med de bullerdämpande åtgärder som beskrivs i avsnittet 8.2.8 (bilaga 3).

Vid pålning av monopilefundament av maximal storlek (12 m diameter, *worst case scenario*) antas hammaren konsumera maximalt 2 000 kJ energi (bilaga 3).

Slagpålning av monopilefundament med en diameter på 12 m (*worst case scenario* för pålade fundament) ger upphov till impulsivt ljud inom frekvensområdet 50 – 1 250 Hz (se Tabell 8-3). Olika mått på ljudnivåer redovisas i Tabell 8-3, se beskrivning av dessa i avsnitt 8.1.4.2.

Styrkan av ljudexponeringen beräknas till 208 dB re. $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$, 1 m från källan med vidtagna ljuddämpande åtgärder motsvarande en dubbel bubbelgardin, en Hydro Sound Damper samt det

ljuddämpande systemet PULSE. Den högsta ljudstyrkan som kan uppstå vid något givet ögonblick (ljudtryckstoppnivån) beräknas till 234 dB re. 1µPa, 1 m från källan.

Fackverksfundamentets pålben är smalare än monopiles varför det åtgår lägre slagenergi vid pålningen av ben till fackverksfundament (bilaga 3). Ljudalstringen vid källan blir därför lägre jämfört med monopiles, se Tabell 8-3.

Tabell 8-3 Ljudnivåer från grundläggning av monopile- och fackverksfundament, 1 meter från källan. SPL PEAK (peak pressure level) är ljudtryckstoppnivån, det vill säga den högsta ljudtrycksnivån ("ljudstyrkan") som uppstår vid något givet ögonblick. SEL (sound exposure level) är ljudexponeringsnivån, det vill säga ett mått på ljudenergi som når en receptor vid ett tillfälle. Tabellen modifierad från tabell 9-2 i bilaga 3.

Källa	Information	Dominerande frekvensintervall	SPL PEAK (dB re. 1µPa)	SEL (dB re. 1µPa ² s)
Pålning av monopile fundament (med ljuddämpande åtgärder: HSD, dubbel bubbelridå samt PULSE)	Impulsiv. 12 meter i diameter. 30 slag/minut	50–1 250 Hz	234	208 dB
Pålning av fackverksfundament (med ljuddämpande åtgärd: dubbel bubbelridå)	Impulsiv. 4 meter i diameter. 30 slag/minut	50–1 250 Hz	228	203 dB

Den sammantagna pålningstiden förväntas uppgå till cirka 400 timmar (100 vindkraftverk à cirka 4 timmar pålningstid per fundament), under förutsättning att samtliga fundament anläggs enbart med pålning. Om pålningen behöver kombineras med borrhning, minskar den effektiva pålningstiden. Borrhning alstrar ett kontinuerligt ljud som motsvarar ljudnivåerna som alstras vid installationen av gravitationsfundament (bilaga 3) (se Tabell 8-4).

Anläggningarbeten för gravitationsfundament alstrar ljud som endast påverkar ljudmiljön i källans närområde. Detsamma gäller för plöjning och grävning för kablar liksom för förankring av kablar på havsbotten (bilaga 3). Ljudnivåer från de olika aktiviteterna sammanfattas i Tabell 8-4.

Tabell 8-4 Ljudnivåer från aktiviteter i samband med grundläggning av gravitationsfundament och kabelarbeten, 1 meter från källan. SPL PEAK (peak pressure level) är ljudtryckstoppnivån, det vill säga den högsta ljudtrycksnivån ("ljudstyrkan") som uppstår vid något givet ögonblick. SEL (sound exposure level) är ljudexponeringsnivån, det vill säga ett mått på ljudenergi som når en receptor vid ett tillfälle. Tabellen modifierad från bilaga 3.

Källa	Information	Dominerande frekvensintervall	SPL PEAK (dB re. 1µPa)	SEL (dB re. 1µPa ² s)
Grundläggning av gravitationsfundament: Muddring/utjämning	Kontinuerligt, icke-impulsivt	50–4 000 Hz	200	185
Grundläggning av gravitationsfundament: placering av ballast/ fartygsljud	Kontinuerligt, icke-impulsivt	50–4 000 Hz	200	185
Plöjning/ grävning för kablar	Kontinuerligt, icke-impulsivt	50–4 000 Hz	202	187
Stenläggning	Kontinuerligt, icke-impulsivt	50–4 000 Hz	200	185

Bedömningar av vilka konsekvenser undervattensbuller under anläggningskedet har på den marina faunan redovisas i avsnitt 10.1 för tumlare och avsnitt 10.6.2 för säl.

8.2.7.3 Grumling och sedimentpålagring

Havsbottenarbeten såsom muddring, borrarng och fräsning för kablar medför att sedimentpartiklar från havsbotten virvlas upp och blandas med ovanliggande vattenmassor. Så kallad resuspension av sediment sker även på naturlig väg genom vågor och bottenströmmars kraft.

I Östersjön förekommer naturlig grumling till följd av vind, vågor och strömmar, i en storleksordning på upp till 10 mg/l. Grumlingshalter som kan uppstå naturligt vid hårt väder i kustnära områden uppgår vid måttlig bris (5–8 m/s) till cirka 50 mg/l och vid storm (17–20 m/s) upp till 200 mg/l (Last m.fl., 2011). Djur- och växtliv som förekommer i dessa områden är anpassade för detta under kortare perioder men kan potentiellt ta skada om grumlingen håller i sig under längre tid eller om omfattande sedimentpålagring sker och inte spolats bort.

Följande aktiviteter under anläggningskedet kan medföra grumling och efterföljande sedimentation (sedimentpålagring på havsbotten) med betydelse för Natura 2000-området:

- Borrarng vid anläggning av monopile- och fackverksfundament.
- Muddring inför anläggning av gravitationsfundament.
- Installation av exportkablar genom fräsning, grävning/plogning, eller liknande tekniker.

Pålning av monopilefundament och förankring av det interna kabelnätet på havsbottens yta ger inte upphov till sedimentspridning av betydelse för Natura 2000-områdets bevarandevärden. Endast mycket ringa och lokal grumling bedöms uppstå vid rensning av botten från block och dylikt före kabelutläggningen, i samband med att kabeln läggs ut och vid utläggning av sten för förankring av kabeln.

Modellering av grumling och sedimentpålagring

Sweco har modellerat den grumling och sedimentpålagring som kan förväntas för två anläggningsscenario (se bilaga 5). I det ena scenariot grundläggs vindkraftverken med gravitationsfundament av maximal storlek (45 m diameter) som föregås av muddring av den översta metern sediment på havsbotten. I det andra scenariot grundläggs vindkraftverken med monopiles (12 meter i diameter, *worst case*) som borrarng ned i havsbotten. I båda scenarierna utförs även muddring för en transformatorstation som anläggs med gravitationsfundament och anläggning av ett kabeldike för det externa kabelnätet genom fräsning, som är den metod som medför den mest omfattande sedimentspridningen av möjliga alternativ (*worst case*).

Det är troligt att anläggning av gravitationsfundament för vindkraftverk inom delar av parkområdet inte behöver föregås av muddring. Föreligger inte något behov av muddring sker ingen sedimentspridning i samband med anläggningsarbetet med gravitationsfundament.

Modelleringen har gjorts med en hydrodynamisk tredimensionell modell. I modellsimuleringen pågår fyra aktiviteter samtidigt. Borrarng respektive muddring (beroende på modellerat scenario) för två vindkraftsfundament pågår parallellt, inom två turbingrupper. Därtill sker muddring för transformatorstationen samt fräsning för ett kabeldike. Avståndet mellan samtidigt pågående grumlande aktiviteter uppgår till minst 4 km.

Eftersom grundläggningen utförs med olika hastighet beroende på vilken metod som används, krävs två olika långa simuleringsperioder för att simulera samma antal turbiner. Scenariot med monopiles modellerades under 14 dagar och scenariot med gravitationsfundament under 7 dagar. Förutsättningar och indata till modellen samt resultatet i sin helhet redovisas i bilaga 5 till miljökonsekvensbeskrivningen. Resultatet sammanfattas nedan.

Grumling

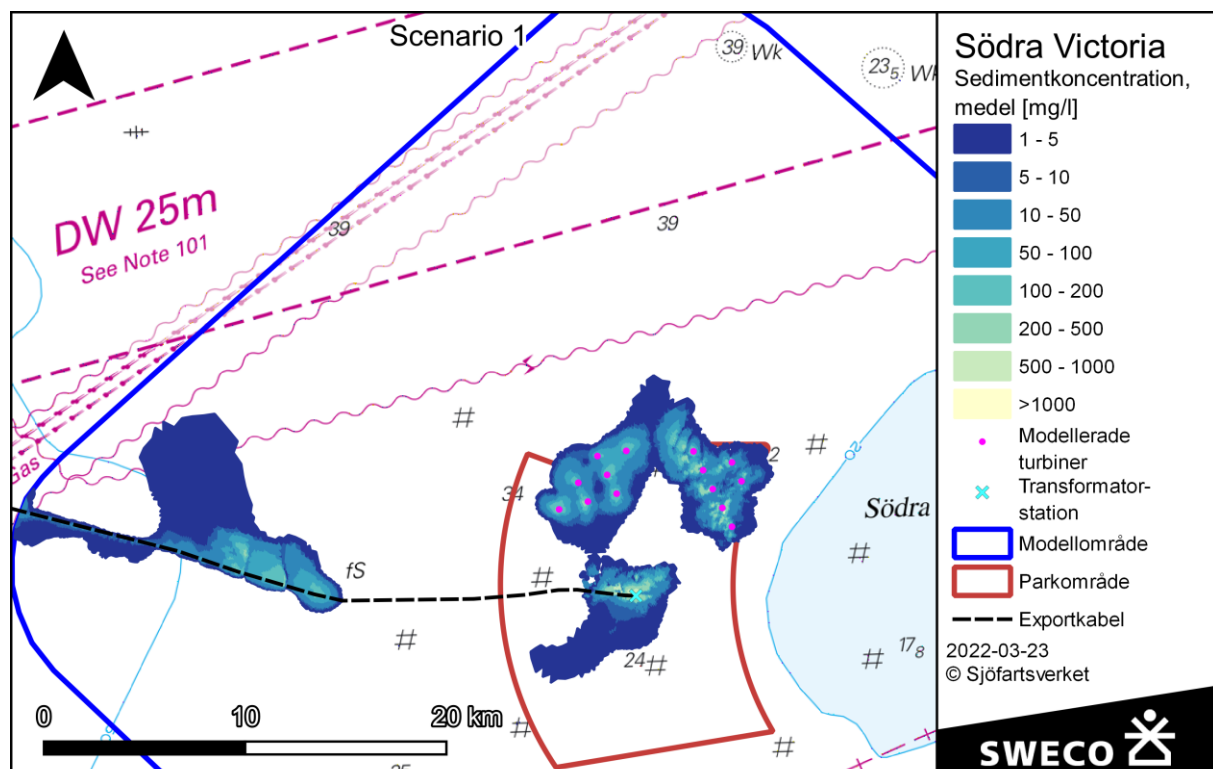
Modellen visar att suspenderat material företrädesvis sprids nedåt i vattenpelaren och i riktning mot områden av samma djup eller djupare. Högst begränsade sedimentmängder kommer att spridas upp mot grundområdena på Södra Midsjöbanken, öster om parkområdet.

Borring för monopiles genererar generellt sett en mindre intensiv grumling med lägre koncentrationer av suspenderat material under en längre tid jämfört med muddring för gravitationsfundament som medför något högre koncentrationer av suspenderat material men under kortare tidsperioder.

Sedimentkoncentrationen uppvisar en tydlig djupvariation, med generellt sett högre sedimentkoncentrationer längre ned i vattenpelaren.

Muddring för fundament till vindkraftverk och transformatorstation samt fräsning för exportkabel

Figur 8-1 visar genomsnittliga sedimentkoncentrationer vid havsbotten i samband med muddring för gravitationsfundament samt fräsning för exportkabel. Det är endast inom ett fåtal små områden som den genomsnittliga koncentrationen överskrider 500 mg/l under de sju dagar som modellen kördes. De högsta genomsnittliga koncentrationerna genereras av muddringen för transformatorstationen.

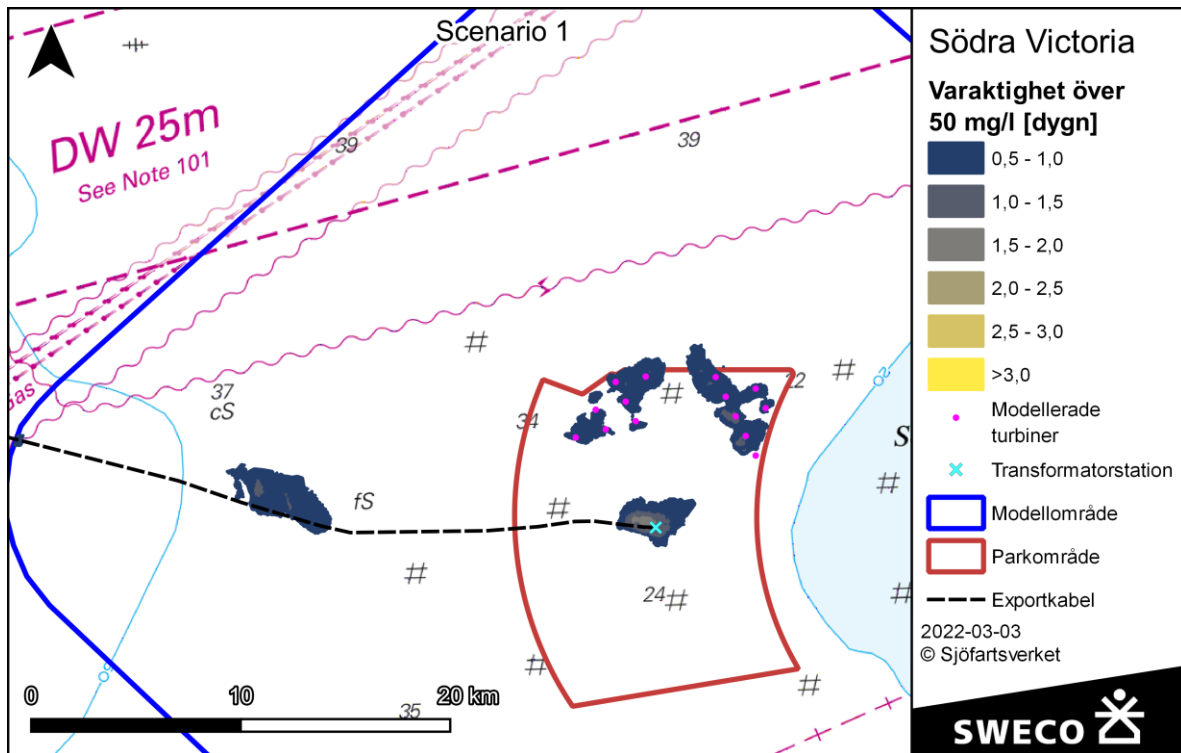


Figur 8-1 Genomsnittliga sedimentkoncentrationer vid botten över hela simuleringsperioden (7 dygn), scenariot för gravitationsfundament. Observera att en mörkare färgnyans innebär en lägre koncentration.

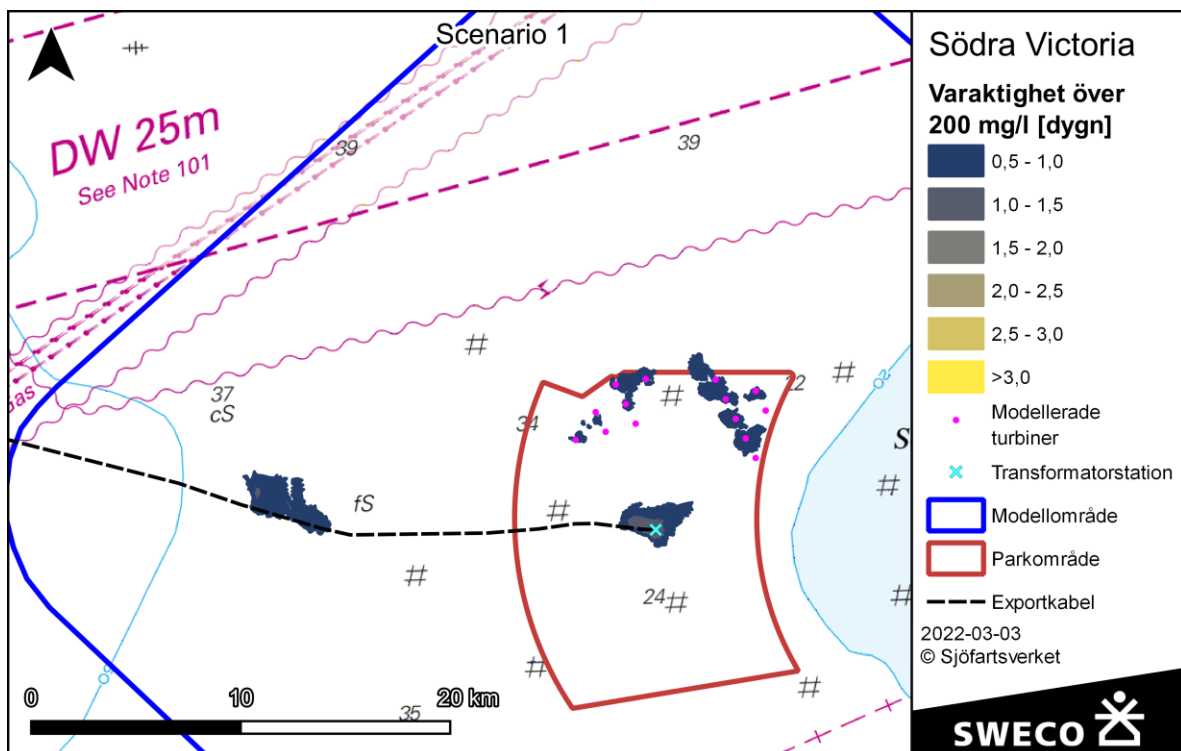
Akkumulerade varaktigheter för sedimentkoncentrationer över 50 mg/l respektive 200 mg/l visas i Figur 8-2 och Figur 8-3. De varaktigheter som visas är inte nödvändigtvis samlade i ett tillfälle. Varaktigheten som redovisas är total tid under hela simuleringen som den givna koncentrationen överskrids någonstans i vattenpelaren.

Modellens resultat visar att sedimentkoncentrationerna kring fundamenten under upp till ett dygn kan överskrida 200 mg/l inom ett område på cirka 600 m från fundamenten och överskrida 50 mg/l inom cirka 1 km från fundamenten. Kring transformatorstationen kan koncentrationen 200 mg/l överskridas under 1,5 dygn och koncentrationen 50 mg/l under cirka 2 dygn på upp till 1 km avstånd.

I samband med fräsning för exportkabeln kan sedimentkoncentrationen överskrida 200 mg/l inom ett avstånd på cirka 1,8 km och 50 mg/l inom ett avstånd på 2 km från kabelkorridoren under upp till 1,5 dygn.



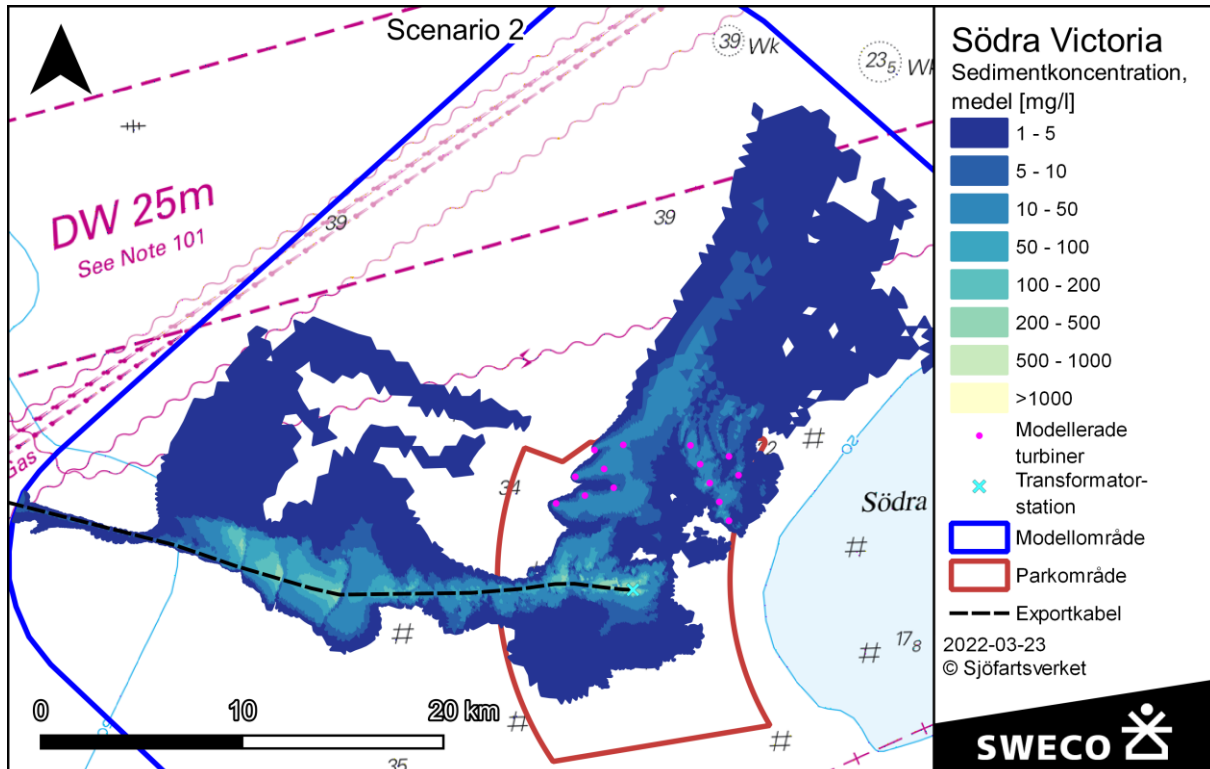
Figur 8-2 Varaktighet för koncentrationer över 50 mg/l, scenario gravitationsfundament. Observera att en mörkare färgnyans innebär en kortare varaktighet.



Figur 8-3 Varaktighet för koncentrationer över 200 mg/l, scenario gravitationsfundament. Observera att en mörkare färgnyans innebär en kortare varaktighet.

Borring av monopiles, muddring för fundament till transformatorstation samt fräsning för exportkabel

Figur 8-4 visar genomsnittliga sedimentkoncentrationer för hela simuleringsperioden (14 dygn) för scenariot med borring av monopile. Området kring kabelförläggningen uppvisar i vissa områden genomsnittliga koncentrationer som överskrider 200 mg/l. Större och sammanhängande områden uppvisar genomsnittliga koncentrationer på i storleksordningen 10 mg/l. Genomsnittliga koncentrationer över 50 mg/l återfinns endast i direkt anslutning till platser där grulande aktiviteter utförs.

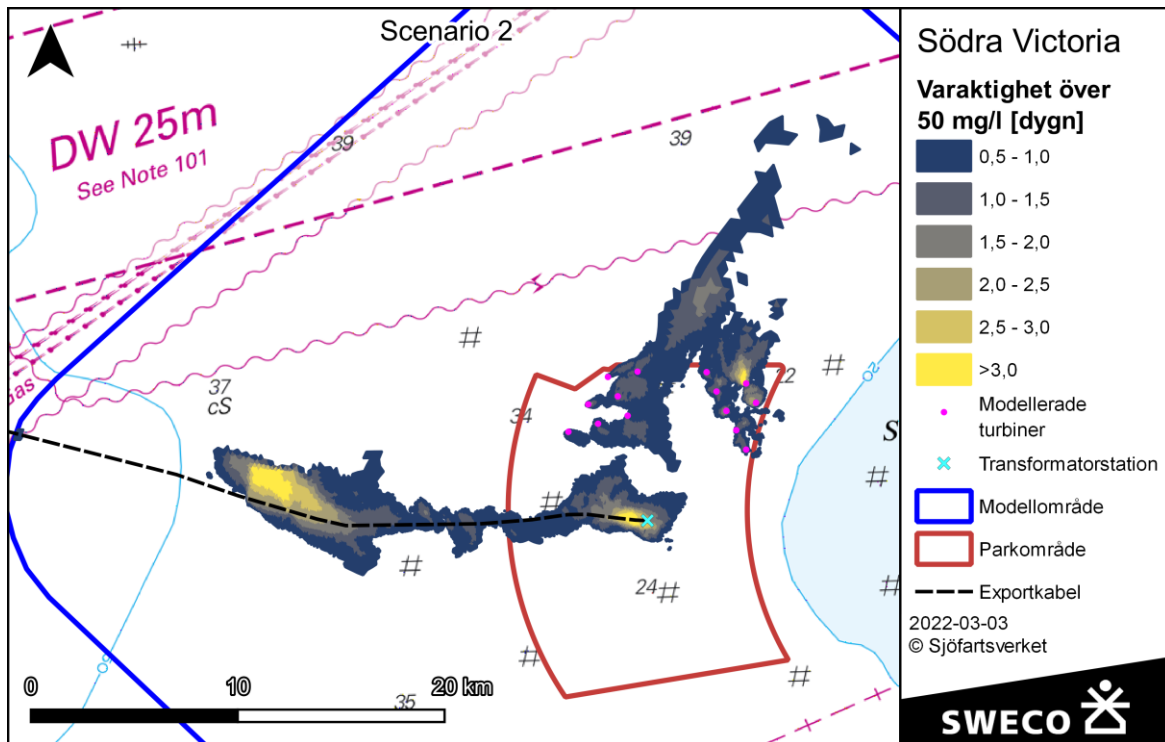


Figur 8-4 Genomsnittliga sedimentkoncentrationer vid botten över hela simuleringsperioden (14 dygn), scenario för borring av monopilefundament. Observera att en mörkare färgnyans innebär en lägre koncentration.

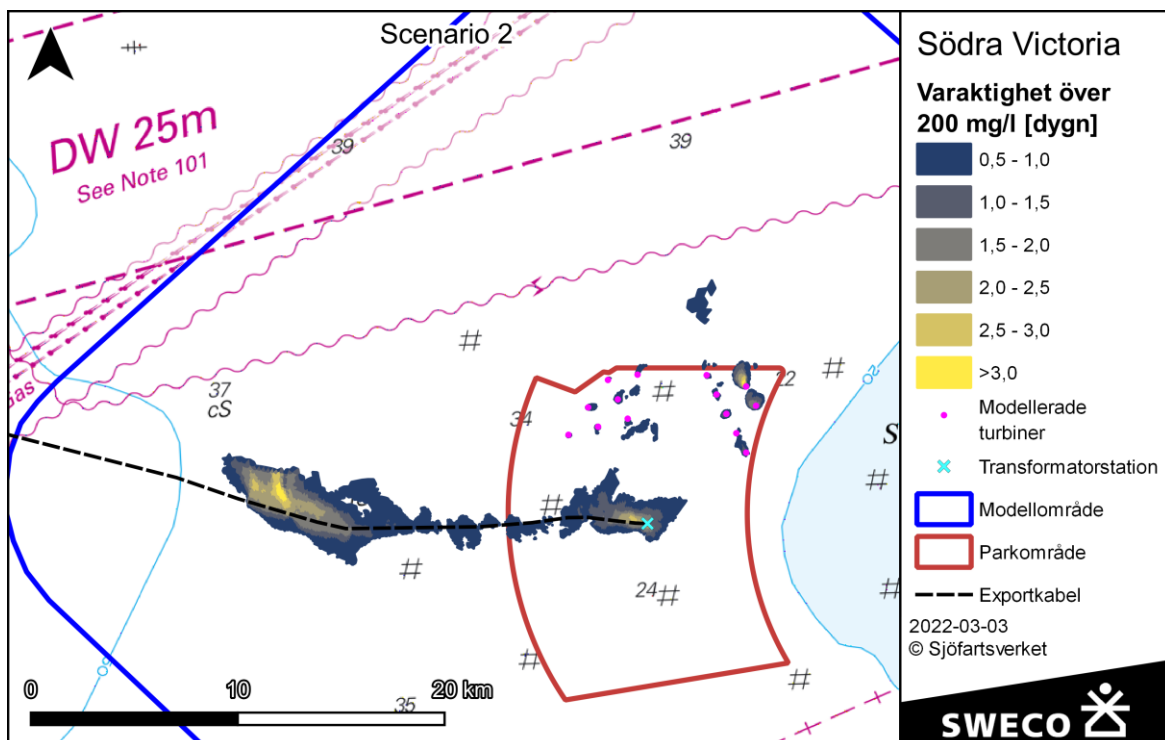
Figur 8-5 visar att det finns områden som har sedimentkoncentrationer över 50 mg/l under mer än 3 dygn. För koncentrationen 200 mg/l (Figur 8-6) ses att det endast är i mycket små områden som varaktigheten är längre än 3 dygn. Inom cirka 2 km från kabelkorridoren kan sedimentkoncentrationerna förväntas överskrida 50 mg/l under upp till 3 dygn längs begränsade delar av sträckningen. Inom cirka 2 km från transformatorstationen kan sedimentkoncentrationerna förväntas överskrida 50 mg/l under upp till 1,5 dygn, påverkan från transformatorstationen är dock svår att särskilja från den anslutande sträckan av kabelförläggningen. För koncentrationen 200 mg/l minskar motsvarande avstånd till cirka 1,2 km för kabelförläggningen respektive cirka 1,1 km för transformatorstationen.

Inom de två turbingrupperna och i ett sammanhängande område norr om dem ses att 50 mg/l överskrids under upp till 2 dygn.

Förutom i kabelkorridoren och kring transformatorstationen finns inga större sammanhängande områden där koncentrationen överskrider 200 mg/l under mer än 0,5 dygn.



Figur 8-5 Varaktighet för koncentrationer över 50 mg/l, scenario borning för monopile. Observera att en mörkare färgnyans innebär en kortare varaktighet.



Figur 8-6 Varaktighet för koncentrationer över 200 mg/l, scenario borning för monopile. Observera att en mörkare färgnyans innebär en kortare varaktighet.

Sedimentpålagring

Sedimentpålagringen efter hela modelleringstiden (7 respektive 14 dagar) för de två scenarierna framgår av Figur 8-7 och Figur 8-8. Resultatet visar att sedimentpålagringen snabbt avtar med avståndet från källan till de grulande aktiviteterna.

Pålagringen från ett fundament påverkar i liten utsträckning närliggande fundament varför slutsatsen kan dras att sedimentpålagringen från anläggandet av samtliga fundament kommer att likna den som visas i figurerna, med sedimentpålagring kring samtliga turbinfundament. Undantaget för detta är områdena kring transformatorstationen och exportkabeln där en viss kumulativ effekt kan förväntas. I dessa områden blir pålagringen troligtvis något mäktigare än vad som redovisas i Figur 8-7 och Figur 8-8.

Muddring för fundament till vindkraftverk och transformatorstation samt fräsning för exportkabel

Sedimentpålagringskartan i Figur 8-7 visar att sedimentation på havsbotten från muddring för gravitationsfundament generellt uppgår till 1 mm inom 1 km från fundamenten. På samma avstånd kan en pålagring upp till cirka 10 mm förekomma inom mindre områden. Pålagringsmäktigheter över 50 mm återfinns endast i direkt anslutning till enskilda fundament.

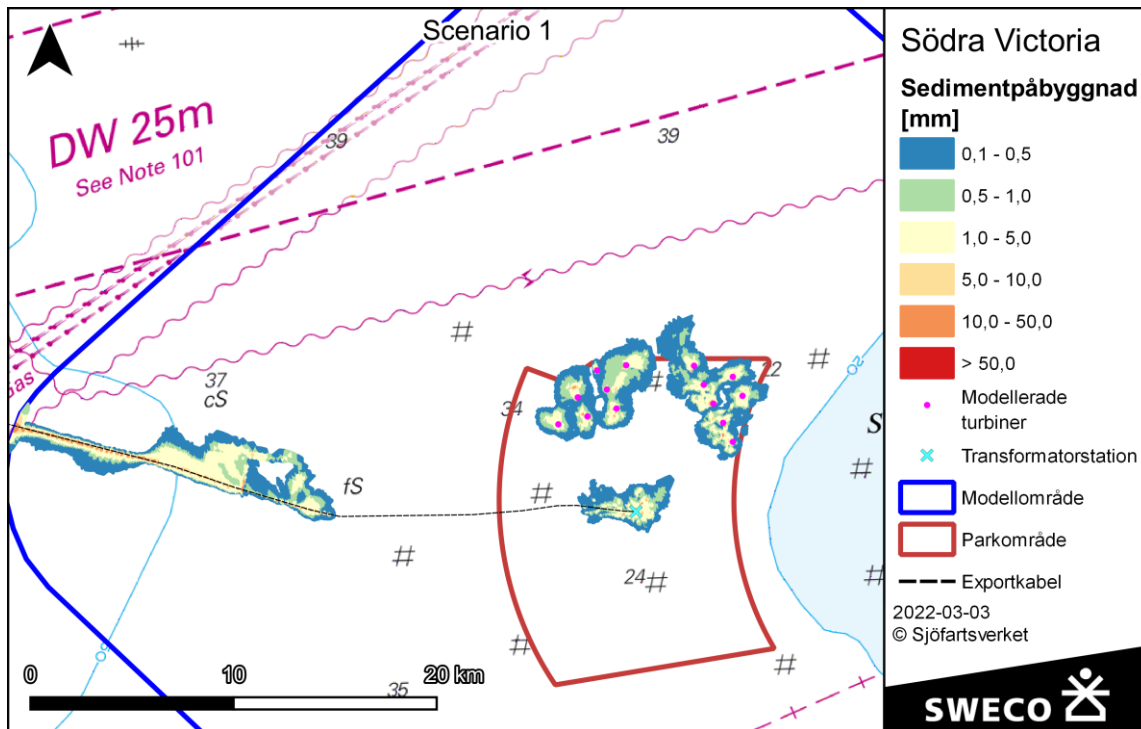
Sedimentpålagringen efter muddring för gravitationsfundament för transformatorstationen uppgår till 1 mm på ett avstånd till cirka 1 km från muddringsplatsen. Lokalt kan förekomma mindre områden med pålagring upp till 10 mm på samma avstånd. På större avstånd kan pålagring upp till 5 mm förekomma inom mindre områden. Pålagring mäktigare än 10 mm återfinns endast i direkt anslutning till muddringsplatsen.

För exportkabeln kan en sedimentpålagring på upp till 5 mm förekomma upp till 2 km från kabelförläggningen, med viss variation beroende på de förhållanden som råder vid muddringen. Mäktigare sedimentpålagring än 10 mm förväntas huvudsakligen endast i direkt anslutning till kabelförläggningen. Kabelförläggningen har samma förutsättningar för de båda scenarierna (gravitationsfundament och borring för monopiles) varför modellresultaten från borring i Figur 8-8 i området kring kabelkorridoren är relevant för scenariot med muddring för gravitationsfundament för att visa hur pålagringen fördelas för exportkabeln.

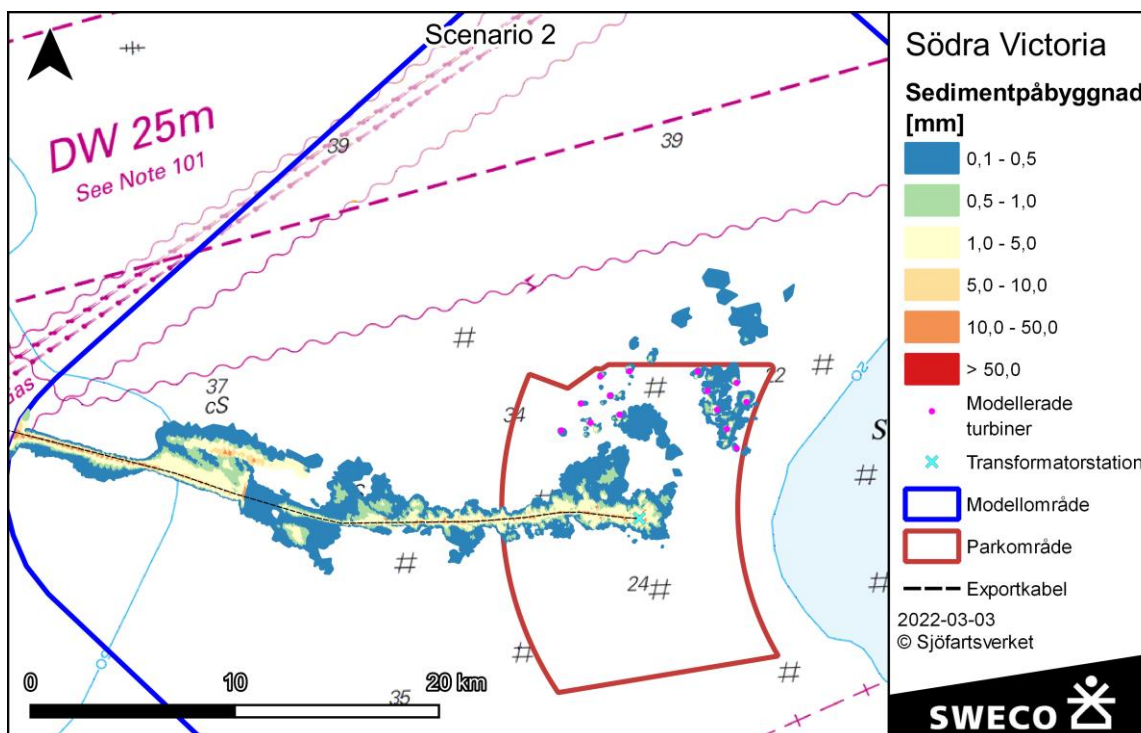
Borring av monopiles, muddring för fundament till transformatorstation samt fräsning för exportkabel

Borring av monopilefundament förväntas medföra 1 mm pålagring upp till 500 m från ett fundament, Figur 8-8. På samma avstånd kan upp till 5 mm pålagring förekomma inom mindre områden. Pålagringsmäktigheter över 50 mm återfinns endast i direkt anslutning till enskilda fundament. På större avstånd än 1 km från fundamenten kan sedimentpålagring på mindre än 1 mm förekomma inom mindre områden.

Vilka konsekvenser grumling och sedimentpålagring förväntas ha på skyddade naturtyper och typiska arter samt bottenflora/-fauna och fisk framgår av kapitel 10.



Figur 8-7 Sedimentpålagring efter modellering av muddring för gravitationsfundament till vindkraftverk och transformatorstation samt fräsning för exportkabel (7 dygn).



Figur 8-8 Sedimentpålagring efter modellering av borring för monopiles till vindkraftverk, muddring för gravitationsfundament till transformatorstation samt fräsning för exportkabel (14 dygn).

8.2.7.4 *Föroreningar i sediment*

Havsbottnarbeten som orsakar uppslamning av sediment kan teoretiskt frigöra näringsämnen och föroreningar om sådana förekommer i sedimentet. Resultaten från sedimentprovtagningen visade på halter av organiska och oorganiska miljögifter som understiger gällande miljökvalitetsnormer för de ämnen som omfattas av sådana inom parkområdet. På en lokal inom korridorkabeln överstigs miljökvalitetsnormer för TBT. Resultatet beskrivs i avsnitt 9.3.

Effekter från suspenderade föroreningar utreds för fisk i avsnitt 10.6.1.

8.2.8 Skyddsåtgärder i anläggningskedet

8.2.8.1 *Undersöka förekomst av icke exploderad ammunition (OXA)*

I likhet med vad som beskrivs för undersökningsskedet (avsnitt 8.1.5.1) kommer samtliga platser där verksamheter på havsbotten ska genomföras först undersökas för förekomst av icke exploderad ammunition.

8.2.8.2 *Undvika intrång i naturtypen rev*

Bolaget kommer att anpassa fundamentens placering inom parkområdet utifrån förekomsten av naturtypen rev (inklusive biogena rev). Fundament och erosionskydd, samt i förekommande fall muddermassor, kommer inte att placeras på naturtypen rev. Anläggningsarbeten i form av exempelvis muddring och pålning kommer därmed inte att utföras på naturtypen rev. Musselbankarnas utbredning kommer således att bibehållas.

Som hänsynsåtgärd, för att minimera påverkan av grumling och sedimentpålagring på naturtypen rev, förankras det interna kabelnätet i huvudsak på havsbotten i stället för att grävas ned.

Kabelnedläggningen och eventuella förarbeten anpassas för att undvika ianspråktagande av rev. Om anpassningar av internkabelnätet inte är möjliga för att helt undvika rev ska förekommande revstrukturer (sten med fastsittande musslor) först flyttas från området för internkabeln innan installationsarbetet påbörjas. Stenarna flyttas så kort avstånd som möjligt från den ursprungliga platsen och återplaceras (efter att kabeln har installerats) med samma sida uppåt som de hade innan flytten.

8.2.8.3 *Undvika anläggning på djup mindre än 25 m*

Bolaget åtar sig att inte placera vindkraftverk och transformatorstationer på djup mindre än 25 meter av hänsyn till grundområdets betydelse som livsmiljö för alfågel och tobisgrissla. Enligt expertisen kan konflikter huvudsakligen uppstå mellan vindkraftparker och övervintrande alfågelbestånd på utsjögrund som är grundare än 25 meter.

Genom att undvika anläggning på djup mindre än 25 m minimeras även spridning av suspenderat material till områden grundare än 25 m, vilket har betydelse för fiskarter som lever i grundområdet vid Södra Midsjöbanken.

8.2.8.4 *Minska ljudemission vid källan vid pålning*

För att reducera buller från pålning av monopilefundament planerar bolaget att använda bullerdämpande system i form av dubbla bubbelgardiner (engelska Double Big Bubble Curtains, DBBC) och så kallade Hydro Sound Dampers (HSD), eller liknande tekniker, i kombination med ett ljudreducerande system, PULSE, som monteras på själva hammaren.

En bubbelgardin är en bubbelridå som bildas genom att komprimerad luft pressas ut ur en perforerad ledning längs botten kring platsen för pålningsarbetet. Bubblorna har en dämpande effekt på ljudutbredningen av pålningsljudet. En ökad effekt kan fås genom att skapa två bubbelridåer kring den aktuella pålningsplatsen (dubbel bubbelgardin).

Hydro Sound Dampers är luftfyllda gummi- eller plastballonger som sätts fast i nät och placeras runt pålen vid pålningsarbete för att dämpa ljudutbredningen (Andersson m.fl., 2016).

PULSE är ett ljudreducerande system som monteras på själva hammaren. Systemet består av två hydrauliska kolvar som dämpar stöten från hammaren vid tillslaget och därigenom reducerar ljudemissionen vid källan (<https://iqip.com/products/pile-driving-equipment/piling-under-limited-stress-equipment/>).



Figur 8-9. Dubbel bubbelgardin (källa: Svanen completes installation works for Danish Kriegers Flak Offshore Wind farm - Ocean Energy Resources (ocean-energyresources.com)).

Den kombinerade effekten av de ovan beskrivna ljuddämpande åtgärderna beräknas ge en dämpning av pålningsljudet på minst 23 dB i det aktuella havsområdet (bilaga 3). Vid pålning av fackverksfundament vidtas ljuddämpande åtgärder motsvarande en dubbel bubbelgardin, vilket ger en bullerdämpande effekt på 16 dB (bilaga 3).

Med anledning av den snabba teknikutvecklingen kan bästa tillgängliga teknik för bullerreducering av pålningsljud vid tiden för anläggandet utgöras av en kombination av andra tekniker. Effekten från de bullerdämpande åtgärder som vidtas i samband med pålning i anläggningskedet kommer minst motsvara den effekt som erhålls av den kombination av åtgärder som beskrivs ovan.

8.2.8.5 Säkerställa att det tyska gränsvärdet för ljudnivå inte överstigs

Ljudnivåerna under vattenytan vid pålning ska realtidsövervakas, för att säkerställa att de inte överstiger värdet enkel puls SEL 131 dB tumlare viktat re $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$ på ett avstånd av 750 m från ljudkällan, vilket motsvarar det tyska gränsvärdet för ljudnivå vid pålning.

Det planeras för framtagande av en nationell vägledning samt gränsvärden för undervattensbuller, men än så länge är detta inte framtaget för svenska vatten (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021), se avsnitt 10.1.

8.2.8.6 *Minska närvaro av marina djur*

Utöver de primära skyddsåtgärderna, som syftar till att minska ljudemissionen vid källan, vidtas ytterligare försiktighetsåtgärder för att minska påverkan på den marina miljön, i synnerhet marina däggdjur såsom tumlare och säl. För att minska risken att tumlare och andra marina djur som kan befinna sig i närområdet utsätts för höga och potentiellt skadliga ljudnivåer i samband med pålningsarbeten kommer så kallad mjuk start (se avsnitt 8.1.5.3) och ramp-up att tillämpas.

Ramp-up är en försiktighetsåtgärd som innebär att slagkraften vid pålningen ökas gradvis. Ett exempel på ett ramp-up-förlopp ser ut som följer. Metoden innebär att det första slaget på fundamentet görs med minsta möjliga energi på hammaren, vilket är mindre än 10 procent av den maximala effekten. Efter detta första slag görs ett uppehåll på cirka två minuter för att ge marint djurliv möjlighet att avlägsna sig från ljudkällan. Därefter startas en sekvens av slag med samma låga energi på hammaren (mindre än 10 procent av den maximala effekten). Under en 30 minuters period ökas efterhand både effekten och slaghastigheten gradvis, upp till normal slaghastighet med cirka 30 slag per minut. Genom att intensiteten i arbetet byggs upp efterhand ges eventuella marina däggdjur i närheten av ljudkällan möjlighet att avlägsna sig i takt med att ljudet från källan ökar.

8.2.8.7 *Undvika tumlarnas känsligaste period*

Under perioden 1 juni – 31 augusti, som utgör en känslig period för Östersjötumlare i området, utförs inget pålningsarbete. Säsongsbegränsningen säkerställer att tumlare inte utsätts för plötsliga eller höga ljud under deras mest känsliga period för störningar i området.

8.2.8.8 *Undvika närliggande och samtidigt grumlande arbete*

Bolaget åtar sig att tillse att aktiviteter som medför grumling (borring, muddring för fundament samt anläggningsarbete för exportkablar) utförs med ett minsta avstånd av 4 km mellan aktiviteterna.

Det interna kabelnätet förankras på havsbotten och ger inte upphov till grumling och sedimentspridning av betydelse.

8.2.8.9 *Minska risk för utsläpp av miljöfarliga ämnen*

Risken för utsläpp av miljöfarliga ämnen i anläggningsskedet minimeras genom motsvarande skyddsåtgärder som beskrivs för undersökningsskedet (avsnitt 8.1.5.5).

8.2.8.10 *Minska risker kopplade till sjöfart*

Med syfte att minimera risker kopplade till sjöfart i anläggningsskedet åtar sig bolaget att annonsera och kommunicera information om anläggningen i god tid till berörda parter innan anläggning av vindkraftparken och kabelkorridoren påbörjas. Inför anläggningsverksamheterna ska en riskanalys genomföras, som bland annat ska redovisa i vilka etapper utbyggnad av vindkraftparken ska ske och hur arbets- och transportfartyg ska röra sig i området.

Exportkabeln ska övertäckas eller grävas ned i områden där ankring förväntas ske.

8.3 Driftskede

Under driftskedet sker regelbunden tillsyn och underhåll av vindkraftparkens anläggningsdelar.

Transformatorstationerna är troligtvis inte bemannade dygnet runt utan besöks regelbundet av personal för tillsyn och reparationer. Transporter av personal till och från parkområdet görs med fartyg och eventuellt med helikopter. Personal som ansvarar för tillsyn och underhåll kan komma att vistas i en bostadsdel på transformatorplattformen eller på fartyg.

Det stora antalet vindkraftverk och övrig utrustning medför att tillsyn av parken kommer att pågå fortlöpande under hela dess livstid som uppskattas till minst cirka 35 år.

8.3.1 Verksamhetens miljöpåverkan i driftskedet

8.3.1.1 Fartygsnärvaro

I driftskedet kommer parkområdet att trafikeras av i storleksordningen ett fartyg per dag i underhållssyfte. Vindkraftparken avlyses troligtvis inte från allmän sjötrafik i driftskedet. Större fartyg förväntas dock huvudsakligen välja en rutt utanför parkområdet.

8.3.1.2 Kylvatten

Transformatorstationer har ett kylsystem för utrustning och utrymmen. På transformatorstationer för likström används slutna vattenburna kylsystem som kyls ner av cirkulerande havsvatten. Havsvattnet inhämtas kontinuerligt och släpps ut i havet efter det passerat värmeväxlaren (avsnitt 7.3).

Kylsystemet på en transformatorstation enligt specifikation i avsnitt 7.3 kräver ett flöde av havsvatten på cirka 700 m³/h. Vattnet är cirka 9 grader varmare när det släpps ut än när det tas in, det vill säga 9 grader varmare än omkringliggande hav när det släpps ut från transformatorstationen. Den förhöjda temperaturen på havsvattnet som släpps ut i anslutning till plattformen bedöms inte påverka havsmiljön. Utsläppets spädning i havet har modellerats av Sweco med en hydrodynamisk modell, och resultaten visar att under vanligt förekommande strömhastigheter i havet förväntas en förhöjd temperatur på 1 °C i ytvattnet 0–30 m från utsläppet i den rådande strömmens riktning. Högre temperaturer förväntas inte uppstå när kylvattnet släpps ut i havet och temperaturökningen påverkar endast ytvattnet. På större djup ses ingen förhöjd temperatur. Resultaten gäller både då typiska sommar- och vintertemperaturer råder i havet.

Den hypoklorit (exempelvis natriumhypoklorit, det vill säga klor) som tillsätts kylvattnet för att hindra tillväxt av mikroorganismer på värmeväxlaren bedöms medföra ett utsläpp av natriumhypoklorit med koncentrationen 0,3–0,7 mg/l vatten till havet (avsnitt 7.3).

Natriumhypoklorit är ett vanligt förekommande desinfektionsmedel, och används bland annat för att desinficera dricksvatten. För jämförelse är gränsvärdet för totalt aktivt klor i svenska dricksvatten 0,4 mg Cl₂/l (Livsmedelsverket, 2021). Salthalten i Östersjön vid den planerade vindkraftparken är cirka 7 000 mg/l (7 promille), och kloriniteten cirka 4 000 mg/l¹. Den tillförda natriumhypokloriten som används för att hindra tillväxt av mikroorganismer på vindkraftverkens värmeväxlare tillför ämnen till havet som naturligt finns där i försumbara mängder, späds snabbt i havsvattnet och bedöms inte ha någon påverkan på havsmiljön.

8.3.1.3 Undervattensbuller

Vindkraftverk i drift alstrar ljud som härstammar från enskilda komponenter på vindkraftverken såsom växellåda, generator och bladrotation (Bergström m.fl., 2012).

¹ Baserat på Knudsens samband mellan salthalt (S) och klorinitet (Cl): $S \text{ (g/kg)} = 1,80655 \times Cl \text{ (g/kg)}$ (Bydén m.fl., 2003).

Ljudpåverkan från vindkraftparken i drift har modellerats av extern expertis, se bilaga 3. Modellen baseras på ett worst case scenario med 100 vindkraftverk och med ett antagande om 20 MW turbiner grundlagda med monopilefundament. Grundläggning med fackverksfundament och gravitationsfundament har bedömts generera motsvarande eller lägre driftljud än monopiles (bilaga 3) varför scenariot med monopiles utgör ett konservativt (worst case) antagande.

Vindkraftverk med 20 MW turbiner förväntas alstra ett relativt lågfrekvent ljud inom frekvensområdet 63 – 2 000 Hz. Styrkan av ljudexponeringen från ett vindkraftverk uppskattas till 153 dB re. 1 μ Pa²s, 1 m från källan (bilaga 3).

Effekter och konsekvenser för marina däggdjur och fisk kopplat till buller i driftskedet beskrivs i kapitel 10.

8.3.1.4 *Nya strukturer under och ovan havsytan*

Vindkraftparken Södra Victoria medför att nya strukturer tillskapas i havsmiljön, både ovan och under havsytan (fundament, vindkraftverk, transformatorstationer och elkablar), och att delar av havsbotten, liksom havs- och luftrummet, ianspråkats av parken.

Vindkraftparkens installationer (fundament för vindkraftverk och transformatorplattformar samt kablar) kommer att uppta som mest <1 % av parkens totala bottenyta. Beräkningen är baserad på ett konservativt antagande (*worst case*) utifrån att samtliga vindkraftverk och transformatorstationer grundläggs med gravitationsfundament av maximal storlek och att samtliga fundament kompletteras med maximalt erosionskydd (se Tabell 7-4 och avsnitt 7.4.3 för detaljer). Grundläggs vindkraftverken med monopilefundament påverkas en mindre andel av havsbotten (se Tabell 7-2).

Effekter och konsekvenser av nya strukturer i havsmiljön, ovan och under havsytan, bedöms relevanta att beskriva för bottenflora och -fauna, Natura 2000-naturtyperna sandbankar och rev och deras typiska arter, samt för fisk, tumlare och fågel i respektive avsnitt i kapitel 10.

8.3.1.5 *Elektromagnetiska fält*

Såväl växelströmskablar som likströmskablar orsakar elektriska och magnetiska (samlat elektromagnetiska) fält under driften av vindkraftverken. Växelströmskablar har svängande magnetiska fält, medan likströmskablar har statiska magnetfält.

Elektiska fält förhindras från spridning med hjälp av skyddande isolering i kabelhöljet. Ett indirekt elektriskt fält uppkommer däremot av magnetfältets rörelse i vattnet och när exempelvis fisk rör sig genom magnetfältet, vilket innebär att ett elektriskt fält även uppkommer utanför kabelns isolering. Det magnetiska fältet sprids utanför kabeln men minskar snabbt med avståndet från kabeln. Elektriska och magnetiska fält har en förutsägbar och avståndsberoende magnitud, som beror på typ av kabel, överförd effekt och vattnets salthalt (bilaga 4 och 8).

Effekter och konsekvenser kopplat till elektromagnetiska fält bedöms för marina däggdjur och fisk i kapitel 10.

8.3.2 Skyddsåtgärder i driftskedet

8.3.2.1 *Minimera kollisionrisk för fåglar*

Av hänsyn till kollisionrisken för alfåglar och tobisgrisslor med rotorblad ska vindkraftverk anläggas med en lägsta rotorhöjd på cirka 20 m över havsytan vid högvatten (HAT, *Highest astronomical tide*).

8.3.2.2 *Undvika anläggning på djup mindre än 25 m*

Bolaget åtar sig att inte placera vindkraftverk och transformatorstationer på djup mindre än 25 meter av hänsyn till grundområdets betydelse som livsmiljö för alfågel och tobisgrissla. Enligt expertisen kan

konflikter huvudsakligen uppstå mellan vindkraftparker och övervintrande alfågelbestånd på utsjögrund som är grundare än 25 meter.

8.3.2.3 *Minska risk för utsläpp av miljöfarliga ämnen*

Risken för utsläpp av miljöfarliga ämnen i anläggningskedet minimeras genom motsvarande skyddsåtgärder som beskrivs för undersökningskedet (avsnitt 8.1.5.5).

Därutöver utrustas transformatorstationer med uppsamlingsssystem för eventuella spill och läckage av olja.

8.3.2.4 *Minska risker kopplade till sjöfart*

Bolaget åtar sig att genomföra nedan beskrivna åtgärder i driftskedet med syfte att minimera risker och förebygga olyckor kopplade till sjöfart.

- Vid projektering av de planerade vindkraftverken ska val av kombination av navhöjd och rotordiameter beakta att rotorbladen riskerar att slå i ett fartyg om rotorhöjden ovan havsytan är mindre än höjden av det trafikerande fartyget. Framkomligheten för sjöräddningsinsatser ska också beaktas vid den slutliga utformningen av vindkraftparken.
- Bolaget ska lämna information till Sjöfartsverket om vindkraftverkens lokaliseringar för markering på sjökort. Vindkraftverken ska förses med utmärkning och hinderljus, i samråd med Sjötrafiksektionen inom Transportstyrelsen, och förses med en unik ID-beteckning för att underlätta arbete vid exempelvis räddningsinsatser.
- Eventuella störningar från vindkraftparken på befintliga sjösäkerhetsanordningar, exempelvis hinderljus som stör fyrljus eller anläggningar som skymmer sjösäkerhetsanordningar, ska uppmärksammas vid den slutliga utformningen av vindkraftparken.
- Vindkraftverken ska övervakas avseende drifttekniska parametrar så som temperatur, vibrationer och oljenivåer och kunna stängas av ifall det finns tecken på att något system inte fungerar som det ska.
- En krisberedskapsplan, som bland annat ska behandla kollision mellan fartyg och vindkraftverk, ska utarbetas för att allmänt förbereda driftorganisationen inför eventuella händelser som kan uppstå. Beredskap ska finnas för räddningsaktioner i alla typer av väder. Olycksberedskapen ska också i samråd med berörda myndigheter anpassas till den nya riskbilden som vindkraftparken innebär. Möjligheten att snabbt stänga av vindkraftverken vid en olycka eller en räddningsaktion inom området ska beaktas.

8.4 Avveckling

Projektets sista fas, efter vindkraftparkens livstid, innebär att parken avvecklas. Avvecklingskedet beskrivs nedan baserat på dagens praxis, tekniker och metoder. Metoderna kan komma att se annorlunda ut när avvecklingen ska genomföras.

Avvecklingen av parken innebär att torn och turbiner monteras av och fundament avvecklas. Arbetet utförs från jack-up fartyg eller plattformar.

Gravitationsfundament töms på ballast och lyfts upp från havsbotten för transport till fastlandet för återvinning. Delar av fundamentet kan alternativt kvarlämnas på havsbotten om det bedöms som mer lämpligt av hänsyn till naturmiljövärden. Ett annat alternativ är att använda sig av undervattensskärverktyg för att dela upp konstruktionen i mindre och mer lätthanterliga delar och därefter förflytta dessa från platsen.

Monopiles och fackverksfundament kapas vanligtvis någon eller några meter under bottenytan. Underjordiska delar av pålbenen kvarlämnas. Alternativt vibreras pålarna i sin helhet upp från havsbotten.

Ett alternativ till avveckling av fundamenten är att de lämnas kvar i sin helhet och återanvänds för en ny uppsättning vindkraftverk.

Det interna och externa kabelnätet plockas upp eller lämnas kvar för att exempelvis återanvändas för en ny generation vindkraftverk som anläggs på platsen.

Tornen, turbinerna och rotorbladen inklusive all annan utrustning som till exempel transformatorstationer fraktas iland med fartyg eller helikopter.

Ungefärlig tidsåtgång

Avvecklingen förväntas ske under 1–2 år. Avvecklingen sker etappvis och arbete pågår inte samtidigt i hela parken.

8.4.1 Verksamhetens miljöpåverkan i avvecklingskedet

8.4.1.1 Fartygsnärvaro

Fartyg kommer att trafikera parkområdet och området för exportkabeln under avvecklingen av Södra Victoria. Fartygen innebär en tillkommande källa för buller i området under avvecklingen av vindkraftparken. Parkområdet kommer samtidigt att avlysas, troligtvis etappvis, från allmän fartygstrafik under avvecklingen.

8.4.1.2 Undervattensbuller

I avvecklingskedet kan undervattensbuller alstras i samband med kapning av fundament och i samband med att fundament vibreras upp från havsbotten. Undervattensbuller från fartyg som används för avvecklingsarbeten bedöms vara jämförbart med buller som genereras av kommersiell sjöfart.

I samband med att torn kapas, och vibrationsextraktion av pålade fundament, alstras kontinuerliga, icke-impulsiva undervattensljud (Tabell 8-5). Eftersom avvecklingskedet ligger långt fram i tiden förväntas en viss utveckling av den teknik som kan komma att tillämpas under avvecklingskedet. Redovisade undervattensljud baseras på konservativa antaganden och utgör ett värsta scenario avseende undervattensbuller.

Tabell 8-5 Ljudnivåer från avvecklingsarbeten, 1 meter från källan. SPL PEAK (peak pressure level) är ljudtryckstoppnivån, det vill säga den högsta ljudtrycksnivån som uppstår vid något givet ögonblick. SEL (sound exposure level) är ljudexponeringsnivån, det vill säga ett mått på den ljudenergi som når en receptor vid ett tillfälle. Tabellen modifierad från bilaga 3.

Källa	Dominerande frekvensintervall	SPL PEAK (dB re. 1µPa)	SEL (dB re. 1µPa ² s)
Kapning/lyftning av torn på gravitationsfundament samt monopiles och fackverksfundament	100–4 000 Hz.	205	195
Vibrationsextraktion (med ljuddämpande åtgärd: enkel bubbelridå) av monopiles och fackverksfundament	20–600 Hz.	207	200

Konsekvenser av undervattensbuller för marina däggdjur och fisk under avvecklingskedet redovisas i kapitel 10.

8.4.1.3 Grumling och sedimentpålagring

Grumling och efterföljande sedimentpålagring förväntas förekomma i samband med att kablar och fundament tas upp. Intensiteten av arbetet kommer att vara låg då avvecklingsarbetet sker etappvis, utspritt över ett stort havsområde och över en lång tidsperiod (1–2 år). Grumling och efterföljande sedimentpålagring kommer att bli mindre än i anläggningsfasen.

8.4.2 Skyddsåtgärder i avvecklingsskedet

Behov av skyddsåtgärder utreds närmare när avvecklingsfasen blir aktuell, cirka 35 år eller mer efter Södra Victorias driftsättning.

8.5 Planerad genomförandetid

Tabell 8-6 redovisar den planerade övergripande genomförandetiden för vindkraftpark Södra Victoria. Den planerade genomförandetiden är preliminär och kan komma att ändras av praktiska skäl.

Tabell 8-6. Planerad ungefärlig genomförandetid för vindkraftpark Södra Victoria.

Skede	Varaktighet
Undersökningar	ca 1–2 år
Anläggning av vindkraftparken	ca 2–4 år
Drift	35 år eller mer
Avveckling	ca 1–2 år

8.6 Kontrollprogram

Kontrollprogram för verksamheten med avseende på Natura 2000-områdets värden ska finnas för både anläggningsskedet och driftskedet. Kontrollprogram ska upprättas i samråd med länsstyrelsen.

Av kontrollprogrammet ska framgå hur kontroll av verksamheten ska ske, med angivande av mätmetod, mätfrekvens och utvärderingsmetod. Förslag till kontrollprogram ska lämnas till länsstyrelsen senast tre månader innan respektive skede inleds.

9 Förutsättningar

I detta kapitel beskrivs nuvarande förhållanden och förutsättningar i området för den planerade vindkraftparken och kabelkorridoren för exportkabeln.

Beskrivningen omfattar Natura 2000-områdets skyddade arter och naturtyper samt naturtypernas typiska arter. Även övrigt förekommande marina däggdjur, fåglar och fiskar samt bottenfaunan i stort, beskrivs efter önskemål från inkomna synpunkter vid nationella samråd samt samråd enligt Esbokonventionen.

Avslutningsvis redogörs för allmänna och enskilda intressen i form av riksintressen och havsplanering, naturskyddade områden samt pågående verksamheter och befintlig infrastruktur.

9.1 Södra Midsjöbanken

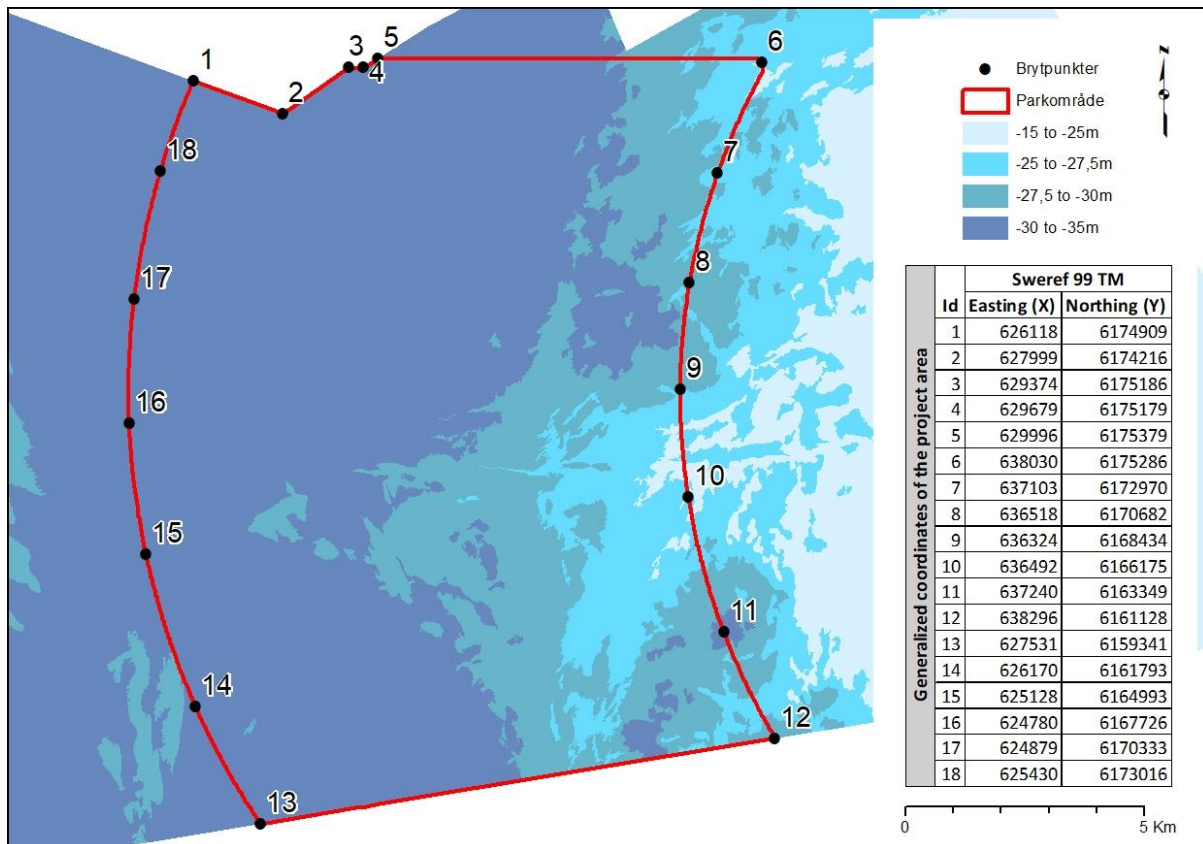
Den planerade vindkraftparken Södra Victoria är lokaliserad väster om de grunda områdena på Södra Midsjöbanken, se Figur 9-1. Södra Midsjöbanken är den sydligaste av de tre utsjöbankarna belägna i egentliga Östersjön, söder om Gotland och inom Sveriges ekonomiska zon. Till ytan är Södra Midsjöbanken den största av utsjöbankarna, med flacka bottenar dominerade av sand och med inslag av grus och sten, på djup som grundar upp mot 13 m.

Södra Midsjöbankens grundområden ligger huvudsakligen utanför Natura 2000-området. De har dock stor betydelse för de bevarandevärden som utpekats inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*. Det är på de grunda delarna av utsjöbanken, liksom på övriga utsjöbankar inom Natura 2000-området, som de högsta koncentrationerna av alfågel återfinns vintertid tack vare utsjöbankarnas rika förekomst av blåmusslor (se avsnitt 9.8.1.1). Även tobisgrisslan är knuten till de grunda områdena vintertid (se avsnitt 9.8.1.2).

I Naturvårdsverkets utsjöinventering från 2006 klassas Södra Midsjöbanken i sin helhet som sublittoral sandbank (kod 1110) (Naturvårdsverket, 2006).

9.2 Vattendjup och bottentopografi

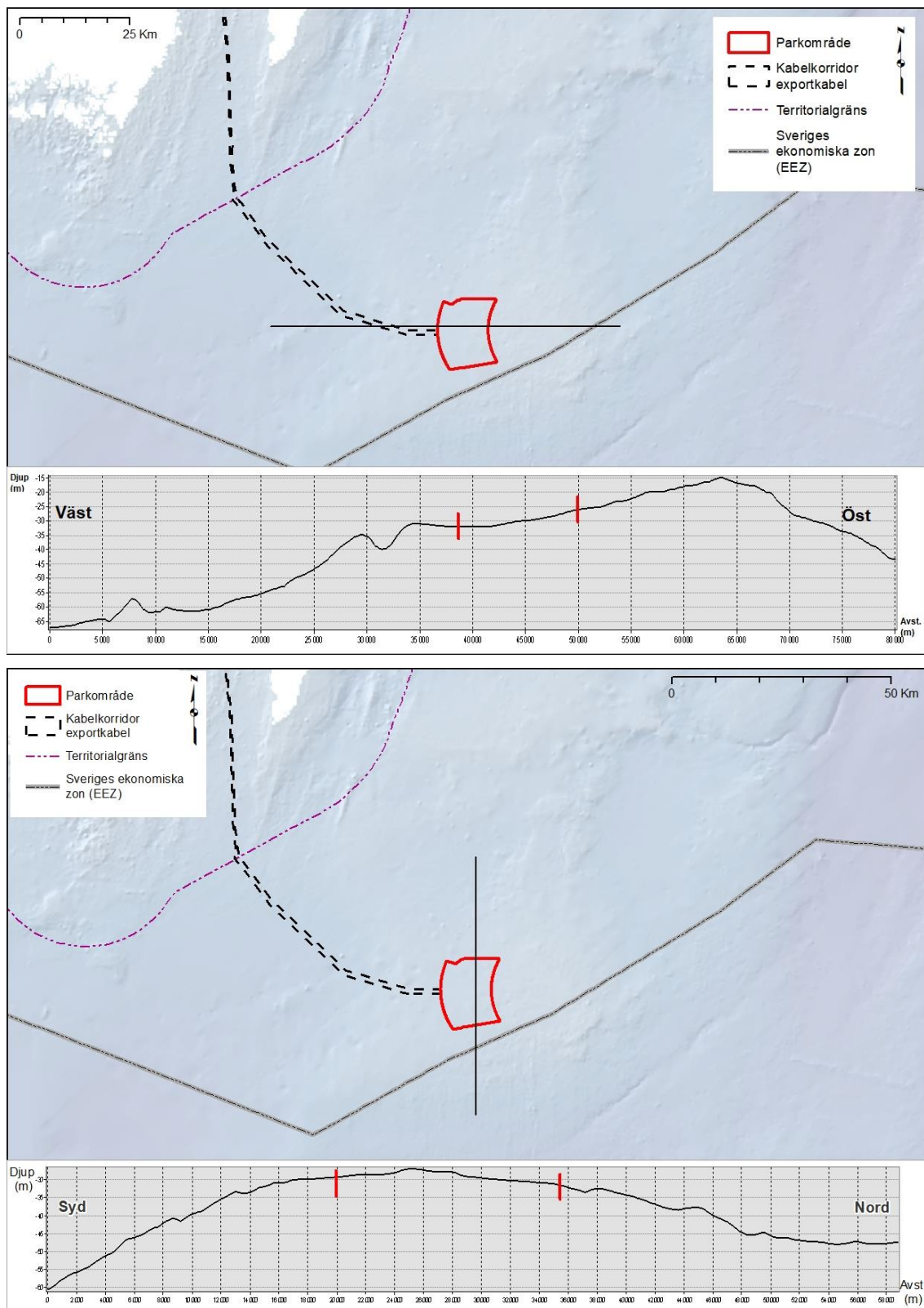
Djupen inom området för den planerade vindkraftparken varierar i huvudsak mellan 25 och 36 meter, Figur 9-1. I den östra delen av parkområdet förekommer mindre områden på cirka 23 meters djup.



Figur 9-1 Batymetri. Projektområdet för vindkraftparken Södra Victoria med koordinater.

Öster om parkområdet finns Södra Midsjöbankens grundområden, se Figur 9-2. Väster och söder om parkområdet sluttar banken mot omkringliggande mjukbottnar på större djup. Norr om parkområdet, mellan Norra- och Södra Midsjöbanken, utgörs havsbotten av ett flackare mjukbottenområde på djup ned mot 50 m.

Inom Natura 2000-området varierar djupen inom korridoren för exportkabeln mellan cirka 28 och 60 meter.



Figur 9-2 Batymetri (havsbottnens topografi). Den heldragna linjen i kartan visar tvärsnittet som redovisas i den undre grafen. Underlag hämtat från Baltic Sea Bathymetry Database.

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10

9.3 Sediment och föroreningar i sediment

9.3.1 Sediment

Bolaget har utfört stickprovstagning av sediment inom det planerade parkområdet och kabelkorridoren under 2021. Resultatet redovisas i bilaga 14 till miljökonsekvensbeskrivningen.

Totalt 24 sedimentprover uttogs varav 11 inom parkområdet. Resultatet indikerar att havsbottens översta skikt i parkområdet huvudsakligen består av sand med inslag av grus (bilaga 14). Inslag av sten och block förekommer.

Havsbotten i de östra delarna av kabelkorridoren, inom cirka 10 km från parkområdet, har en liknande sedimentsammansättning som parkområdet. Längre västerut inom kabelkorridoren, på större djup, förekommer mer finkorniga sediment (ackumulationsbottnar).

Parkområdet och de östligaste delarna av kabelkorridoren klassificeras som sandbank (>50% sand, se avsnitt 9.6.2).

9.3.2 Föroreningar i sediment

Havsbottenarbeten som orsakar uppslamning av sediment kan orsaka frisättning av miljögifter om sådana förekommer i sedimentet. Frigörande av potentiella miljögifter riskerar att bidra till en ökad halt miljögifter i havslevande organismers habitat. Miljögifter som tas upp av bottenlevande organismer och fisk kan ackumuleras högre upp i näringsväven.

Vilka miljögifter som kan frigöras från sedimentet beror på sammansättningen av miljögifter och vilket sorts sediment som förekommer i området. Generellt har finkornigt sediment stor kapacitet att binda miljögifter. Miljögifter förekommer i ytsediment i hela Sveriges utsjövatten, men vilka miljögifter som hittas i ett område och koncentrationerna av dessa varierar (bilaga 8).

Halterna av olika ämnen i sediment klassificeras i en femgradig skala baserat på hur haltnivåerna förhåller sig till andra uppmätta halter i Sveriges kustvatten. Klasserna säger inget om negativa effekter i miljön (bilaga 8). Klassificeringsskalorna är olika för metaller och för organiska miljöföroreningar. För metaller innebär klass 1 ingen/obetydlig avvikelse, klass 2 liten avvikelse, klass 3 tydlig avvikelse, klass 4 stor avvikelse och klass 5 mycket stor avvikelse (Natuvårdsverket, 1999). För organiska föroreningar innebär klass 1 mycket låg halt, klass 2 låg halt, klass 3 medelhög halt, klass 4 hög halt och klass 5 mycket hög halt (Josefsson, 2017).

Enligt HVMFS 2012:18, Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om vad som kännetecknar god miljöstatus samt miljö kvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön, ska bedömningen avseende negativa effekter i miljön ske i enlighet med HVMFS 2013:19. Då HVMFS 2013:19 har ersatts med HVMFS 2019:25 har bedömningar av de negativa effekterna skett i enlighet med den föreskriften. Ämnen som har miljö kvalitetsnormer för sediment i kustvatten och vatten i övergångszon är bly, kadmium, koppar, fluoranten, antracen och tributyltenn (TBT).

Stickprovstagning av sediment för analys av föroreningar har utförts av bolaget på 17 platser inom utredningsområdet för vindkraftparken (stationer A1) samt kabelkorridoren (stationer B), se Tabell 9-1. Station A1_01-A1_17 samt B0_4-B_11 är belägna inom Natura 2000-området. Resultatet redovisas i sin helhet i bilaga 14 och sammanfattas nedan.

Ytsedimenten visar på ämneskoncentrationer som generellt är i klass 1 och 2 (ingen avvikelse/mycket låg halt respektive liten avvikelse/låg halt jämfört med halter som i övrigt har uppmätts runt Sveriges kust) (Tabell 9-1, blå respektive grönfärgade rutor i tabellen). Två provtagningspunkter i kabelkorridoren visar högre halter, klass 4 (hög halt) för antracen (rödfärgad ruta i Tabell 9-1) och klass 3 (tydlig avvikelse/medelhög halt) för övriga ämnen (guldfärgade rutor i Tabell 9-1). TBT visar halt i klass 3 även i andra provtagningspunkter (Tabell 9-1).

Uppmätta metallhalter (kadmium, bly och koppar) och PAH-halter (antracen och fluoranten) överskrider inte MKN i någon provtagningspunkt (Tabell 9-1). Halterna representerar en acceptabel låg risk för negativa effekter på människa och miljö (Havs- och vattenmyndigheten, 2018c). Halten TBT överskrider MKN i en provpunkt (B_09) i kabelkorridoren. I övrigt ligger uppmätta TBT-halter under detektionsgränserna för utförda analyser. För 12 av provtagningspunkterna har en detektionsgräns som ligger under MKN använts, och proverna kan därför sägas inte överskrida MKN. För 4 av proverna (B_02-B_05) överskrider detektionsgränsen som använts vid analyserna MKN, och det går därför inte att utesluta att MKN överskrider i dessa punkter (Tabell 9-1).

Konsekvenser för fisk till följd av suspenderade föroreningar beskrivs i avsnitt 10.6.1.

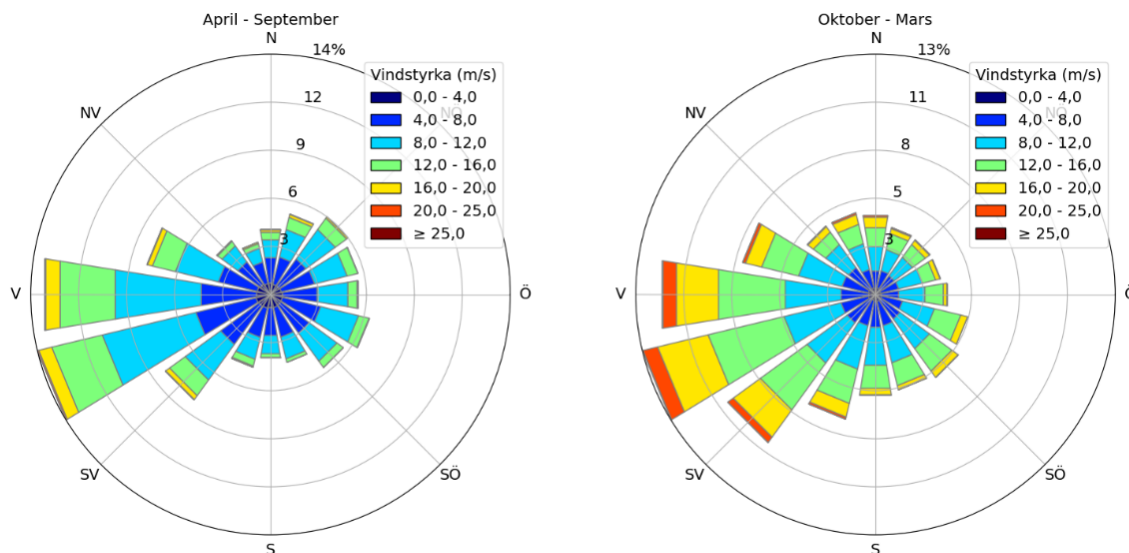
Tabell 9-1 Ämneskoncentrationer i sediment (torrsubstans) vid stationer provtagna i utredningsområdet för Södra Victoria hösten 2021 och bedömningsgränser för MKN. Röd text påvisar ett värde som överskrider MKN. Bakgrundsfärger visar Naturvårdsverkets bedömnings skala: klass 1 (blått), klass 2 (grönt), klass 3 (gult) och klass 4 (rött). I fall där koncentrationerna understiger analysens detektionsgräns, anges värdet som mindre än detektionsgränsen. Tabellen är modifierad från tabell 2 i bilaga 8.

	Kadmium (mg/kg)	Bly (mg/kg)	Koppar (mg/kg)	Antracen (µg/kg)	Fluoranten (µg/kg)	TBT (µg/kg)
Bedömningsgräns MKN	2,3	120	52	24	2 000	1,6
Station						
A1_01	0,2	15,3	13,3	<1	<1	<1
A1_02	0,12	9,1	8,7	<1	<1	<1
A1_05	0,16	10,3	13,7	<1	<1	<1
A1_08	0,24	9,6	11,6	<1	<1	<1
A1_09	0,18	8,7	11,8	<1	<1	<1
A1_10	0,1	6,8	5,2	<1	<1	<1
A1_11	0,45	11,3	10,0	<1	<1	<1
A1_15	0,11	9,6	7,4	<1	<1	<1
A1_16	0,09	11,6	5,1	<1	<1	<1
A1_17	0,19	16,2	9,5	<1	<1	<1
B_02	0,39	28,3	25,1	2,62	33,5	<5
B_03	0,66	56,2	41,7	16,7	123	<5
B_04	0,58	46	37,4	4,08	45,5	<5
B_05	0,38	16,2	22,4	<1	1,51	<5
B_07	0,38	11,2	20,2	<1	<1	<1
B_09	0,21	8,9	10,9	<1	<1	12,8
B_11	0,04	2,6	1,8	<1	<1	<1

* Värdena för koppar har inte justerats mot bakgrundshalten (15 mg/kg TS) och koncentrationerna för koppar, antracen, fluoranten och TBT har inte normaliserats mot 5 % organisk kolhalt (TOC), eftersom det inte bedömts vara tillämpligt på de platsspecifika förhållandena (bilaga 8).

9.4 Vindförhållanden

Den beräknade årsmedelvindhastigheten i området för den planerade vindkraftparken Södra Victoria är cirka 10 m/s på 150 meters höjd ovanför havsnivån (mätperioden 1979–2019). Den dominerande vindriktningen framgår av vindrosorna för sommarhalvåret (april-september) samt vinterhalvåret (oktober-mars) i Figur 9-3.



Figur 9-3 Illustration av vindriktning och vindstyrka för mätperioden 1979–2019. Beräknad medelhastighet är 9,8 m/s 150 meter över havsnivån. Den vänstra vindrosen illustrerar vindriktningen under sommarhalvåret (april-september) och den högra vindrosen illustrerar vindriktningen under vinterhalvåret (oktober-mars).

9.5 Ljudmiljö

Ljudmiljön i Östersjön är starkt påverkad av antropogena ljudkällor. Östersjön är ett halvslutet hav med nio angränsande länder, ett stort antal hamnar och en i övrigt hög mänsklig närvaro.

Fartyg är den främsta källan till antropogent undervattensbuller i Östersjön – det uppskattas att omkring 2 000 större fartyg trafikerar Östersjön vid varje given tidpunkt och att cirka 3 500–5 000 fartyg trafikerar Östersjön varje månad (bilaga 2). Fartygstrafiken i och i närheten av den planerade vindkraftparken beskrivs i avsnitt 9.10.5. Två huvudfarleder med hög trafiktäthet passerar cirka 11 respektive 40 km norr om det planerade parkområdet. Cirka 7 km sydväst om parkområdet passerar en mindre farled, vars trafiktäthet är jämförbar med fartygstrafiken inom parkområdet (avsnitt 9.10.5).

De genomsnittliga ljudnivåerna från sjöfarten i Östersjön, baserat på mängden trafikerande fartyg och data från mätningar av undervattensbuller, bedöms variera mellan cirka 100 och 120 dB re. 1 μ Pa, beroende på avstånd till fartygsleder (bilaga 2 och 3). Dessa ljudnivåer är ständigt närvarande bakgrundsljud och utgör en del av ljudmiljön i havsområdet.

Ljudmiljön i ett havsområde påverkar vilka ljud (utöver bakgrundsljuden) som djur kan detektera (höra). Inom den planerade vindkraftparken uppskattas de genomsnittliga ljudnivåerna från sjöfarten (bakgrundsljudnivåerna) vara cirka 95 dB (re. 1 μ Pa rms) (bilaga 3).

9.6 Naturtyper och bottenlevande arter

Kunskap om det bentiska samhället (bottensamhället) inom det planerade parkområdet och kabelkorridoren har inhämtats genom havsbottenundersökningar som utförts i bolagets regi hösten år 2021. Information om det bentiska samhället på Södra Midsjöbanken har erhållits genom bolagets och Naturvårdsverkets inventeringar åren 2010 respektive 2005.

Resultatet av bolagets inventering av det bentiska samhället samt kartering av Natura 2000-naturtyper inom parkområdet och kabelkorridoren beskrivs i efterföljande avsnitt och i sin helhet i bilaga 14.

9.6.1 Bottenfauna och bottenflora

Östersjön är generellt artfattig eftersom den låga salthalten begränsar utbredningen och förekomsten av såväl limniska som marina arter. Bottenflora i form av makroalger förekommer inom den fotiska zonen² på upp till 35 meters djup (HELCOM, 2002).

I Östersjön dominerar den bottenlevande faunan av blåmussla (*Mytilus edulis*) som lever på såväl hårdbottnar som mjukbottnar ned till cirka 30 meters djup. Blåmusslor, och blåmusselbankar, utgör en viktig grundbult för andra arter då de fungerar som föda, gömställen och uppväxtmiljöer (MARBIPP, 2018).

Naturvårdsverkets inventering av hela Södra Midsjöbanken år 2005 identifierade makroalger ned till drygt 30 m djup (Naturvårdsverket, 2006). Rödalger rödris (*Rhodomela confervoides*) och trådslick (*Pylaiella littoralis*) var vanligast förekommande och i mindre antal förekom ishavstofs (*Battersia arctica*), kräkel (*Furcellaria lumbricalis*), blåtonat rödblåd (*Phyllophora pseudoceranoïdes*) och mjukt käringhår (*Desmarestia viridis*). Naturvårdsverkets inventering kompletterades 2008 med rumsliga modeller vars resultat visade att trådslick och ishavstofs huvudsakligen förväntas förekomma på grunda områden medan rödris och kräkel förekommer djupare, men avtar runt 24 meters djup. Makroalger kan förväntas förekomma ned till 30 meters djup.

Bottenfaunan dominerades av blåmussla och brackvattenhydroiden klubbpolyp (*Cordylophora caspia*). I övrigt förekom tångbark (*Electra crustulenta*), Östersjömussla (*Limecola/Malcoma balthica*) och havsborstmasken *Pygospio elegans*. Ingen av arterna är upptagen i den nationella rödlistan 2020.

Bolagets egna undersökningar av Södra Midsjöbankens grundområden år 2010 bekräftade i stort sett resultaten från Naturvårdsverkets undersökning 2005 med en bottenfauna som dominerades av blåmussla och med förekomst av nässeldjur, ringmaskar, mollusker och leddjur. Därutöver påträffades ett fåtal rödalger samt nässeldjur och torskfiskar som inte bestämdes till artnivå.

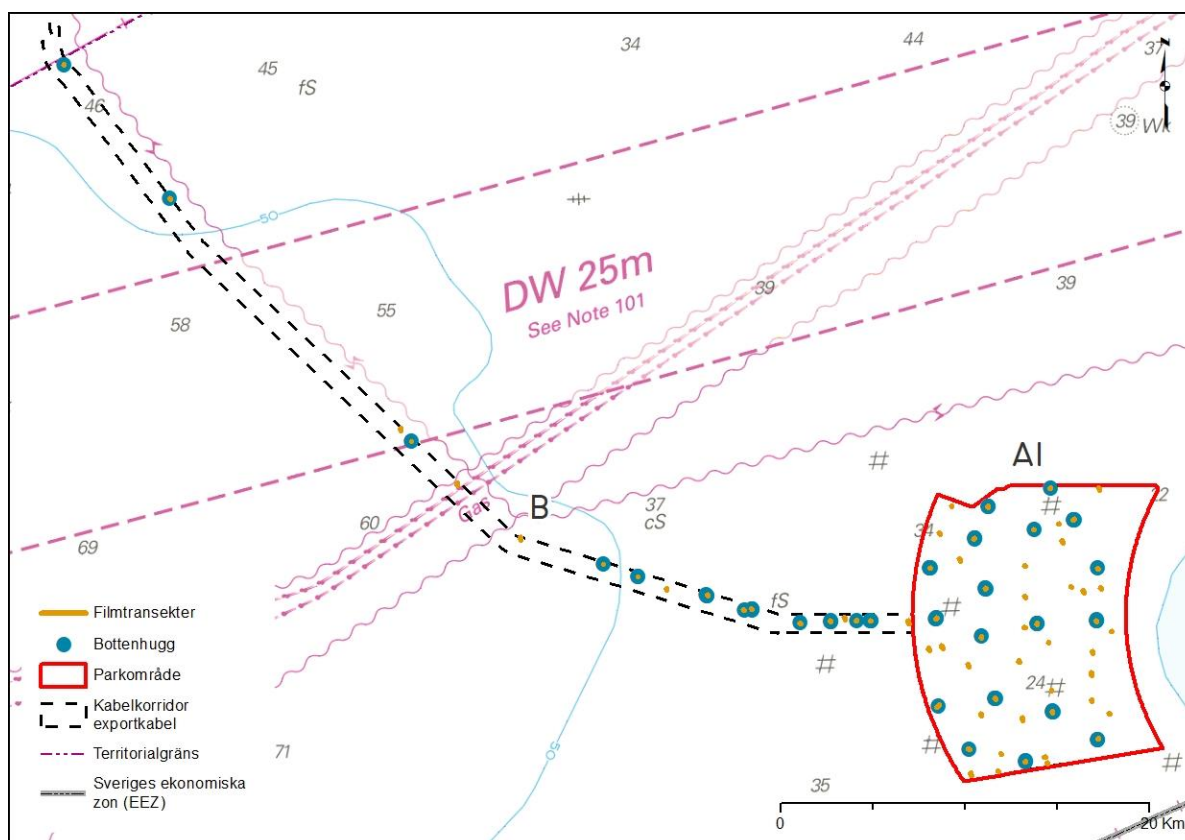
Bolagets undersökningar av parkområde och kabelkorridor

Bolagets undersökningar av parkområdet och kabelkorridoren, som huvudsakligen ligger på djup >25 m, omfattade 66 videotranssekter samt 20 bottenprover för bottenflora- och fauna. Filmtransekternas längd var i allmänhet mellan 50 m – 185 m. Sammanlagt filmades cirka 6,8 km vilket motsvarar cirka 2 % av det undersökta området. Undersökningen var selektiv såtillvida att transekter och bottenprov valdes för att så långt möjligt representera de förekommande habitaterna. Förekommande arter samt klassificering av naturtyper enligt habitatdirektivets bilaga 1 har gjorts utifrån kunskap från de filmade transekterna samt sedimentprover och arter identifierade i bottenprov (se bilaga 14). Resultatet av naturtypskarteringen beskrivs i avsnitt 9.6.2 och 9.6.3.

I bilaga 14 redovisas resultaten uppdelade på tre delområden, A1 (parkområdet), B (kabelkorridor för exportkabeln, delen utanför svenskt territorialvatten) och CD (kabelkorridor för exportkabeln, delen

² Fotisk zon är den del av vattenkolumnen inom vilken tillräcklig mängd ljus når för att fotosyntes ska förekomma.

inom svenskt territorialvatten). I denna miljökonsekvensbeskrivning redovisas resultatet av undersökningar inom delområde A1 och B, härnäst benämnd som parkområdet respektive kabelkorridoren. Informationen om delområde CD utgör underlag för kommande tillståndsansökningar för anläggning av kablar på havsbotten inom svenskt territorialhav och beskrivs inte vidare.



Figur 9-4 Karta över punkter för bottenprov och videotranssekt.

Bolagets undersökningar av havsbotten i parkområdet och kabelkorridoren identifierade 2554 individer fördelade på 28 arter eller taxa, se Tabell 9-2 samt bilaga 14. Större mängder biomassa noterades vid ett fåtal provtagningar när stora mängder musslor fångades vid gripprovtagningar, se Figur 9-6.

Bottensamhället i parkområdet och kabelkorridoren domineras av olika arter av ringmaskar och märkräpbor varav ringmasken *Pygospio elegans* förekommer i 95 % av bottenproverna. Blåmusslor och Östersjömusslor är vanligt förekommande inom både parkområde och kabelkorridor. Blåmusslor står för mer än 20% av förekomsten. Övriga identifierade arter (se Tabell 9-2) förekommer sparsamt och påträffas endast på någon eller några enstaka provpunkter.

Antalet individer och diversiteten av arter är relativt jämnt fördelade över provpunkterna inom parkområdet och den östligaste delen av kabelkorridoren, se Figur 9-5.

Kartering av bottenflora har inte utförts men utifrån stillbilder från videofilmade transekt kan rödalger identifieras. Makroalgerna bedöms kunna förekomma på djup ned till omkring 25–30 meter vilket innebär att företrädesvis de östra delarna av parkområdet potentiellt kan utgöra habitat för makroalger. Djupet inom den planerade parken utesluter förekomst av de för rev typiska arterna sudare och trådslick (Havsmiljöinstitutet, 2022) vilka identifierats vid inventeringar på Södra Midsjöbankens grundområden, medan arter såsom ullsläke, blåtonad rödblåd, rödris och ishavstofs kan förekomma.

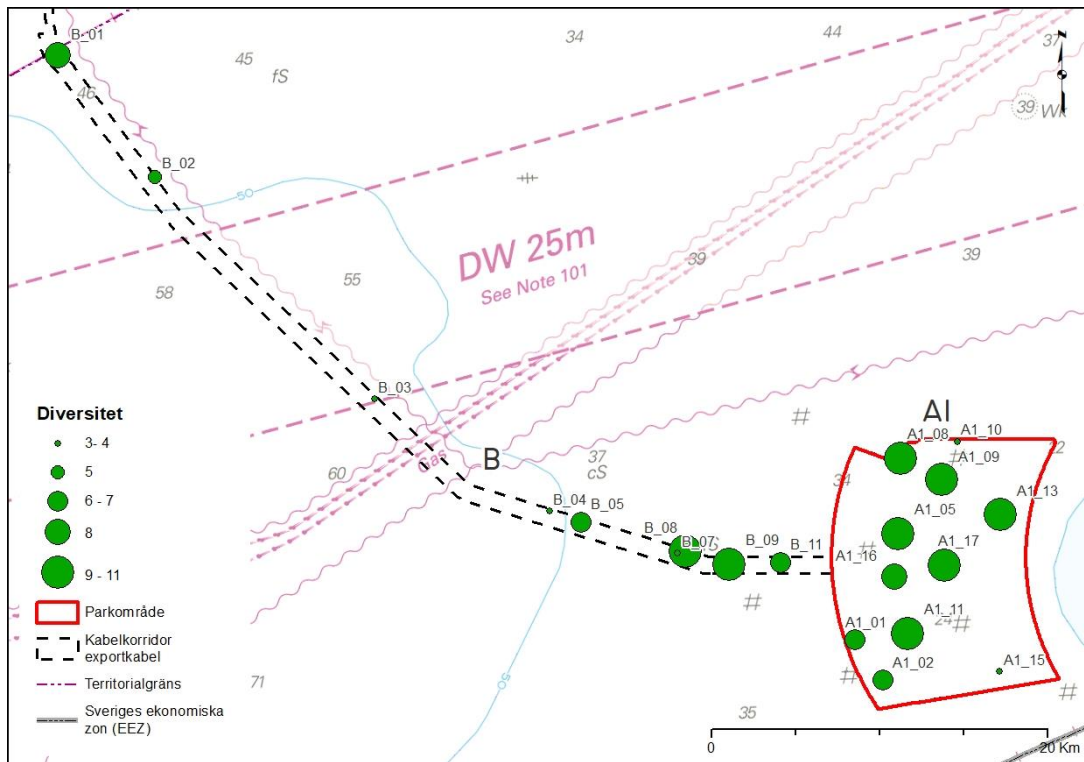
Den västra delen av parkområdet samt kabelkorridoren bedöms ligga utanför den fotiska zonen och är otillgänglig för makroalger. För information om djuputbredningar i parkområdet se avsnitt 9.2.

Inga invasiva arter identifierades vid bolagets inventeringar.

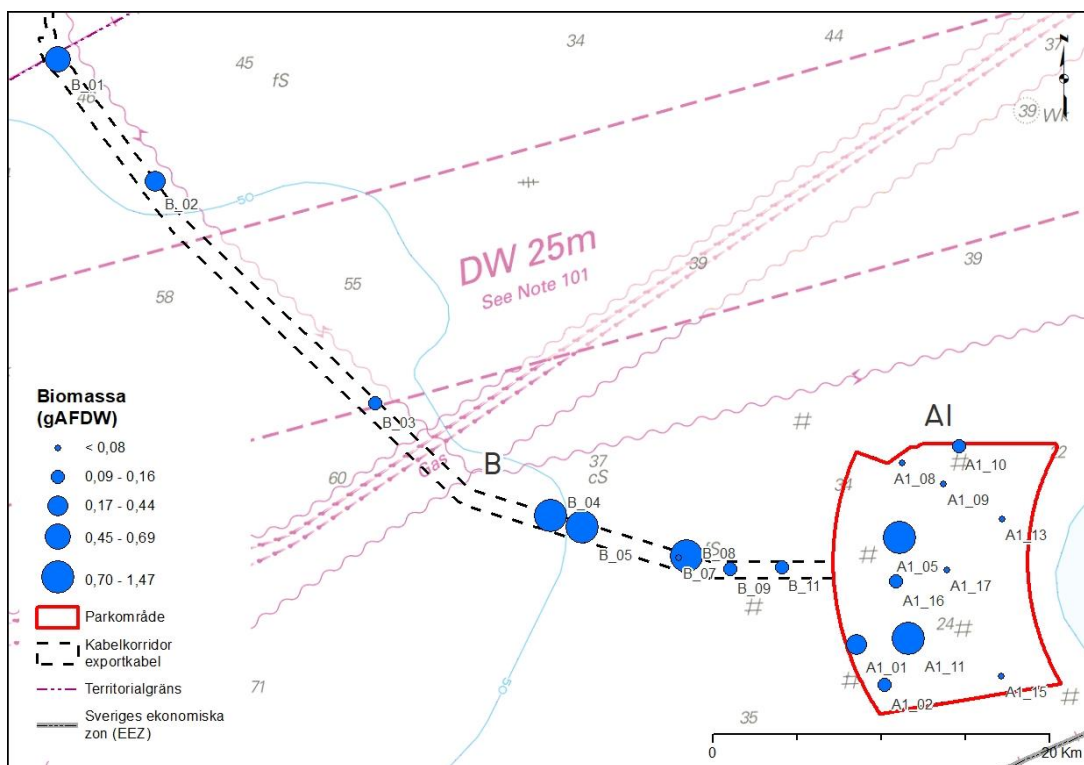
Tabell 9-2 Artförekomst och antal individer per art inom parkområde (område A1) och kabelkorridor (område B) identifierade vid bolagets undersökningar hösten 2021 (bilaga 14).

Vetenskapligt namn	Svenskt namn	Antal
Amphipoda	Märkräftor	
Bathyporeia	-	1
Bathyporeia pelagica	-	1
Bathyporeia pilosa	-	64
Gammarus salinus	-	10
Halicryptus spinulosus	-	10
Monoporeia affinis	vitmärla	10
Annelida	Ringmaskar	
Baltidrilus costatus	-	5
Bylgides sarsi	hissfjällmask	41
Clitellio (Clitellio) arenarius	-	9
Enchytraeidae	småringmaskar	339
Hediste diversicolor	bakborstig rivmask	2
Marenzelleria viridis	-	20
Oligochaeta	fåborstmaskar	29
Pygospio elegans	-	1032
Scoloplos armiger	-	2
Terebellides stroemii	-	5
Tubificoides	-	5
Tubificoides amplivasatus	-	1
Tubificoides heterochaetus	-	1
Bryozoa	Mossdjur	
Conopeum	-	P*
Arthropoda	Leddjur	
Diastylis	-	1
Diastylis rathkei	-	14
Saduria entomon	-	1
Mollusca	Blötdjur	
Macoma balthica	Östersjömussla	332
Mytilus edulis	blåmussla	543
Nematoda	Rundmaskar	72
Nemertea	Slemmaskar	3
Mysidaie	Pungräkor	1

* Förekomst, ej specificerat antal.



Figur 9-5 Diversiteten, antalet unika arter eller taxa, återfunna vid gripprovtagning vid bolagets undersökningar hösten 2021.



Figur 9-6 Biomassan uppskattad utifrån gripprovtagning vid bolagets undersökningar hösten 2021.

9.6.2 Sublittoral sandbankar

Enligt habitatdirektivets definition är sublittoral sandbankar (habitatkod 1110) bankar som är permanent täckta av havsvatten. De förekommer vanligen på relativt grunt vatten. EU-kommissionen anger att havsdjupet över en sandbank sällan är mer än 20 meter under havsytan (European Commission DG-ENV, 2013). Naturvårdsverkets tolkning av EU-definitionen är att sublittoral sandbankar vanligen ligger på relativt grunt vatten, med ett maximalt djup på ca 30 meter under havsytan (Naturvårdsverket, 2011).

Sandbankar består i huvudsak av sandiga sediment men även andra kornstorlekar kan förekomma såsom lera, grus (inklusive skalgrus), sten och stenblock. Undertyper till naturtypen sandbank som kan förekomma i området är sandbottnar som saknar vegetation och har stor rörlighet i sediment samt musselbankar med en täckningsgrad under 10 %. Musselbankar med täckningsgrad över 10 % hänförs till rev (1170), se avsnitt 9.6.3.

Sandbankar skiljer sig topografiskt från omgivande bottenområden och kan vara fria från vegetation eller täckta av sjögräs och/eller makroalger. Bankar som ligger längre från kusten har gott vattenutbyte och fungerar ofta som refug för marina arter som trängts bort från mer kustnära områden. Bankarnas bottnar erbjuder livsmiljöer för både mjuk- och hårbottenlevande arter.

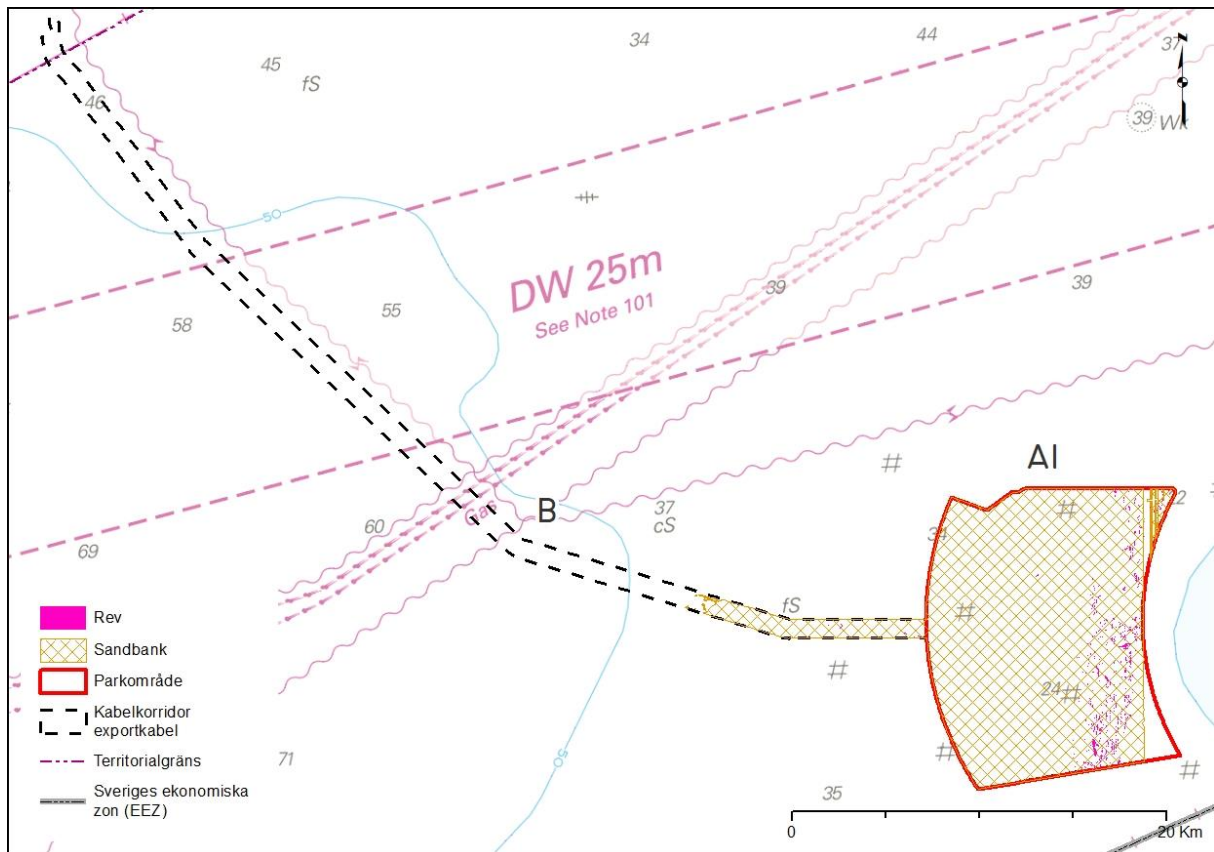
Enligt Natura 2000-områdets bevarandeplan förekommer naturtypen sandbank på grundområdena Hoburgs bank och Norra Midsjöbanken. Som nämnts är Södra Midsjöbanken, som huvudsakligen ligger utanför Natura 2000-området, klassificerad som sandbank av Naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 2006).

Naturtypskartering

Naturtypskarteringen som utförts på uppdrag av bolaget visar att parkområdet och delar av kabelkorridoren kan beskrivas enligt Natura 2000-naturtyperna sandbank och rev, se Figur 9-7. Den totala ytan sandbank uppskattas till 203,5 km² inom parkområdet och kabelkorridoren (Bilaga 14). För beskrivning av rev (1170), se avsnitt 9.6.3.

Naturtypskarteringen gjordes genom analys av videofilmer av havsbotten samt utifrån identifierade arter och sediment från tidigare beskrivna stickprovstagningar av området, se bilaga 14 för metodbeskrivning.

Klassificeringen av parkområdet som i huvudsak naturtypen sandbank överensstämmer med Naturvårdsverkets bedömning av Södra Midsjöbanken som sandbank (Naturvårdsverket, 2006).



Figur 9-7 Bedömd utbredning av naturtypen sandbank och biogena rev inom parkområdet och kabelkorridoren.

Typiska arter för naturtypen sandbank, utifrån information i områdets bevarandeplan, redovisas i Tabell 9-3. Den för naturtypen typiska arten Östersjömussla påträffades inom både parkområdet och kabelkorridoren (Tabell 9-2). Alfågel förekommer vintertid i stora numerär på Södra Midsjöbanken och övriga utsjöbankar inom Natura 2000-området och i Östersjön i stort. Södra Midsjöbanken och parkområdet bedöms dock sakna betydelse för ejder som inte identifierats i samband med sjöfågelinventeringar på Södra Midsjöbanken och inom parkområdet (se avsnitt 9.8.1). Merparten av de i Östersjön häckande ejdrarna övervintrar i tyska, danska och svenska vatten i sydvästra Östersjön, och noteras under vintermånaderna endast fåtaligt på utsjöbankarna i Östersjön (Larsson, 2018). Det finns inga indikationer utifrån inventeringar på att stora antal ejdrar nyttjar utsjöbankarna Hoburgs bank och Midsjöbankarna för födosök under vårflyttningen och inga rapporter som tyder på att utsjöbankarna har betydelse som födosöksområde för ejdern under ruggningsperioden efter häckning (Larsson, 2018). Samtliga för naturtypen typiska arter av fisk bedöms kunna förekomma inom parkområdet och/eller i kabelkorridoren.

Tabell 9-3 Typiska arter för naturtypen sandbankar i Natura 2000-området enligt områdets bevarandeplan samt bedömning av förekomst av typiska arter utifrån kunskap inhämtad genom bolagets inventeringar och litteraturstudier. Arternas status i nationell rödlista samt HELCOMs rödlista anges.

	Typiska arter enligt bevarandeplan	Bedömning avseende förekomst av typiska arter inom parkområde och kabelkorridor	Nationell rödlista	HELCOM rödlista
Bottenflora och bottenfauna	Östersjömussla (<i>Limecola/Malcoma balthica</i>)	Förekommer	LC	
Fågel	Alfågel (<i>Clangula hyemalis</i>) övervintrande population	Förekommer	EN	EN
	Ejder (<i>Somateria mollissima</i>)	Förekommer sparsamt	EN	EN
Fisk	Torsk (<i>Gadus morhua</i>)	Kan förekomma	VU	VU
	Sill/strömming (<i>Clupea harengus</i>)	Kan förekomma	LC	
	Skrubbskädda (<i>Platichthys flesus</i>)	Förekommer	LC	
	Rödspätta (<i>Pleuronectes platessa</i>)	Kan förekomma	LC	
	Piggvar (<i>Scophthalmus maximus</i>)	Kan förekomma	LC	
	Skarpsill (<i>Sprattus sprattus</i>)	Kan förekomma	LC	
	Tånglake (<i>Zoarces viviparus</i>)	Kan förekomma	LC	NT

9.6.3 Rev

Rev är biogena och/eller geologiska bildningar av hårt substrat som förekommer på hård- eller mjukbotten. Revmiljön karaktäriseras ofta av en zonerings av bentiska (bottenlevande) samhällen av alger och djurar inklusive konkretioner (hårda kompakta mineralklumpar), skorpbildningar och korallbildningar.

Biogena rev är en undertyp (kod 1174) av Natura 2000-naturtypen rev (1170). Biogena rev förekommer där bottenens fysiska struktur främst byggs upp av levande fastsittande organismer, som i det aktuella området kan utgöras av blåmusslor (*Mytilus edulis*). Blåmusslor kan bilda mattliknande strukturer, (blåmusselbankar, i vilka det ofta finns en rik mångfald av både mjuk- och hårbottensarter (Naturvårdsverket, 2012). Blåmusselbankar ingår i naturtypen rev, om dessa har en täckningsgrad överstigande 10% (Lonnstad, 2011).

Rev avgränsas mot omkringliggande botten där revbildningen övergår med mer än 50 % i mjukbottenytan och/eller där biogena bildningar understiger 10 % av täckningsgraden (jämför med definitionen av sandbankar).

Inom Natura 2000-området förekommer naturtypen rev på Hoburgs bank och Norra Midsjöbanken enligt uppgifter i bevarandeplanen.

Naturtypskartering

Bolagets naturtypskartering inom det planerade parkområdet och kabelkorridoren indikerar att naturtypen rev, huvudsakligen i formen av undertypen biogent rev (blåmusselbankar), förekommer inom delar av parkområdet och sparsamt inom delar av kabelkorridoren, se Figur 9-8 och Figur 9-9 samt bilaga 14. Den totala ytan av naturtypen rev uppskattas till cirka 2,5 km² inom parkområdet och kabelkorridoren (bilaga 14).

Reven förekommer i ett stråk i ungefärlig nord-sydlig riktning i parkområdets östra del och därutöver fläckvis inom den östra delen av kabelkorridoren. Rev-strukturerna bedöms huvudsakligen bestå av

biogena rev (blåmusselbankar). Två provtagningspunkter klassificerades som geogena rev då hårdbottenytor identifierades men täckningsgraden av musslor understeg gränsen för biogena rev.

Bedömningsgrunderna för identifiering och avgränsning av naturtypen rev beskrivs i bilaga 14. Ett område klassificerades som biogent rev när samtliga följande kriterier uppfylldes; ytan är större än 25 m², täckningsgraden av musslor inom området överstiger 10 % och det förekommer levande individer av blåmusslor.

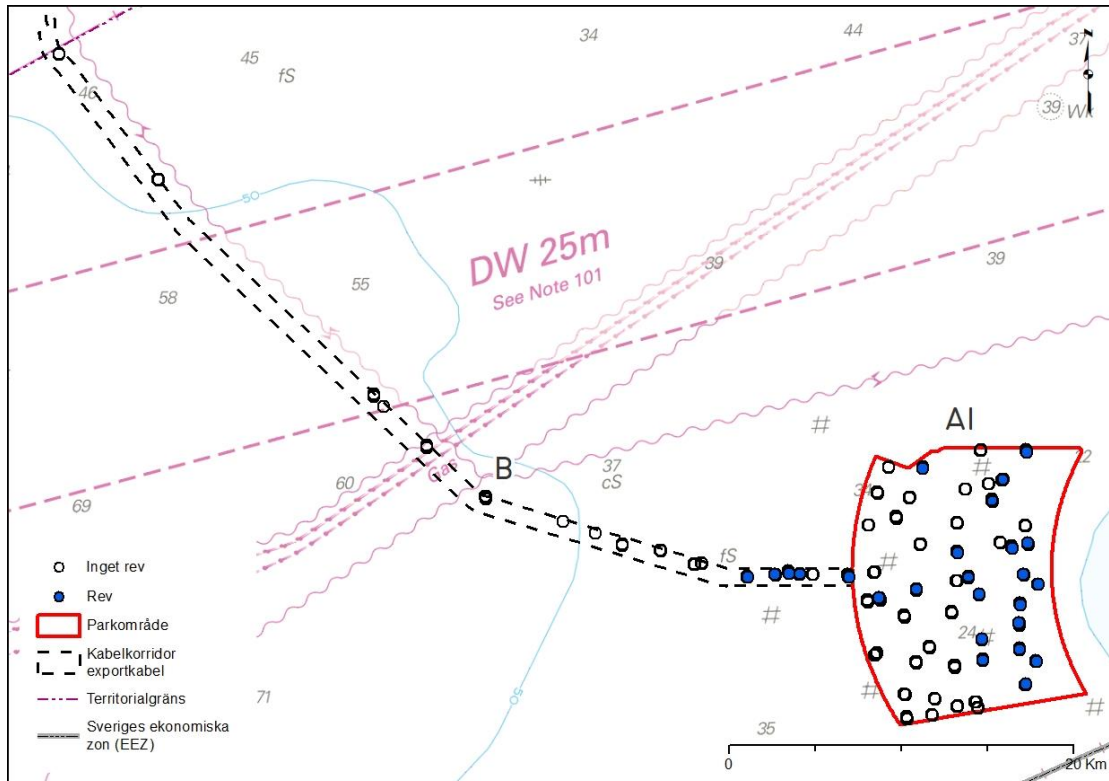
Typiska arter för naturtypen rev inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*, utifrån information i bevarandeplanen, framgår av Tabell 9-4. Som nämnts förekommer den naturtypiska arten blåmussla allmänt och bildar på vissa platser musselbankar som klassificeras som biogena rev.

Uppgifter om bottenflora saknas men baserat på tidigare inventeringar kan naturtypisk bottenflora i form av rödalger förväntas förekomma inom den fotiska zonen i parkområdet (se avsnitt 9.6.1). Den enligt bevarandeplanen typiska arten alfågel förekommer vintertid i stora numerär på Södra Midsjöbankens grundområden och inom Natura 2000-området i stort. Södra Midsjöbanken bedöms sakna betydelse för ejder och vara av mindre betydelse för sjöorre. Arterna har antingen inte identifierats alls eller fåtaligt vid sjöfågelinventeringar av Södra Midsjöbanken och parkområdet (se avsnitt 9.8.1).

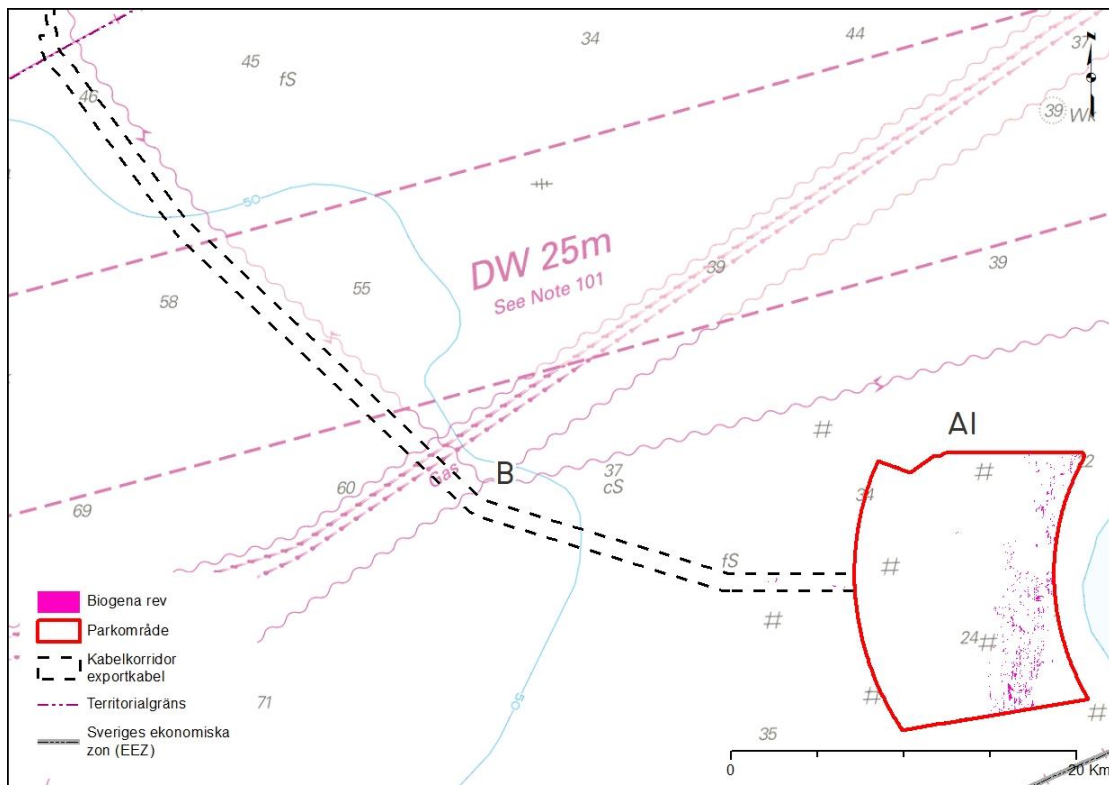
Samtliga typiska arter av fisk, se Tabell 9-4, bedöms kunna förekomma inom parkområdet och/eller inom delar av kabelkorridoren.

Tabell 9-4 Typiska arter för naturtypen rev i Natura 2000-området enligt områdets bevarandeplan samt bedömning av förekomst av typiska arter utifrån kunskap inhämtad genom bolagets inventeringar och litteraturstudier. Arternas status i nationell rödlista samt HELCOMs rödlista anges.

	Typiska arter	Förekommande typiska arter inom parkområde och kabelkorridor	Nationell rödlista	HELCOM rödlista
Bottenflora och bottenfauna	Blåmussla (<i>Mytilus edulis</i>)	Förekommer	LC	
	Ishavstofs (<i>Battersia arctica</i>)	Kan förekomma	LC	
	Ullsläke (<i>Ceramium tenuicorne</i>)	Kan förekomma	LC	
	Sudare (<i>Chorda filum</i>)	Förekommer troligvis inte	LC	
	Kräkel (<i>Furcellaria lumbricalis</i>)	Kan förekomma	LC	
	Blåtonat rödblåd (<i>Phyllophora pseudoceranoïdes</i>)	Kan förekomma	LC	
	Rödslick/rödris (<i>Polysiphonia/Rhodomela</i>)	Kan förekomma	LC	
	Trådslickar/brunslickar (<i>Pylaiella sp./Ectocarpus sp.</i>)	Förekommer troligvis inte	LC	
Fåglar	Alfågel (<i>Clangula hyemalis</i>)	Förekommer	NT/EN	EN
	Sjööorre (<i>Melanitta nigra</i>)	Förekommer sparsamt		EN
	Ejder (<i>Somateria mollissima</i>)	Förekommer sparsamt	EN	EN
Fisk	Torsk (<i>Gadus morhua</i>)	Kan förekomma	VU	VU
	Sill/strömming (<i>Clupea harengus</i>)	Kan förekomma	LC	
	Rötsimpa (<i>Myoxocephalus scorpius</i>)	Kan förekomma	LC	
	Tånglake (<i>Zoarces viviparus</i>)	Kan förekomma	LC	NT



Figur 9-8 Bedömd förekomst av naturtypen rev. Resultat utifrån tolkning av stillbilder från videofilmade transekter (bilaga 14).



Figur 9-9 Bedömd utbredning av biogena rev inom parkområde och kabelkorridor baserat på bolagets undersökningar (bilaga 14).

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10

9.7 Marina däggdjur

I Östersjön lever regelbundet fyra arter av marina däggdjur; sälarterna vikare (*Phoca hispida botnica*), knobbsäl (*Phoca vitulina*) och gråsäl (*Halichoerus grypus*) samt tandvalen tumlare (*Phocoena phocoena*). I Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* förekommer tumlare och gråsäl (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021). Arterna beskrivs närmare i avsnitten nedan med fokus på tumlaren som är en utpekad art för Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*.

9.7.1 Tumlare

I följande avsnitt beskrivs tumlaren, närmare bestämt Östersjöpopulationen av tumlare (*Phocoena phocoena* Baltic population) (fortsättningsvis benämnd Östersjötumlaren), som är en av tre arter (tillsammans med de två fågelarterna tobisgrissla och alfågel), för vilkas skydd Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* är utpekad.

Texten nedan baseras på information i bilaga 4, där inget annat anges.

Östersjöpopulationen av tumlare bedöms ha dålig (ogynnsam) bevarandestatus. Den bedöms som akut hotad (CR) i 2020 års nationella rödlista (SLU Artdatabanken, 2020) samt i IUCNs (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) och HELCOMs (The Helsinki Commission) rödlistor för hotade arter (Hammond m.fl., 2008; HELCOM, 2013).

Tumlaren är fridlyst enligt 4 § artskyddsförordningen (2007:845), och skyddas genom bland annat EU:s art- och habitatdirektiv (92/43/EEC) bilaga 2 och 4, samt EU:s ramdirektiv för en marin strategi (2008/56/EC) (det så kallade havsmiljödirektivet).



Figur 9-10 Östersjötumlare (*Phocoena phocoena* Baltic population). Bild från Artfakta, SLU Artdatabanken (www.artdatabanken.se).

Beskrivning

Tumlaren är en liten tandval med en gråsvart rygg, ljusare grå sidor och vit mage. Den har en låg, svagt bakåtböjd triangelformad rygghena, runt huvud och trubbig nos (Carlström & Carlén, 2016) (Figur 9-10). Det är den enda valarten som normalt påträffas i Östersjön och som använder dessa vatten under alla delar av sin livscykel.

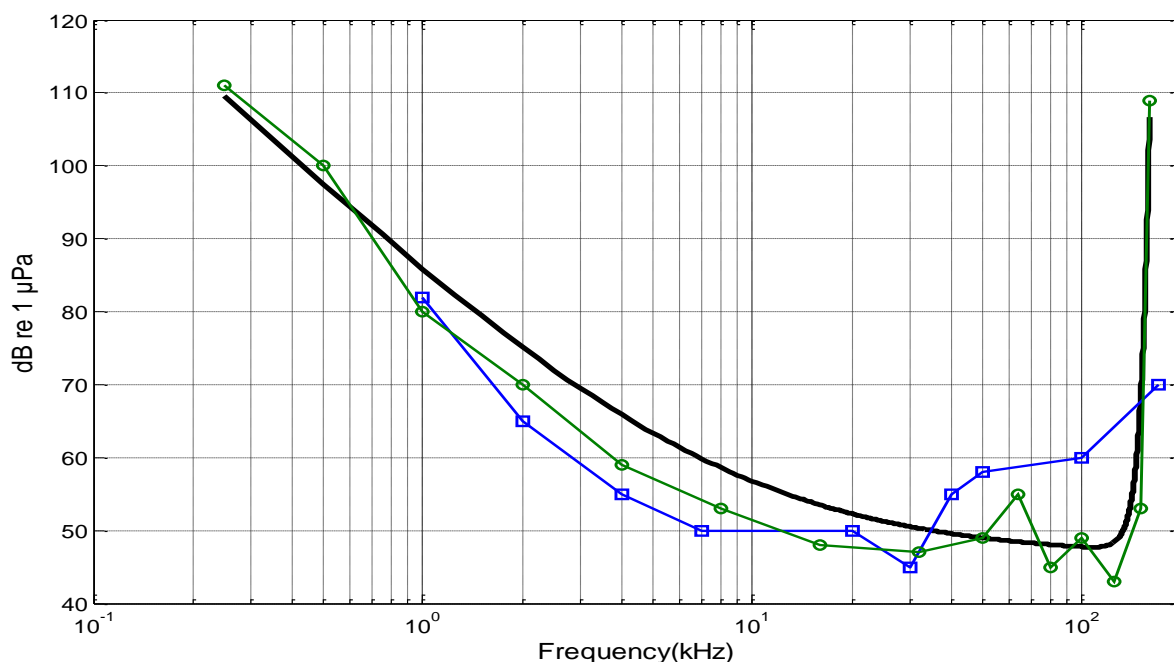
Tumlare tillbringar hela sitt liv i vattnet. De påträffas vanligen i kustnära vatten på vattendjup under 200 m och tillbringar cirka 30–50 % av sin tid vid eller nära vattenytan. Tumlaren kan dyka ner till över 200 m djup och stanna under vatten i upp till fem minuter, men de flesta dyk är grundare än 20–30 m och varar i 2 minuter eller mindre (bilaga 4, Carlström & Carlén, 2016)

Tumlare påträffas normalt ensamma eller i små grupper om 2–3 individer, ofta bestående av en hona med sin kalv. Större grupper har också observerats i områden med stora tätheter av djur.

Tumlare är beroende av akustiska signaler för navigering, lokalisering av byten och för kommunikation. Känslig och god hörsel är avgörande för tumlarens livsföring och medför att tumlare är känsliga för undervattensbuller.

Tumlare kommunicerar och ekolokaliserar med högfrekventa klickljud. Klickljudens frekvensinnehåll är centrerat omkring 130 Hz, men skiljer sig åt i ljudnivå beroende på vad ljuden används till. För ekolokalisering använder tumlarna högre ljudnivåer (180–200 dB re 1 μ Pa), medan de använder lägre ljudnivåer för kommunikation (140–160 dB re 1 μ Pa).

Tumlarnas hörsel är känslig och har ett brett frekvensregister, från drygt 200 Hz till knappt 200 kHz, vilket visualiseras i Figur 9-11. Figuren visar de lägsta detekterbara ljudstyrkorna hos tumlare vid laboratorieförhållanden med lågt bakgrundsljud, och representerar inte hur väl tumlarna uppfattar signaler i miljöer med högt bakgrundsljud.



Figur 9-11. Hörselkurvor (audiogram) för två tumlare (blå och grön kurva) och ett uppskattat grupp-audiogram (svart kurva) för alla 6 arter av tumlare samt flera delfinarter. Tumlare hör de ljud som befinner sig ovanför kurvorna. Audiogrammen har tagits fram med hjälp av psykofysiska försök med tränade djur vid laboratorieförhållanden med lågt bakgrundsljud (bilaga 4).

Livshistoria

I brist på tillgänglig information rörande specifikt Östersjötumslarens livshistoria, antas livsparametrarna likna de som har observerats hos tumlare i Bälthavet.

Tumlare kan bli upp mot 25 år gamla men de flesta individer dör innan 5 års ålder (bilaga 4). De främsta hoten mot tumlare utgörs av oavsiktliga fångster i fisket (bifångster), parasiter och sjukdomar samt miljögifter (Carlström & Carlén, 2016).

Tumlare växer snabbt fram till sexuell mognad, varefter deras tillväxtkurva planar ut. En vuxen tumlare väger mellan 40–75 kg. Honorna blir upp till 170 cm, medan hanarna sällan blir över 150 cm (bilaga 4 och källor däri, Carlström & Carlén, 2016).

Könsmognaden hos tumlare inträffar vid 3–5 års ålder och honorna föder en kalv varje eller vartannat år i juni–augusti. Parningstiden infaller kring juli–augusti och dräktigheten varar i 10–11 månader. Den nyfödda kalven börjar dia omedelbart och fortsätter med detta under minst 8 månader innan avvänjning. Detta betyder att de vuxna honorna oftast är både dräktiga och digivande samtidigt. Under digivningen övergår kalven långsamt till juvenil diet och börjar äta fast föda vid 3–4 månaders ålder. Detta gör troligen kalven mindre känslig för avbrott i digivningen under den senare delen av digivningsperioden (bilaga 4 och källor däri, Carlström & Carlén, 2016). Perioden juni–november inkluderar parning, födsel och digivning av kalvar (Tabell 9-5). Perioden för parning och födsel liksom de första veckorna efter födseln, då digivningen etableras (juni-augusti, Tabell 9-5), bedöms vara den mest känsliga perioden för störning av tumlare (bilaga 4). HELCOM bedömer att de biologiskt viktigaste perioderna för tumlare kopplat till parning och födsel är juni-september (HELCOM, 2019).

Tabell 9-5. Tider på året då tumlare föder ungar (B), ger di till sin kalv (N) och parar sig (M). Även om digivningen fortsätter till åtminstone 8 månaders ålder, antas kalven vara tillräckligt stor och ha börjat äta fisk fyra månader efter födseln, och därmed vara mindre sårbar för störningar. De gulmarkerade månaderna (juni, juli och augusti) utgör de känsligaste månaderna för tumslaren (bilaga 4).

Månad	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Maj	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dec.
Aktivitet						B N	B N	B N M	N	N	N	

Föda

Tumslaren, som är ett litet djur och lever i kalla vatten, använder avsevärda mängder energi (ungefär dubbelt så mycket som landlevande däggdjur av samma storlek) till termoregulering. Med en så hög energiomsättning, behöver tumslaren ett ansevärt kaloriintag och är beroende av ett kontinuerligt intag av föda. Tumslaren har en hög födosöksintensitet, och söker efter och äter föda både natt och dag.

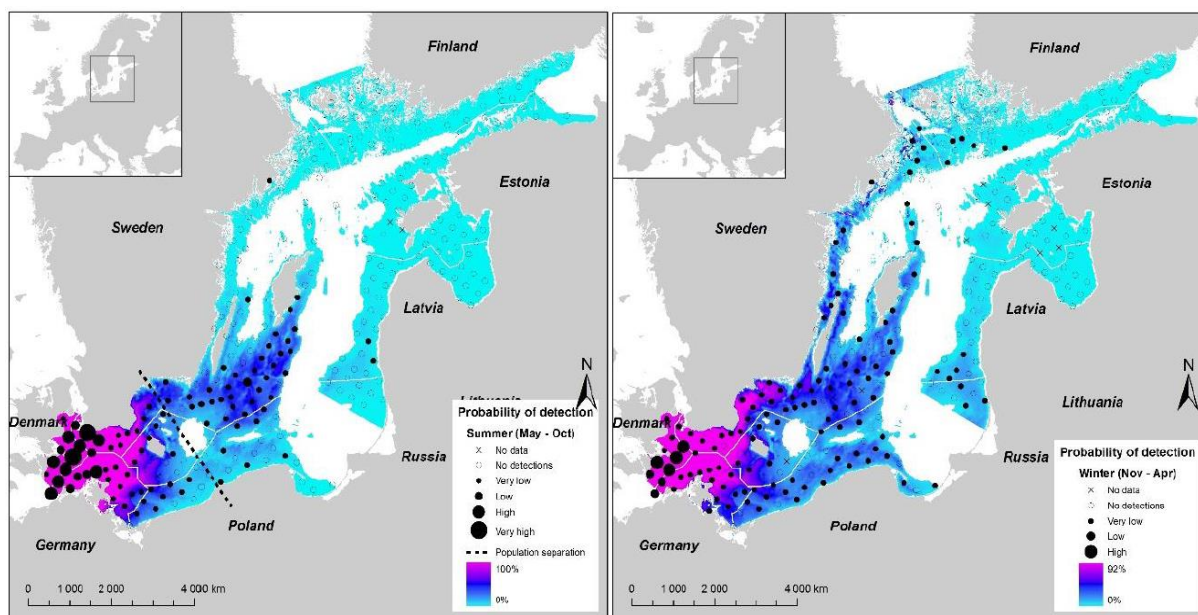
Tumslare äter huvudsakligen fisk och de vanligaste bytesarterna är sill (*Clupea harengus*), torsk (*Gadus morhua*), skarpsill (*Sprattus sprattus*), tobisfiskar (*Ammodytiae spp.*), smörbultar (*Gobidae spp.*) och övriga torskfiskar (*Gadidae spp.*). Tumslarna väljer de arter som det är bra tillgång på och som har högst näringsinnehåll för säsongen. Hos vuxna tumslare dominerar torsk och sill dieten, medan smörbultar har visat sig utgöra en större andel av dieten hos yngre tumslare. Storleken på bytesdjuren är vanligtvis mindre än 25 cm, med undantag för torsk som vanligen är något större 30–45 cm (bilaga 4 och källor däri, Carlström & Carlén, 2016).

Utbredning

I havsområdena runt Sverige har tre populationer av tumlare identifierats; Nordsjöpopulationen, Bälthavspopulationen och Östersjöpopulationen. Både Bälthavspopulationen och Östersjöpopulationen återfinns i Östersjön, och är troligen delvis sympatriska³. Bälthavspopulationen finns i stora delar av Kattegatt, Bälthavet och Öresund, västra Östersjön och västra delarna av Egentliga Östersjön. Östersjötumblaren finns i Egentliga Östersjön och nordöstra Östersjön och flyttar sig om vintrarna troligtvis västerut mot Bälthavspopulationens område. Uppdelningen av Östersjöns tumlare i två populationer erkänns av IUCN:s rödlista, vilket delvis understöds av genetiska och morfologiska data, även om inga studier erbjuder slutliga bevis för en klar uppdelning.

Förekomsten av tumlare i Östersjön avtar markant från det danska Bälthavet mot Egentliga Östersjön i vilken tumlartätheterna är mycket låga. Medan Bälthavstumblarna räknas i många tiotusentals djur består populationen av Östersjötumlare endast av cirka 500 djur. Historiska data indikerar att tumlaren var utbredd i hela Östersjön under 1800- och tidigt 1900-tal. Den nuvarande utbredningen är troligen resultatet av en nedgång orsakad av bifångst vid fiske och miljögifter.

Tumlarens förekomst, liksom individtäthet och rumslig och tidsmässig utbredning i Östersjön, undersöktes i det internationella SAMBAH-projektet (*Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise*) under en tvåårsperiod från maj 2011 till april 2013 (SAMBAH, 2016). Projektet innefattade passiv akustisk övervakning av tumlare med 297 tumlarklickdetektorer (så kallade C-POD) som utplacerades inom en stor del av Östersjön.



Figur 9-12 Tumlarförekomst i Östersjön under perioden maj-oktober (t.v.) respektive november-april (t.h.), uppmätt under SAMBAH-projektet (maj 2011-april 2013). Den geografiska gräns mellan Bälthavs- och Östersjöpopulationen av tumlare under sommarhalvåret som föreslås av projektet visas också. Figuren är hämtad från slutrapporten för projekt SAMBAH, sid 6 (SAMBAH, 2016).

SAMBAH-projektets data visar att tumlarpopulationerna i Östersjön ser ut att vara uppdelade i två kluster under sommarhalvåret (maj-oktober); Östersjötumblarna återfinns i högre tätheter i de grundare områdena kring *Hoburgs bank* och *Midsjöbankarna* söder om Gotland, medan

³ Sympatrisk artbildning är en artbildning som sker inom samma geografiska område trots fortsatt genutbyte mellan olika grupper.

Bälthavstummlarna återfinns i den sydvästra delen av utbredningsområdet. Under vinterhalvåret (november–april) visar projektets data inte på en tydlig rumslig separation mellan populationerna. Östersjötummlaren förekommer mer spritt under vinterhalvåret och ser ut att blandas med Bälthavspopulationen i den sydvästra delen av utbredningsområdet (Figur 9-12) (bilaga 4 och källor däri, Carlström & Carlén, 2016).

Resultaten antyder att parning mellan Östersjö- och Bälthavstummlare inte är vanligt förekommande eftersom populationerna förefaller vara separerade under sommarhalvåret då kalvning och parning sker (bilaga 4 och källor däri, Carlström & Carlén, 2016). Baserat på projektets resultat, som visar att Östersjöpopulationen återfinns i högre tätheter i områdena kring *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* under de månader då kalvning och parning sker, bedöms dessa områden vidare vara av mycket stor vikt för Östersjötummlarens fortlevnad (Carlström & Carlén, 2016).

SAMBAH-projektet uppskattade Östersjötummlarens populationsstorlek till cirka 500 individer (95% konfidensintervall 80–1100), och individtätheten söder om Gotland under sommarhalvåret (maj-oktober) uppskattades till 0,004 individer/km² (95% konfidensintervall 0,0006–0,008) (Tabell 9-6).

Tabell 9-6. SAMBAH-projektets uppskattning av antal tumlarindivider i Östersjöpopulationen samt täthet av tumlarindivider under perioden maj – oktober inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*. Tabell motsvarar tabell 5.2 i bilaga 4.

Säsong	Antal tumlare (N)	N, 95 % konfidensintervall	Täthet (individer/km ²)	Täthet, 95 % konfidensintervall
Sommar (maj – okt)	497	80 - 1100	0.004	0.0006 - 0.008

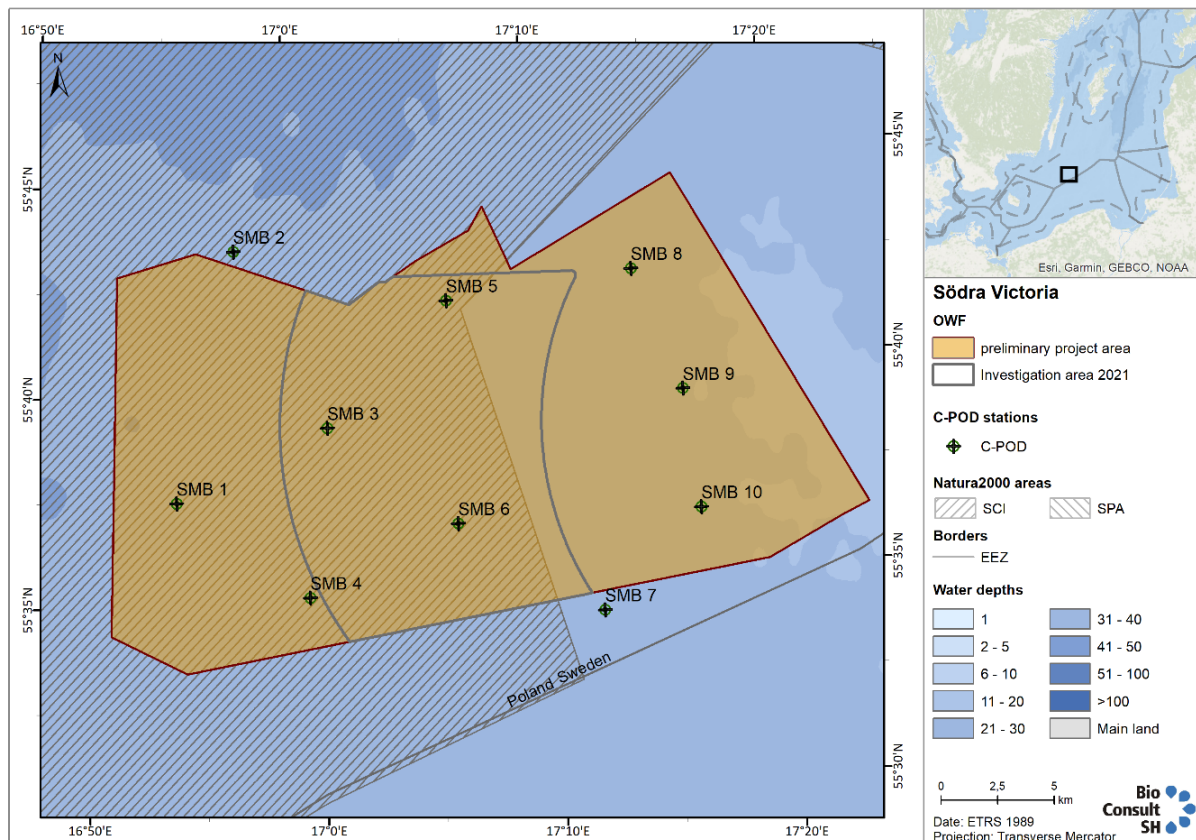
Baserat på SAMBAH-projektets resultat, som visar att Östersjöpopulationen återfinns i högre tätheter i områdena kring *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* under de månader då kalvning och parning sker, har områdena bedömts vara av mycket stor vikt för Östersjötummlarens fortlevnad (Carlström & Carlén, 2016).

Området kring Södra Midsjöbanken utmärker sig inte som ett område med en högre förekomst av fisk i pelagialen jämfört med omkringliggande områden, varför området inte bedöms vara av särskild betydelse som födoplats för tumlare (bilaga 9). Eftersom tumlare har ett högt näringsbehov och en hög födosöksintensitet förväntas deras utbredning vara tätt knuten till bytesdjurens fördelning. Man har försökt, men inte lyckats, identifiera specifika födoområden för Östersjötummlaren. I Skagerrak och Kattegatt bedöms tumlaren utbredningsmönster till stor del kunna förklaras med sillens utbredningsmönster (Carlström and Carlén, 2016 och källor däri). Tidsperioden under sommaren när Östersjöpopulationen förefaller vara koncentrerad till utsjöbankarna uppehåller sig sill och skarpsill vanligtvis kustnära. Detta tyder på att Södra Midsjöbanken inte är ett huvudsakligt födosöksområde för tumlare under den perioden och att födan vid banken inte är begränsande (bilaga 9).

Förekomst inom utredningsområdet

Förekomsten av tumlare inom utredningsområdet för den planerade vindkraftparken har på uppdrag av RWE studerats under en tvåårsperiod (23 månader) mellan februari 2020 och december 2021 (bilaga 6 och 7). Närvaron av tumlare studerades genom passiv akustisk övervakning av tio tumlarklickdetektorer (C-POD⁴), som placerades inom utredningsområdet (Figur 9-13). Den utförda studien ger en mera detaljerad bild av det aktuella områdets betydelse för tumlare jämfört med resultaten från SAMBAH-projektet. De närmast liggande mätstationerna i SAMBAH-projektet motsvaras av tumlarklickdetektorerna SMB 2 och SMB 10 (motsvarar SAMBAHS mätstationer 1027 respektive 1028).

⁴ C-POD = Continuous POOrpoise Detector



Figur 9-13 Placering av tumlarklickdetektorer (C-POD) inom och i anslutning till utredningsområdet för vindkraftparken Södra Victoria.

Sammantaget var tumlardetektionerna inom utredningsområdet för den planerade vindkraftparken mycket få under studietiden, oberoende av årstid, och sannolikt något större under sommaren jämfört med vintern, vilket är i linje med resultaten från SAMBAH-projektet. Under senhösten och vintern förekom nästan inga tumlardetektioner alls. Det kan därför antas att tumlare inte är permanent närvarande i området, utan besöker det under vissa tider på året (bilaga 6 och 7). Inga dygn med kontinuerlig förekomst (det vill säga många klicksekvenser) av tumlare registrerades, vilket antyder att tumlare huvudsakligen passerar genom området snarare än uppehåller sig inom det för exempelvis födosök eller vila (bilaga 6 och 7).

Av 243–332 möjliga detektionsdygn år 2020 detekterades tumlare mellan 0 och 24 dygn på de olika C-POD-lokalerna i utredningsområdet (Tabell 9-7) (bilaga 6). Detta motsvarar att minst en tumlare detekterades under 0,00–7,23 % av de inventerade dygnen, beroende på C-POD-lokal. Dagar då minst en tumlare detekterades benämns detektionspositiva dygn (DPD)⁵. Stationerna SMB03, SMB04 och SMB05 hade störst andel detektionspositiva dygn (4,11 %, 7,23 % respektive 5,59 % DPD) i utredningsområdet, medan inga tumlare alls (0,00 % DPD) noterades vid station SMB10 under den

⁵ Detektionspositiva dygn, på engelska detection positive days (DPD) uttrycks ofta i den procentuella andelen detektionspositiva dygn (%DPD) för en given tidsperiod. För att ett dygn ska räknas som detektionspositivt, ska minst en tiominutersenheter (av 144 möjliga 10-minutersenheter per dygn) under dygnet ha detekterat tumlarljud. C-POD:ar uppfattar tumlarljud, och registrerar därmed tumlarnärvaro, om tumlaren avger klickljud, befinner sig inom ett avstånd av cirka 300 m från C-POD:en och har huvudet riktat mot den (bilaga 6 och 7).

11 månader långa studieperioden (Tabell 9-7). Sett som medelvärde för utredningsområdet var andelen tumlarpositiva dygn under studieperioden 2,86 % (Tabell 9-7) (bilaga 6).

Tabell 9-7. Antal dygn med POD-data lämpliga för utvärdering, tumlarpositiva dygn samt detektionsfrekvensen uttryckt som medelandel (%) av de totala data som lämpar sig för utvärdering per C-POD, i tumlarpositiva dygn, timmar och 10 minuters-enheter för studieperioden februari-december 2020. Tabell anpassad från tabell 3–1 i bilaga 6.

POD station	Inspelningsdygn (antal)	Tumlarpositiva dygn (antal)	Andel tumlarpositiva dygn per studieperiod [%DPD]	Andel tumlarpositiva timmar per studieperiod [%DPH]	Andel tumlarpositiva 10-minutersenheter per studieperiod [%DP10M]
SMB01	313	9	2,88	0,12	0,03
SMB02	322	5	1,55	0,17	0,08
SMB03	316	13	4,11	0,25	0,07
SMB04	332	24	7,23	0,37	0,11
SMB05	322	18	5,59	0,31	0,07
SMB06	312	5	1,60	0,08	0,02
SMB07	316	4	1,27	0,05	0,01
SMB08	308	10	3,25	0,15	0,04
SMB09	261	3	1,15	0,05	0,01
SMB10	243	0	0,00	0	0,00
Totalt	3 045	96			
Medel			2,86	0,16	0,04

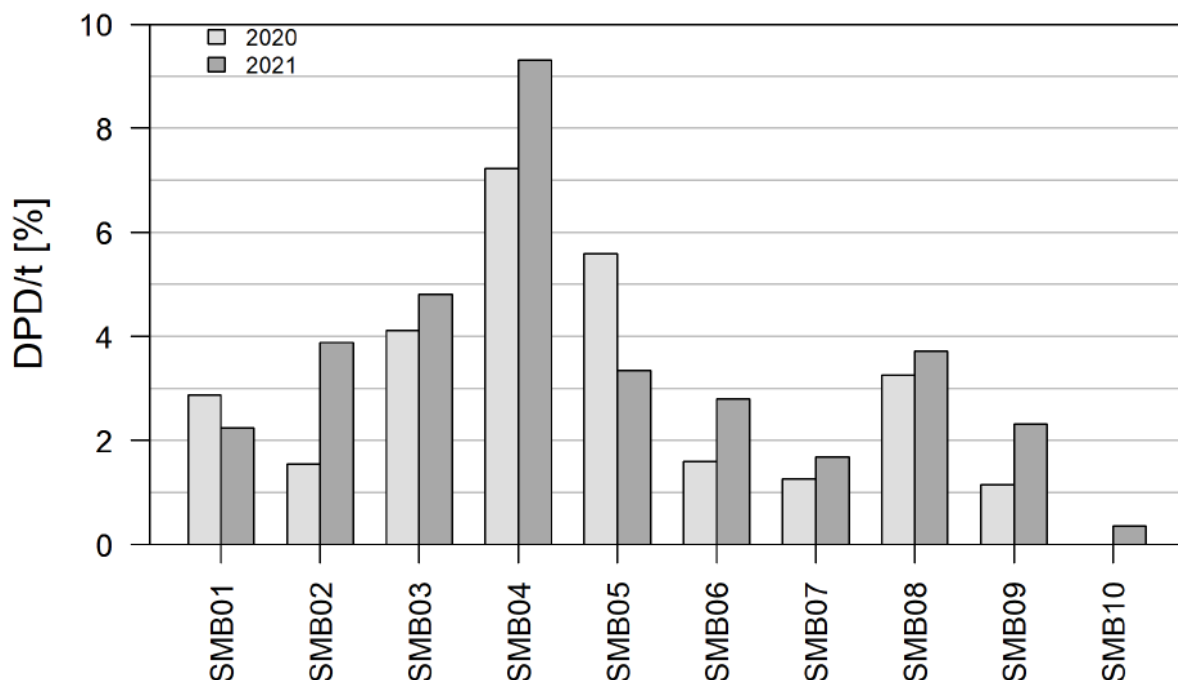
År 2021 var antalet dygn lämpliga för utvärdering 274–360 beroende av C-POD-lokal (Tabell 9-8) (bilaga 7). Av dessa detekterades tumlare mellan 1 och 34 dygn på de olika C-POD-lokalerna, vilket motsvarar 0,36–9,32 % tumlarpositiva dygn. Stationen SMB04 visade störst andel detektionspositiva dygn (9,32 %DPD), medan endast en detektionspositiv dag uppmättes vid station SMB10 (0,36 % DPD) under den 12 månader långa studieperioden (Tabell 9-8). Medelvärdet (över stationerna) av andelen tumlarpositiva detektionsdygn för utredningsområdet var 3,45 % år 2021 (Tabell 9-8) (bilaga 7).

Antalet detektioner (med en upplösning på tiominuters-enheter) under studieperiodens detektionspositiva dygn var också mycket lågt. I genomsnitt (över studieperioden och alla stationer) detekterades tumlarljud under 2 tiominutersenheter de detektionspositiva dygnen (0,04 % DP10M/dag år 2020, respektive 0,05 % DP10M/dag år 2021, Tabell 9-7 och Tabell 9-8), vilket tyder på att tumlare inte uppehåller sig i området.

Tabell 9-8. Antal dygn med POD-data lämpliga för utvärdering, tumlarpositiva dygn samt detektionsfrekvensen uttryckt som medelandel (%) av de totala data som lämpar sig för utvärdering, i tumlarpositiva dygn, timmar och 10 minuters-enheter för studieperioden januari-december 2021. Tabell anpassad från tabell 3–1 i bilaga 7.

POD station	Inspelingsdygn (antal)	Tumlarpositiva dygn (antal)	Andel tumlarpositiva dygn per studieperiod [%DPD]	Andel tumlarpositiva timmar per studieperiod [%DPH]	Andel tumlarpositiva 10-minuters-enheter per studieperiod [%DP10M]
SMB01	357	8	2,24	0,14	0,04
SMB02	360	14	3,89	0,19	0,05
SMB03	353	17	4,82	0,25	0,06
SMB04	365	34	9,32	0,62	0,16
SMB05	358	12	3,35	0,15	0,03
SMB06	357	10	2,8	0,13	0,03
SMB07	355	6	1,69	0,07	0,02
SMB08	349	13	3,72	0,19	0,04
SMB09	347	8	2,31	0,11	0,03
SMB10	274	1	0,36	0,02	0
Totalt	3475	123			
Medel			3,45	0,19	0,05

Figur 9-14 visar andelen detektionspositiva dygn för de olika C-POD-lokalerna under studieperioderna 2020 och 2021. Den lägsta genomsnittliga förekomsten av tumlare återfinns i undersökningsområdets sydöstra del, och förekomsten är högre norr- och västerut.

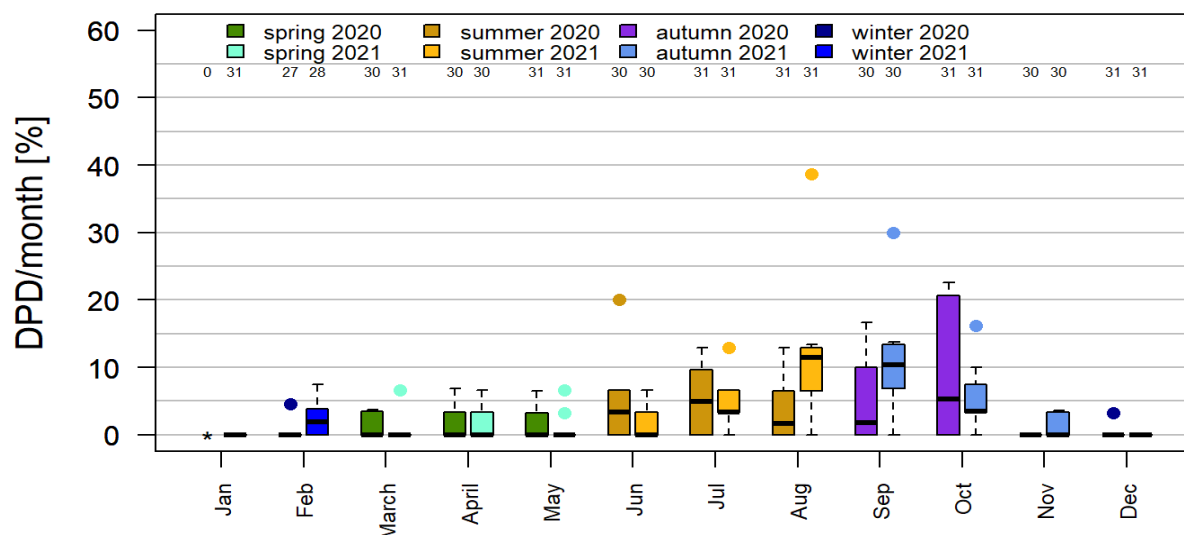


Figur 9-14. Andelen detektionspositiva dygn (%DPD) under studieperioden år 2020 respektive år 2021 för de olika C-POD-lokalerna. Notera y-axelns skala, som endast sträcker sig till 10%. Figur motsvarar figur 3–1 i bilaga 7.

De låga detektionsnivåerna i utredningsområdet kan jämföras med detektionsnivåer på upp mot 100 % DPD/studieperiod, som vanligen fastställs i Tyska bukten i Nordsjön liksom i de västligare delarna av Östersjön. Jämförelser med resultat från C-POD-lokaler i utredningsområdets närhet, från SAMBAH-projektet (år 2011–2013) liksom det Svenska nationella övervakningsprogrammet (år 2017–2020), visar att dessa överlag är jämförbara med mätningarna i utredningsområdet. En lokal cirka 40 km norr om utredningsområdet visar dock betydligt högre detektionsgrader upp till 90 % DPD per månad. Detta resultat antyder att tumlare använder utredningsområdet i mindre omfattning än närliggande områden (bilaga 6 och 7).

Även om utredningsområdet för den planerade vindkraftparken har en mycket låg förekomst av tumlare, detekterades tumlare åtminstone vid en station i studieområdet under 20 av undersökningsperiodens 23 månader, vilket indikerar regelbunden förekomst av tumlare i undersökningsområdet (bilaga 6 och 7).

Förekomsten av tumlare i utredningsområdet är inte jämnt fördelad över året, och uppvisar en säsongsvariation. Tumlardetektionerna under år 2020 var högst juni–oktober. November–december liksom februari–maj, registrerades betydligt färre tumlarpositiva dygn. Under november detekterades ingen tumlare alls i utredningsområdet. Säsongsvariationen var liknande under år 2021, med högst detektering juli–september. December–januari detekterades inga tumlare alls, och i mars detekterades tumlare endast på en station. Figur 9-15 visar den procentuella andelen detektionspositiva dygn per månad uttryckt som medianen, och spridningen över och under medianen, för de tio C-POD stationerna.



Figur 9-15. Låddiagram som visar den procentuella andelen detektionspositiva dygn per månad (%DPD/månad) i utredningsområdet under studieperioden feb-dec 2020, respektive jan-dec 2021, samt skillnaden mellan C-POD stationer. Låddiagrammen visar medianvärden per månad för de tio C-POD stationerna i utredningsområdet, liksom spridningen över och under medianen. Notera y-axelns skala, som endast sträcker sig till 60%. Antalet dygn, där en av C-POD:arna detekterade ljud, visas över datastaplarna. Figuren motsvarar figur 3–3 i bilaga 7.

Studier har visat tydliga samband mellan tumlardensitet och detektionsgrader från C-POD-undersökningar. Detektionsgrader fungerar dock endast som en grov indikator för tumlartätheten. De uppmätta detektionsgraderna i de aktuella C-POD-undersökningarna har bedömts motsvara mindre än 0,1 tumlare per km² inom utredningsområdet (bilaga 6 och 7). Någon närmare kvantifiering av tumlartätheten har inte varit möjlig att göra. Samtliga bedömningar i denna miljökonsekvensbeskrivning utgår därför ifrån den högsta förväntade tumlartätheten inom området enligt SAMBAHs studie, det vill säga 0,004 tumlare per km², se Tabell 10-6.

9.7.2 Gråsäl

Gråsäl (*Halichoerus grypus*) (Figur 9-16) förekommer i norra Atlanten, från Kanadas östkust till de brittiska öarna och Nederländerna, samt i Östersjön (SLU Artdatabanken, u.å.-c).

Gråsälspopulationen i Östersjön har varierat kraftigt historiskt på grund av bland annat jakt, kampanjer för att utrota sälarna samt sterilisering och sjukliga förändringar orsakade av miljögifter.

Sedan år 2005 har gråsälarna inventerats med samma teknik i hela Östersjön. Antalet räknade gråsäl i Östersjön uppgick år 2016 till 32 000 individer (Havs- och vattenmyndigheten, 2018b). År 2005–2014 var den årliga tillväxten av gråsäl i Östersjön knappt 8 %, för att senare år visa lägre men stabil tillväxt (Havs- och vattenmyndigheten, 2018a).

Gråsäl bedöms vara livskraftig (LC) i den nationella rödlistan från år 2020 (SLU Artdatabanken, u.å.-c).



Figur 9-16. Gråsäl (*Halichoerus grypus*). Bild från Wikimedia Commons.

Gråsälars kroppsfärg varierar mycket och de kan vara svarta, bruna eller silverfärgade och fläckiga i olika grad. I europeiska vatten blir gråsälarna 1,6–2,3 m långa och väger 100–310 kg. Hanarna är ofta både mörkare och betydligt större än honorna. Sälarna har ingen tydlig panna och lång nos. Deras framben är korta, med långa klor på alla fingrarna och används huvudsakligen för att styra när sälen simmar. Bakbenen är större och bredare och används när sälen simmar (SLU Artdatabanken, u.å.-c).

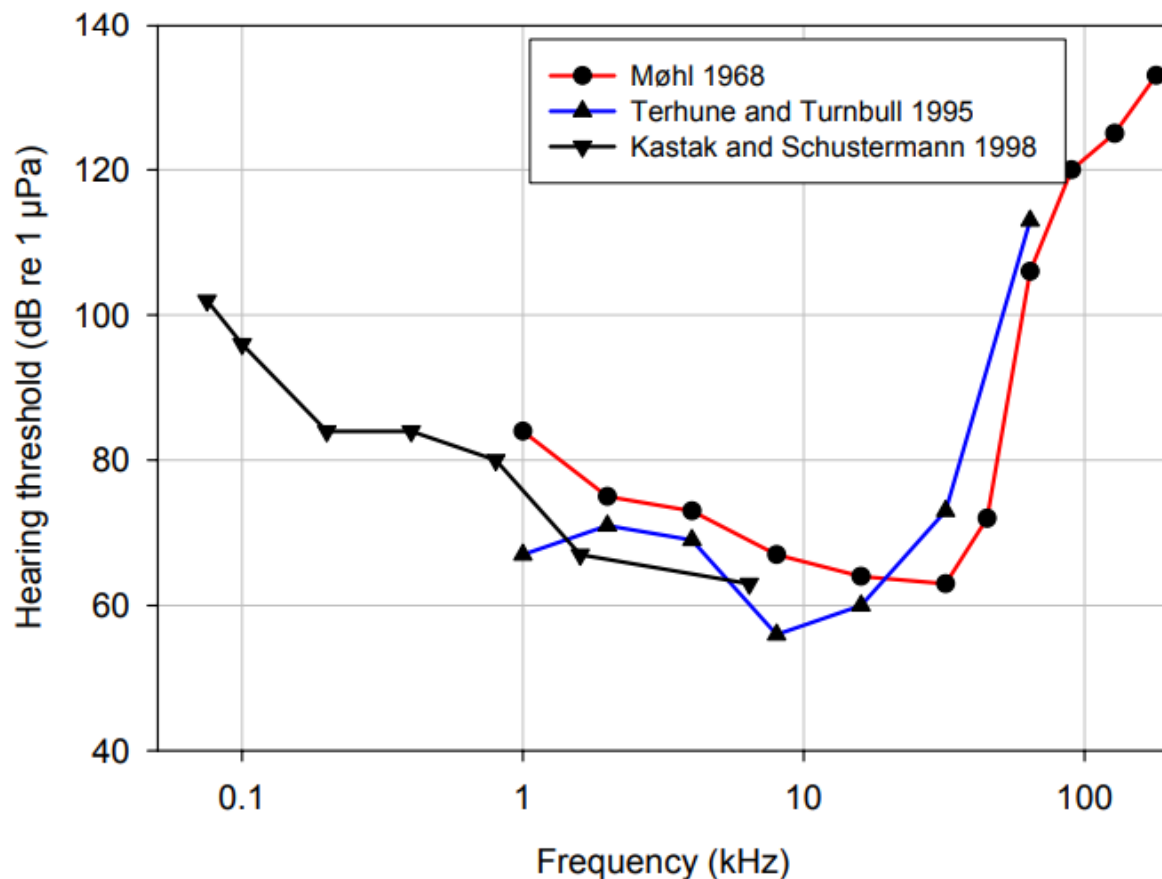
Gråsäl äter huvudsakligen fisk och är inte specialiserad i sitt födoval utan äter olika sorters fiskar, bland annat sill (*Clupea harengus*), tånglake (*Zoarces viviparus*), olika plattfiskar, lax (*Salmo salar*), sik (*Coregonus maraena*) och torsk (*Gadus morhua*) (SLU Artdatabanken, u.å.-c). Tumlare verkar också tillhöra gråsälens bytesdjur (bilaga 4 och källor däri, Havs- och vattenmyndigheten, 2021).

I Östersjön föder gråsälshonan normalt en unge (kut) i månadsskiftet februari–mars och diar i tre veckor. I södra Östersjön föds kutarna på land, där de stannar under digivningen. I övriga Östersjön

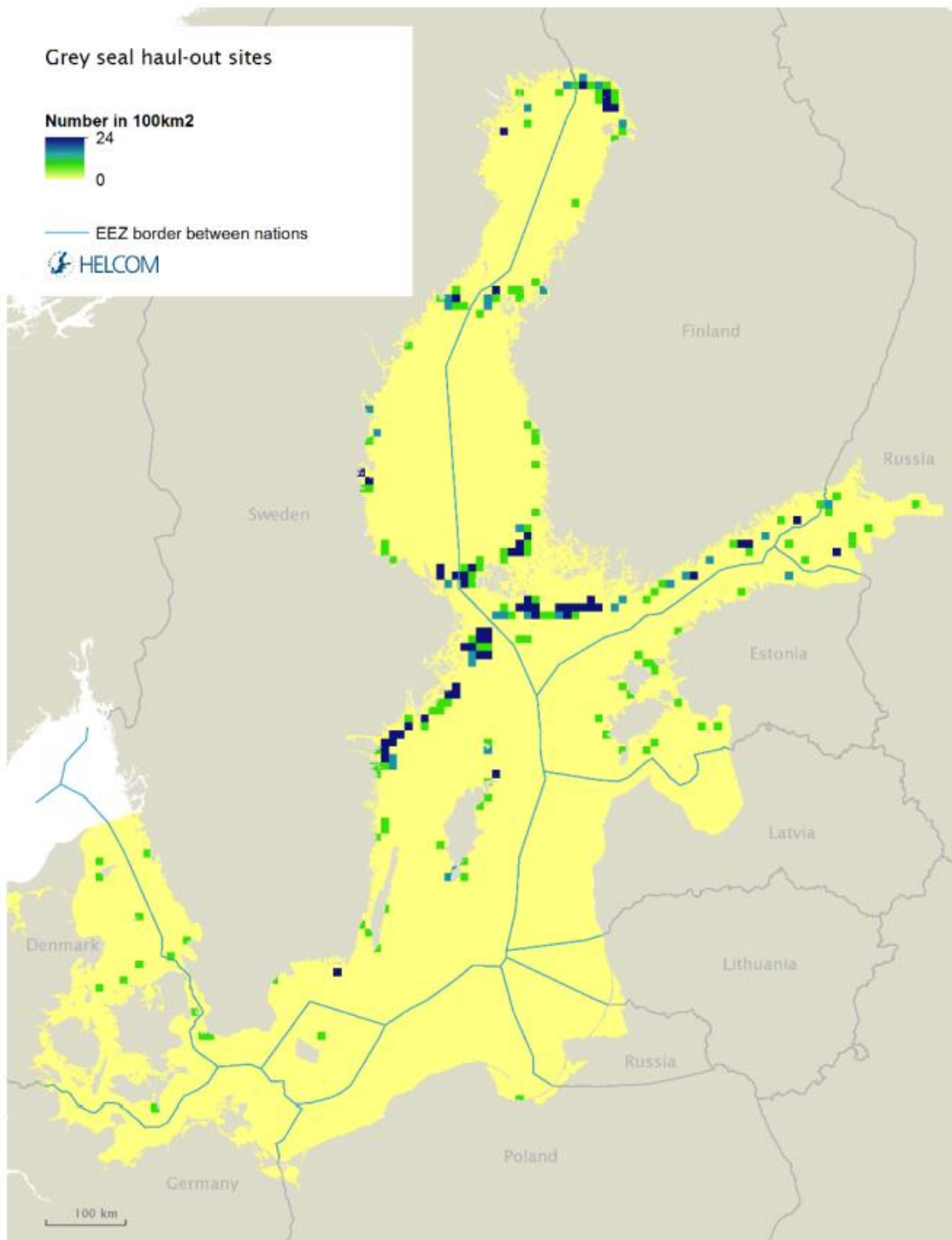
reproducerar sig gråsälen i drivisen (Havs- och vattenmyndigheten, 2018b). Gråsälskutarna väger cirka 12 kg och är cirka 1 m långa vid födseln, och ökar i vikt till 40–50 kg under de knappa 3 veckor som de diar. Honan (mamman) tappar upp emot 40 % av sin egen vikt under den korta digivningsperioden. Efter digivningen sker parningen i vatten nära land, varefter honan lämnar kuten och ger sig ut till havs för att fylla på sitt energiförråd, vilket betyder att kuten tidigt måste lära sig att söka föda på egen hand. Dödligheten bland gråsälskutar är hög under det första levnadsåret (SLU Artdatabanken, u.å.-c).

Gråsäl är försedda med satellit- eller GSM-sändare visar att de är mycket rörliga och rör sig i hela Östersjön (Havs- och vattenmyndigheten, 2018b). Figur 9-18 visar platser i Östersjön som utnyttjas av gråsälen för vila och reproduktion. Populationen är centrerad kring Stockholms skärgård och Åland, men lokaler finns utmed hela Sveriges kust, med betydligt fler sälar i norra än södra.

Figur 9-17 visar audiogram för säl, närmare bestämt knobbsäl, som uppmätts under beteendestudier. Det bedöms möjligt att anta att gråsälens hörsel och knobbsälens hörsel är jämförbara. Sälar har en välutvecklad hörsel anpassad för ett liv i vatten. Deras hörselspektrum är brett och sträcker sig över ett mycket brett frekvensområde, mellan cirka 100 Hz och 50 kHz upp mot 100 kHz, och inkluderar med andra ord ultraljud (frekvenser >20 kHz). Sälar är känsligare än tumlare för ljud som understiger 1 kHz (jämför Figur 9-11 och Figur 9-17) (Thomsen m.fl., 2006).



Figur 9-17. Undervattensaudiogram för säl (knobbsäl) uppmätta under beteendestudier (Thomsen m.fl., 2006)



Figur 9-18. Platser som utnyttjas av gråsälén (*Halichoerus grypus*) för vila och reproduktion i Östersjön (bild från Havs- och vattenmyndigheten, 2018).

9.8 Fågelsamhället

Avsnittet om fåglar beskriver Södra Midsjöbankens och dess närområdes betydelse som övervintringsområde för de utpekade arterna alfågel och tobisgrissla. Det avhandlar även övergripande förekomsten av andra fågelarter för vilka utsjögrundet Södra Midsjöbanken och dess närområde kan vara av betydelse under delar av året.

Avsnittet om fåglar baseras, utöver allmänt tillgänglig litteratur, på underlagsrapporterna i bilaga 10–12 som tagits fram av fågelexpertis på uppdrag av bolaget.

Östersjöns utsjögrund och deras närområden utgör i största allmänhet betydelsefulla områden för vissa marina fågelarter. Dels utgör grundområdena till havs, i likhet med kustnära grundområden, viktiga övervintringsområden för många marina arter. Utsjögrunden i Östersjön kan även utgöra betydelsefulla födosöksområden under häckningsperioden. För Södra Midsjöbanken kan även antas att ett stort antal olika fågelarter under flyttning passerar området.

Södra Midsjöbanken är, liksom Hoburgs bank och Norra Midsjöbanken, utpekad av BirdLife International som IBA-område (Important Bird and Biodiversity Area).

9.8.1 Fåglar som uppehåller sig på utsjöbankar vintertid

Utsjöbankarna Hoburgs bank, Norra Midsjöbanken och Södra Midsjöbanken utgör viktiga övervintringsområden i Östersjön för den nordeuropeiska och ryska populationen av alfågel (*Clangula hyemalis*). Utsjöbankarna förväntas även i olika utsträckning ha betydelse för alkorna tobisgrissla (*Ceppus grylle*), sillgrissla (*Uria aalge*) och tordmule (*Alca torda*) för övervintring (bilaga 11). På utsjöbankarna kan även storlom, smålom, svärta, ejder, sjöorre, skrattmå, fiskmå samt gråtrut, silltrut och havstrut förekomma (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021).

Systematiska flyginventeringar av sjöfågel i Östersjön har utförts åren 2009 - 2011 samt år 2016. Vintrarna 2019/2020 samt 2020/2021 inventerades återigen sjöfåglar på de tre utsjöbankarna med flyg och en riktad inventering av tobisgrissla på Södra Midsjöbanken gjordes från båt (bilaga 10). Se tabell 1 i bilaga 10 för en sammanställning av identifierade arter och antalet observerade individer per art.

Inventeringarna bekräftade i stort tidigare kända fågelförekomster på Södra Midsjöbanken och i dess närområde (Durinck m.fl., 1994; Larsson, 2018), bilaga 10. Alfågeln dominerade i antal och observerades huvudsakligen på de grunda delarna av utsjöbanken. Även tobisgrisslor förekom på de grundare bottarna på Södra Midsjöbanken vilket är i linje med den förekomstbild som presenteras i Durinck m.fl. (1994) (se Figur 9-31 i avsnitt 9.8.1.2 om tobisgrissla). Sillgrissla och tordmule observerades i området men var inte koncentrerade till de grundare delarna av Södra Midsjöbanken utan förekom som förväntat även på djupare vatten där de födosöker efter pelagisk fisk (bilaga 10).

Fiskmå och gråtrut sågs regelbundet vid inventeringarna. Förekomsten av dessa arter bedöms som liten i förhållande till de totala populationerna (bilaga 10). Havstrut och dvärgmå noterades i området i låga antal. Andra fågelarter som ofta nämns som förekommande på utsjöbankar (sandbankar) såsom sjöorre, svärta, smålom och storlom observerades endast fåtaligt.

Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* har initialt utpekats som ett viktigt övervintringsområde för ejder. Ejder utgör dock inte en prioriterad art för Natura 2000-området enligt bevarandeplanen (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021). Merparten av de i Östersjön häckande ejdrarna övervintrar i tyska, danska och svenska vatten i sydvästra Östersjön, och noteras under vintermånaderna endast fåtaligt på utsjöbankarna i Östersjön (Larsson, 2018). Det finns inga indikationer utifrån inventeringar på att stora antal ejdrar nyttjar utsjöbankarna Hoburgs bank och Midsjöbankarna för födosök under vårflyttningen och inga rapporter som tyder på att utsjöbankarna har betydelse som födosöksområde för ejdern under ruggningsperioden efter häckning (Larsson, 2018). Ejder påträffats inte vid bolagets inventeringar av sjöfågel i området för den planerade

vindkraftparken (bilaga 10). Med anledning av detta har bedömningen gjorts att den ansökta verksamheten inte kommer att påverka ejdern.

Bedömningen är att Södra Midsjöbanken utgör ett betydelsefullt födosöksområde vintertid för arterna alfågel och tobisgrissla samt i viss utsträckning för alkorna sillgrissla och tordmule varför en bedömning av den planerade parkens påverkan på dessa arter är motiverad (bilaga 10). Arterna beskrivs i efterföljande avsnitt.

9.8.1.1 *Alfågel*

Alfågeln är en liten dykand med en kroppslängd på 40–47 cm, se Figur 9-19. Alfågeln har olika fjäderdräkter under olika årstider men kan året runt identifieras genom sina helmörka vingar och den lilla storleken (SLU Artdatabanken, u.å.-a). Hannarna har även under en stor del av året ett förlängt stjärtspröt.

De främsta hoten mot alfågeln är illegala oljeutsläpp till havs och bifångst i fiskenät (Hearn m.fl., 2015). Uppskattningsvis tiotusentals och tidvis hundratusentals alfåglar oljeskadas årligen och tusentals alfåglar drunknar i fiskenät varje år i Östersjön (SLU Artdatabanken, u.å.-a). Andra tänkbara hot utgörs av en försämrad kvalitet på musslornas näringsinnehåll och negativa händelser i häckningsområdena (SLU Artdatabanken, u.å.-a).

Den övervintrande populationen av alfågel är mot bakgrund av den starka tillbakagången sedan 1992/1993 klassad som starkt hotad (EN) i den nationella rödlistan (år 2020). Den är även klassad som starkt hotad (EN) enligt HELCOMS rödlista (HELCOM, 2013).



Figur 9-19 Alfågel (källa RWE).

Livshistoria

Alfågeln anländer till övervintringsområdena i Östersjön under perioden oktober–december och återvänder till de arktiska häckningsområdena med start i mars/april. Flytten till häckningsområdena påbörjas med en förflyttning norrut i Östersjön. Alfågeln samlas då i norra Egentliga Östersjön samt i Finska viken och Rigabukten innan de i mitten av maj flyttar norrut till häckningsplatserna (Larsson, 2018). Alfågeln häckar från slutet av maj och lägger en kull per säsong.

Föda

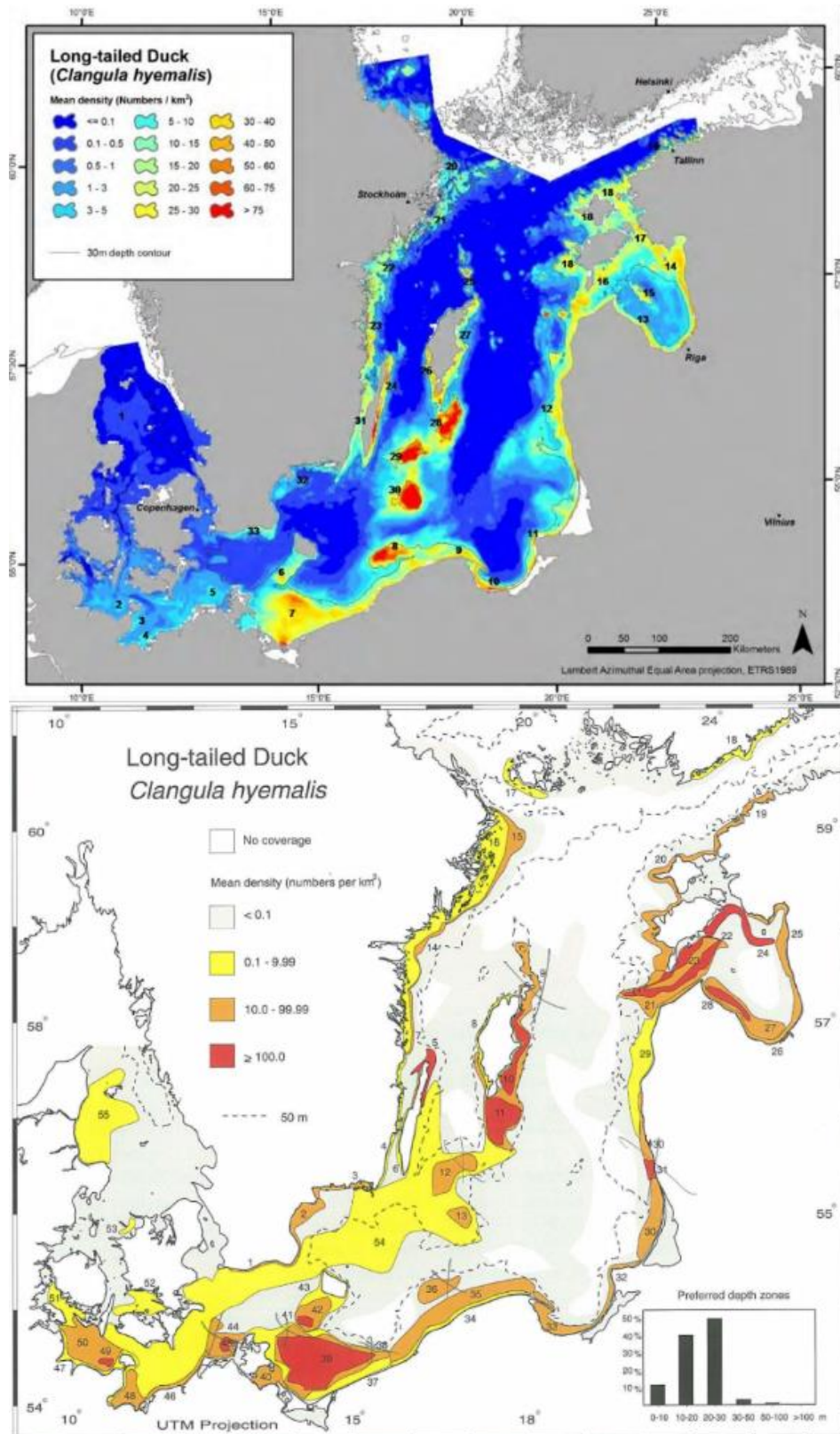
I övervintringsområdena i Östersjön dyker alfågeln efter föda vid botten. Den äter främst blåmusslor men i viss utsträckning även kräftdjur och andra musselarter (hjärtmusslor, sandmussla och Östersjömussla) (SLU Artfakta 2021). Alfågeln dyker ofta ned till bottnar på 10–25 m djup och mer sällan ned till 25–35 m djup (Durinck m.fl., 1994).

Utbredning

Alfågeln har en cirkumpolär⁶ utbredning och häckar i arktiska och högarktiska områden. Huvuddelen av alfågeln som häckar i arktiska områden i Ryssland och Skandinavien, som tillhör den västsibiriska/europeiska populationen av alfågel (Larsson, 2018), övervintrar i Östersjön.

Alfågelnas viktigaste övervintringslokaler i Östersjön utgörs av Hoburgs bank, Norra och Södra Midsjöbanken, Slupsk bank, Rigabukten och Irbesundet samt Pommerska viken (se Figur 9-20). Längs övriga delar av kustområdena i Östersjön förekommer alfågeln i mindre tätheter. Längs den svenska kusten förekommer alfåglar från Falsterbo i söder till Finngrundens i Gävlebukten i norr (Figur 9-21).

⁶ Cirkumpolär = arten har ett utbredningsområde som är mer eller mindre sammanhängande kring nordpolen.

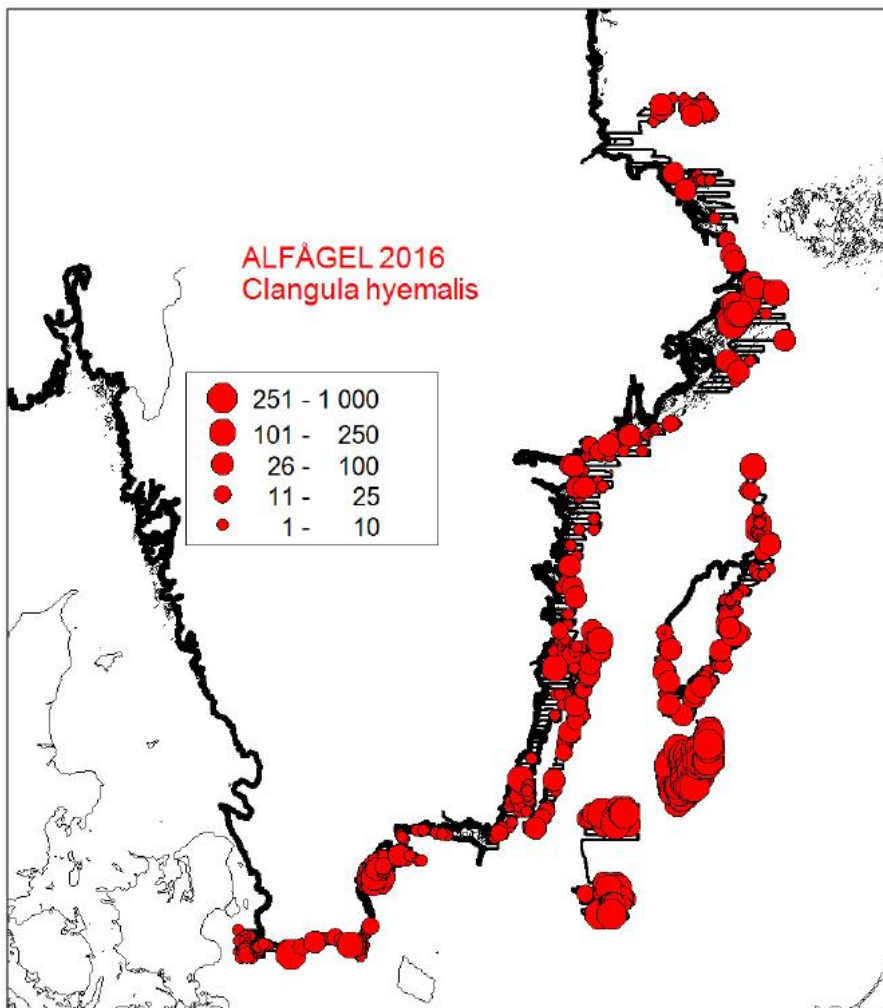


Figur 9-20 Jämförelse av alfågels övervintringsområden under perioden 2007–2009 (övre bild) (Skov m.fl., 2011) och perioden 1992–1994 (undre bild) (Durinck m.fl., 1994). Röda områden indikerar högst tätheter.

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10



Figur 9-21 Alfågeln utbredning vintertid längs den svenska kusten år 2016. Alfågeln förekommer från Falsterbo i söder till Finngrunden i Gävlebukten i norr (figur från (Nilsson, 2016), sida 165).

Förekomsten av övervintrande alfågeln i Östersjön har inventerats sedan 1970-talet och systematiskt i tre större internationella heltäckande inventeringar i Östersjöregionen åren 1992–1993, 2007–2009 och 2016. Inventeringsresultaten visar att utsjöbankarna Hoburgs bank samt Norra och Södra Midsjöbanken är viktiga övervintringsområden för alfågeln. Särskilt betydelsefulla verkar grundområdena vara under år med kalla vintrar och utbredda istäcken i Östersjön. Vintrarna 2010 och 2011 observerades cirka 90 % av de i Sverige övervintrande alfågeln på Hoburgs bank, samt Norra och Södra Midsjöbanken (Nilsson, 2016).

Den övervintrande alfågelpopulationen i Östersjön uppskattas ha minskat från drygt 4 miljoner till knappt 1,5 miljoner individer mellan åren 1992/1993 och 2009 (Nilsson, 2016; Skov m.fl., 2011). I de svenska farvattnen har antalet övervintrande alfåglar minskat från 1,4 miljoner vid inventeringarna 1992/1993 till 436 000 individer år 2009 (Tabell 9-9). Vid Östersjöinventeringen år 2016 uppskattades alfågelpopulationen i de svenska farvattnen till cirka 370 000 individer. Det är oklart om skillnaden mellan åren 2009–2016 (436 000 respektive 370 000 individer) tyder på en ytterligare populationsminskning eller om det beror på att alfågeln ändrat sin vinterutbredning (Nilsson, 2016). I svenska farvatten har en populationsminskning skett i området öster om Gotland och på Hoburgs bank (se Figur 9-21), vilket enligt Nilsson (2016) ger en stark indikation på att diffusa oljeutsläpp öster om Gotland kan vara en viktig förklarande faktor.

Antalet övervintrande alfåglar på de tre utsjöbankarna Hoburgs bank, Norra och Södra Midsjöbanken varierar mellan olika år. Vintern 1992/1993 registrerades närmare en miljon alfåglar på Hoburgs bank och cirka 80 000 individer på Midsjöbankarna (Durinck m.fl. 1994). Vintrarna 2008/2009 och 2009/2010 räknades cirka 200 000 alfåglar enbart på Midsjöbankarna medan skattningarna landade på cirka 85 000 på dessa bankar vid inventeringarna 2011 och 2016 (Nilsson 2016).

Vid inventeringen år 2016 bedömdes det totala antalet alfåglar på de tre utsjöbankarna till cirka 260 000 (Tabell 9-9) medan det vintern 2019/2020 noterades mellan 570 000 och 785 000 alfåglar på de tre utsjöbankarna tillsammans, med en majoritet av alfågarna koncentrerade till Hoburgs bank (Tabell 9-10, bilaga 10). Senast det noterades fler än totalt 500 000 individer på de tre utsjöbankarna tillsammans var 2010 då antalet övervintrande alfåglar skattades till 630 000 (Nilsson 2016). Antalet övervintrande alfåglar på de tre utsjöbankarna var betydligt lägre vintern 2020/2021, då uppskattningsvis mellan 240 000 och 480 000 alfåglar observerades.

Orsakerna till denna variation är oklara men en rimlig förklaring till höga antal alfåglar vissa vintrar är att det varit istäckt på andra betydelsefulla övervintringsområden. En varierande häckningsframgång där antalet ungfåglar varit högt en del vintrar kan möjligen också förklara variationen i uppträdandet på svenska utsjöbankar (bilaga 10).

Tabell 9-9 Uppskattat antal övervintrande alfåglar i Östersjön (tabell från (Nilsson, 2016).

Area	1970-74	1992-93	2007	2009	2010	2011	2016
Falsterbo + S Öresund		500		1600	2800	1200	900
Scania south coast	10000	800		1700		2000	4300
Scania southeast		200		100		300	400
Hanö Bight	25000	17000	23000	17000		7100	7200
Blekinge archipelago	1600	1100	300	100		100	200
Kalmarsund		12000	23000	11000	11500	2500	5800
Öland east coast	40000	10000	19000	26000		39000	9100
Ölands northern banks	60000	30000	11000	5000	7200	22400	3500
Midsjö banks		81000		213000	206000	85000	87200
Hoburgs bank		925000		90000	426000	280000	173000
Gotland east coast	400000	270000		11000	15100	15700	11800
Gotska sandön + northern banks	20000	10000			13500	14500	3900
Gotlands west coast)		23000		2000		2000	6700
Kalmar archipelago (N Kalmarsund)	10000	12000		14000	2700	Ice	1600
Österg archipelago	1000	3500		8800	3200	Ice	6100
Sörml. archiepalo	4000	4000		4100	12000	Ice	2400
Stockholm archipelago	24000	18000		26100		Ice	37000
Uppland Northern coast				3700		Ice	2600
Gävle Bight				600		Ice	5800
Total		1418100		435800	700000	471800	369500

Tabell 9-10 Uppskattat antal övervintrande alfåglar på Hoburgs bank samt Norra och Södra Midsjöbanken baserat på flyginventeringar samt en båtinventering (endast Södra Midsjöbanken) under vintern 2019–2020 samt 2020–2021 (från tabell 2 i bilaga 10).

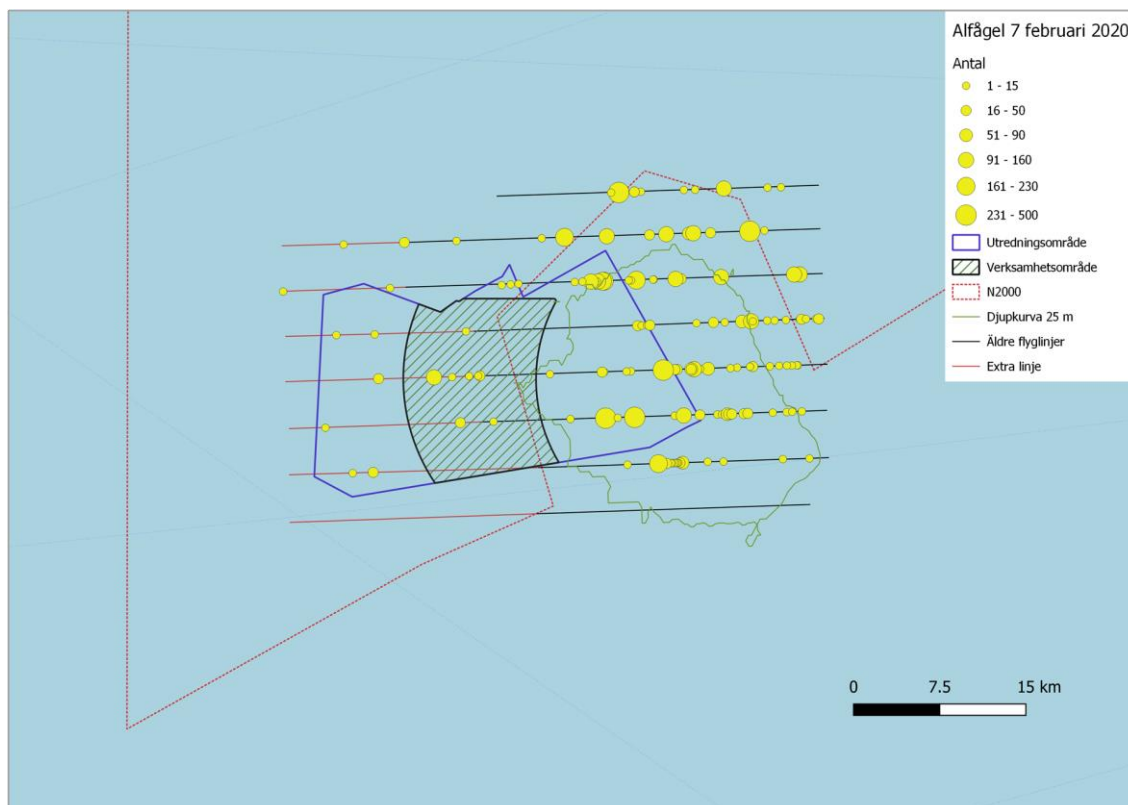
Antal alfåglar per inventeringsdatum	Flyg 6–7 feb 2020	Båt 3–4 mars 2020	Flyg 23 mars 2020	Flyg 9–10 nov 2020	Flyg 17 och 23 jan 2021
Södra Midsjöbanken	63 000	26 000	35 000	5 000	68 000
Norra Midsjöbanken	186 000	-	187 000	58 000	72 000
Hoburgs bank	356 000	-	574 000	419 000	103 000

Majoriteten av alfågglarna vid inventeringarna år 2019/2020 och 2020/2021 observerades på Södra Midsjöbankens grundområden på mindre djup än 25 m (se figurer Figur 9-22, Figur 9-26 samt bilaga 10) vilket överensstämmer med observationer av alfågglars utbredning och förekomst på grundet vid tidigare års inventeringar mellan 2009 och 2016 (se Figur 9-27–Figur 9-30).

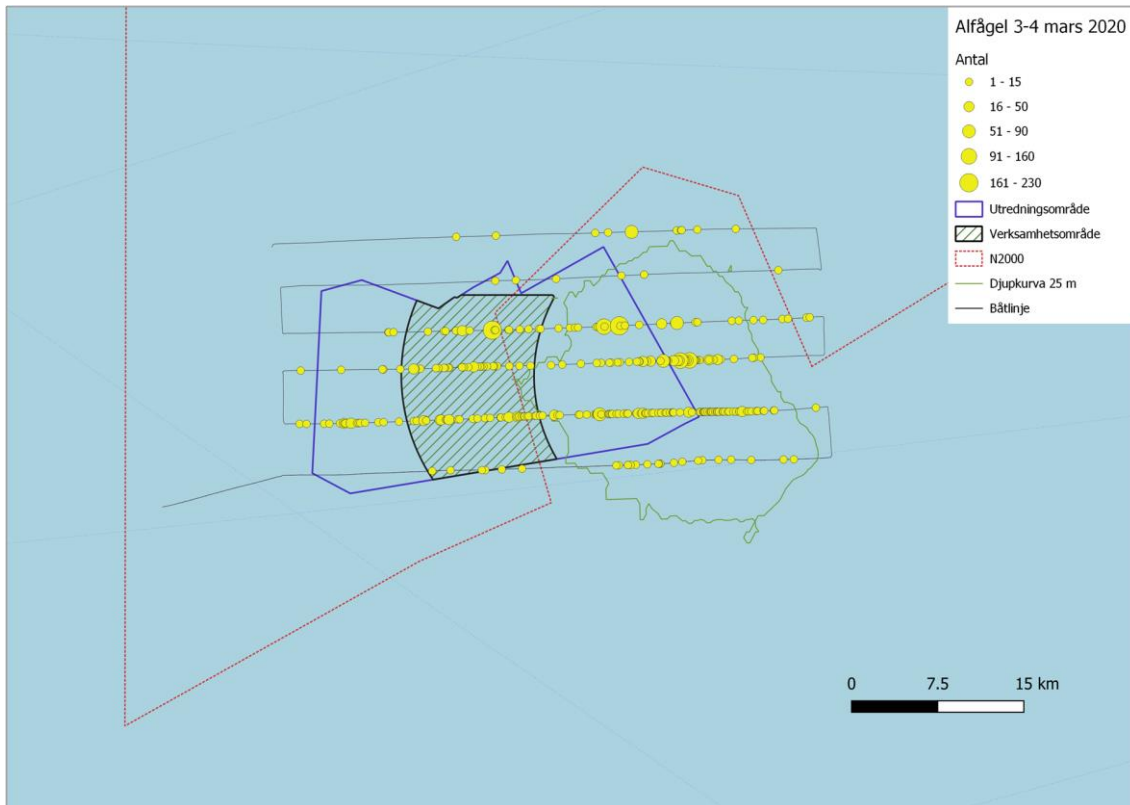
I mars 2020 förekom alfåglar mer utspridda på banken och andelen alfåglar inom området för den planerade vindkraftparken uppgick till mellan 11–16 % jämfört med 0–2,8 % vid inventeringar under vintern 2020/2021 (Tabell 9-11). Alfåglar födosöker vanligen på grundare vatten än 25 meter och mer sällan på större djup än 30 m. Förekomsten av alfåglar på djupare vatten under vårvintern kan vara en säsongseffekt om musseltillgången minskade framåt senvintern och tvingade en del alfåglar att söka efter föda i mindre optimala miljöer på större djup (bilaga 10).

Tabell 9-11 Observerat antal alfåglar på Södra Midsjöbanken vid fyra flyginventeringar samt en båtinventering 2020–2021. Antal observerade alfåglar inom området för den planerade vindkraftparken framgår av "Verksamhetsområde för vindkraftpark".

Antal alfåglar per inventeringsdatum	Flyg 7 feb 2020	Båt 3–4 mars 2020	Flyg 23 mars 2020	Flyg 9 nov 2020	Flyg 17 jan 2021
Södra Midsjöbanken totalt	5819	3268	6287	340	6951
Utredningsområde för vindkraftpark	2304	2154	2457	70	396
Verksamhetsområde för vindkraftpark	164	522	685	1	0



Figur 9-22 Förekomst av alfåglar vid flyginventering 7 februari 2020.



Figur 9-23 Förekomst av alfåglar vid flyginventering 3–4 mars 2020.

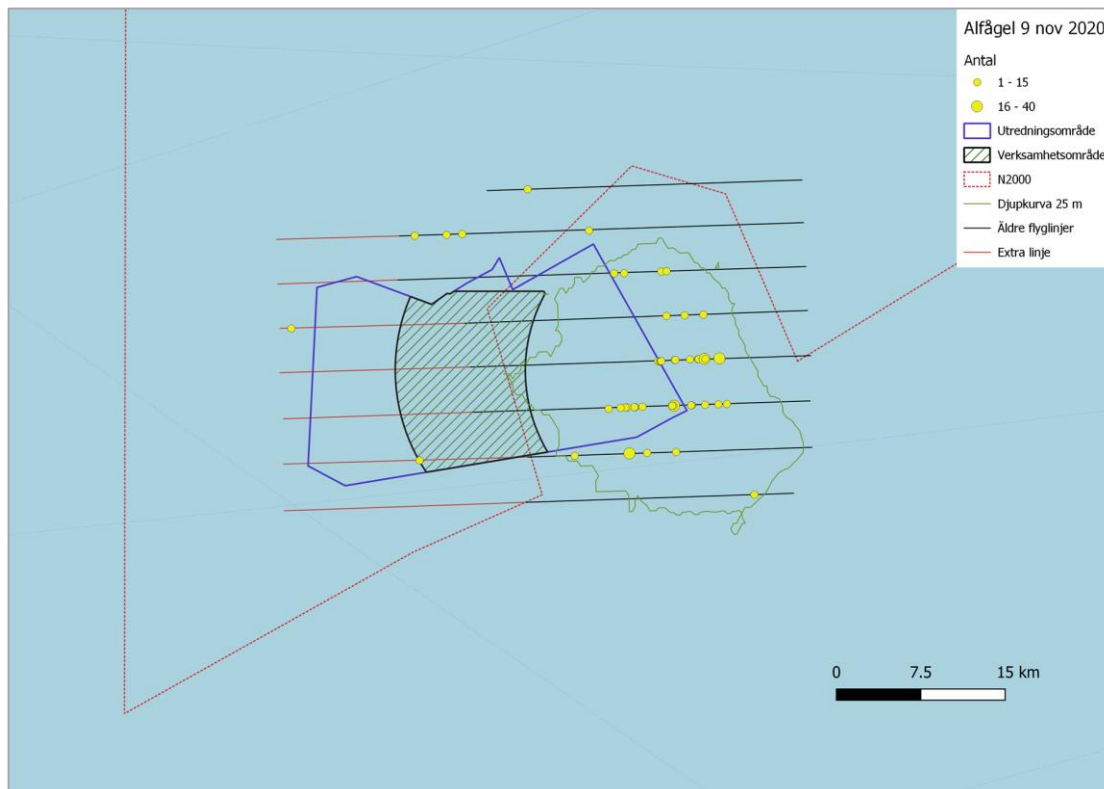


Figur 9-24 Förekomst av alfåglar vid flyginventering 23 mars 2020.

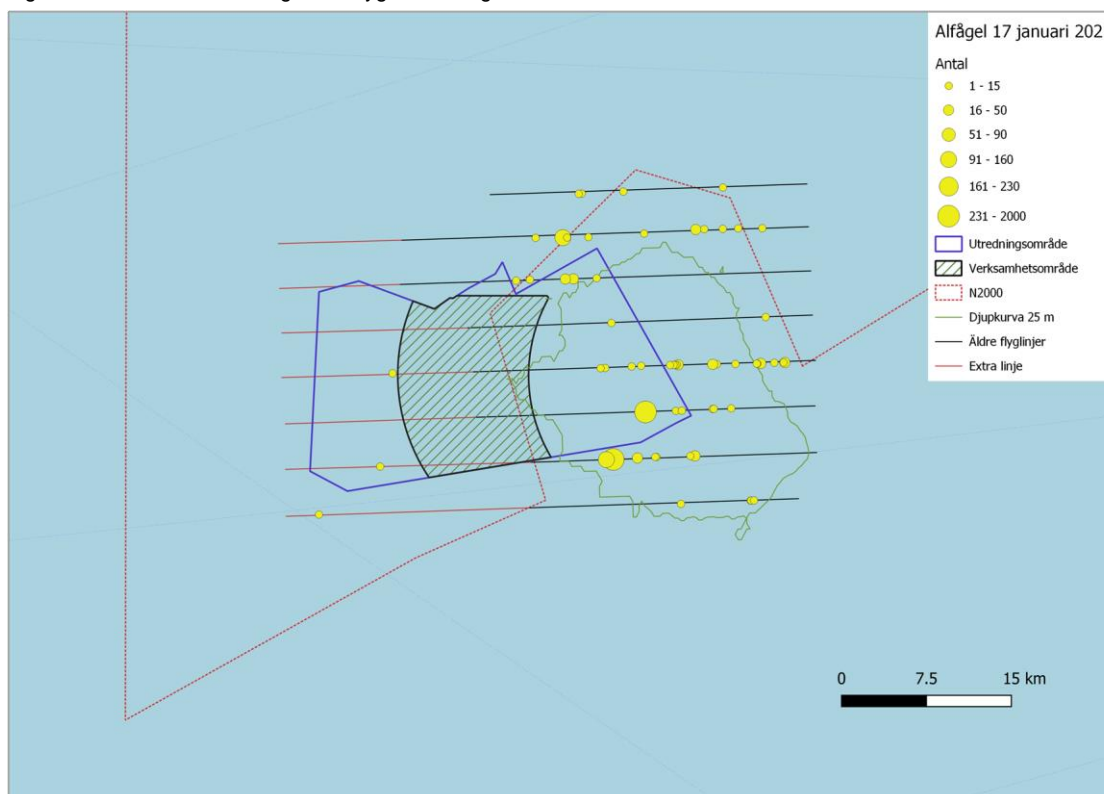
Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10



Figur 9-25 Förekomst av alfåglar vid flyginventering 9 november 2020.

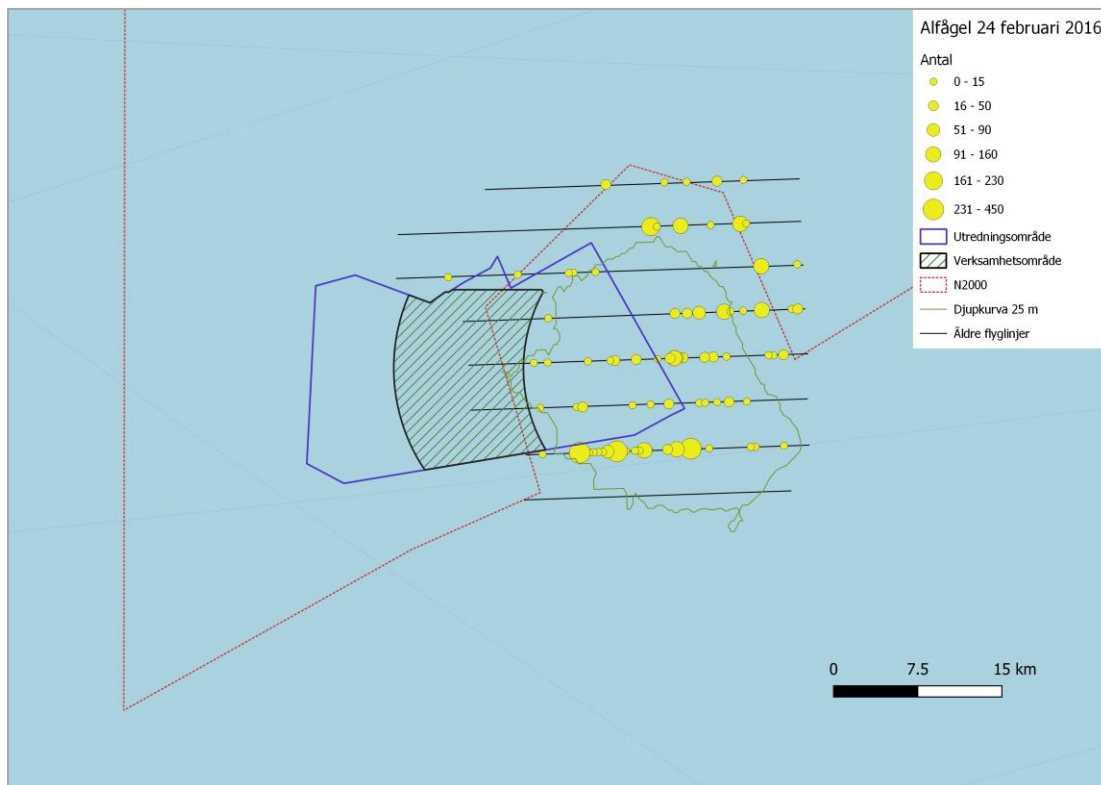


Figur 9-26 Förekomst av alfåglar vid flyginventering 17 januari 2021.

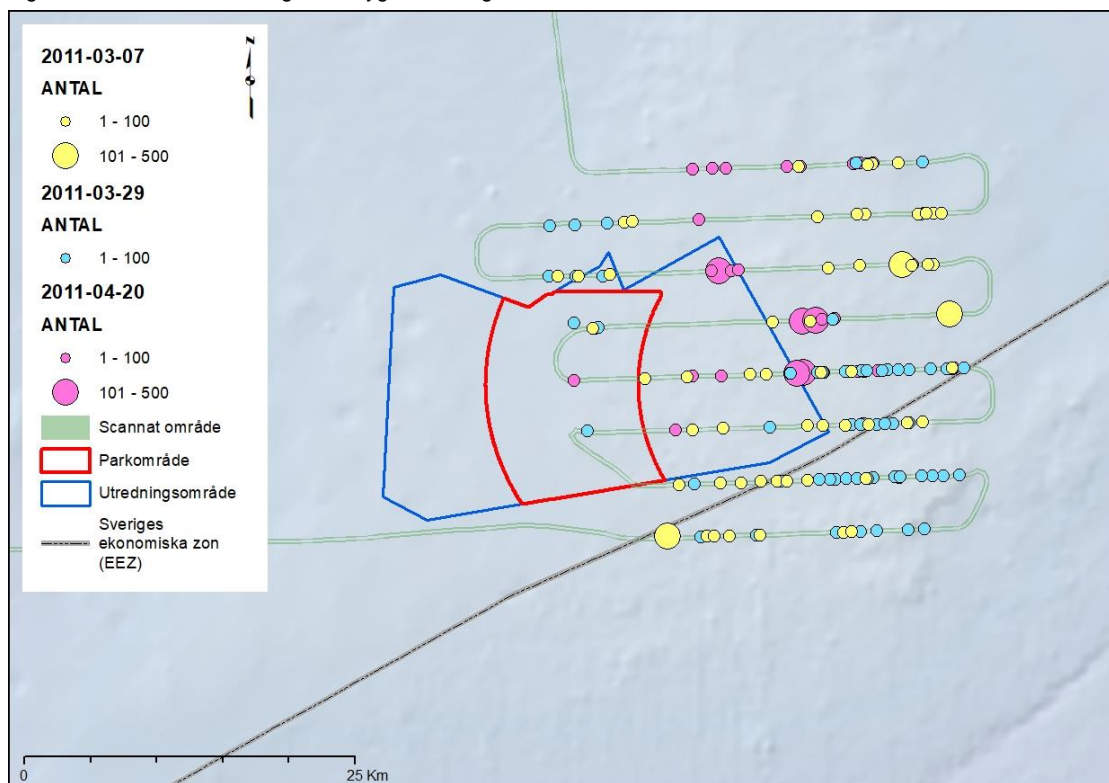
Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

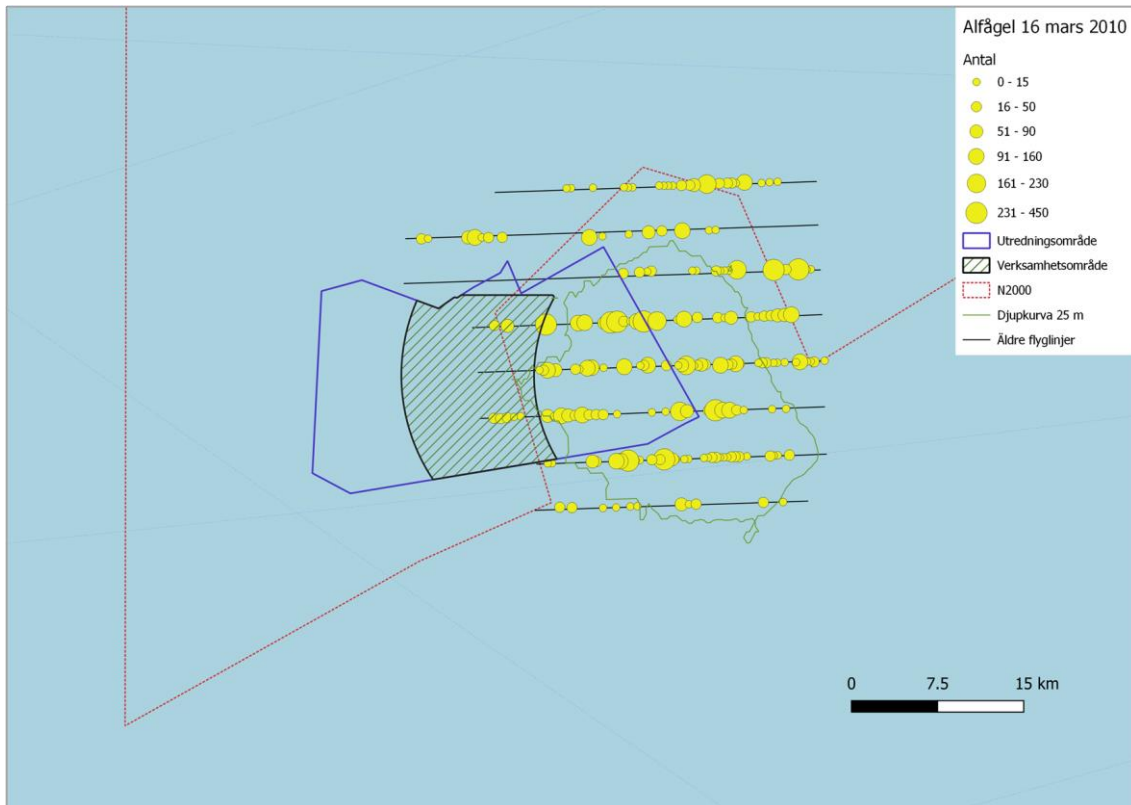
Datum: 2022-06-10



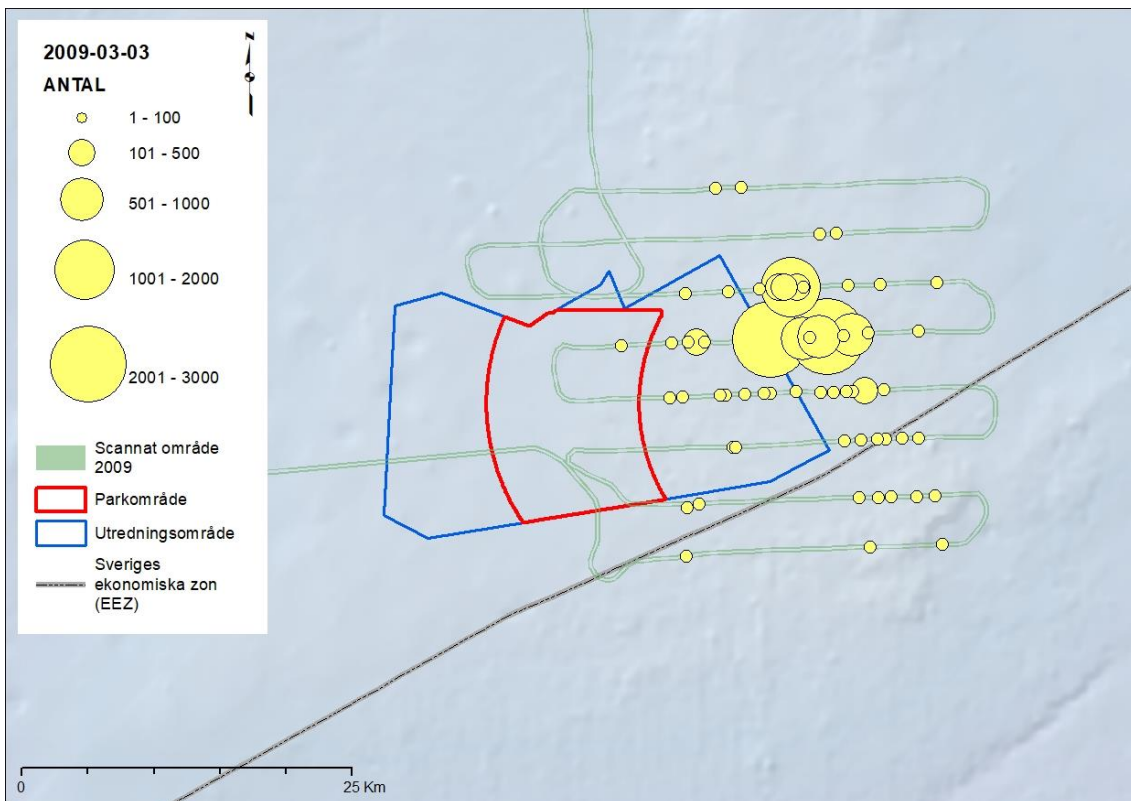
Figur 9-27 Förekomst av alfvåglar vid flyginventering 24 februari 2016.



Figur 9-28 Förekomst av alfvåglar vid tre flyginventeringar i mars och april 2011 (2011-03-07, 2011-03-29 samt 2011-04-20).



Figur 9-29 Förekomst av alfåglar vid flyginventering 16 mars 2010.



Figur 9-30 Förekomst av alfåglar vid flyginventering 2009-03-03.

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10

9.8.1.2 Tobisgrissla

Tobisgrisslan är en liten sjöfågel (cirka 34–37 cm lång) som tillhör familjen alkor, se Figur 9-32. Tobisgrisslan är betydligt mindre än alkorna tordmule och sillgrissla. Liksom andra alkor flyger den lågt över vattnet med snabba vingslag.

Tobisgrisslan är en marin art med en nordlig och nästan cirkumpolär utbredning. Två olika raser häckar i Sverige. Nominatrasen *Cepphus. g. grylle* (Östersjötobisgrissla) är endemisk i Östersjön. Den östatlantiska rasen *C. g. arcticus* häckar längs västkusten (Larsson & Skov, 2005).

Östersjöpopulationen bedöms till cirka 20 000 häckande par och har en minskande trend (HELCOM). Antalet reproduktiva individer skattas till 17 400, och en minskning av populationen pågår eller förväntas ske (SLU Artdatabanken, u.å.-d). Det svenska beståndet av tobisgrissla uppskattas till cirka 11 000 par (SLU Artdatabanken, u.å.-d).

De främsta hoten mot tobisgrisslan är predation från mink på häckningslokalerna. Andra hot utgörs av oljeutsläpp, bifångst i fiskenät och förändringar i fiskbeståndens sammansättning.

Tobisgrisslan är fridlyst enligt 4 § Artskyddsförordningen (2007:845) och bedömd som nära hotad (NT) i den nationella rödlistan (år 2020) samt enligt HELCOMS rödlista (HELCOM, 2013).

Livshistoria

Tobisgrisslan häckar i små kolonier eller i par längs kusterna samt på öar från Bohuslän till nordvästra Skåne, på Gotland samt norrut från Östergötland till finska gränsen (SLU Artdatabanken, u.å.-d). Häckningen sker i maj/juni och ungarna stannar i boet tills de är flygfärdiga. Östersjöpopulationen övervintrar i södra och mellersta delen av Östersjön och många ungfåglar uppehåller sig vintertid på grundområden.

Föda

Den viktigaste bytesarten för tobisgrisslan i Östersjön är den bottenlevande fisken tånglake (*Zoarces viviparus*) (SLU Artdatabanken, u.å.-d). Genom sitt födoval blir tobisgrisslan mer kustbunden än alkorna sillgrissla och tordmule som främst lever av pelagisk fisk. Tobisgrisslan äter även kräftdjur och musslor och kan dyka ned till bottnar på 10–30 meters djup (Larsson & Skov, 2005).

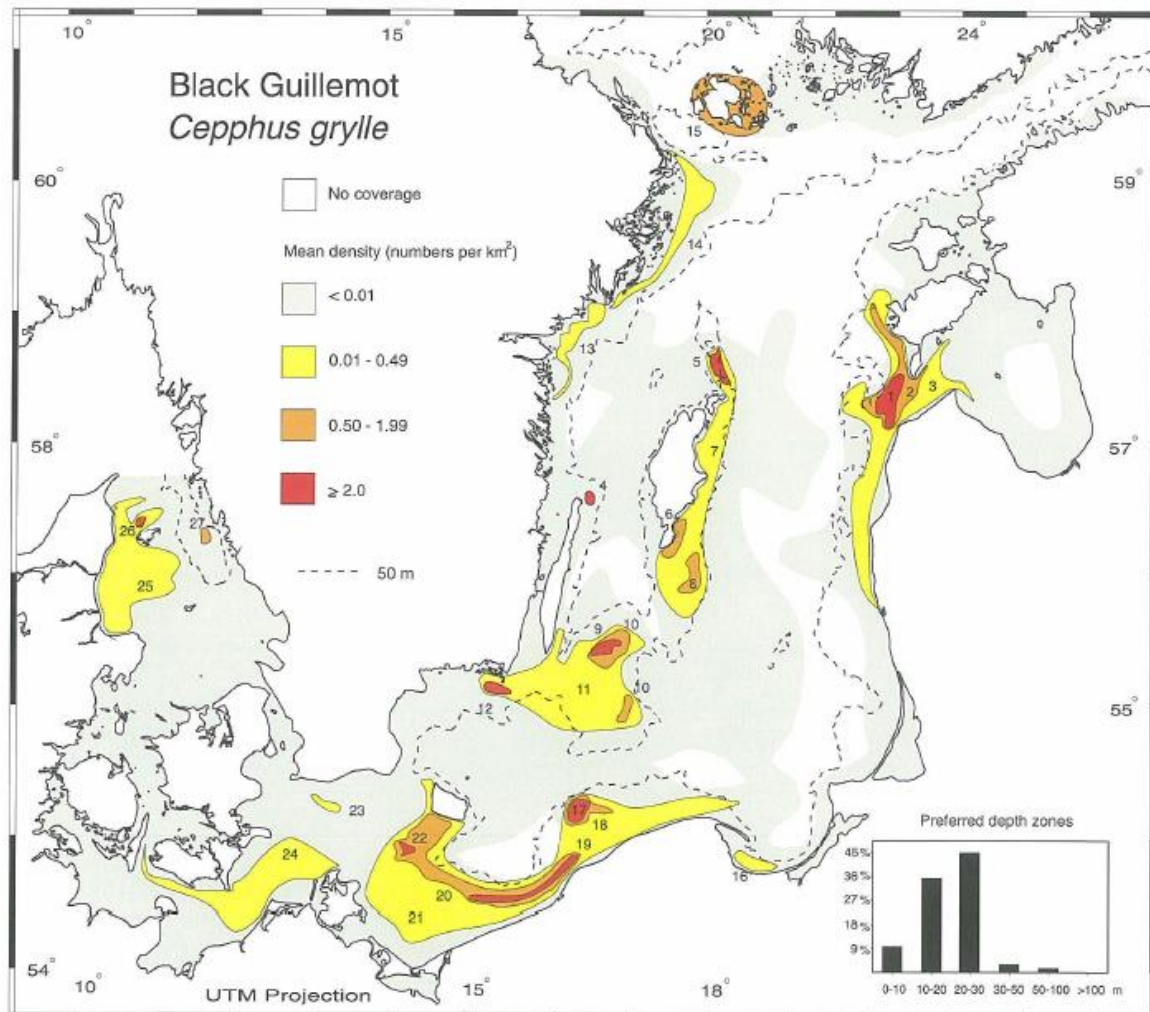
Utbredning

Östersjöpopulationen av tobisgrissla övervintrar i södra och mellersta delen av Östersjön och är mer kustbunden än andra alkor (Durinck m.fl., 1994). De viktigaste övervintringsområdena utgörs enligt Durinck m.fl. (1994) av området från Rönne, söder om Bornholm, och österut mot Slupsk bank och Pommerska viken, Irbesundet, Midsjöbankarna och området öster om Gotland inklusive Hoburgs bank (se Figur 9-31). Utsjöbankarna i Östersjön bedöms utgöra viktiga övervintringsområden (Larsson, 2018 och Bilaga 9), särskilt under vintrar med utbredda isar då fåglarna söker sig till isfria områden för övervintring.

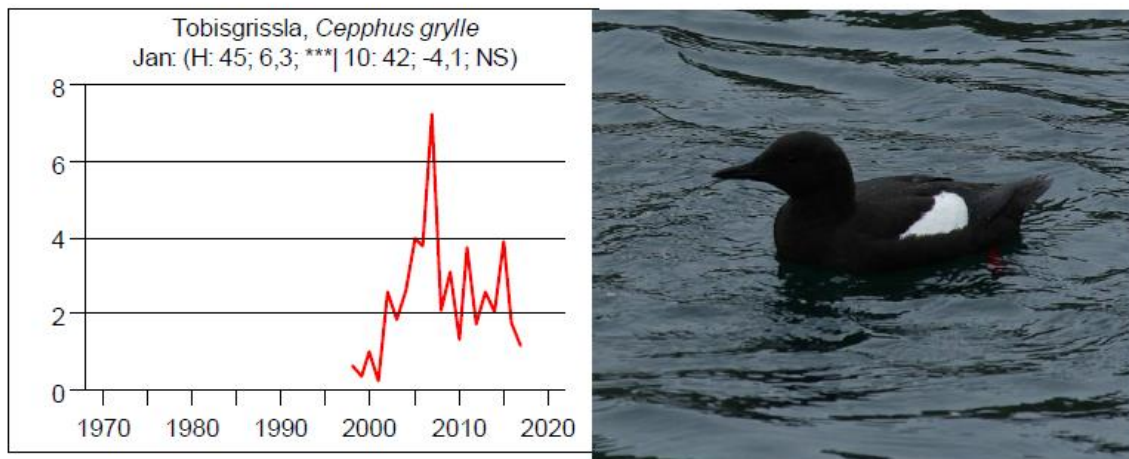
Tobisgrisslan är svår att inventera från flyg varför det utifrån tidigare sjöfågelinventeringar med flyg i Östersjön varit svårt att uppskatta förekomsten av övervintrande tobisgrisslor på Södra Midsjöbanken (bilaga 9). Enligt uppgifter i Durinck m.fl. (1994) uppskattas tätheten av tobisgrisslor under vintern till 0,01–2 individer/km² i den aktuella delen av Östersjön (se Figur 9-31).

Vid den riktade inventeringen av tobisgrissla från båt i mars 2020 siktades tobisgrisslor på Södra Midsjöbankens grundområden (Figur 9-33). Att tobisgrisslor förekommer på grundområden överensstämmer med vad som är känt om artens beteende (bilaga 10). Tobisgrissla är starkt knuten till grundare bottnar där den fångar bottenlevande fisk. Inventeringar av tobisgrissla på Norra Midsjöbanken mellan 1987–2001 visar på höga tätheter av tobisgrissla i områden med djup på mellan 12 och 20 meter (Larsson & Skov, 2005).

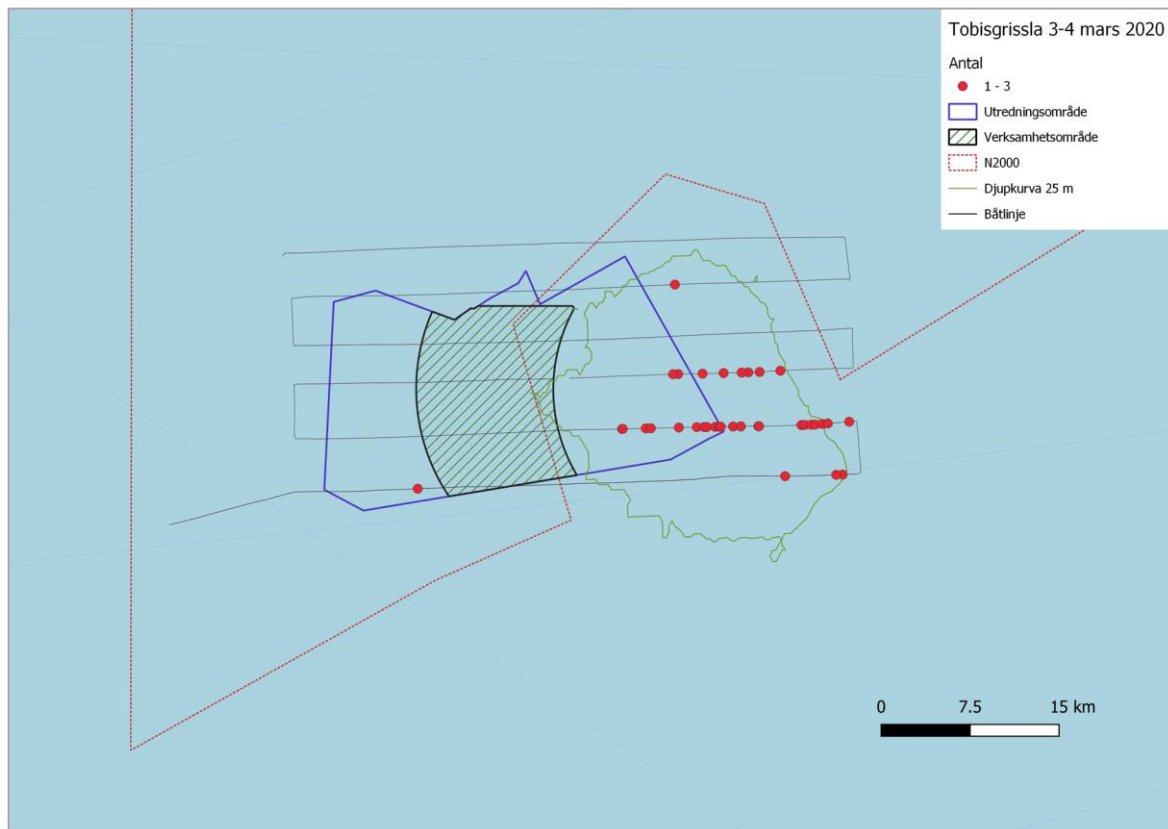
Det totala antalet tobisgrisslor i området skattades till cirka 390 individer (bilaga 10) och förekomsten bedöms överensstämma med den förväntade tätheten av arten i området utifrån Durinck m.fl. (1994), se Figur 9-31 samt bilaga 10.



Figur 9-31 Figur från (Durinck m.fl., 1994). De viktigaste övervintringsområdena för Östersjöpopulationen av tobisgrissla (utifrån resultat från inventeringar mellan 1988 – 1993). Histogrammet visar andelen fåglar som observerats på olika djup vid inventeringarna. De viktigaste övervintringsområdena utgörs av området från Rönne, söder om Bornholm, och österut mot Slupsk bank och Pommerska viken, Irbesundet, Midsjöbankarna och området öster om Gotland inklusive Hoburgs bank.



Figur 9-32 Resultat för den svenska sjöfågelinventeringen 2016/2017 för tobisgrissla (från (Haas & Nilsson, 2017).



Figur 9-33 Förekomst av tobisgrisslor i samband med inventeringar från båt 3-4 mars 2020.

9.8.1.3 Sillgrissla och tordmule

Sillgrisslan och tordmulen tillhör, liksom tobisgrisslan, familjen alkor. Sillgrisslan uppehåller sig mestadels till havs och söker sig till land i samband med häckning. På Stora Karlsö finns Östersjöns största koloni av sillgrissla. Sillgrisslans huvudsakliga föda utgörs av skarpsill och i viss utsträckning av strömring (SLU Artdatabanken, u.å.-b), bilaga 11. Beståndet av sillgrissla i Östersjön har ökat med 10 - 40 % de senaste 30 åren och varit stabilt de senaste 10 åren. Arten bedöms som livskraftig (LC) i 2020 års rödlista (SLU Artdatabanken, u.å.-b).

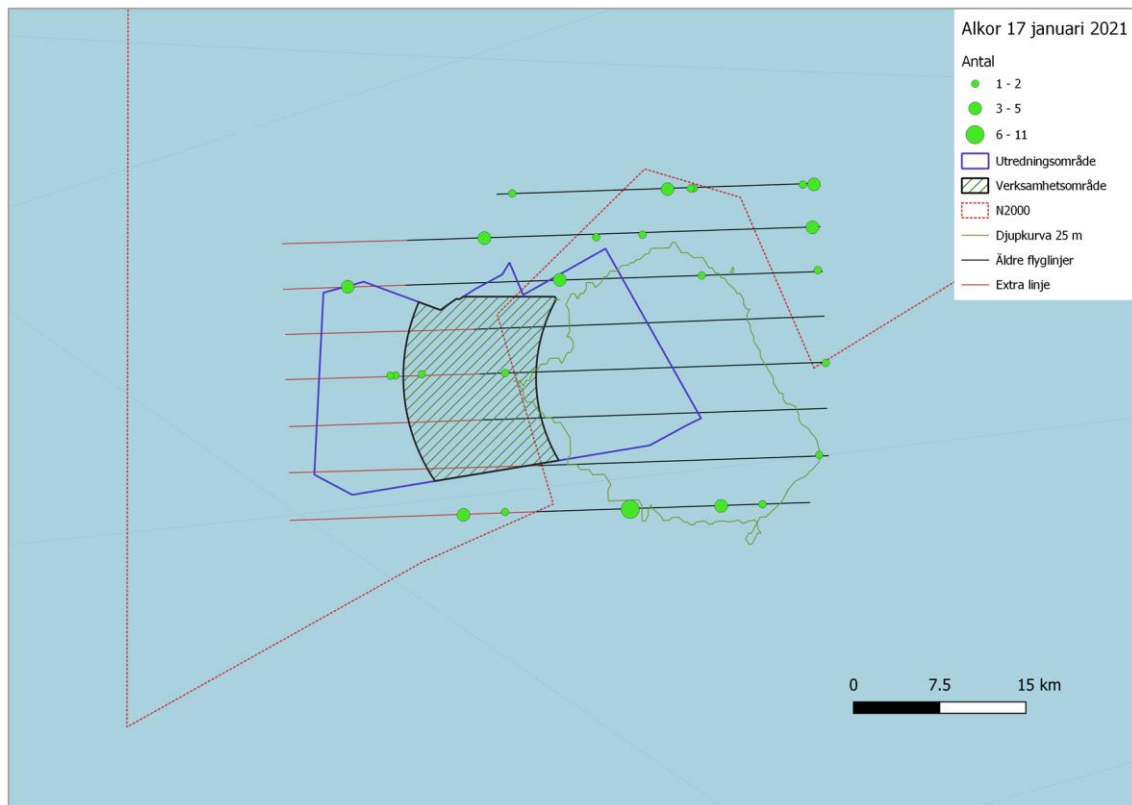
Tordmulen häckar kolonivis i klippbranter och på steniga skär, i Östersjön främst från Gotland och norra Småland till Ångermanland. År 2016 uppgick kolonin av tordmule på Stora Karlsö till cirka 30 % av artens Östersjöbestånd (bilaga 11). Tordmulens föda består till största delen av skarpsill. Tordmulen bedöms som livskraftig (LC) i 2020 års rödlista (SLU Artdatabanken, u.å.-b).

De viktigaste områdena för sillgrisslan vintertid bedöms vara Gdanskbukten och områdena kring Bornholm (bilaga 11). Övervintringskartan för Östersjöns tordmular är likartad den för sillgrissla.

Högre tätheter av sillgrisslor och tordmular observerades på Södra Midsjöbanken vid inventeringarna 2019/2020 och 2020/2021 än förväntat utifrån Durinck m.fl. (1994), där tätheten uppskattats till 0,1–1 individer/km² i den aktuella delen av Östersjön. Det förklaras sannolikt av att båda arternas populationsstorlekar i Östersjön har ökat sedan inventeringen av övervintrande sjöfåglar i Östersjön gjordes kring år 1990 (bilaga 10).

Antalet observerade sillgrisslor och tordmular på Södra Midsjöbanken uppvisade stor variation mellan inventeringarna. Exempelvis observerades 3 individer vid flyginventeringen i november 2020 medan 148 individer observerades i januari 2021 (se tabell 4 i bilaga 10). Med en uppräkningsfaktor 16 (se bilaga 10) skattas antalet sillgrisslor och tordmular i området vid dessa inventeringar till 48 individer i november 2020 respektive 2368 individer i januari 2021. Vid båtinventeringen 3–4 mars skattades antalet alkor till 1530 individer, varav 68 % av de artbestämda alkorna utgjordes av tordmular.

Alkorna förekom utspridda över det inventerade området, se Figur 9-34 för observationer av sillgrisslor och tordmular vid flyginventeringen den 17 januari 2021 (se även figurer och tabell 4 i bilaga 10). Tordmulen förekom generellt på grundare vatten än sillgrisslan, vilket bedöms vara i linje med arternas födosöksbeteenden (bilaga 10).



Figur 9-34 Förekomsten av sillgrisslor och tordmular vid flyginventering 17 januari 2021 (från bilaga 10).

9.8.2 Häckande fågelpopulationers utnyttjande av Södra Midsjöbanken och dess närområde

Utsjögrunden i Östersjön, både inom och utanför Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*, kan i olika utsträckning utgöra betydelsefulla födosöksområden för häckande fåglar. På Karlsöarna, väster om Gotlands kust, samlas under sommarhalvåret en stor del av de i Östersjön häckande populationerna av sillgrissla och tordmule. På Karlsöarna häckar även fågelarter som ejder, storskarv, skrattmå, fiskmå, gråtrut, havstrut och silltrut. Denna koncentration av häckande fåglar till ett litet område gör dem sårbara om förändringar i tillgång på födoresurser äger rum i närheten av häckningsplatsen. Alkfåglarna sillgrissla och tordmule samt silltrut bedöms vara särskilt känsliga (bilaga 11).

Södra Midsjöbanken, som ligger på ett avstånd av 177 km från Stora Karlsö, bedöms dock sakna betydelse som födosöksområde under häckning för de på Karlsöarna förekommande alkor, sillgrissla och tordmule samt för silltrut (bilaga 11). Under häckningstid födosöker sillgrisslor, tordmular och silltrutar oftast inom ett avstånd av 40 km från kolonierna på Stora Karlsö. Enstaka flygningar till Hoburgs bank har dokumenterats av tordmule och silltrut. Även om dessa arter kan flyga relativt långa sträckor för att hitta mat bedöms det som osannolikt att de regelbundet flyger till Södra Midsjöbanken eftersom tillgång på mat finns på betydligt närmare håll.

9.8.3 Flyttfåglar

Betydande mängder migrerande fåglar passerar södra Östersjön under höst- och vårsträck. Den dominerande flyttriktningen går i huvudsak mot syd - sydväst på hösten och mot nord - nordost på våren (bilaga 12).

Migrationen av sjöfåglar (svanar, gäss, änder med mera) över Östersjön är relativt välstuderad i grova drag, dels vid observationsplatser längs berörda kuster såsom exempelvis Ottenby fågelstation på Ölands södra udde, dels med telemetriteknik där satellitsändare avslöjar fågelindividens exakta positioner under migrationens förlopp. Fågelmigration är dock väderberoende, särskilt avseende vindförhållanden och sikt, varför de korridorer eller flygstråk som fåglarna använder vid flyttning varierar mellan år.

Olika fågelgrupper har olika flyttningsstrategier som avgör om passager av betydande antal fåglar över och i närområdet till den planerade vindkraftparken Södra Victoria kan förväntas. Generella strategier för olika fågelgrupper redovisas i Tabell 9-12 tillsammans med bedömningar av området betydelse för flyttande fåglar ur olika fågelgrupper (bilaga 12).

Sammanfattningsvis bedöms vindkraftparken Södra Victoria inte ligga inom ett betydelsefullt flyttstråk för fåglar (bilaga 12). Flyttande fåglar förväntas passera området på bred front. Sjöfåglar kan uppträda under flyttningen på Södra Midsjöbanken och av de sjöfågelarter som passerar området förväntas sjöorre och alfågel vara de mest talrika (bilaga 12).

Tranor och rovfåglar, för vilka risken för kollisioner med vindkraftverk i havsbaserade vindkraftparker bedöms förhållandevis höga, förväntas passera det aktuella området i låga antal. Huvuddelen av tranflyttningen går över Arkonabassängen eller längs Östersjöns östra kust (bilaga 12).

Tabell 9-12 Sammanfattning av flyttningsstrategier för olika fågelgrupper över Östersjön (bilaga 12).

Fågelgrupp	Tidpunkt för flyttning	Strategi	Förväntad passage vid Södra Victoria av betydande antal
Sjöfåglar (svanar, gäss, änder, lommar, måsar, tärnor)	Mest dagtid men även natt	Följer i stor utsträckning migrationskorridorer längs ledlinjer.	Nej, passerar främst norr i närheten av Blekinge, Öland och Gotland samt längre söderut nära den södra Östersjökusten
Rovfåglar	Dagtid	Undviker öppet hav i möjligaste mån	Nej, flyger så korta sträckor som möjligt över öppet hav vid passage över Östersjön
Vadarfåglar	Mest nattetid men även dag	Bred front	Nej, ingen koncentration till detta område
Trana	Dagtid	Undviker öppet hav i möjligaste mån	Nej, flertalet flyttar över Östersjön via Arkonabassängen eller längs östra Östersjön.
Småfåglar	Dagtid	Följer i stor utsträckning migrationskorridorer på land längs ledlinjer	Nej, flyger så korta sträckor som möjligt över öppet hav vid passage av Östersjön
Småfåglar	Natt	Bred front men viss koncentration till vissa kuster	Nej, ingen koncentration till detta område

9.9 Fisksamhället

Texten i efterföljande underavsnitt baseras på information i bilaga 8, där inget annat anges.

9.9.1 Fiskförekomst

De tio vanligaste fiskarterna inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* samt Södra Midsjöbanken är torsk (*Gadus morhua*), sill (*Clupea harengus*), sjurygg (*Cyclopterus lumpus*), skrubbskädda (*Platichthys flesus*), skarpsill (*Sprattus sprattus*), storspigg (*Gasterosteus aculeatus*), fyrtömmad skärlånga (*Enchelyopus cimbrius*), rötsimpa (*Myoxocephalus scorpius*), rödspätta (*Pleuronectes platessa*) och piggvar (*Scophthalmus maximus*).

Även vandrande fisk kan potentiellt förekomma i området vid ett eller annat tillfälle. Vanligt vandrande fisk är ål (*Anguilla anguilla*), lax (*Salmo salar*) och havsöring (*Salmo trutta*). För en komplett förteckning av förekommande fiskarter hänvisas till tabell 1 i bilaga 8.

Vid Naturvårdsverkets provfisken med nät på Hoburgs bank och Norra Midsjöbanken år 2010 (Naturvårdsverket, 2010) dominerade arterna torsk, skrubbskädda och piggvar. Andra arter som fångades var rötsimpa, sill, skarpsill, rödspätta, tånglake, sjurygg och tobiskung. Norra Midsjöbanken och Hoburgs bank bedömdes ha en stor betydelse som lek- och uppväxtområde för fisk i Östersjön. Södra Midsjöbanken omfattades inte av inventeringen avseende fisk (Naturvårdsverket, 2010).

I följande avsnitt beskrivs de fiskarter som är ekologiskt och kommersiellt viktiga och som kan påträffas i utredningsområdet för den planerade vindkraftparken, samt förekommande vandrande fiskarter: torsk, sill, skarpsill, skrubbskädda, rödspätta, piggvar och tånglake, samt ål, lax och havsöring. Tabell 9-13 sammanställer information om arterna, deras levnadssätt och hotkategori enligt svenska rödlistan 2020. Havsöring, lax, piggvar, rödspätta, sill, skarpsill, skrubbskädda och tånglake bedöms vara livskraftiga (LC) i 2020-års rödlista. Torsken bedöms vara sårbar (VU) och ålen akut hotad (CR) (SLU Artdatabanken, u.å.-b).

Tabell 9-13. Fiskarter inom utredningsområdet för den planerade vindkraftparken som är ekologiskt och kommersiellt viktiga, samt potentiellt förekommande vandrande fisk, med kommentarer avseende hotstatus och levnadssätt.

Art	Latinskt namn	Levnadssätt	Hotkategori enligt svenska rödlistan 2020 ⁷
Havsöring (Öring)	<i>Salmo trutta</i>	Pelagisk	LC
Lax	<i>Salmo salar</i>	Pelagisk	LC
Piggvar	<i>Scophthalmus maximus</i>	Bentisk/pelagisk ⁸	LC
Rödspätta	<i>Pleuronectes platessa</i>	Bentisk/pelagisk	LC
Sill	<i>Clupea harengus</i>	Pelagisk (ägg på botten)	LC
Skarpsill	<i>Sprattus sprattus</i>	Pelagisk	LC
Skrubbskädda	<i>Platichthys flesus</i>	Bentisk/pelagisk	LC
Torsk	<i>Gadus morhua</i>	Bentisk/pelagisk	VU
Tånglake	<i>Zoarces viviparus</i>	Bentisk	LC
Ål	<i>Anguilla anguilla</i>	Bentisk/pelagisk	CR

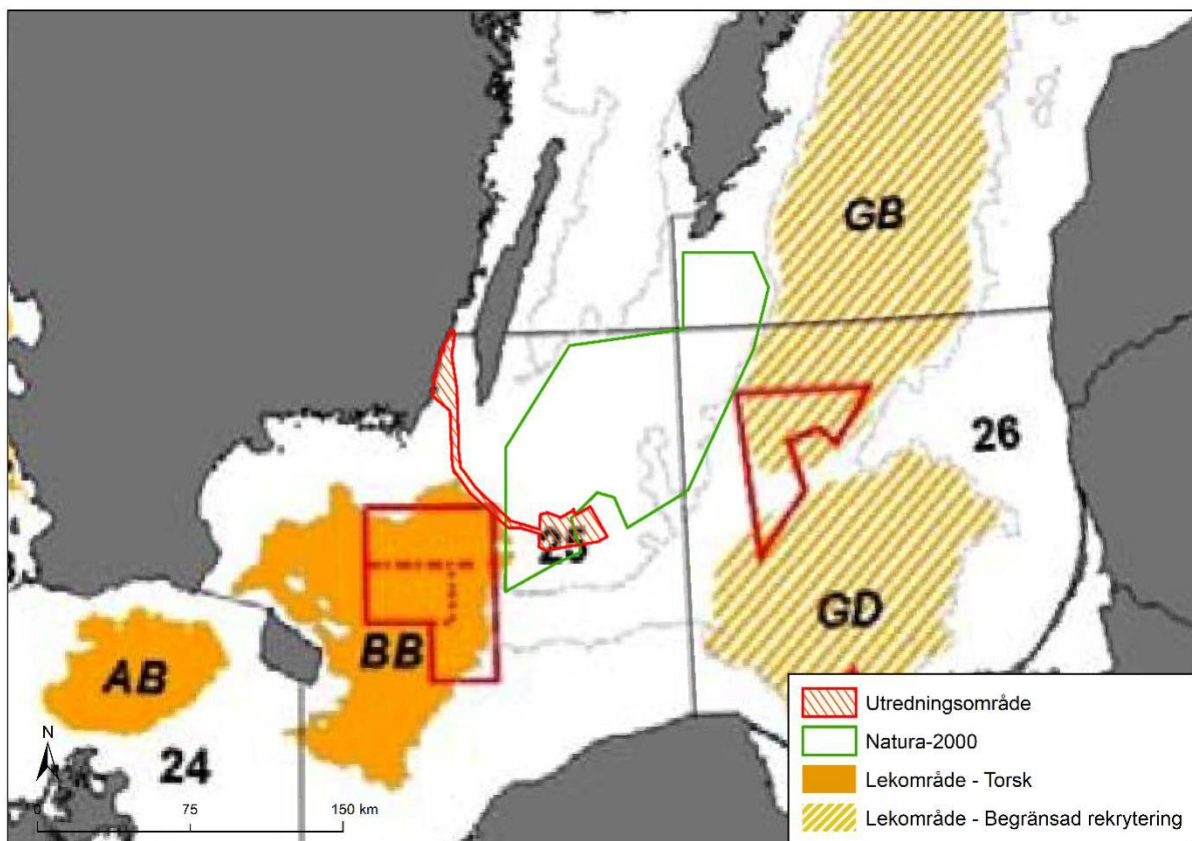
⁷ Den svenska rödlistans kategorier: Akut hotad (CR), Starkt hotad (EN) eller Sårbar (VU), Nära hotad (NT), Nationellt utdöd (RE), Kunskapsbrist (DD). Arter som kategoriserats som Livskraftig (LC) anses varken hotade eller rödlistade.

⁸ Arter kan byta levnadssätt beroende på stadium i livscykel, till exempel med frisimmande (pelagiska) yngel och bottenlevande vuxenstadier som plattfiskar har.

Fokus i följande beskrivningar ligger på fiskars lek- och uppväxtområden, och avslutas med slutsatser avseende det för vindkraftsetableringen aktuella områdets betydelse som lek- och uppväxtområde för fisk samt närhet till vandringsstråk. Fiskars lek ser olika ut för olika arter och är ofta en kritisk period. Förhållandena under lekperioden kan vara avgörande för hur många fiskar som når vuxen ålder.

Torsk

I Östersjön förekommer två bestånd av torsk (*Gadhus morhua*); ett mindre bestånd väster om Bornholm samt ett större bestånd öster om Bornholm. Det västra beståndet har lekområden i Bälthavet och Öresund och till viss del i Arkonabassängen. Det östra beståndet har historiskt sett haft lekområden i djupbassängerna Bornholmsbassängen, Gdanskdjupet och Gotlandbassängen. Numera utgör Bornholmsbassängen beståndets huvudsakliga lekområde (Figur 9-35).



Figur 9-35 Lekområden för östligt och västligt torskbestånd i Östersjön (orange områden), dvs Bornholmsbassängen (BB) och Arkona bassängen (AB). Områden som nu har begränsad rekrytering (gula randiga områden) inkluderar Gotlandsbassängen (GB) och Gdanskdjupet (GD). De röda linjerna visar områden stängda från fiske. Karta justerad från Eero m.fl. 2019. Från bilaga 8.

Torsken leker i den fria vattenmassan och där utvecklas även äggen och larverna. Studier har visat att torsken i Östersjön har en dygnsmässig vertikalmigration, då de förekommer nära botten under dagen och förflyttar sig upp i vattenmassan under natten för att leta föda. Torskens ägg kräver höga salthalter, vilket begränsar fiskens lek främst till djup över 50 m. Leken sker framför allt under maj-augusti, med högst förekomst av ägg under juni (vissa år juli). I Bornholmsbassängen flyter äggen huvudsakligen på ett djup mellan 50–70 m. Larverna uppehåller sig i samma områden som äggen för att efter larvstadiet söka sig ned mot botten och därefter hålla sig på grundare områden under de första två levnadsåren.

I Naturvårdsverkets inventering av utsjöbankar (2006) noterades en hög förekomst av ungtorsk på Norra Midsjöbanken, vilket även noterats på Hoburgs bank. Det är sannolikt att ungtorsk även förekommer på Södra Midsjöbanken.

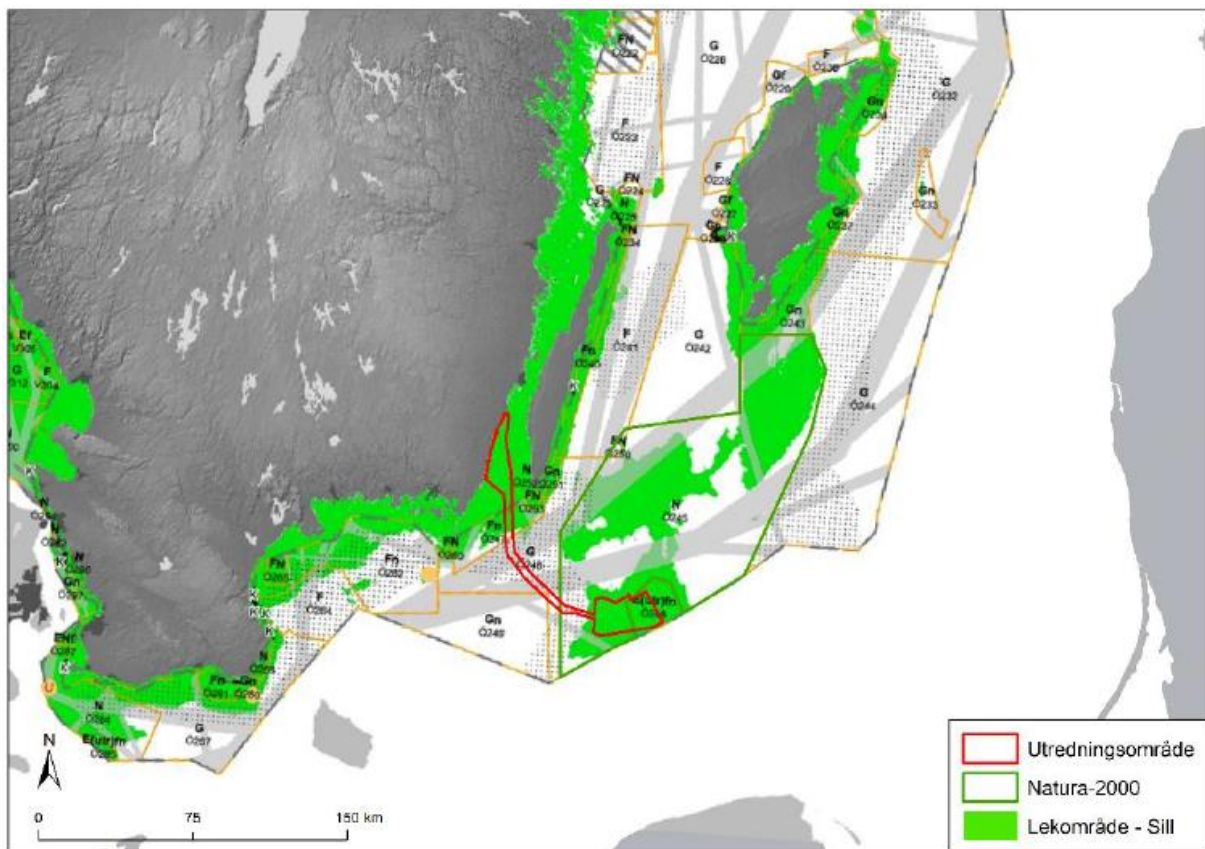
Torskens lekbiomassa har halverats sedan 1980-talet. Bestånden ökade något under början av 2000-talet men har sedan 2015 minskat. Torsken är bedömd som sårbar (VU) i rödlistan från 2020 (SLU Artdatabanken, u.å.-b).

Området för den planerade vindkraftparken Södra Victoria utgör inte ett potentiellt lekområde för torsk, eftersom havsdjupet (och salthalten) är otillräcklig. Kabelkorridoren ligger däremot på djup ner mot 65 meter i angränsning till Bornholmsbassängen där torsklek förekommer (Figur 9-35).

Juvenil torsk förekommer sannolikt i området, och grundområden inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* fungerar som uppväxtområden för torsken.

Sill

Sill (*Clupea harengus*) förekommer längs hela svenska kusten. Sillen är en utpräglad stimfisk som lever pelagiskt ned till 200 m djup, och som kan vandra över stora områden i samband med sin lek. Yngre sillindivider uppehåller sig kustnära och befinner sig sannolikt inte inom Natura 2000-området eller i det planerade parkområdet (SLU Artdatabanken, n.d.-b, bilaga 8).



Figur 9-36. Lekområden för sill i Östersjön (gröna ytor). Utredningsområdet för vindkraftparken och Natura 2000-området visas i figuren. Karta justerad från Carneiro m.fl. 2019. Från bilaga 8.

I Östersjön leker sillen i huvudsak under våren, men även höstlekande populationer förekommer. Vårlekande sill leker främst i april–maj invid kusten på mycket grunt vatten. Höstlekande populationer leker främst i september–oktober i ytterskärgården och på utsjöbankar (Figur 9-36). Leken sker över

sand-, grus- eller stenbottnar och vid leken sjunker äggen till botten där de fäster mot bottensubstratet och hålls ventilerade av vattenströmmar. Larverna utvecklas sedan i den fria vattenmassan.

Beståndet av sill minskade fram till början av 2000-talet, men har sedan dess visat på en ökande trend. Sillen är bedömd som livskraftig (LC) i rödlistan år 2020 (SLU Artdatabanken, u.å.-b).

Sand-, grus- och stenbottnar som förekommer inom området för den planerade vindkraftparken liksom grundområden inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* kan utgöra lekbottnar för höstlekande sill. Under sin uppväxt befinner sig sillen sannolikt inte inom Natura 2000-området eller i det planerade parkområdet.

Skarpsill

Skarpsill (*Sprattus sprattus*) är en av Östersjöns vanligaste fiskarter och påträffas i hela Östersjön (SLU Artdatabanken, u.å.-b). Som unga uppehåller sig skarpsillen ofta i anslutning till flodmynningar.

Skarpsillen leker i flera omgångar under perioden mars-augusti, både invid kusten och i utsjöområden. Den påbörjar leken i djupare vatten och migrerar sedan mot grundare och mer kustnära vatten där leken fortsätter.

Ägg och larver utvecklas fritt i vattnet. Ägg har påträffats på 50–80 meters djup i början av lektiden (april), och på 25–65 meters djup i mitten av leksäsongen (maj–juni).

Skarpsillen ökade i Östersjön fram till år 1997 och uppvisade därefter en nedåtgående trend. Under de senaste åren ses återigen en ökning av beståndet i Östersjön. Skarpsillen är bedömd livskraftig (LC) i rödlistan år 2020 (SLU Artdatabanken, u.å.-b).

Utredningsområdet för den planerade vindkraftparken, liksom Natura 2000 området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* kan utgöra lekrområden för skarpsill, under senare delen av fiskens lekperiod då den leker på grundare vatten. Det bedöms inte som troligt att det planerade parkområdet vid Södra Midsjöbanken utgör uppväxtområde för skarpsill.

Tånglake

Tånglake (*Zoarces viviparus*) är en relativt stationär fisk som huvudsakligen lever i tångbältet längs med kusten och på steniga botten ned till 40 meters djup. Fisken leker främst i augusti–september. Äggen utvecklas i honan och föds 3–4 månader senare som fullt utvecklade fiskar.

Tånglake är en ekologiskt viktig art eftersom den är en betydande födokälla för tobisgrisslor som övervintrar på Södra Midsjöbanken. Efter en period med tydlig minskning ökade arten markant under 2010-talet, och bedöms vara livskraftig (LC) i 2020 års rödlista (SLU Artdatabanken, u.å.-b).

Relativt höga tätheter av tånglake har noterats vid Hoburgs bank. Arten antas förekomma på Södra Midsjöbanken och leker således troligen också där.

Skrubbskädda

Skrubbskädda påträffas i nästan hela Östersjön. Det finns två närbesläktade arter i centrala Östersjön, europeisk skrubbskädda (*Platichthys flesus*) och östersjöskrubbskädda (*Platichthys solemdali*).

Östersjöskrubbskädda leker under våren vid ustjöbankar och kustområden, i främst norra delen av Egentliga Östersjön. Fisken producerar små och tunga ägg som sjunker ned till botten och utvecklas vilande där.

Europeisk skrubbskädda leker också på våren (maj-juni), men i djupare områden (70–130 m djup) och äggen utvecklas i den fria vattenmassan. Närmast kända område för gynnsamma lekförhållanden för den europeiska skrubbskäddan är Bornholmsbassängen. Efter leken migrerar båda arterna till grundområden för födosök för att under vintern migrera till djupare områden.

Den europeiska skrubbskäddan bedömdes år 2018 ha ett ökande bestånd och det finns inga tecken på att arten har någon betydande populationsförändring. Arten bedömdes vara livskraftig (LC) i 2020 års rödlista (SLU Artdatabanken, u.å.-b).

Europeisk skrubbskädda är den art som framför allt förekommer inom området för den planerade vindkraftsparken (cirka 76 % av förekomsten av skrubbskädda). Närmast kända område för gynnsamma lekförhållanden för arten är Bornholmsbassängen. Det finns studier som tyder på att skrubbskädda förekommer i utredningsområdet för den planerade vindkraftsparken i samband med sin lek. Från studierna framkommer det inte vilken art det rör sig om.

Rödspätta

Rödspätta (*Pleuronectes platessa*) förekommer huvudsakligen i de södra delarna av Östersjön. Arten uppehåller sig generellt på relativt grunda sand- och lerbottnar mellan 0–50 meters djup, och tros leka bland annat i de södra delarna av Hanöbukten, Bornholmsbassängen och Gotlandsbassängen. Det är osäkert när rödspättan leker i Östersjön, men i Kattegatt sker leken huvudsakligen i februari-mars.

Ägg och larver utvecklas fritt i vattnet och kräver en salthalt på cirka 15 psu för att hållas flytande. Efter metamorfosen söker larverna sig till bottnar i grundare vatten.

Populationen av rödspätta är ökande och arten bedöms vara livskraftig (LC) i 2020 års rödlista (SLU Artdatabanken, u.å.-b).

Bottnarna inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* har inte pekats ut som lek område för rödspätta, men baserat på djupet i stora delar av området är det troligt att lek kan förekomma. Eftersom larverna söker sig till grundare bottnar efter sin metamorfos är det inte troligt att utredningsområdet utgör uppväxtområde för rödspätta.

Piggvar

Piggvar (*Scophthalmus maximus*) är vanligt förekommande i Östersjön upp till Ålandshavet. Piggvaren förekommer på sandbottnar nära kusten eller på grunda bankar i utsjön för att äta och leka. Den brukar leka på sandiga bottnar grundare än 10 meter under perioden april–augusti och de flesta individer återvänder till samma lekplats varje år. Till följd av den låga salthalten i Östersjön sjunker äggen till botten där de utvecklas. Larverna driver fritt i vattenmassan och migrerar till kustnära miljöer efter metamorfosen där de växer upp. Under vintern vandrar fiskarna ut på djupare vatten.

Vid Norra Midsjöbanken har en hög förekomst av lekmogen piggvar påträffats på djup 0–20 meter och banken har därför bedömts vara av stor betydelse som lek område för fisken (Naturvårdsverket 2010).

Det finns inga tecken på betydande populationsförändring för piggvaren och i Östersjön har en ökning noterats sedan år 2007. Arten bedöms vara livskraftig (LC) i 2020 års rödlista (SLU Artdatabanken, u.å.-b).

Bottendjupet inom den planerade vindkraftsparken är större än vad som anses vara optimalt djup för piggvarens lek. Den grundare delen av Södra Midsjöbanken kan potentiellt ha betydelse som lek område. Parkområdet och Södra Midsjöbanken är inte betydelsefulla som uppväxtområde.

Lax

Lax (*Salmo salar*) vandrar mellan sötvatten för reproduktion och saltvatten för tillväxt. I havet lever de pelagiskt och livnär sig på exempelvis sill och skarpsill.

Lax, som är en utpräglad vandringsfisk, utnyttjar stora delar av Östersjön som uppväxtområde efter att de lämnat sina älvar cirka 1–5 år efter kläckning. Efter ett eller flera år i havet återvandrar de till sina hemälvar för reproduktion. Leken sker generellt under perioden september–november.

Det fiskas inte riktat efter lax i svenska vatten sedan år 2013 men vid tidigare fisken har individer fångats inom delar av utredningsområdet för den planerade vindkraftparken liksom inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*.

Östersjölxaxen visar på en ökande populationstrend och trots stora skillnader mellan populationer bedöms laxen som art vara livskraftig (LC) i 2020 års rödlista (SLU Artdatabanken, u.å.-b).

Natura 2000-området, inklusive Södra Midsjöbanken, kan utgöra potentiellt uppväxt- och födosöksområde för lax.

Havsöring

Havsöring (Öring) (*Salmo trutta*) är likt lax en utpräglad vandringsfisk, och utnyttjar Östersjön som uppväxtområde från att de lämnat sina vattendrag cirka 1–5 år efter kläckning. I havet livnar sig öringen till stor del på sill och skarpsill. Efter ett halvt till cirka tre år i havet återvandrar de till vattendrag eller älvar för reproduktion. Generellt anses havsöring inte röra sig mer än 200 km från det vattendrag de utvandrat från.

Havsöringsindivider har fångats vid fiske inom delar av utredningsområdet för den planerade vindkraftparken liksom inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*.

Öringen bedöms vara livskraftig (LC) i 2020 års rödlista. De olika bestånden av öring bedöms vara olika stabila och utvecklingen av de sydliga havsöringsbestånden bedöms behöva övervakas (SLU Artdatabanken, u.å.-b).

Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*, inklusive Södra Midsjöbanken, kan utgöra potentiellt uppväxt- och födosöksområde för havsöring.

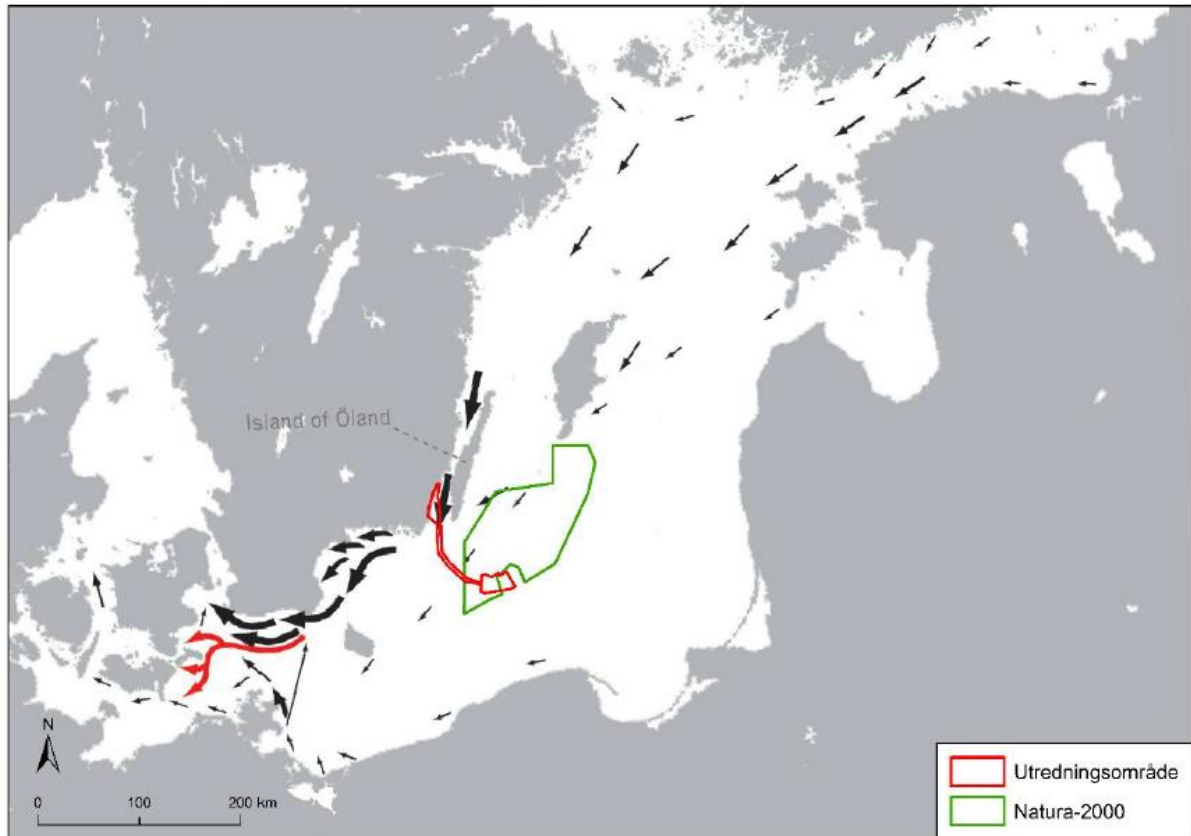
Ål

Ål (*Anguilla anguilla*) har en komplicerad livscykel. Dess larvstadier driver från Sargassohavet mot de europeiska kusterna och övergår till glasål. Därefter växer den upp i söt- och brackvattenmiljöer vid kuster, vattendrag och/eller sjöar (gulålsstadiet). Efter cirka 5–20 år vandrar ålen tillbaka till Sargassohavet för lek.

Den huvudsakliga vandringsperioden för blankål anses vara augusti–november. Under vandrigen simmar ålen nära ytan under natten med korta dykningar till termoklinen eller havsbotten. Dagtid ligger blankålarna på havsbotten och återhämtar sig. Det har genomförts ett stort antal märkningsförsök som visar att vandrande ål håller sig relativt kustnära, men att även utsjöhavet används vid vandrigen. Figur 9-37 visar ålens vandringsvägar genom Östersjön.

Mängden ankommande glasål till Europa har minskat dramatiskt sedan mitten av 1900-talet. Minskningen uppskattas uppgå till 95–99%. En minskning av ålpopulationen pågår eller förväntas ske och arten bedöms vara akut hotad (CR) i 2020-års rödlista (SLU Artdatabanken, u.å.-b).

Området för den planerade vindkraftparken med tillhörande exportkabel bedöms delvis ligga inom ett av de mindre vandringsstråken för ål ut ur Östersjön.



Figur 9-37. Karta över ålens migration (svarta och röda pilar) genom Bälthavet från Sjöberg 2015. I figuren visas även Natura 2000-området (grön markering) samt utredningsområdet (röd markering). Från bilaga 8.

9.9.2 Områdets betydelse som lek- och uppväxtområde samt relation till vandrande fisk

Sill, skarpsill, skrubbskädda, rödspätta, piggvar och tånglake bedöms nyttja Södra Midsjöbanken liksom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* som lekområde. Torsk förväntas inte nyttja området för lek, men kan leka inom delar av kabelkorridoren som gränsar till Bornholmsbassängen.

Grundområdena inom Natura 2000-området samt Södra Midsjöbanken utgör troligtvis uppväxtområden för torsk, skrubbskädda, rödspätta samt tånglake. Det bedöms inte troligt att området utgör uppväxtområde för skarpsill, sill och piggvar.

Vandrande fisk kan tidvis förekomma inom utredningsområdet för den planerade vindkraftparken. Södra Midsjöbanken och Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* kan vara potentiella uppväxt- och födosöksområden för både lax och öring. Ålens vandring sker i huvudsak längs med svenska kusten. Södra Midsjöbanken bedöms ligga inom de mindre vandringsstråken för ål.

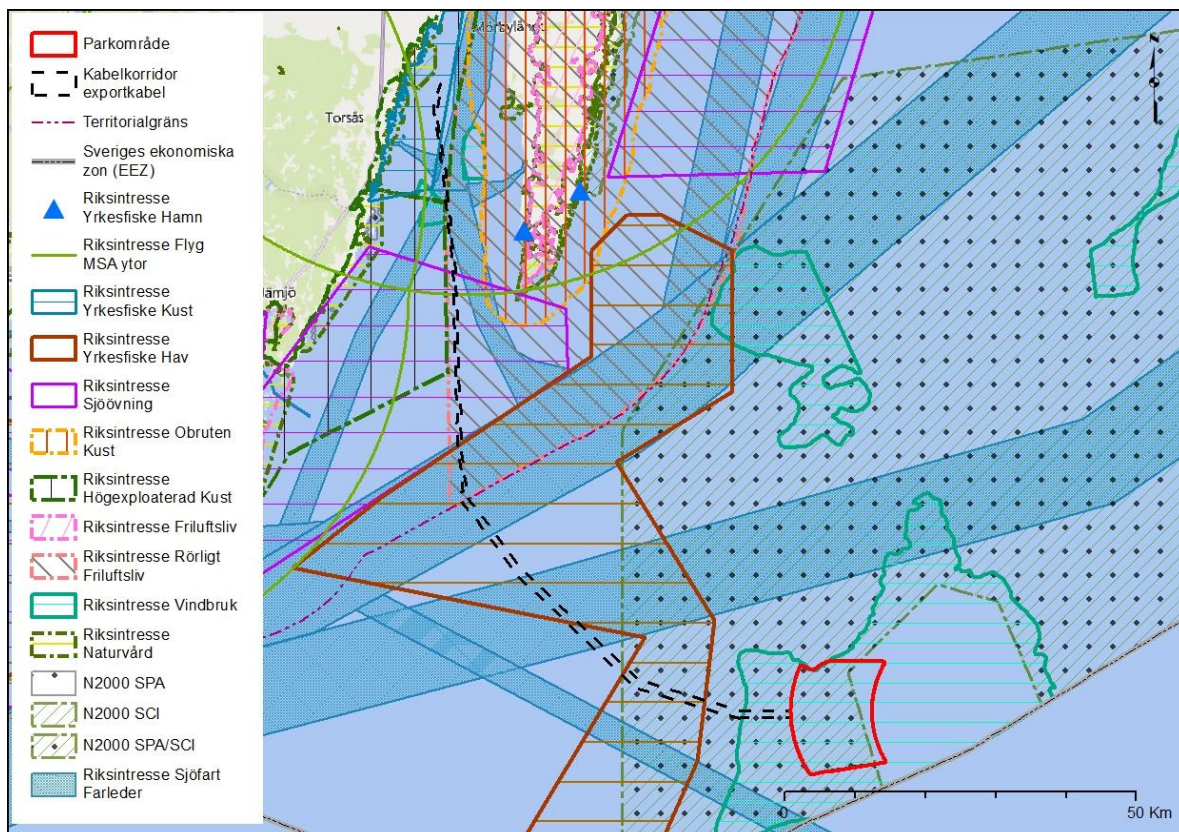
9.10 Allmänna intressen

9.10.1 Riksintressen

Den planerade vindkraftparken är lokaliserad i sin helhet inom område av riksintresse för vindbruk enligt 3 kap 8 § miljöbalken (se Figur 9-38). Parkområdet ligger även huvudsakligen inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* som utgör riksintresse enligt 4 kap 8 § miljöbalken. Parkområdet sammanfaller inte med något annat område av riksintresse.

Delar av korridoren för exportkabeln, utanför svenskt territorialhav, ligger inom område av riksintresse för vindbruk (3 kap 8 § miljöbalken), yrkesfisket (3 kap 5 § miljöbalken) samt kommunikationer (sjöfart) (3 kap 8 § miljöbalken).

Inom svenskt territorialhav finns riksintresseområden för sjöövning (3 kap 9 § miljöbalken), rörligt friluftsliv (4 kap 2 § miljöbalken) samt högexploaterad kust (4 kap 4 § miljöbalken). Längs Ölands och svenska fastlandets kustområden, finns bland annat flertalet områden av riksintresse för naturvården (3 kap 6 § miljöbalken) samt riksintresseområde för obruten kust (4 kap 3 §). Här finns även ett flertal Natura 2000-områden som utgör riksintresse enligt 4 kap 8 § miljöbalken.



Figur 9-38 Lokaliseringen för den planerade vindkraftparken Södra Victoria, korridor för exportkabel samt områden av riksintresse enligt 3 kap och 4 kap miljöbalken.

9.10.2 Havsplanering

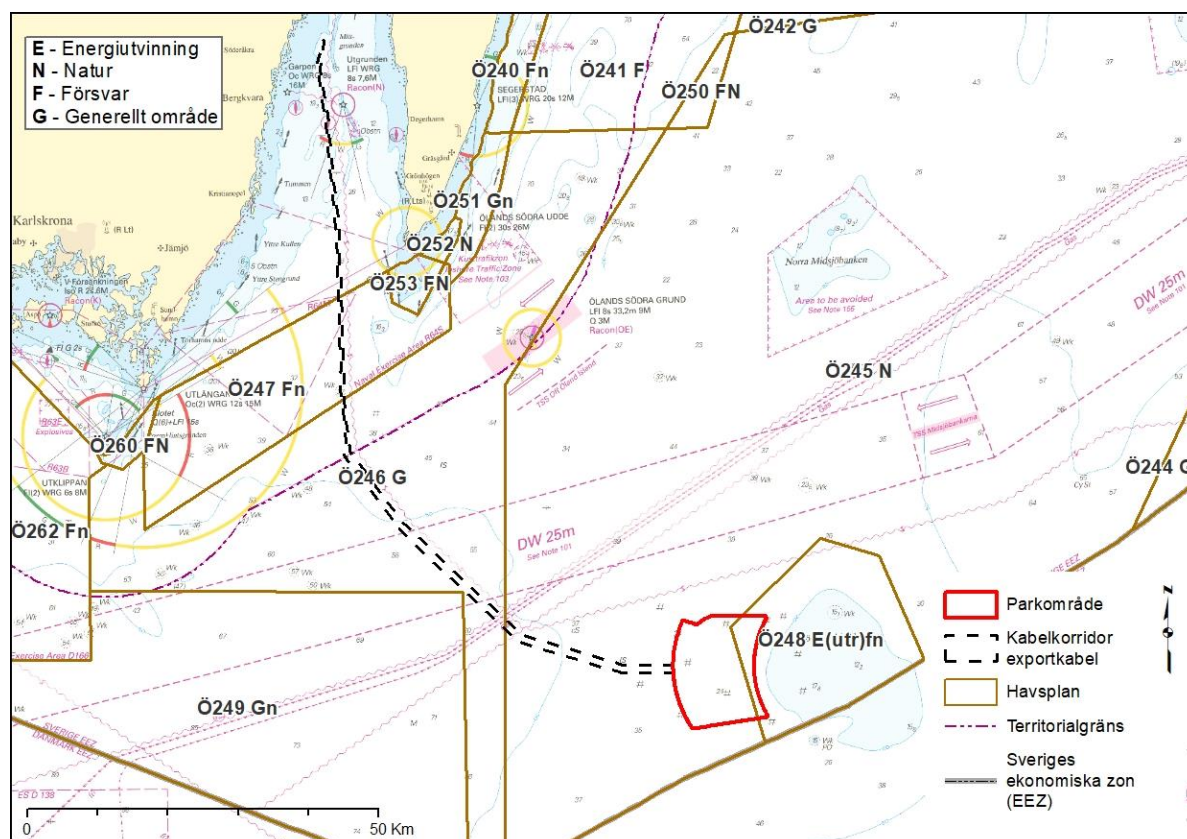
Regeringen fastställde i februari 2022 Sveriges havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet (Havs- och vattenmyndigheten, 2022). Syftet med havsplanerna är att sätta tydliga mål för den framtid som Sverige vill uppnå med avseende på havet och bidra till en hållbar utveckling. Planerna visar statens samlade syn på hur havet ska användas, och ska vägleda myndigheter, kommuner och domstolar när de beslutar, planerar eller ger tillstånd till verksamheter till havs.

Området för vindkraftparken Södra Victoria sammanfaller med områdena Ö248 och Ö245 i havsplanen (Figur 9-39).

Område Ö248 (Södra Midsjöbanken) utgör utredningsområde för energiutvinning där särskild hänsyn till totalförsvarets intressen och områdets höga naturvärden ska tas. Område Ö245, Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*, har användningen natur.

Vindkraftparken Södra Victoria, som i sin helhet ligger inom område av riksintresse för vindbruk (Figur 9-38), lokaliseras huvudsakligen utanför och väster om område Ö248 utifrån hänsyn till alfågeln och tobisgrisslans livsmiljöer på Södra Midsjöbankens grundområden (se avsnitt 2.1).

Den del av Södra Midsjöbanken som ligger inom polsk ekonomisk zon, samt närmast omgivande havsområde, utgör enligt Polens havsplan områden för prospektering och utvinning av mineraler samt produktion av förnyelsebar energi. Farleder utpekade för transport passerar söder och sydväst om Södra Midsjöbanken.



Figur 9-39 Parkområde och kabelkorridor samt utpekade områden i havsplanen (Havs- och vattenmyndigheten, 2022).

9.10.3 Naturskyddsområden

Delar av södra Östersjön och dess kustområden omfattas av områden med naturskydd enligt nationella och internationella regelverk.

Genom Helsingforskommissionens överenskommelse mellan ingående länder avseende skydd av Östersjöns naturvärden (HELCOM) har Sverige åtagit sig att skydda kust- och havsarealer, så kallade *System of coastal and marine Baltic Sea protected areas* (HELCOM MPA). De första MPA-områdena (då kallade BSPA) inrättades 1994 efter antagande av Helsingforskonventionen från 1992. MPA-områdena sammanfaller i stor utsträckning med Natura 2000-områden, se Tabell 9-14.

Södra Midsjöbanken och området för den planerade vindkraftparken Södra Victoria utgör inte MPA-område. De närmst belägna MPA-områdena är Norra Midsjöbanken och Hoburgs bank, se Tabell 9-14. Inom polsk ekonomisk zon är det närmst belägna MPA-området Ławica Słupska (Slupsk bank), se Figur 5-1. Längs den polska kusten finns ytterligare flertalet MPA-områden.

Samråd när det gäller miljöpåverkan i andra länder enligt Esbokonventionen har genomförts genom Naturvårdsverket, se samrådsredogörelse i bilaga 1.

Tabell 9-14 HELCOM MPA-områden samt Natura 2000-områden.

MPA-område	Natura 2000-område	Land
Torhamns Archipelago	MPA-området omfattas även av Natura 2000-område Utklippan (SE0410040), Torhamn-Hästholmen (SE0410041) m.fl.	Sverige
Northern Midsjöbanken	MPA-området omfattas även av Natura 2000-område <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> (SE0330308).	Sverige
Hoburgs Bank	MPA-området omfattas även av Natura 2000-område <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> (SE0330308)	Sverige
Ławica Słupska	MPA-området omfattas även av Natura 2000-område Ławica Słupska PLC990001	Polen
Przybrzeżne wody Bałtyku	MPA-området omfattas även av Natura 2000-område Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)	Polen
Zatoka Pucka	MPA-området omfattas även av Natura 2000-område Zatoka Pucka (PLB220005)	Polen
Zatoka Pucka i Półwysep Helski	MPA-området omfattas även av Natura 2000-område Zatoka Pucka i Półwysep Helski (PLH220032)	Polen

9.10.4 Yrkesfiske

Yrkesfisket i området beskrivs i bilaga 8 till miljökonsekvensbeskrivningen och sammanfattas nedan.

Delar av kabelkorridoren för exportkabeln överlappar med område av riksintresse för yrkesfisket (3 kap 5 § miljöbalken) se Figur 9-38. Fiskebåtstrafik kan förekomma såväl till och från som inom området för den planerade vindkraftparken (se även avsnitt 9.10.5 om sjöfart).

Inom det aktuella området och närliggande delområden i Östersjön sker yrkesfiske av olika slag och av olika nationaliteter. Inom parkområdet och majoriteten av Natura 2000-området bedrivs yrkesfiske främst av Sverige, Polen och Danmark. Norr om Natura 2000-området är de största exploatörerna Sverige, Lettland och Estland, och området öster om parkområdet fiskas i huvudsak av Polen, Litauen och Lettland.

Fördelningen av det svenska yrkesfisket i det aktuella havsområdet presenteras i Figur 9-40. Trålfiske sker generellt utanför de grundare delarna av Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*. Söder om Natura 2000-området och området för den planerade vindkraftparken, i djuprännan mellan den polska kusten och utsjöbankarna, sker fiske med trål vilket inkluderar både rörligt bottenfiske och rörligt pelagiskt fiske. Ett mindre trålfiske sker även nordväst om det planerade parkområdet och inom kabelkorridoren (Figur 9-40). Fångsterna vid trålning består i huvudsak av skarpsill och sill, men även torsk är registrerat vid flera punkter. I närheten av utsjöbankarna sker

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

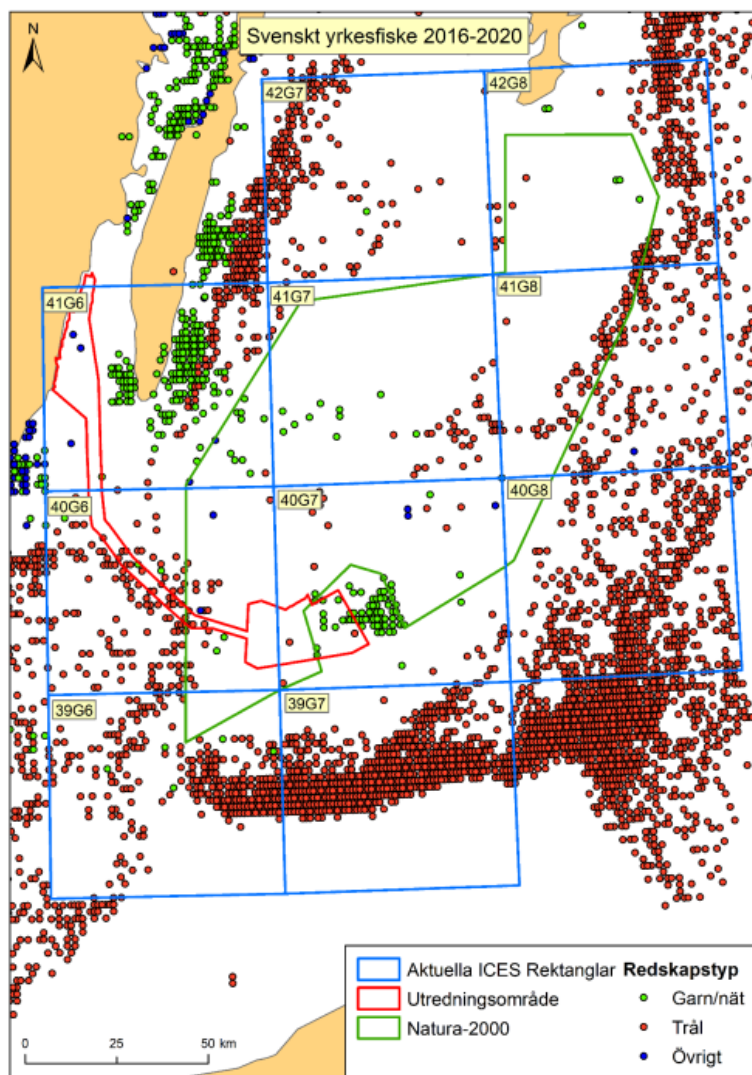
Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10

även mindre fiske med garn/nät, framför allt öster om det planerade parkområdet, på Södra Midsjöbankens grundområden. Fångsterna vid nätfiske består i huvudsak av torsk och piggvar, men även skrubbskädda, rödspätta och makrill förekommer. Koncentrationen av nätfiske på Södra Midsjöbanken tyder på att fisket efter plattfisk har stor betydelse i detta område.

Enligt fiskestatistik för åren 2015–2019 dominerar landningarna av sill och skarpsill (87 % av total fångstvikt) i områden kring den planerade vindkraftsparken. De två därefter vanligaste arterna är torsk och skrubbskädda, vilka utgör cirka 9 % respektive cirka 2 % av de totala landningarna (% av total fångstvikt). Torsk utgjorde trots den låga andelen av landningarna en tredjedel av det totala försäljningsvärdet.

Fisket regleras av fiskekvoter och stängning av specifika områden eller säsonger. Inom delar av Östersjön, vilket inkluderar det planerade parkområdet, kabelkorridor och Natura 2000-området, var det bland annat förbud mot riktat fiske av torsk under 2021 och det råder fiskestopp i området under torskens lekperiod 1 maj–31 augusti med en del undantag.



Figur 9-40. Den geografiska fördelningen av svenskt yrkesfiske med redskapstyperna garn/nät (gröna prickar), trål (röda prickar) och övrigt (blåa prickar) bedrivet 2016–2020. Utredningsområdet presenteras med röd markering och Natura 2000-området med grön markering (figur 36 i bilaga 8).

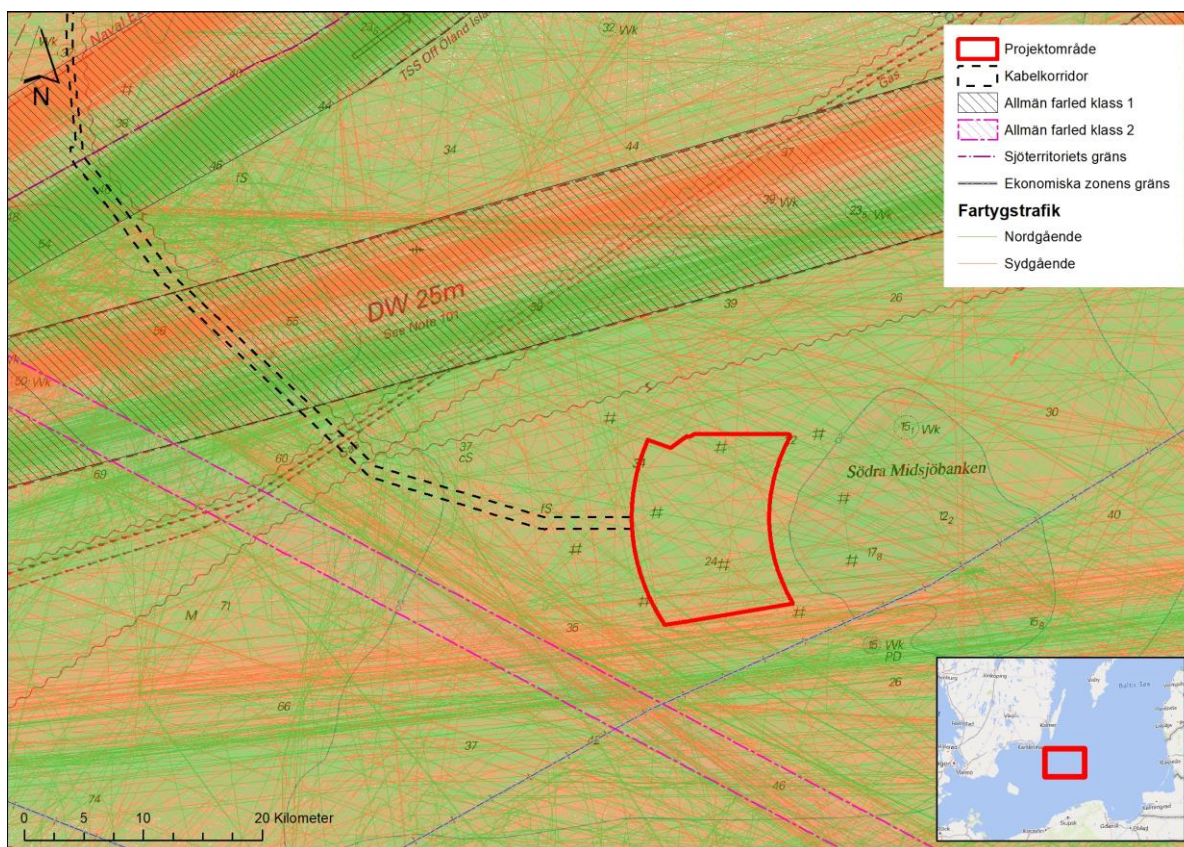
9.10.5 Sjöfart

Sjöfarten i farlederna genom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* är omfattande. Enligt Natura 2000-områdets bevarandeplan passerar nästan all sjöfart som ska till Finland, Ryssland, Baltikum och norra Sverige Natura 2000-området. Fartygstrafik förekommer även utanför farlederna. Fartygstrafiken förväntas öka i framtiden.

Området för den planerade vindkraftparken Södra Victoria ligger cirka 11 km söder om en huvudfarled för handelsfartyg (klass 1-led) genom Natura 2000-området, se Figur 9-41 (samt bilaga 13). Ytterligare en huvudfarled passerar cirka 40 km nordväst om det planerade parkområdet. Cirka 7 km sydväst om det planerade parkområdet passerar en mindre farled för handelsfartyg (klass 2-led). Farlederna är av riksintresse för kommunikation enligt 3 kap 8 § miljöbalken (avsnitt 9.10.1).

Kabelkorridoren för exportkabeln korsar huvudfarlederna, se Figur 9-41.

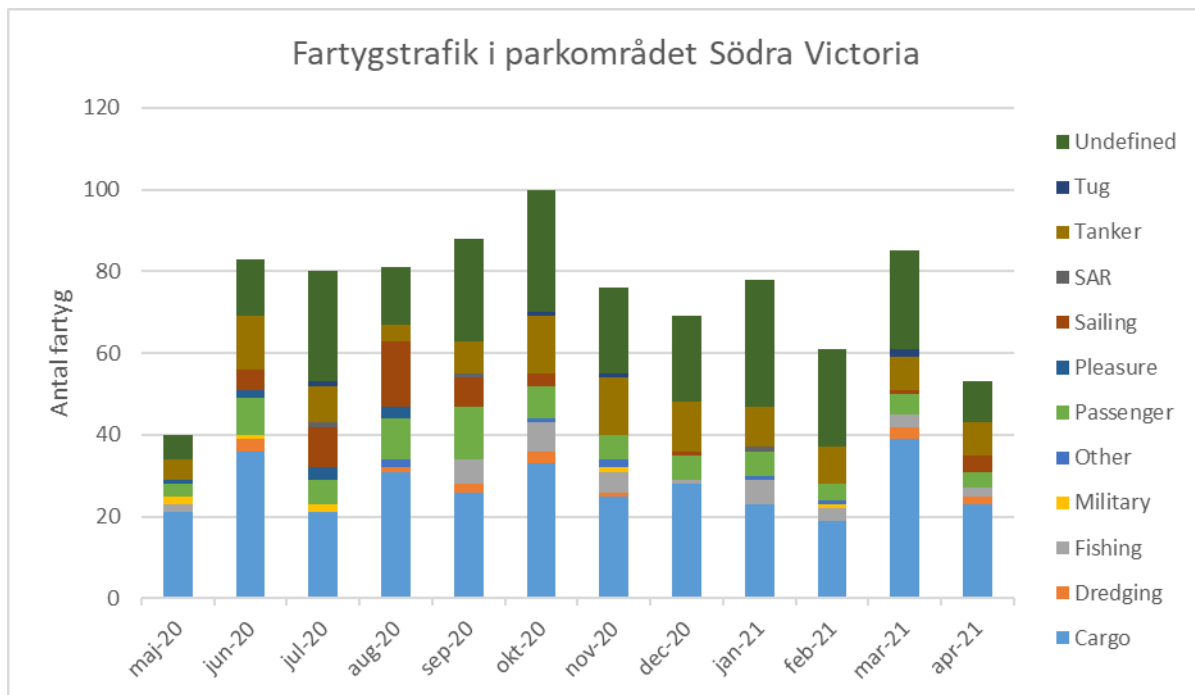
I Figur 9-41 illustreras den samlade fartygstrafiken (AIS-data) inom och i närheten av den planerade vindkraftparken Södra Victoria under ett år (maj 2020-april 2021). Fartygstrafiken illustreras med orange färg när den är sydgående och med grön färg när den är norrgående.



Figur 9-41. Illustration av fartygstrafiken inom och i närheten av den planerade vindkraftparken Södra Victoria. Kartan innehåller information om samlade fartygsrörelser (AIS-data) under perioden maj 2020-april 2021. © Sjöfartsverket tillstånd nr 21-02646.

Totalt 894 fartyg passerade genom området för den planerade vindkraftparken under maj 2020-april 2021, varav merparten var lastfartyg (totalt 325), oidentifierade fartygstyper (247), tankfartyg (114) och passagerarfartyg (80) (Figur 9-42). Fiske förekommer i viss utsträckning kring Södra Midsjöbanken (se avsnitt 9.10.4). År 2020 passerade 35 fiskebåtar genom området för den planerade

vindkraftsparken. I medeltal passerade 75 fartyg området per månad, med minst antal i maj (40) och flest i oktober (100) (Figur 9-42).



Figur 9-42. Ett års fartygstrafik genom parkområdet Södra Victoria (maj 2020-april 2021), baserat på AIS-data från Sjöfartsverket. © Sjöfartsverket tillstånd nr 21-02646.

I huvudfarleden (allmän farled klass 1, Figur 9-41) cirka 11 km norr om den planerade vindkraftsparken passerade cirka tio gånger fler fartyg än genom parkområdet under samma period (8 105 fartyg under maj 2020-april 2021). Merparten av trafiken utgjordes av lastfartyg (3 651), tankerfartyg (3 036) och passagerarfartyg (1 077). I medel trafikerades farleden av 675 fartyg i månaden.

Huvudfarleden cirka 40 km nordväst om det planerade parkområdet (allmän farled klass 1, Figur 9-41) är den mest trafikerade. Här passerade 27 544 fartyg under den studerade perioden, i medel 2 295 fartyg i månaden. Till allra största del trafikerades leden av lastfartyg (20 582), följt av tankerfartyg (4 604) och passagerarfartyg (1370).

Trafiken i den mindre farleden cirka 7 km sydväst om det planerade parkområdet (allmän farled klass 2, Figur 9-41) är i samma storleksordning som trafiken genom parkområdet. Farleden trafikerades av 938 fartyg under perioden. Den trafikerades till största del av passagerarfartyg (591) följt av odefinierade fartyg (160) och lastfartyg (111). I medel passerade 78 fartyg per månad på sträckan.

9.10.6 Infrastruktur och verksamheter

Pågående verksamheter och befintlig infrastruktur i närområdet till den planerade vindkraftsparken och kabelkorridoren, utöver sjöfart och yrkesfiske, beskrivs nedan.

Natargasledningarna Nord Stream och Nord Stream 2 passerar genom Östersjön mellan Ryssland och Tyskland. Ledningarna ligger som närmst cirka 25 km från det planerade parkområdet. Kabelkorridoren för exportkabeln korsar naturgasledningarna.

NordBalt är en sjökabel för starkström som förbinder Sverige och Litauen. Kabeln ligger som närmast cirka 4 km norr om det planerade parkområdet. En anslutning av vindkraftparken till NordBalt-kabeln utreds som ett av flera tänkbara alternativ för överföring av el från vindkraftparken Södra Victoria.

Det finns en aktiv grustäkt på Södra Midsjöbanken inom polsk ekonomisk zon.

Den närmst belägna havsbaserade vindkraftparken inom svensk ekonomisk zon är Kårehamn som ägs av bolaget. Parken ligger öster om Öland och på cirka 140 km avstånd från den planerade parken Södra Victoria.

De närmst belägna vindkraftparkerna inom tysk ekonomisk zon utgörs av Arkona och Wikinger på ett avstånd av cirka 200 km från Södra Victoria. På Kriegers flak, som ligger cirka 30 km söder om Trelleborg och på mer än 200 km avstånd från Södra Victoria finns vindkraftparker i drift inom både dansk och tysk ekonomisk zon. År 2021 beviljades tillstånd enligt 7 kap 28§ miljöbalken (Natura 2000-tillstånd) för en etablering av ytterligare en vindkraftpark på Kriegers flak inom svensk ekonomisk zon.

10 Miljöeffekter och konsekvenser

Bedömningar av konsekvenser för marina däggdjur, fisk, fågel samt det bentiska samhället utgår från den identifierade miljöpåverkan som planerade verksamheter kan ge upphov till under parkens livstid. Med planerade verksamheter avses parkens samtliga installationer (inklusive exportkablar) och aktiviteter som bedrivs under parkens livstid. Fundament- och anläggningsteknik, undersökningsmetodik samt den miljöpåverkan som kan uppstå beskrivs i verksamhetsbeskrivningen i kapitel 8 och sammanfattas i Tabell 10-1. Av tabellen framgår vilken miljöpåverkan som bedömts relevant att beakta och bedöma för respektive miljöaspekt.

Miljöbedömningsprocessen har utmynnat i att projektanpassningar har gjorts. Bolaget har vidare tagit fram flertalet skyddsåtgärder för verksamheten för att minska den planerade verksamhetens miljöeffekter. Planerade skyddsåtgärder beskrivs i kapitel 8 och är sammanställda i kapitel 17. Skyddsåtgärderna inräknas i bedömningarna av miljöeffekternas konsekvenser för Natura 2000-områdets skyddade arter och naturtyper samt typiska arter.

I efterföljande avsnitt beskrivs effekter och konsekvenser för Natura 2000-områdets skyddade arter tumlare, alfågel och tobisgrissla i avsnitt 10.1- 10.3 och naturtyperna sandbank och rev, samt deras typiska arter, i avsnitt 10.4 - 10.5.

För respektive skyddad art och naturtyp görs en samlad bedömning av huruvida konsekvenserna innebär att skada kan uppkomma på förekommande naturtyper som avses skyddas eller om planerade verksamheter utsätter skyddade arter för en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet av dessa arter inom Natura 2000-området. Avslutningsvis beskrivs hur verksamheten bedöms inverka på arternas respektive naturtypernas bevarandemål, som fastställts genom Natura 2000-områdets bevarandeplan.

Effekter och konsekvenser för sälar, övrigt förekommande fågelarter och flyttfåglar samt fisk redovisas i avsnitt 10.6. Avseende parkens potentiella påverkan på fåglar bedöms utöver alfågel och tobisgrissla även sillgrissla och tordmule relevanta för konsekvensbedömningen motiverat utifrån att området har betydelse för dessa arter för övervintring (se avsnitt 9.8).

Konsekvenser för allmänna och enskilda intressen beskrivs övergripande i avsnitt 10.7.

Kumulativa effekter och konsekvenser samt konsekvenser av gränsöverskridande art beskrivs i avsnitt 12 och avsnitt 13.

Den samlade bedömningen av påverkan på miljön i Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* redovisas i kapitel 16.

Tabell 10-1 Miljöpåverkan som identifierats utifrån planerade verksamheter under parkens livstid. I tabellen anges i vilket skede som respektive aktivitet är aktuell samt vilka miljöaspekter (receptorer) som kan bli påverkade. U=undersökningsskede, A=anläggningskede, D = driftskede och Av=avvecklingskede. Vkv = vindkraftverk.

Miljöpåverkan	Aktiviteter	Skede				Miljöaspekter			
		U	A	D	Av	Marina däggdjur	Fåglar	Fiskar	Naturtyper och typiska arter
Fartygsnärvaro		x	x	x	x	x	x		x
Buller	Geofysiska och geotekniska undersökningar	x				x		x	x
	Pålning, borrhning, muddring, stenläggning mm		x			x		x	x
	Driftljud 100 kvv á 20 MW, grundläggning med monopile			x		x		x	
	Kapning, vibrationsextrahering av fundament				x	x		x	
Grumling och sedimentpålagring	Geotekniska undersökningar	x							x
	Muddring, borrhning för fundament, fräsning för exportkabel		x			x	x	x	x
	Avveckling av fundament och kablar				x	x	x	x	x
Ingrepp i havsbotten	Geotekniska undersökningar	x							x
	Gravitationsfundament, pålade fundament, erosionskydd, kablar		x		x		x		x
Nya strukturer under havsytan	Gravitationsfundament, pålade fundament, erosionskydd, kablar, torn (under havsytan)			x		x	x	x	x
Nya strukturer ovan havsytan	Torn (ovan havsytan), rotorblad, 100 kvv av max storlek						x		
Elektromagnetiska fält	Kablar för högspänd likström (HVDC)			x		x		x	

10.1 Tumlare

Påverkansfaktorer från den planerade verksamheten som bedömts relevanta att utreda för Östersjötumlaren i verksamhetens olika skeden är buller, elektromagnetiska fält från elkablar, nya strukturer under havsytan och påverkan på bytesdjur (fisk) från grumling och undervattensbuller.

Den planerade verksamhetens effekter på och konsekvenser för Östersjötumlaren avseende buller under vatten och elektromagnetiska fält från exportkablar har utretts av extern expertis på marina däggdjur (bilaga 4). Effekt- och konsekvensbeskrivningarna i efterföljande underavsnitt baseras i huvudsak på denna utredning. Till grund för utredningen ligger resultat från platsspecifika modelleringar av undervattensljud från planerade verksamheter i vindkraftparkens samtliga skeden (bilaga 2 och 3).

Buller i form av undervattensljud förekommer i olika omfattning i alla skeden av den planerade verksamheten. Undervattensljud kan påverka tumlare på olika sätt beroende på hur långvarigt och starkt ljudet är, dess variation över tid samt på bakgrundsljudnivåerna i det aktuella havsområdet. Effekterna av undervattensbuller kan delas in i detektion, maskering, beteendepåverkan och fysiska skador.

I en tyst ljudmiljö kan tumlare detektera de ljud som definieras av tumlarens audiogram (Figur 9-11). I miljöer där det finns bakgrundsljud kan maskering uppstå, vilket innebär att tumlarens förmåga att uppfatta ljud störs. De genomsnittliga bakgrundsljudnivåerna från fartygstrafiken i det aktuella området är cirka 95 dB (re. 1 μ Pa rms) (avsnitt bilaga 3). Buller från aktiviteter som överskrider denna nivå kan med andra ord tänkas vara detekterbara för tumlare (bilaga 3).

Beteendeförändringar kan variera från kraftiga reaktioner, som panik eller flykt, till mindre starka reaktioner där tumlarna flyttar sig bort från ljudkällan eller avslutar ett pågående beteende såsom digivning eller födosök.

Fysiska skador på tumlarens inner- eller mellanöra kan leda till förändringar i tumlarens hörselkänslighet och vara temporära (temporary threshold shift, TTS) eller permanenta (permanent threshold shift, PTS). Vid temporär hörselnedsättning (TTS) återfår tumlaren sin hörselkänslighet när örat har fått tid att återhämta sig. Temporär hörselnedsättning har observerats i ett flertal studier, medan permanent hörselnedsättning aldrig har observerats hos tumlare (bilaga 4).

De ljudexponeringsnivåer som har använts som tröskelvärden för hörselskador och beteendepåverkan hos tumlare redovisas i Tabell 10-2 och Tabell 10-3.

Tabell 10-2 Viktade tröskelvärden för bullerexponering som medför temporär hörselnedsättning (TTS) respektive permanent hörselnedsättning (PTS) hos tumlare. SELcum: kumulativ ljudexponeringsnivå (sound exposure level). Tabell modifierad från tabell 8-1 i bilaga 3.

Bullereffekt	Tröskel (Impulsivt buller)	Tröskel (Kontinuerligt buller)
PTS	155 dB re 1 μ Pa ² s SELcum (viktad) / 202 dB re 1 μ Pa (peak)	173 dB re 1 μ Pa ² s SELcum (viktad)
TTS	140 dB re 1 μ Pa ² s SELcum (viktad) / 196 dB re 1 μ Pa (peak)	153 dB re 1 μ Pa ² s SELcum (viktad)

Tabell 10-3 Tröskelvärden för bullerexponering som medför beteendepåverkan hos tumlare. De ljudkällor för vilka beteendedata saknas anges i parentes och antas ha samma tröskelvärden som ljudkällan de står bredvid, som har liknande frekvensomfång. Tabell modifierad från tabell 4–2 och tabell 6–1 i bilaga 4.

Bullertyp	Tröskel
Pålning	143 dB re 1 μ Pa ² s (oviktad)
Fartyg	96 dB re 1 μ Pa (i 16 kHz tersband) (oviktad)
Seismisk undersökning (sparker, boomer, kapning och lyft, vibro extraction)	145 dB re 1 μ Pa ² s (oviktad)
Ekolod (chirper och seismisk pinger)	122 dB re 1 μ Pa rms
Sälskrämma	119 dB re 1 μ Pa rms
Tumlarpingar (sub bottom profiler)	100 dB re 1 μ Pa rms

Det planeras för framtagande av en nationell vägledning samt gränsvärden för undervattensbuller, men än så länge är detta inte framtaget för svenska vatten (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021). Tyskland har tagit fram riktlinjer för skydd av marina däggdjur från ljudexponering vid anläggande av havsbaserade vindkraftparker i Nordsjön, och fastställt tröskelvärden för tillåtna ljudnivåer under vatten. Tröskelvärdet, som främst används vid pålning, är tvådelat (SEL 160 dB re 1 μ Pa²s eller SPL (peak) 190 dB re 1 μ Pa, det som uppnås först ska tillämpas) och gäller 750 m från ljudkällan. Viktat till tumlarens hörsel, beräknas det tyska gränsvärdet på 750 m avstånd till 131 dB re 1 μ Pa²s (SEL) (bilaga 3). Modellerad ljudutbredning vid planerade aktiviteter har jämförts med det tyska gränsvärdet och presenteras i följande avsnitt.

Resultatet från modellering av undervattensljud förutsätter att skyddsåtgärder för att minska ljudemission, som beskrivs i avsnitt 8, används. För en detaljerad beskrivning av antaganden och indata till ljudspridningsmodellen liksom till effekt- och konsekvensutredningen, hänvisas till bilagorna 2, 3 och 4.

Efter etableringen kommer vindkraftparkens installationer att utgöra nya strukturer under havsytan. Vindkraftparkens elkablar kommer att skapa elektromagnetiska fält (avsnitt 8.3.1.5). Vilka effekter och konsekvenser dessa strukturer och elektromagnetiska fält har för tumlare beskrivs i följande underavsnitt.

Grumling som kan uppstå främst i anläggningsskedet har i sig liten betydelse för tumlare som jagar genom ekolokalisering. Undervattensbuller och grumling kan dock medföra att tillgången på fisk minskar lokalt och temporärt då fiskar rör sig från området i samband med grumlande anläggningsverksamheter eller vid höga bullernivåer. Grumling och sedimentation kan potentiellt även innebära ökad dödlighet av fiskägg och fiskyngels överlevnad. Påverkan på fisk har utretts av extern expertis (bilaga 8) och beskrivs i avsnitt 9.9 och de indirekta effekterna och konsekvenserna som denna påverkan för med sig för tumlare beskrivs i följande underavsnitt.

Bedömningsskalan för konsekvenser, som presenterats i avsnitt 5.4.3, innebär följande med avseende på tumlare:

- Obetydliga konsekvenser – tillfällig och/eller marginell störning av enstaka individer/liten andel av utbredningsområdet. Ingen skada på individer eller påverkan på populationsnivå.
- Små negativa konsekvenser – tillfällig och/eller ringa störning av individer/liten andel av utbredningsområdet. Ingen skada på individer eller påverkan på populationsnivå.
- Måttliga negativa konsekvenser – övergående skada på enstaka individer. Tillfällig störning av en stor andel av populationen/utbredningsområdet, alternativt störning som innebär att en liten andel av populationen långsiktigt utesluts från en liten andel av utbredningsområdet. Ingen påverkan på populationsnivå.
- Stora negativa konsekvenser – betydande skada eller död på individnivå. Störningar som leder till att populationen långsiktigt utesluts från en stor andel av sitt utbredningsområde. Populationsutvecklingen påverkas negativt.

10.1.1 Undersökningsskede

Buller

Planerade aktiviteter under undersökningsskedet kan ge upphov till höga undervattensljud. Dessa beskrivs i avsnitt 8.1.4.2.

Beräknade effekter av planerade undersökningar

Tabell 10-4 redovisar de planerade geofysiska aktiviteterna och modellerat maximalt avstånd mellan dem och tröskelvärden för permanent och temporär hörselnedsättning, undvikandebeteende samt detektion hos tumlare. Tabellen visar med andra ord det maximala påverkansavståndet från de planerade aktiviteterna, inom vilket tumlare kan få hörselskador, uppvisa undvikandebeteende eller uppfatta (detektera) ljud från aktiviteterna. Tabellen visar också den beräknade motsvarande påverkansytan⁹ runt de planerade aktiviteterna (bilaga 4).

Tröskelvärdena för permanent hörselnedsättning på tumlare beräknas överskridas inom en radie på 500 m från källan vid användning av sub bottom profiler och inom en radie på 200 m vid användning av sparker. För övrig geofysisk undersökningsmetodik (chirper, seismic pinger, boomer och mini-airgun) överskrids inte tröskelnivåerna för permanent hörselnedsättning ens vid källan.

Tröskelvärdena för tillfällig hörselnedsättning beräknas överskridas inom en radie av 1 700 m vid användning av sub bottom profiler och inom en radie av 600 m vid användning av sparker. För övriga aktiviteter överskrids tröskelvärdet endast i ljudkällornas absoluta närhet (inom 5–20 m).

Undersökningar med sub bottom profiler kan medföra beteendepåverkan på tumlare inom en radie av 3 km. För övrig undersökningsutrustning kan beteendepåverkan på tumlare uppstå inom en radie på 250–1 200 meter från ljudkällan.

Tabell 10-5 summerar det beräknade antalet tumlare som kan bli berörda av planerade geofysiska undersökningar. Beräkningarna baseras på antaganden rörande Östersjötumlarens förekomst i området under sommaren (0,004 tumlare per km², se avsnitt 9.7.1), vilket är en konservativ utgångspunkt, eftersom tätheten troligen är lägre under vintermånaderna än sommarmånaderna. För undvikandebeteende har alla tumlare antagits reagera vid ljudtröskeln för undvikandebeteendet, trots att tröskeln är satt till en nivå där cirka 50 % av individerna förväntas reagera, så beräkningarna representerar även i detta avseende ett värsta fall-scenario (bilaga 4).

Antalet tumlarindivider som bedöms riskera permanent hörselnedsättning vid användningen av sparker och sub bottom profiler är 0,0005 respektive 0,003. Motsvarande för temporär hörselnedsättning är 0,004 respektive 0,03 individer.

Tabell 10-5 visar också andelen av Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*, inom vilken effekter på enskilda tumlarindivider kan uppstå. Området inom vilket beteendepåverkan kan uppstå uppgår till 0,002–0,3 % av Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*, beroende på typ av undersökning.

⁹ Påverkansavstånden för PTS och TTS har modellerats med antagandet att tumlare flyttar sig bort från ljudkällan med en hastighet av 1,5 m/s. Den beräknade påverkansytan baseras på antagandet att ljudutbredningen är uniform i alla riktningar (bilaga 4).

Tabell 10-4 Maximalt påverkansavstånd (km) och motsvarande påverkad yta (km²), baserat på antagandet att ljudutbredning från ljudkällan är uniform i alla riktningar. Tabellen motsvarar tabell 6.2 i bilaga 4. PTS: permanent hörselnedsättning (permanent threshold shift). TTS: temporär hörselnedsättning (temporary threshold shift).

Aktivitet	Maximalt påverkansavstånd (km)				Påverkad yta (km ²)			
	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion
Chirper	0	0,005	1,2	13	0	0,0001	5	531
Seismisk pinger	0	0,01	1,1	14	0	0,0003	4	616
Mini-airgun	0	0,005	0,98	25	0	0,0001	3	1960
Sparker	0,2	0,6	0,48	29	0,13	1,1	0,7	2640
Boomer	0	0,02	0,25	5	0	0,0013	0,2	79
Sub bottom profiler	0,5	1,7	3,0 ¹⁰	4	0,78	0,01	28	50

Tabell 10-5 Skattning av det potentiella antalet tumlare samt andelen av Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* som potentiellt påverkas av buller under undersökningsfasen. Tabellen motsvarar tabell 6.3 i bilaga 4. PTS: permanent hörselnedsättning (permanent threshold shift). TTS: temporär hörselnedsättning (temporary threshold shift).

Aktivitet	Skattat antal individer som påverkas				% av Natura 2000-området som påverkas			
	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion
Chirper	0	0	0,02	2	0	0,000001	0,05	4
Seismisk pinger	0	0	0,02	2	0	0,000003	0,04	4
Mini-airgun	0	0	0,01	7	0	0,000001	0,03	10
Sparker	0,0005	0,004	0,003	10	0,001	0,01	0,007	13
Boomer	0	0	0,0007	0,3	0	0,00001	0,002	0,7
Sub bottom profiler	0,003	0,03	0,1	0,2	0,007	0,09	0,3	0,5

¹⁰ I bullermodelleringen (bilaga 3) antas beteendetröskeln för sub bottom profiler (med en frekvens på 70 kHz) vara liknande tröskeln för en sonar på 3,5–4,1 kHz, Kastelein m. fl. 2019). Signalen från en sub bottom profiler liknar mer en tumlarpinger (med ett frekvensinnehåll på 60–70 kHz), och modelleringens resultat vid 100 dB re 1 µPa (frekvensviktad) tröskel används därför i bilaga 4.

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10

Resultaten från modelleringen visar att det inte råder risk för vare sig permanent eller temporär hörselnedsättning på tumlare i samband med någon av de planerade geotekniska undersökningarna, oavsett på vilket avstånd från ljudkällan tumlare individer befinner sig (bilaga 2).

Beteendepåverkan beräknas kunna uppstå inom maximalt 800 m från källan (oviktat tröskelvärde, 550 m viktat tröskelvärde) vid de planerade geotekniska undersökningarna (bilaga 2). Vid spetstrycksondering och borring utgör undersökningsfartyget den dominerande bullerkällan. Ljudnivåerna ligger långt under ljudnivåerna från fartygsmotorer. Ljudnivåerna vid undersökningar med vibrocore är jämförbara med ljudnivåerna från ett fartyg (187 respektive 185 dB re. 1 µPa) (bilaga 2).

Jämförelser med tyskt gränsvärde

Det tyska gränsvärdet underskrivs med marginal för samtliga undersökningsmetoder. Ljudnivåerna från de planerade undersökningarna är som högst 147 dB re 1 µPa²s (SEL) respektive 172 dB re 1 µPa (SPL, peak) (oviktade värden, jämför med gränsvärdena 160 dB re 1 µPa²s (SEL) respektive 190 dB re 1 µPa (SPL, peak)) (bilaga 2 och 3).

Skyddsåtgärder

Geofysiska undersökningar som kan medföra skada på tumlare (temporär eller permanent hörselnedsättning) (sparker och sub bottom profiler) ska inledas med mjuk start (soft start) (se beskrivning i avsnitt 8.1.5). Genom att tillämpa mjuk start kan eventuella tumlare som är i närområdet och riskerar att utsättas för skada (motsvarande det skattade antalet individer som påverkas, Tabell 10-5) röra sig bort från undersökningsaktiviteterna och det påverkansområde inom vilka skadliga ljudnivåer för tumlare uppstår (bilaga 3).

Arbetsmoment som medför impulsiva undervattensljud som understiger 200 kHz samt undersökningar som medför icke-impulsiva undervattensljud med frekvenser som understiger 200 kHz (innefattar ovan beskrivna planerade undersökningar) ska inte utföras under perioden 1 juni-31 augusti (avsnitt 8.1.5), vilket har bedömts vara den period då Östersjötumblaren är känsligast för störningar (se avsnitt 9.7.1). Säsongsbegränsningen säkerställer att tumlare inte utsätts för störande ljud under deras mest känsliga period i området.

Sammanfattande bedömning av undersökningsskedet

Geofysiska undersökningar kan alstra ljud som medför en risk för skada på tumlare om inga skyddsåtgärder vidtas. Därmed bedöms skyddsåtgärder vara relevanta att vidta i samband med undersökningarnas genomförande. Med planerade skyddsåtgärder (mjuk start vid användning av sparker och sub bottom profiler, samt säsongsbegränsning för vissa undersökningsaktiviteter) bedöms de geofysiska och geotekniska undersökningarna kunna genomföras med obetydlig risk för fysisk skada (temporär eller permanent hörselnedsättning) eller störning av tumlare.

Genom att tillämpa mjuk start vid användning av sub bottom profiler och sparker kan eventuella tumlare som är i närområdet röra sig från påverkansområdet innan skadliga ljudnivåer uppstår, och på så sätt undvika risk för hörselnedsättning. Vid användning av övrig undersökningsutrustning (chirper, seismic pinger, boomer och mini-airgun) kan tillfällig hörselnedsättning endast uppstå i ljudkällornas absoluta närhet (inom 5–20 m). Det bedöms troligt att undersökningsfartygets ankomst (som i sig medför beteendepåverkan på tumlare, se bilaga 2) resulterar i att tumlare rör sig bort från fartyget till avstånd som eliminerar risken för temporär hörselnedsättning (5–20 m).

Vid borring, spetstrycksondering och vibrocore föreligger ingen risk för hörselnedsättning hos tumlare.

De planerade geofysiska och geotekniska undersökningarna bedöms medföra obetydlig störning för tumlare. Den geofysiska undersökningskampanjen beräknas pågå cirka 2–3 månader under en period av 3–6 månader, eventuellt fördelat på mer än en undersökningskampanj (avsnitt 8.1.1). De geotekniska undersökningarna beräknas pågå under en period av cirka 3–6 månader, eventuellt fördelat på mer än en undersökningskampanj (avsnitt 8.1.3). Säsongsbegränsningarna för

undersökningarnas genomförande säkerställer att störning av tumlarindivider undviks under deras mest känsliga period 1 juni–31 augusti. Undersökningarnas begränsade varaktighet tillsammans med den förväntade glesa och sporadiska förekomsten av tumlare i området under de månader då undersökningsverksamheter kan förekomma (oktober-maj) (avsnitt 9.7.1) innebär att risken för störning på individnivå bedöms som mycket liten.

Under pågående undersökningskampanj blir tumlare kortvarigt utestängda från det geografiska området inom vilket undersökningarna bedrivs. Se påverkansområden för olika undersökningsverksamheter i Tabell 10-4. Uppföljande studier av havsbaserade vindkraftparker har visat att tumlare återvänder till ett område som har utsatts för bullerstörningar efter att störningarna upphört (Carlström, 2014).

Området som tumlarna temporärt stängs ute från utgör en mycket liten del av tumlarnas livsmiljö liksom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (risk för beteendepåverkan föreligger inom 0,002–0,3 % av Natura 2000-området). De platsspecifika mätningar av tumlarförekomst som har utförts pekar mot att området inte är en viktig lokal för födosökning eller vila för tumlare, utan huvudsakligen ett område som de passerar igenom (avsnitt 10.6.1.5).

Sammantaget bedöms buller från planerade undersökningar medföra obetydliga konsekvenser för Östersjötumlarna.

Indirekt påverkan på tumlare genom påverkan på fisk

Området kring Södra Midsjöbanken bedöms inte vara av särskild betydelse som födoplats för tumlare (avsnitt 9.7.1), men tumlare skulle kunna påverkas om deras bytesdjur i form av fisk minskar i området till följd av det undervattensbuller som de planerade undersökningsverksamheterna medför.

De temporärt förhöjda ljudnivåer som planerade undersökningar medför bedöms inte påverka ägg, fiskyngel och vuxna fiskar i någon betydande utsträckning (se avsnitt 10.6.1) och bedöms därmed inte medföra några konsekvenser för tumlare.

10.1.2 Anläggningskedde

Buller

Planerade aktiviteter under anläggningskedet kan ge upphov till undervattensljud, vilket beskrivs i avsnitt 8.2.7.2.

Beräknade effekter av planerade anläggningsarbeten

Undervattensbuller modellerades (bilaga 3) för anläggande av tre olika typer av fundament: monopiles med 12 m diameter, fackverksfundament med 4 m diameter och gravitationsfundament. För gravitationsfundament modellerades ljudspridning i samband med förberedande arbeten i form av muddring och utläggning av stenkross. I den utförda bullerutredningen bedöms borring för monopiles och fackverksfundament motsvara ljudalstringen som uppstår i samband med muddring för gravitationsfundament.

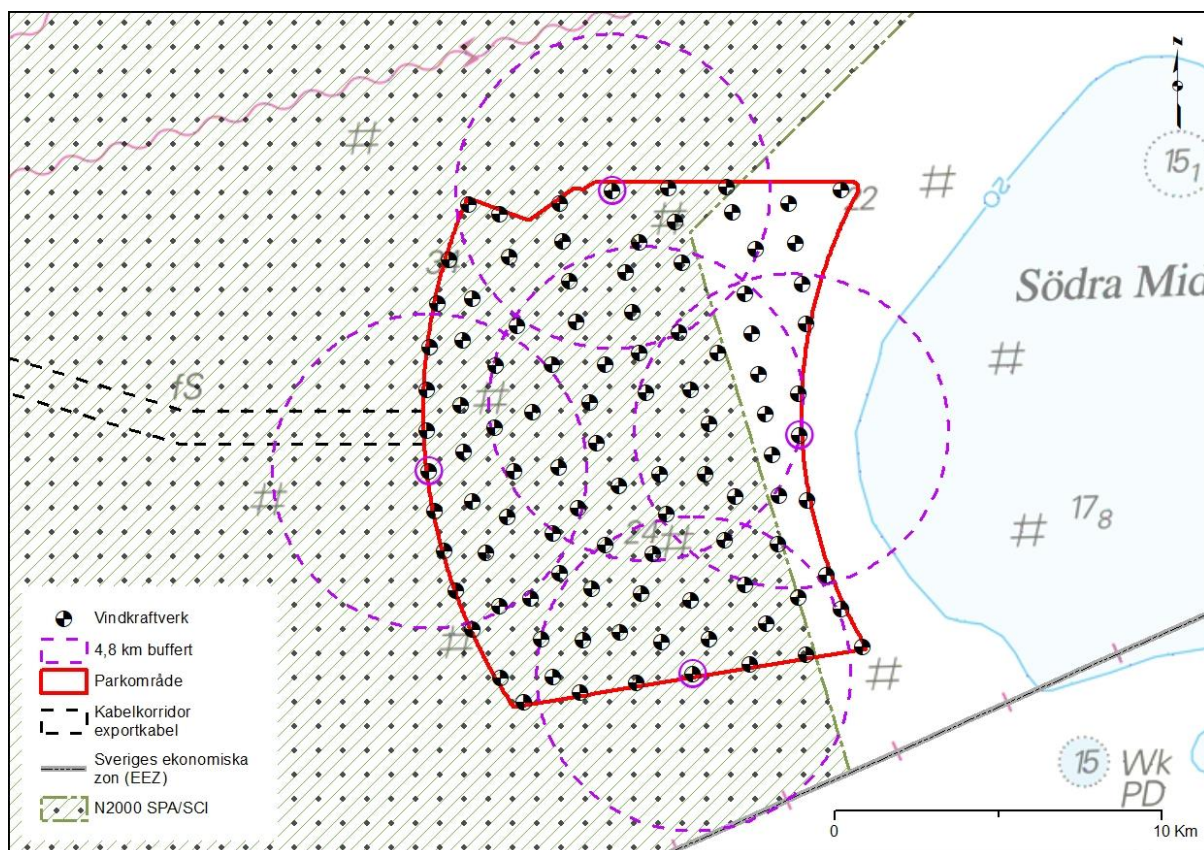
Bolaget kommer att vidta bullerbegränsande åtgärder minst motsvarande den kombinerade effekten av en Hydro Sound Damper, dubbel bubbelgardin samt en PULSE, eller liknande tekniker, vid pålning av monopile, samt en dubbel bubbelgardin vid pålning av fackverksfundament (se avsnitt 8.2.8.4). Den bullerreducerande effekten av dessa åtgärder inräknas i modellens resultat.

Tabell 10-6 redovisar modellerat maximalt avstånd mellan de planerade anläggningsverksamheterna och tröskelvärden för permanent hörselnedsättning, tillfällig hörselnedsättning, undvikandebeteende och detektion hos tumlare. Tabellen visar med andra ord det maximala påverkansavståndet från de planerade aktiviteterna inom vilket tumlare kan få hörselskador, uppvisa undvikandebeteende eller

uppfatta ljud från aktiviteterna. Tabellen visar också den beräknade motsvarande påverkansytan¹¹ runt de planerade aktiviteterna (bilaga 4).

Givet effekten av de ljuddämpande åtgärder som bolaget åtar sig att vidta, beräknas tröskelvärdena för permanent hörselnedsättning på tumlare överskridas endast i ljudkällans absoluta närhet, inom en radie på 30 m från källan, vid pålning av monopile och inom en radie på 20 m vid pålning av fackverksfundament. Tröskelvärdena för tillfällig hörselnedsättning beräknas överskridas inom en radie av 600 m vid pålning av monopile och inom en radie av 400 m vid pålning av fackverksfundament. För övriga aktiviteter (borrning, muddring och utläggning av stenkross) överskrids inte tröskelnivåerna för temporär hörselnedsättning ens vid källan.

Pålning av monopile kan medföra beteendepåverkan på tumlare inom en radie av 4,8 km (Figur 10-1). Motsvarande avstånd för pålning av fackverksfundament är 3,3 km. För övriga anläggningsaktiviteter (borrning, muddring och utläggning av stenkross) kan beteendepåverkan på tumlare uppstå inom en radie på 400–500 m från ljudkällan.



Figur 10-1 Påverkansområde för undvikandebeteende hos tumlare i samband med pålning av monopilefundament av maximal storlek (12 meter i diameter, worst case) och med vidtagna bullerdämpande åtgärder. Figuren visar påverkansområden för pålning på fem olika platser inom parkområdet.

¹¹ Påverkansavstånden för PTS och TTS har modellerats med antagandet att tumlare flyttar sig bort från ljudkällan med en hastighet av 1,5 m/s. Den beräknade påverkansytan baseras på antagandet att ljudutbredningen är uniform i alla riktningar (bilaga 4).

Tabell 10-6 Maximalt påverkansavstånd (km) och motsvarande påverkad yta (km²), baserat på antagandet att ljudutbredningen från ljudkällan är uniform i alla riktningar. Tabellen motsvarar tabell 6.4 i bilaga 4. PTS: permanent hörselnedsättning (permanent threshold shift). TTS: temporär hörselnedsättning (temporary threshold shift).

Aktivitet	Maximalt påverkansavstånd (km)				Påverkad yta (km ²)			
	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion
Pålning av monopile	0,03	0,6	4,8	44	0,003	1.1	72	6 100
Pålning av fackverksfundament	0,02	0,4	3,3	40	0,0013	0.6	34	5 050
Borring för monopiles eller fackverksfundament	0	0	0,5	8	0	0	0,8	200
Gravitationsfundament (muddring)	0	0	0,5	8	0	0	0,8	200
Gravitationsfundament (utläggning av stenkross)	0	0	0,4	7	0	0	0,5	150

Tabell 10-7 Skattning av det potentiella antalet tumlare samt andelen av Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* som potentiellt påverkas av buller under undersökningsfasen. Tabellen motsvarar tabell 6.5 i bilaga 4. PTS: permanent hörselnedsättning (permanent threshold shift). TTS: temporär hörselnedsättning (temporary threshold shift).

Aktivitet	Skattat antal individer som påverkas				% av Natura 2000-området som påverkas			
	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion
Pålning av monopile	0,00001	0,004	0,1 – 0,3	23	0,00003	0,01	0,7	24
Pålning av fackverksfundament	0,000005	0,002	0,05 – 0,1	19	0,00001	0,005	0,3	22
Borring för monopiles eller fackverksfundament	0	0	0,003	0,8	0	0	0,007	2
Gravitationsfundament (muddring)	0	0	0,003	0,8	0	0	0,007	2
Gravitationsfundament (utläggning av stenkross)	0	0	0,002	0,6	0	0	0,005	1

Tabell 10-7 redovisar det beräknade antalet tumlarindivider som kan bli berörda av planerade anläggningsaktiviteter, liksom andelen av Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* inom vilken effekter på enskilda tumlarindivider kan förekomma. Beräkningarna baseras, liksom för undersökningsskedet, på förväntade tätheter av Östersjötumlare i området under sommaren (maj-oktober), vilket är den tid på året med den högsta förväntade tätheten av tumlare i området. Vidare antas att alla tumlarindivider reagerar vid ljudtröskeln för undvikandebeteendet.

Antalet tumlare som bedöms kunna riskera permanent hörselnedsättning av planerad pålning av monopile och fackverksfundament är 0,00001 respektive 0,000005 individer. Motsvarande för temporär hörselnedsättning är 0,004 respektive 0,002 individer. Övriga planerade anläggningsaktiviteter ger inte upphov till ljud som kan orsaka hörselnedsättning hos tumlare.

Området inom vilket beteendepåverkan kan uppstå uppgår till 0,005–0,7% av Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*, beroende på verksamhetstyp, där pålning av monopile av maximal storlek (12 m diameter) ger upphov till det största påverkansområdet.

Jämförelser med tyskt gränsvärde

De modellerade ljudexponeringsnivåerna från planerade anläggningsverksamheter överskrider inte det tyska gränsvärdet för tillåtna ljudnivåer under vatten med avseende på marina däggdjur. Den högsta ljudexponeringsnivån under anläggningsskedet uppgår till 128 dB re $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$ på 750 m avstånd viktad till tumlarens hörsel, vilket ska jämföras med gränsvärdet viktat till tumlarens hörsel på 131 dB re $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (enkel puls SEL) på 750 m avstånd (bilaga 3).

Skyddsåtgärder

Vid pålning av monopile ska bullerbegränsande åtgärder vidtas minst motsvarande den kombinerade effekten av en Hydro Sound Damper, dubbel bubbelgardin samt en PULSE, eller liknande tekniker. Vid pålning av fackverksfundament vidtas bullerbegränsande åtgärder minst motsvarande effekten av en dubbel bubbelgardin.

Pålning ska inledas med mjuk start varefter styrkan i hammarslagen successivt ska trappas upp (ramp-up) (se avsnitt 8.2.8.5). Genom att tillämpa mjuk start och gradvis upptrappning av pålning kan eventuella tumlare som befinner sig i närområdet och som riskerar att utsättas för skada (det skattade antalet djur som påverkas, Tabell 10-7) röra sig från anläggningsaktiviteterna innan skadliga ljudnivåer uppstår (bilaga 3).

Under pålningsarbetet ska ljudnivåerna under vattenytan realtidsövervakas, för att säkerställa att de inte överstiger värdet enkel puls SEL 131 dB tumlare viktat re $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$ på ett avstånd av 750 m från ljudkällan, vilket motsvarar det tyska gränsvärdet för ljudnivå vid pålning.

Vidare ska pålning inte utföras under perioden 1 juni–31 augusti. Säsongsbegränsningen säkerställer att tumlarindivider inte utsätts för plötsliga eller höga ljud under deras mest känsliga period för störningar i området (se avsnitt 9.7.1).

Sammanfattande bedömning av anläggningsskedet

Pålning alstrar ljud som medför en risk för skada på tumlare varför skyddsåtgärder (avsnitt 8.2.8) bedöms relevanta att vidta. Med planerade skyddsåtgärder vid pålning bedöms planerade anläggningsverksamheter kunna genomföras utan risk för temporär eller permanent hörselnedsättning hos tumlare.

Genom att tillämpa mjuk start och gradvis upptrappning (ramp-up) vid pålning kan eventuella tumlare som befinner sig i närområdet och riskerar att utsättas för hörselnedsättning (det skattade antalet djur som påverkas, Tabell 10-7) röra sig från anläggningsaktiviteterna innan skadliga ljudnivåer uppstår. Därigenom minimeras risken för temporär eller permanent hörselnedsättning hos tumlare.

Säsongsbegränsningar för pålningsarbetets genomförande säkerställer att störning av tumlarindivider från pålning undviks under deras mest känsliga period 1 juni–31 augusti, och att pålning planeras till

perioder på året då tumlarförekomsten i området är mycket gles och sporadiskt förekommande (avsnitt 10.6.1.5). Planerade anläggningsverksamheter bedöms kunna genomföras med obetydlig störning för tumlare.

Trots att förekomsten av tumlare, även under sommaren (maj-oktober), är mycket låg i området bedöms det motiverat med säsongsbegränsningar för verksamheter som medför impulsiva och höga ljud. Detta eftersom Östersjötumblaren är kritiskt hotad och en längre period med återkommande eller ihållande höga ljud, särskilt under kalvnings- och parningstid, kan vara negativ om tumlare upprepade gånger behöver avlägsna sig från ett visst område (Andersson m.fl., 2016; Carlström & Carlén, 2016).

Anläggningen av den planerade vindkraftparken sker under en period på 2–4 år, varav planerade pålningsarbeten (om monopiles eller fackverksfundament blir aktuella) beräknas ta drygt 30 dygn effektiv tid i anspråk (se vidare avsnitt 8.2.1). Utifrån pålnings begränsade varaktighet samt den glesa förekomsten av tumlare i området under de månader då pålning kan förekomma bedöms risken för störning på individnivå vara liten.

Aktiviteter i samband med anläggning av gravitationsfundament (muddring, utläggning av stenkross) samt eventuell borring vid anläggande av monopile eller fackverksfundament, medför endast en lokal påverkan på ljudmiljön, med risk för beteendepåverkan på tumlare inom en 500 m radie. Det bedöms inte föreligga något behov av skyddsåtgärder eller säsongsrestriktioner för dessa verksamheter.

I samband med anläggningsarbeten, där pålningsarbeten medför störst påverkansområden, förväntas tumlare undvika, och således bli temporärt utestängda, från delar av sin livsmiljö. Området, som tumlarna temporärt stängs ute från, utgör en mycket liten del av tumlarnas livsmiljö liksom andel av Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (risk för beteendepåverkan föreligger inom 0,005–0,7 % av Natura 2000-området). Utestängningseffekten är begränsad till aktiviteternas genomförandeperiod och tumlarna förväntas återkomma till området snart efter att anläggningsarbetet har avslutats. Erfarenheter från den danska vindkraftparken Horns rev visar att tumlare kan återvända till parkområdet även under anläggningsperioden inom timmar efter pålningsarbeten.

Sammantaget bedöms konsekvenserna för Östersjötumlarna från de planerade verksamheterna vara obetydliga.

Indirekt påverkan på tumlare genom påverkan på fisk

Området kring Södra Midsjöbanken bedöms inte vara av särskild betydelse som födoplats för tumlare (avsnitt 9.7.1), men tumlare skulle kunna påverkas indirekt genom att deras bytesdjur minskar i området till följd av grumlande arbete eller det undervattensbuller som de planerade anläggningsverksamheterna medför. Grumlande arbeten förväntas ha en liten direkt betydelse för tumlare som jagar genom ekolokalisering, och således inte påverkas av försämrade siktförhållanden.

I områden där grumling sker förväntas större fisk visa ett undvikande beteende och kortsiktigt förflytta sig från det påverkade området och återkomma när grumlingen upphör. Grumlingen bedöms påverka framför allt tidiga levnadsstadier hos torsk, sill och skarpsill om grumling sker i samband med fiskarnas lekperiod, men bedöms inte medföra en påverkan på populationsnivå hos fiskarna (se avsnitt 10.6.1).

Buller vid pålning under anläggningsskedet bedöms kunna ge livshotande skador på fisk inom ett begränsat område runt vindkraftverken under den tidsperiod då arbetet genomförs. Det bedöms troligt att i alla fall vissa fiskarter flyr från de störande ljuden i området vid inledande arbeten innan pålning sker samt under ramp-up vilket minskar risken för skada (se avsnitt 10.6.1). Detta bedöms inte medföra några konsekvenser för tumlare.

10.1.3 Driftskede

Driftljud från vindkraftparken

Den planerade vindkraftparken ger upphov till undervattensljud, som beskrivs i avsnitt 8.3.1.3.

Ljudutbredning under vatten från den planerade vindkraftparkens driftskede har modellerats för en enstaka turbin i drift, liksom när samtliga turbiner är i drift samtidigt. Beräkningarna i bullerutredningen är gjorda för 100 vindkraftverk med 20 MW-turbiner (bilaga 3). Tabell 10-8 visar modellerade påverkansavstånd och motsvarande ytor där gränsvärden för permanent hörselnedsättning, temporär hörselnedsättning, undvikandebeteende och detektion överskrids. Ljudet från den modellerade vindkraftparken medför endast att tröskelvärden för beteendeförändring överskrids i respektive vindkraftverks absoluta närhet (inom 10 m).

Tabell 10-9 redovisar antalet Östersjötumlare som beräknas reagera med undvikande beteende på ljud från vindkraftparken samt detektera ljuden från vindkraftparken i drift. Tabellen visar också hur stor andel av Natura 2000-området som den beräknade påverkade ytan utgör.

Den planerade vindkraftparken förväntas i driftskedet medföra obetydlig störning för tumlare. Området inom vilket risk för beteendepåverkan föreligger är mycket litet (0,045 km²) och utgör en försumbar del av tumlarnas livsmiljö liksom av Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (0,0004 %).

Erfarenheter från andra havsbaserade vindkraftparker i drift har visat att tumlare och vindkraftparker till havs kan samexistera (Scheidat m.fl., 2011; Tougaard m.fl., 2006). Fartygstrafik för drift och underhåll av den planerade vindkraftparken (uppskattningsvis ett fartyg i området per dygn) förväntas inte påverka tumlare i annan utsträckning än förekommande fartygstrafik i nuläget. Parken avlyses troligtvis inte från kommersiell fartygstrafik i driftskedet. Större fartyg förväntas dock välja rutter utanför parkområdet (se bilaga 13).

Sammantaget bedöms konsekvenserna för Östersjötumlarna kopplat till buller vara obetydliga under vindkraftparkens driftskede.

Tabell 10-8 Maximalt påverkansavstånd (km) och motsvarande påverkad yta (km²) från en respektive 100 stycken 20 MW-turbiner som är igång samtidigt. Ljudutbredningen från ljudkällorna antas vara uniform i alla riktningar. Tabellen motsvarar tabell 6.6 i bilaga 4. PTS: permanent hörselnedsättning (permanent threshold shift). TTS: temporär hörselnedsättning (temporary threshold shift).

Aktivitet	Maximalt påverkansavstånd (km)				Påverkad yta (km ²)			
	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion
En turbin	0	0	0,01	0,9	0	0	0,0003	3
Alla turbiner	0	0	NA	NA	0	0	0,045	141

Tabell 10-9 Skattning av det potentiella antalet tumlare samt andelen av Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* som potentiellt påverkas av buller under driftskedet från en respektive 100 stycken 20 MW-turbiner som är igång samtidigt. Tabellen motsvarar tabell 6.7 i bilaga 4. PTS: permanent hörselnedsättning (permanent threshold shift). TTS: temporär hörselnedsättning (temporary threshold shift).

Aktivitet	Skattat antal individer som påverkas				% av Natura 2000-området som påverkas			
	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion
En turbin	0	0	0,000001	0,009	0	0	0,000003	0,02
Alla turbiner	0	0	0,0002	0,45	0	0	0,0004	1

Nya strukturer under havsytan (reveffekt)

Den planerade vindkraftparken innebär att nya strukturer tillskapas i havsmiljön, och att delar av havsbotten och havsrummet ianspråkats av parken (se avsnitt 10.3.2.3). Strukturerna bedöms inte inskränka på tumlarens livsmiljö eller utgöra hinder för djurens rörelsefrihet eftersom de utgör en försumbar andel av havsrummet och är placerade på stort avstånd (cirka 1 km) mellan varandra.

Erfarenheter från havsbaserade vindkraftparker i drift har visat att tumlarförekomsten i vissa fall ökar under drifttiden jämfört med innan vindkraftparkens anläggande. En av förklaringarna till detta är att vindkraftparkens fundament kan fungera som konstgjorda rev och bidra med ökade födosökmöjligheter för tumlare (bilaga 4 och källor däri, Glarou et al., 2020).

Studier av konstgjorda rev och vindkraftparker visar ofta en ökning i förekomst och diversitet av fiskar förknippade med hårda substrat. De hårda substraten bidrar med föda, skydd, reproduktions- och uppväxtområden för fiskarna (Glarou m.fl., 2020). Flera fiskarter, bland annat torsk (*Gadus morhua*), som utgör en av tumlarens vanligaste bytesdjur, har visat sig öka i antal vid vindkraftparker (Glarou m.fl., 2020). Flera pelagiska fiskarter, däribland tumlarens vanligt förekommande bytesdjur sill (*Clupea harengus*) och skarpsill (*Sprattus sprattus*), har visat sig vara opåverkade av konstgjorda rev och vindkraftsfundament, men eftersom hårda bottensubstrat ofta är viktiga för sillens lek är det troligt att även konstgjorda rev kan fylla denna funktion (Glarou m.fl., 2020).

En annan förklaring till observerade ökade tumlarantal vid vindkraftparker i drift är att fiske ofta begränsas inom vindkraftparker, och att området på så sätt skyddas både från trafik (med fiskefartyg) och fiskeredskap, som utgör ett av tumlarens främsta hot (Scheidat m.fl., 2012).

Sammanfattningsvis bedöms de nya strukturerna som tillskapas i havsmiljön inte medföra negativa konsekvenser för tumlare.

Elektromagnetiska fält

Den största källan till elektromagnetiska fält från havsbaserad vindkraft är de exportkablar som anläggs på havsbotten mellan vindkraftparken och en framtida anslutningspunkt, som för detta projekt kan vara Sveriges sydöstra kust, en framtida havsbaserad anslutningspunkt eller NordBalt-kabeln. Turbiner och transformatorstationer skapar ytterst begränsade elektromagnetiska fält som bedöms vara försumbara (bilaga 4).

Elektriska och magnetiska fält har en förutsägbar och avståndsberoende magnitud, som beror på typ av kabel, överförd effekt och vattnets salthalt (bilaga 4). Magnetfältet från exportkablarna som är aktuella för Södra Victoria (likströmskablar (HVDC) eller växelströmskablar (HVAC, 50 Hz), avsnitt 7.6) kommer enligt befintliga modeller vara avsevärt svagare än jordens magnetfält i området (bilaga 4).

Det elektriska fältet runt exportkabeln sjunker till obetydliga nivåer strax utanför kabeln enligt befintliga modeller. Detta beror i huvudsak på att salthalten i salt eller bräckt vatten kortsluter det elektriska fältet (bilaga 4).

Förmågan att detektera svaga elektrostatiska eller magnetiska fält, så kallad elektro- eller magnetoreception, har inte dokumenterats hos valar eller mer specifikt tumlare. Elektroreception har endast observerats hos ett fåtal däggdjursarter, varav två havslevande däggdjur: Guiana-delfinen (*Sotalia guianensis*) och flasknosdelfinen (*Tursiops truncatus*). Förmågan har studerats på en tumlare i en studie men utan tydliga resultat (bilaga 4).

Magnetoreception är väldokumenterad hos många flyttfågelarter, men har inte dokumenterats för valar. Förutsatt att tumlare använder sig av magnetiska vågor för orientering, kan magnetiska fält tänkas påverka tumlares orienteringsförmåga. Eftersom magnetfältet som genereras vid exportkabeln som är aktuell för den planerade vindkraftparken är avsevärt svagare än jordens magnetfält, bedöms effekter på tumlare från kabelns magnetfält i form av till exempel förvirring eller avvikelse vara obetydliga även på mycket nära avstånd till kabeln (bilaga 4).

Förutsatt att tumlare kan detektera elektriska fält med en detektionströskel liknande Guiana-delfinens tröskel är de potentiella påverkansavstånden från den planerade exportkabeln mindre än 10 m. Effekterna på tumlare från exportkabelns elektriska fält i form av skada eller beteendemässiga förändringar bedöms obefintliga även på mycket nära avstånd till kabeln (bilaga 4).

Studier av ål som passerar elkablar av jämförbara dimensioner som den planerade exportkabeln, har visat små beteendeavvikelser. Även om sådana mindre beteenderekationer skulle uppstå på tumlare på mycket korta avstånd från exportkabeln, bedöms effekten bli försumbar (bilaga 4).

Sammanfattningsvis bedöms konsekvenserna för tumlare från de elektriska och magnetiska fält som skapas vid elkablar på och från Södra Victoria vara obetydliga.

10.1.4 Avvecklingsskede

Buller

I avvecklingsskedet uppstår undervattensbuller i samband med att monopile- eller fackverksfundament kapas och lyfts, alternativt vibreras, upp från havsbotten (så kallad vibrationsextraktion). Ljudens karaktär beskrivs i avsnitt 8.4.1.2. Tabell 10-10 visar modellerade påverkansavstånd från aktiviteterna och beräknade motsvarande påverkansytor, baserat på antagandet att ljudutbredningen är uniform i alla riktningar. Bolaget kommer att vidta bullerbegränsande åtgärder med effekten minst motsvarande en enkel bubbelgardin vid så kallad vibrationsextraktion. Skyddsåtgärdens effekt är inräknad i den bullermodellering som utförts (bilaga 3).

Med planerad bullerreducerande åtgärd råder ingen risk för permanent hörselnedsättning på tumlare vid avvecklingsaktiviteterna. Det föreligger inte heller någon risk för temporär hörselnedsättning vid vibrationsextraktion.

Vid kapning och lyft överskrids tröskelvärden för temporär hörselnedsättning endast inom 80 m från ljudkällan. Tröskelvärden för beteendepåverkan på tumlare överskrids inom 2 km respektive 5 km från källan vid kapning och lyft samt vibrationsextraktion (Tabell 10-10).

Avvecklingsskedet ligger mycket långt fram i tiden (i nuläget beräknat till cirka 35–40 år efter driftsättning). Ytterligare skyddsåtgärder kommer vid behov att utformas i närmare anslutning till avvecklingen utifrån för tidpunkten aktuellt kunskapsläge.

Tabell 10-11 summerar antalet tumlare som beräknas påverkas av planerade aktiviteter i avvecklingsskedet, samt den andel av Natura 2000-området som beräknas bli berörd.

Tabell 10-10 Maximalt påverkansavstånd (km) och motsvarande påverkad yta (km²) från aktiviteter i vindkraftparkens avvecklingskede. Ljudutbredningen från ljudkällorna antas vara uniform i alla riktningar. Tabell motsvarar tabell 6.8 i bilaga 4. PTS: permanent hörselnedsättning (permanent threshold shift). TTS: temporär hörselnedsättning (temporary threshold shift).

Aktivitet	Maximalt påverkansavstånd (km)				Påverkad yta (km ²)			
	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion
Kapning och lyft	0	0,08	2	10	0	0,02	8	310
Vibrationsextraktion	0	0	5	18	0	0	69	1 000

Tabell 10-11 Skatning av det potentiella antalet tumlare samt andelen av Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* som potentiellt påverkas av buller under avvecklingskedet. Tabell motsvarar tabell 6.9 i bilaga 4. PTS: permanent hörselnedsättning (permanent threshold shift). TTS: temporär hörselnedsättning (temporary threshold shift).

Aktivitet	Skattat antal individer som påverkas				% av Natura 2000-området som påverkas			
	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion	PTS	TTS	Undvikandebeteende	Detektion
Kapning och lyft	0	0,00008	0,03	1	0	0,0002	0,08	3
Vibrationsextraktion	0	0	0,3	4	0	0	0,7	6

Det planerade avvecklingsarbetet bedöms kunna genomföras utan risk för temporär eller permanent hörselnedsättning hos tumlare. De modellerade ljudexponeringsnivåerna på 750 meters avstånd från planerade avvecklingsverksamheter är som högst 159 dB re $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SEL) respektive 160 dB re $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SPL, peak) och överskrider inte det tyska gränsvärdet för tillåtna ljudnivåer under vatten med avseende på marina däggdjur (160 dB re $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SEL) respektive 190 dB re $1\mu\text{Pa}$ (SPL, peak)) (bilaga 3).

De planerade avvecklingsarbetena bedöms vidare kunna genomföras med obetydlig störning på tumlare. De planerade avvecklingsarbetena beräknas totalt pågå under cirka 1–2 år och utföras cirka 35–40 år efter driftsättning av parken. Bullrande avvecklingsarbeten har en kortare varaktighet och bedöms medföra att närvaron av tumlare i närområdet minskar under de bullrande avvecklingsarbetenas genomförande. Tumlarna förväntas återkomma till området när avvecklingsarbetet är avslutat. Givet dagens förhållanden och kunskap, bedöms de planerade aktiviteterna leda till risk för beteendepåverkan inom ett upp till 69 km² stort område, vilket utgör en mycket liten del av tumlarnas livsmiljö liksom andel av Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (risk för beteendepåverkan föreligger inom 0,7 % av Natura 2000-området).

Sammantaget bedöms planerade avvecklingsverksamheter kunna genomföras med obetydliga konsekvenser för tumlare.

Indirekt påverkan på tumlare genom påverkan på fisk

Arbeten på havsbotten i avvecklingsskedet kan röra upp bottensediment och orsaka temporär grumling. Grumling har i sig liten betydelse för tumlare som jagar genom ekolokalisering, men skulle kunna påverka tumlare indirekt genom påverkan på fisk. Den temporära grumlingen från avvecklingsarbeten är mindre i omfattning än grumlingen i anläggningsskedet och konsekvenserna för tumlare kopplat till den bedöms vara obetydlig.

10.1.5 Samlad bedömning för tumlare

Undervattensbuller bedöms vara den påverkansfaktor från planerade verksamheter som potentiellt skulle kunna ha störst effekter på och konsekvenser för tumlare. De tämligen stora osäkerheterna avseende befintlig täthet och populationens bedömda storlek, gör det viktigt att tolka slutsatser om effekter på Östersjötumblaren med försiktighet (bilaga 4).

Resultatet av ljudspridningsmodelleringen visar att undersökningar inför samt anläggning, drift och avveckling av parken kan genomföras utan att medföra permanent eller temporär hörselnedsättning hos tumlare. Som mest bedöms vindkraftparken medföra ett undvikandebeteende hos ett fåtal tumlare i området.

Antalet individer som kan komma att uppvisa undvikandebeteende beräknas till som mest 0,06 % (motsvarande 0,3 individer) av den genomsnittliga skattade populationsstorleken och närmar sig noll i flera fall av aktiviteter. Den passiva akustiska övervakningen av tumlare i utredningsområdet för vindkraftparken tyder på att tumlare inte uppehåller sig i området, utan snarare verkar passera genom det sporadiskt. Undvikandebeteenden till följd av vindkraftparken bedöms medföra obetydliga konsekvenser för tumlare.

Slutsatserna kan dras trots ett konservativt antagande avseende tumlartätheten i området och antagandet att samtliga tumlare reagerar vid den tröskel för undvikandebeteende som används i modelleringen.

Verksamheten medför ingen negativ effekt på tumlarens utbredningsområde och påverkar inte kvalitén på tumlarens livsmiljö. Tumlare förväntas undvika och temporärt utestängas från områden där aktiviteter som medför störande bullernivåer utförs i undersöknings-, anläggnings- och avvecklingsskedena. Områdena från vilka tumlare blir temporärt utestängda under dessa skeden utgör en mycket liten del av tumlarnas livsmiljö liksom andel av Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*. Risk för beteendepåverkan på tumlare föreligger inom 0,0004–0,7 % av Natura 2000-området, beroende på aktivitet. Tumlare förväntas inte undvika hela området inom vilket risk för

beteendepåverkan föreligger och området med utestängningseffekt kan därav vara mindre än området för potentiell beteendepåverkan.

Säsongsrestriktioner för pälning och undersökningsverksamheter medför att påverkan från dessa verksamheter inte sker under den mest känsliga parnings- och kalvningsperioden, då undflyndeeffekter kan medföra negativa konsekvenser för rekryteringen och således på populationen.

Utestängningseffekten är begränsad till aktiviteternas utförandeperiod och tumlarna förväntas återkomma till området när anläggningsarbetet har avslutats. Varaktigheten av de planerade aktiviteterna är ungefär 2–3 månader för den geofysiska undersökningskampanjen, 3–6 månader för den geotekniska undersökningskampanjen, 2–3 år för anläggningen av vindkraftparken (varav pälningarbete beräknas ta drygt 1 månads effektiv tid i anspråk) och 1–2 år totalt för avvecklingsarbetena.

Södra Victoria förväntas vara i drift i cirka 35–40 år. Erfarenheter från andra vindkraftparker i drift har visat att tumlare och vindkraftparker till havs kan samexistera. Den planerade vindkraftparken medför att nya strukturer tillskapas i havsmiljön och att delar av havsrummet ianspråk tas av parken. Strukturerna bedöms inte inskränka på tumlarens livsmiljö eller utgöra hinder för djurens rörelsefrihet. Vindkraftverkens fundament, och erosionsskydden som byggs kring dem, kan fungera som konstgjorda rev som bidrar med föda, skydd, reproduktions- och uppväxtområden för fiskar, vilket ofta leder till en ökad fiskförekomst och därmed ökade födosökmöjligheter för tumlare.

Förekomsten av fisk förväntas inte minska till följd av det undervattensbuller eller den grumling som de planerade verksamheterna medför under undersöknings- och anläggningskedet. Tumlare livnär sig på pelagiskt levande fisk som temporärt kan komma att fly från området i samband med de mest bullrande aktiviteterna. Fisken förväntas återvända när aktiviteterna avslutas.

Förmågan att detektera svaga elektrostatiske eller magnetiska fält, så kallad elektro- eller magnetoreception, har inte dokumenterats hos tumlare. Förutsatt att tumlare har elektro- eller magnetoreception bedöms effekterna på djuren från Södra Victorias elkablar vara obetydliga även på mycket nära avstånd till kablarna.

Gränsvärden för undervattensbuller har ännu inte tagits fram för svenska vatten (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021). Tyskland har tagit fram ett gränsvärde för tillåtna ljudnivåer under vatten för skydd av marina däggdjur från ljudexponering vid anläggande av havsbaserade vindkraftparker i Nordsjön. Det tyska gränsvärdet underskrids för planerade aktiviteter i samtliga skeden för Södra Victoria.

Planerade verksamheter påverkar inte negativt artens förutsättningar att uppnå gynnsam bevarandestatus (Tabell 10-12).

Sammantaget bedöms planerade verksamheter medföra obetydliga konsekvenser för tumlare och därmed inte medföra någon störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet av Östersjötumlarerna i Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* eller negativt påverka tumlarpopulationens möjlighet att uppnå gynnsam bevarandestatus.

Tabell 10-12 Bevarandemål för tumlare och projektets påverkan på måluppfyllelse.

Bevarandemål	Bedömning av projektets påverkan på måluppfyllelse
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska dödligheten av tumlare på grund av mänskliga aktiviteter vara noll.	Projektets verksamheter kommer inte innebära att tumlare dödas.
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska den årliga detektionsfrekvensen av tumlare öka med minst 4 % med minst 80 % sannolikhet fram till dess att gynnsam bevarandestatus uppnås och populationen anses livskraftig enligt nationella och internationella rödlistor. När detta har uppnåtts ska detektionsfrekvensen vara densamma eller öka i obestämd takt så länge populationens bevarandestatus förblir gynnsam enligt art-	Målet motverkas inte av planerade verksamheter. Sannolikheten för en ökad mortalitet (att individer dör eller får svårigheter att fortplanta sig) till följd av påverkan från vindkraftparken är extremt låg. Antalet tumlarindivider som kan komma att uppvisa undvikandebeteende beräknas till som mest 0,06 % av den genomsnittliga skattade populationsstorleken (motsvarande 0,3 individer) och närmar sig noll för flera verksamheter.

Bevarandemål	Bedömning av projektets påverkan på målluppfyllelse
<p>och habitatdirektivet samt livskraftig enligt nationella och internationella rödlistor.</p>	<p>Planerade verksamheter medför ingen negativ effekt på tumlarens utbredningsområde. Tumlare förväntas undvika och därmed bli temporärt utestängda från områden där aktiviteter som medför störande bullernivåer utförs. Områdena utgör en mycket liten del av tumlarnas livsmiljö liksom av Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i>. Risk för beteendepåverkan på tumlare föreligger inom 0,0004–0,7 % av Natura 2000-området. Utestängningseffekten är begränsad till aktiviteternas utförandeperiod och inträffar under en tid på året då tumlartätheten i området är mycket låg och sporadisk och därför förväntas få individer påverkas. Tumlarna förväntas återkomma till området när anläggningsarbetet har avslutats. Föreslagna säsong restriktioner för bullrande verksamheter medför vidare att ingen sådan påverkan sker under den mest känsliga parnings- och kalvningsperioden, då undflyendeeffekter kan medföra negativa konsekvenser för rekryteringen och således på populationen. Planerade verksamheter bedöms inte påverka kvalitén på tumlarens livsmiljö eller artens förutsättningar att uppnå gynnsam bevarandestatus negativt.</p>
<p>Tumlare reproducerar sig inom Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> i den omfattning att populationen ökar.</p>	<p>Målet motverkas inte av planerade verksamheter. Pålning- och undersökningsverksamheter utförs inte under perioden 1 juni–31 augusti, då tumlare i huvudsak parar sig, föder ungar och har nyfödda kalvar (avsnitt 9.7.1). Verksamhetsområdet utgör en mycket liten del av tumlarnas livsmiljö liksom Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i>. Risk för beteendepåverkan på tumlare föreligger inom 0,0004–0,7 % av Natura 2000-området.</p>
<p>Mängden och kvaliteten på tumlares bytesarter inom Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> är tillräckligt god för att bidra till att Östersjötumlaren uppnår gynnsam bevarandestatus.</p>	<p>Målet motverkas inte av planerade verksamheter. Planerade verksamheter bedöms inte påverka mängden eller kvaliteten av fisk i området. Fiskar förväntas kortvarigt förflytta sig från områden med störande verksamheter under undersökning-, anläggnings- och avvecklingsskedena och återvända när verksamheterna upphör. Erfarenheter från vindkraftparker i drift har visat att vindkraftsfundament och tillhörande erosionsskydd kan fungera som konstgjorda rev och bidra med föda, skydd, reproduktions- och uppväxtområden för fiskar. Studier av konstgjorda rev och vindkraftparker visar ofta en ökning i förekomst och diversitet av fiskar förknippade med hårda substrat. Flera fiskarter, bland annat torsk (<i>Gadus morhua</i>), som utgör en av tumlarens vanligaste bytesdjur, har visat sig öka i antal vid vindkraftparker.</p>
<p>Bevarandemålen för förekommande habitat, inklusive naturtyperna rev och sandbankar, inom Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> uppfylls för att minimera påverkan på tumlares livsmiljö.</p>	<p>Bevarandemålen för naturtyperna rev och sandbankar motverkas inte av planerade verksamheter, och tumlarens livsmiljö kvarstår i sin helhet.</p>
<p>I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska påverkan från sjöfartsrutter vara minimal på tumlares inom de områden där detektionsfrekvensen av tumlare är som högst.</p>	<p>Målet motverkas inte av planerade verksamheter. Fartygstrafiken till området kommer tillfälligt att öka under de undersökningar som planeras, samt under anläggningen av vindkraftparken. Fartygstrafik för drift och underhåll av den planerade vindkraftparken förväntas inte påverka tumlare i annan utsträckning än i nuläget förekommande fartygstrafik.</p>
<p>I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska inte impulsbuller från mänskliga verksamheter som kan orsaka temporära hörselskador (TTS) på tumlare förekomma.</p>	<p>Planerade verksamheter som medför impulsbuller är: undersökningar med mini-airgun, sparker och boomer, samt pålning av fundament. Tröskelvärdena för temporära hörselskador (TTS) beräknas överskridas inom en radie av 600 m från ljudkällan vid användning av sparker och vid pålning av monopilefundament, 400 m vid pålning av</p>

Bevarandemål	Bedömning av projektets påverkan på måluppfyllelse
	<p>fackverksfundament, 20 m vid användning av boomer och 5 m vid användning av mini-airgun.</p> <p>Samtliga ovan nämnda verksamheter ska inledas med mjuk start samt ramp-up vid pålning för att möjliggöra för tumlare att röra sig från påverkansområdet innan ljudnivåer som kan orsaka TTS uppstår. Verksamheterna får inte utföras under tumlarens känsligaste period 1 juni-31 augusti. Vid pålning får det viktade värdet motsvarande det tyska gränsvärdet för ljudnivå vid pålning på 750 m avstånd från ljudkällan inte överskridas. Bullernivåerna övervakas i realtid och vid ett eventuellt överskridande upphör pålningen och får påbörjas åter först efter att åtgärder för att minska pålningsljudet har vidtagits.</p> <p>Påverkansområdena inom vilka trösklarna för TTS överskrids temporärt motsvarar som mest (vid undersökning med sparker samt vid pålning av monopile) 0,01 % av Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i>. Vid pålning av fackverksfundament överskrids tröskelvärdet för TTS temporärt i 0,005 % av Natura 2000-området. Motsvarande andelar för undersökning med boomer och mini-airgun är 0,00001 % respektive 0,00001 %.</p>
<p>I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska impulsivbuller eller kontinuerligt undervattensbuller, inklusive sjöfart, inte orsaka beteendepåverkan inom de områden där detektionsfrekvensen av tumlare är högst. Inom delar av Natura 2000-området där detektionsfrekvensen av tumlare är lägre ska aktiviteter som genererar undervattensbuller som överskrider tumlarens hörseltröskel med 40 dB minimeras.</p>	<p>Tätheten av tumlare inom området är mycket låg. Resultatet från den passiva akustiska övervakningen i området för parken Södra Victoria tyder på att tumlare inte uppehåller sig i det planerade parkområdet i någon större omfattning, utan passerar genom det sporadiskt.</p> <p>Undervattensbuller som överskrider tumlarens hörseltröskel med 40 dB motsvarar de tröskelvärden för beteendepåverkan som används för bedömning av effekter och konsekvenser i denna miljökonsekvensbeskrivning och tillhörande underlagsrapporter (se bland annat tabell 4.2 och figur 4.2 i bilaga 4). Tröskelvärden för beteendepåverkan överskrids inom maximalt 0,7 % av Natura 2000-området under en tidsbegränsad period vid planerade verksamheter.</p>
<p>I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska det finnas tydliga gränsvärden och vägledning för kontinuerligt buller, som t.ex. sjöfart, kabelläggning och drift av havsbaserad vindkraft, för att minimera påverkan på tumlare.</p>	<p>Målet motverkas inte av planerade verksamheter. Gränsvärden och vägledning för kontinuerligt buller i Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> finns ännu inte. En nationell vägledning och gränsvärden för impulsivbuller för verksamheter till havs planeras att tas fram till senast år 2025 (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021).</p>
<p>I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska det finnas tydliga gränsvärden och vägledning för impulsivbuller som t.ex. seismiska undersökningar, undervattenssprängningar och pålning, för att minimera påverkan på tumlare.</p>	<p>Målet motverkas inte av planerade verksamheter. Gränsvärden och vägledning för impulsivbuller i Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> finns ännu inte. En nationell vägledning och gränsvärden för impulsivbuller för verksamheter till havs planeras att tas fram till senast år 2025 (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021).</p>
<p>Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska ha god vattenkvalitet och bra siktförhållanden enligt miljö kvalitetsnormerna i havsmiljödirektivet (Europaparlamentets och rådets direktiv 2008/56/EG).</p>	<p>Målet motverkas inte av planerade verksamheter. Planerade verksamheter innefattar aktiviteter som orsakar tillfällig grumling, och som därmed skulle kunna påverka vattenkvaliteten och siktförhållandena i området. Den platsspecifika modelleringen av sedimentspridning och grumling som har gjorts visar att verksamheterna leder till förhöjda sedimentkoncentrationer i närheten av arbetsområdet som är begränsade i tid och rum (både i djupled samt utbredning i plan).</p>
<p>I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska inte miljöfarliga utsläpp förekomma.</p>	<p>Målet motverkas inte. Verksamheten medför inte utsläpp av miljöfarliga ämnen.</p>

10.2 Alfågel

Den planerade verksamhetens potentiella påverkan på övervintrande alfågel har utvärderats av extern expertis och beskrivs i bilaga 10.

Påverkansfaktorer som bedömts relevanta att utreda förekommer främst i driftskedet och utgörs av nya strukturer i havsmiljön som kan medföra undanträngningseffekter och habitatförlust, barriäreffekter och risk för kollision.

Alfåglar förväntas i liten utsträckning störas av planerade undersökningar samt anläggnings- och avvecklingsarbeten. I anläggningskedet och avvecklingskedet förväntas ingen eller obetydlig direkt påverkan på alfåglar. Potentiell indirekt påverkan kan dock uppstå om grumling och sedimentpålagring negativt påverkar blåmusslor, som utgör alfågeln primära föda vintertid. Denna aspekt beskrivs i avsnitt "Anläggningskedet" nedan.

Alfåglar förväntas generellt inte störas av fartygstrafik under parkens livstid. Parken kommer att trafikeras av fartyg i olika utsträckning i samtliga skeden av parkens livslängd. Fartyg som trafikerar parkområdet i syfte att bedriva undersökningar, för anläggningsarbete och för drift och underhåll skulle teoretiskt sett, liksom annan fartygstrafik som i dagsläget passerar genom och i närheten av området, kunna skrämra upp eventuella alfågeflockar som befinner sig i fartygets närområde. Området för den planerade vindkraftparken utgör dock inte alfågels primära habitat och förekomsten av alfåglar i området är generellt låg varför få fåglar förväntas påverkas. Alfåglar som trots allt skräms upp av annalkande fartyg förväntas förflytta sig inom närområdet och mot grundområdena på Södra Midsjöbanken, som utgör artens primära födosöks- och övervintringsområden.

Området för exportkabelkorridoren saknar betydelse för alfågel. Planerade undersöknings-, anläggnings- och avvecklingsarbeten inom detta område påverkar inte alfåglar.

Bedömningskalan för konsekvenser, som presenterats i avsnitt 5.4.3, innebär följande med avseende på alfåglar:

- Obetydliga konsekvenser – tillfällig och/eller marginell störning av individer/liten andel av utbredningsområdet. Ingen skada på individer eller påverkan på populationsnivå.
- Små negativa konsekvenser – tillfällig och/eller mindre störning av individer/liten andel av utbredningsområdet. Ingen skada på individer eller påverkan på populationsnivå.
- Måttliga negativa konsekvenser – tillfällig störning av en stor andel av populationen/utbredningsområdet, alternativt störning som innebär att en liten andel av populationen långsiktigt utesluts från delar av livsmiljöer. Ingen påverkan på populationsnivå.
- Stora negativa konsekvenser – betydande skada eller död på individnivå. Störningar som leder till att populationen långsiktigt utesluts från en stor andel av sina livsmiljöer. Negativ påverkan på populationsutveckling.

10.2.1 Undersökningsskede

Risken att övervintrade alfåglar störs av planerade undersökningskampanjer är liten, dels beroende av att få alfåglar förekommer i området för den planerade vindkraftparken, dels för att vinterperioden helst och om möjligt undviks för undersökningsverksamhet på grund av dåliga väderförhållanden.

Om undersökningar trots allt skulle behöva utföras vintertid kan fartygstrafik och höga ljud i samband med undersökningarna, liksom fartygstrafik som i dagsläget passerar genom och i närheten av området, skrämra bort eventuella alfåglar från närområdet. Alfågeln förväntas förflytta sig inom närområdet och eventuellt mot grundområdena på Södra Midsjöbanken, som utgör artens primära födosöks- och övervintringsområden. Den eventuella undanträngningseffekt som kan uppstå blir temporär.

10.2.2 Anläggningskedde

Fartygstrafik och anläggningsarbeten

Vanligtvis undviks anläggningsarbeten till havs vintertid för att undvika besvärliga väderförhållanden.

Bedrivs anläggningsarbeten trots allt vintertid kan den ökade fartygstrafiken och närvaron av anläggningsfartyg orsaka buller och skrämja bort eventuellt förekommande alfåglar. Alfågarna förväntas förflytta sig inom närområdet och eventuellt mot grundområdena på Södra Midsjöbanken, som utgör artens primära födosöks- och övervintringsområden. Anläggningsarbeten bedrivs, till skillnad från undersökningarna, under längre tid på samma plats. Arbeten bedrivs dock inte över hela parkområdet samtidigt.

Grumling och sedimentpålagring

Grumling och pålagring av sediment som kan uppstå i samband med planerade havsbottenarbeten inom parkområdet bedöms inte påverka blåmusselbankar (biogena rev) negativt i någon betydande omfattning (se avsnitt 10.5). Alfågeln primära födoresurs påverkas således inte avseende vare sig utbredning eller kvalitet.

Alfågeln är ett visuellt födosökande djur vars födosöksframgång teoretiskt sett skulle kunna försämrats av tillfälliga siktförsämringar orsakade av suspenderat sediment i vattenmassan. Alfåglar förväntas inte exponeras för omfattande grumling. Höga halter suspenderat material kan uppstå lokalt och under korta tidsperioder i samband med havsbottenarbeten inom parkområdet (se bilaga 5) där få alfåglar förekommer (och endast vintertid). Det suspenderade materialet förväntas företrädesvis spridas mot och deponeras på djupare liggande bottenar och endast i liten utsträckning nå grundområdena på Södra Midsjöbanken (bilaga 5) där alfåglar huvudsakligen födosöker efter blåmusslor.

10.2.3 Driftskede

För driftskedet har undanträngning och habitatförlust, kollisionsrisk samt barriäreffekter bedömts vara relevanta att utreda.

Närvaron av underhålls- och transportfartyg, som regelbundet kommer att trafikera parkområdet i driftskedet, förväntas inte påverka övervintrande alfåglar. Parken avlyses troligtvis inte från kommersiell fartygstrafik i driftskedet. Större fartyg förväntas dock välja rutter utanför parkområdet (se bilaga 13).

Nya strukturer under havsytan

Alfåglar som övervintrar på utsjöbankar i Östersjön, såväl på Södra Midsjöbanken som övriga utsjöbankar inom och utanför Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*, gör så med anledning av de rika födoresurserna (blåmusslor) som förekommer på utsjöbankarna. En förutsättning för att Östersjöpopulationen av alfåglar ska bibehållas på lång sikt är att blåmusselbankarnas utbredning och kvalitet bevaras.

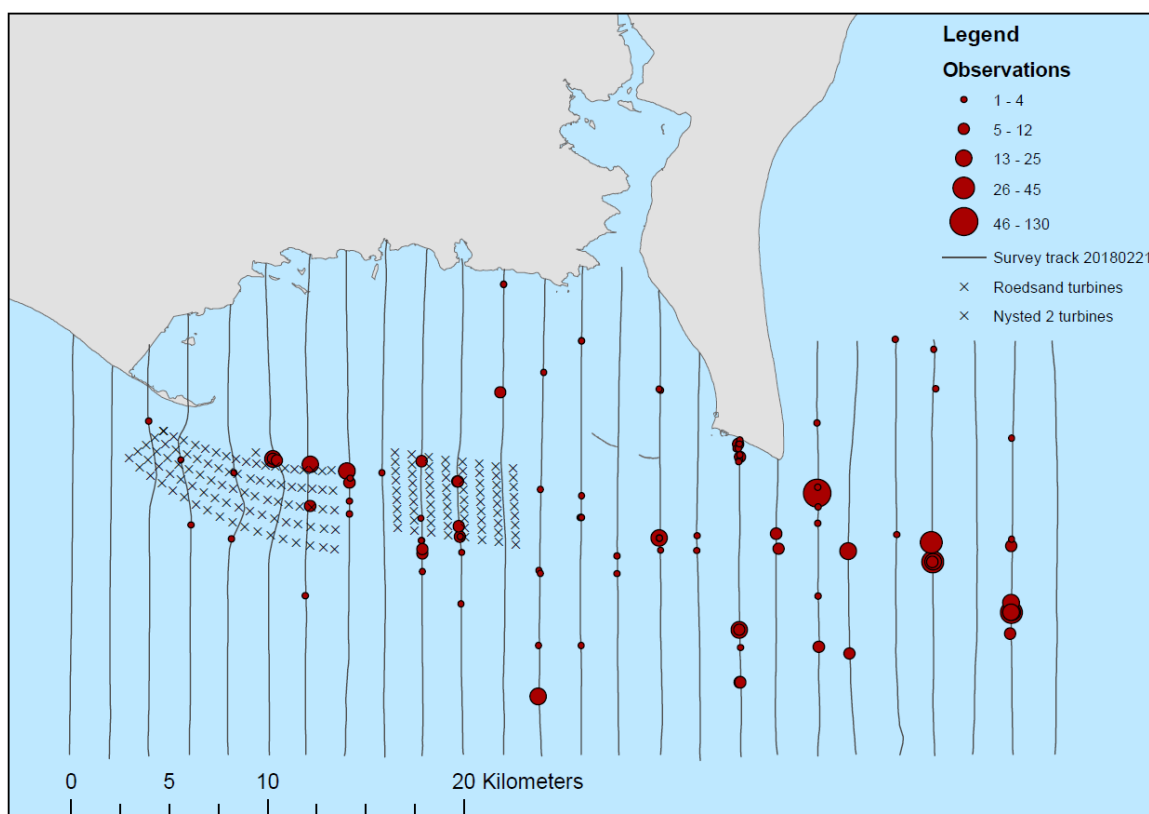
Vindkraftparkens installationer kommer inte att placeras på naturtypen rev eller undertypen biogena rev (blåmusselbankar), se skyddsåtgärder i avsnitt 8.2.7. Musselbankarnas utbredning och kvalitet kommer således att bibehållas, och inte försämrats av den föreslagna vindkraftparken, som på sikt till och med kan bidra till att öka biomassan blåmusslor i parkområdet (Malm & Engkvist, 2011; Wilhelmsson & Malm, 2008). Det möjliggörs genom att vindkraftparkens installationer tillför hårdbottenyta till havsområdet på vilka blåmusslor kan etableras (se avsnitt 10.5 om rev).

Nya strukturer ovan havsytan - undvikandebeteende/ habitatförlust

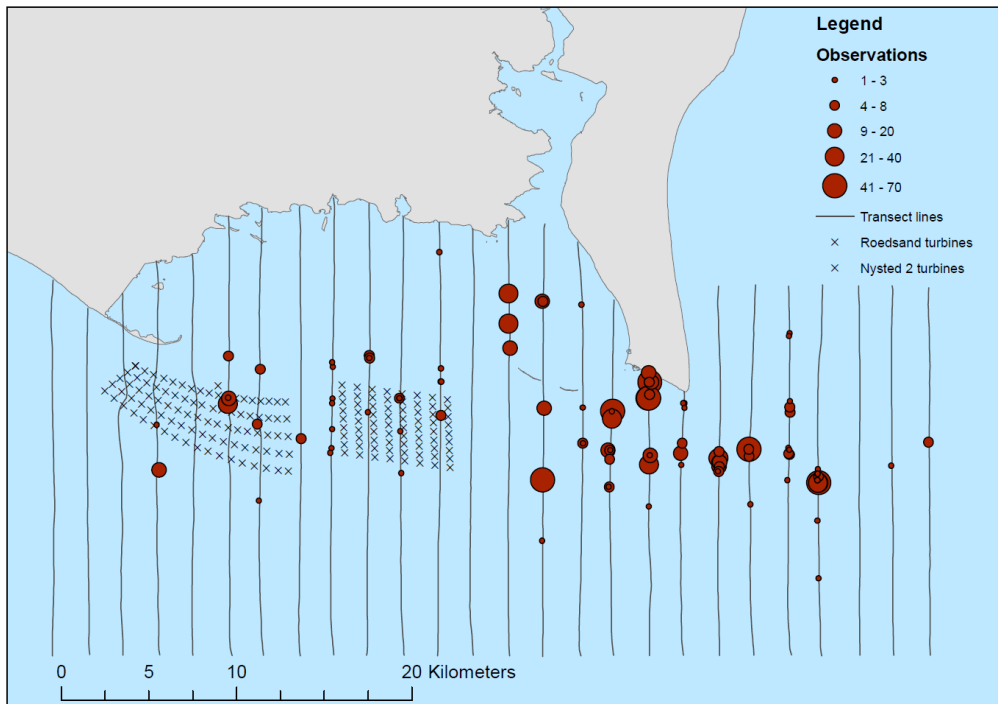
Uppföljningar av havsbaserade vindkraftparker i drift visar att alfåglar uppvisar ett undvikande beteende för områden med uppförda vindkraftparker och att signifikant färre alfåglar vistats i ett område efter en vindkraftsetablering jämfört med innan etableringen (Dierschke m.fl., 2016; Fox &

Petersen, 2019). I området för den danska vindkraftparken Nysted minskade frekvensen alfågelsobservationer betydligt (upp till 90 %) inom området för vindkraftparken efter etablering jämfört med före etablering. En undvikandeeffekt hos alfågeln kunde påvisas ut till ett avstånd på drygt 2 km från parken.

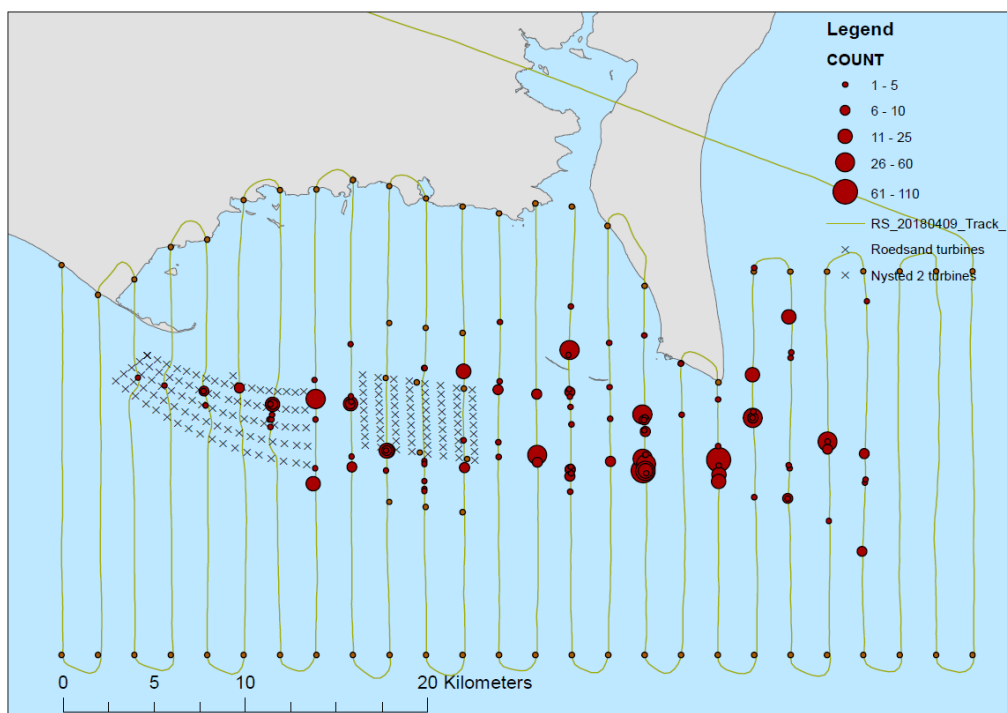
Alfåglar undviker dock inte helt att vistas inom vindkraftparker. Observationer av alfåglar vid uppföljande flyginventeringar av de danska vindkraftparkerna Nysted och Rödsand II under 2018 visar att alfåglar förekom både inom och i nära anslutning till parkområdena vid samtliga inventeringstillfällen (februari-april 2018, se Figur 10-2 - Figur 10-4). Huruvida tillvänjning (habituering) till vindkraftparker är möjlig på sikt är inte känt men det bedöms som troligt att alfåglar i viss utsträckning kommer att fortsätta vistas inom området efter vindkraftsetableringen, i likhet med vad som observerats för alfåglar i de danska vindkraftparkerna Nysted och Rödsand II.



Figur 10-2. Resultatet av flyginventering av alfågeln i områdena för de danska vindkraftparkerna Rödsand II (till vänster) och Nysted (till höger) år 2018. Figuren visar resultatet av inventeringstillfälle 1 av 3 (2018-02-21). Flyginventeringarna är utförda av Ib Krag Petersen på uppdrag av RWE (dåvarande E.ON).



Figur 10-3: Resultatet av flyginventering av alfågel i områdena för de danska vindkraftparkerna Rödsand II (till vänster) och Nysted (till höger) år 2018. Inventeringstillfälle 2 av 3 (2018-03-19). Flyginventeringarna är utförda av Ib Krag Petersen på uppdrag av RWE (dåvarande E.ON).



Figur 10-4. Resultatet av flyginventering av alfågel i områdena för de danska vindkraftparkerna Rödsand II (till vänster) och Nysted (till höger) år 2018. Inventeringstillfälle 3 av 3 (2018-04-09). Flyginventeringarna är utförda av Ib Krag Petersen på uppdrag av RWE (dåvarande E.ON).

Farhågor har tidigare framförts att alfåglar riskerar att utestängas från viktiga habitat (övervintrings- och födosöksområden), med en minskad tillgänglighet till den viktiga födoresursen blåmussla som en konsekvens, om en vindkraftpark anläggs på Södra Midsjöbanken. Utsjögrunden i Östersjön har särskilt stor betydelse för övervintrande alfåglar eftersom tätheterna av musslor i dessa områden är höga och möjliggör för musselätande sjöfåglar att bygga upp sina energi- och näringsreserver inför flyttning och häckning. På Södra Midsjöbanken är den generella förekomst bilden av alfåglar tydlig med en majoritet av alfågelpobservationerna på grundområdet (<25 m djup) (bilaga 10) och enligt expertisen kan konflikter huvudsakligen uppstå mellan vindkraftparker och övervintrande fågelbestånd på utsjögrund som är grundare än 25 meter.

Genom vindkraftparken Södra Victorias lokalisering på större djup än 25 m undviks befarade konflikter med alfågeln kärnområden för övervintring på Södra Midsjöbanken och vindkraftparken medför ingen risk att alfåglar undanträngs från sina optimala habitat, med förlust av primära livsmiljöer och födoresurser som konsekvens.

De senaste årens systematiska sjöfågelinventeringar av Södra Midsjöbanken visar att havsområdet, väster om grundområdet inte utgör ett betydelsefullt område (habitat) för alfåglar. Generellt görs få alfågelpobservationer i området för den planerade vindkraftparken jämfört med grundområdena på Södra Midsjöbanken (bilaga 10). Den högsta noteringen i området gjordes i mars 2020, när alfågeln påbörjar förflyttningen mot häckningsplatserna, då uppskattningsvis 3 850 alfåglar vistades inom det planerade parkområdet (bilaga 10). I ett värsta tänkbara scenario (baserat på det maximala antalet observerade alfåglar i området för den planerade parken och med en undvikandekoefficient på 0,9, innebärande att 90 % av fåglarna undviker området efter etablering) kan 3 500 alfåglar antas komma att utestängas från området för den planerade vindkraftparken. Sett över övervintringssäsongen överskattar beräkningen den troliga undanträngningseffekten eftersom tätheten av alfåglar inom det planerade parkområdet generellt sett är mycket lägre.

Undanträngningseffekten utifrån *worst case* antagandet bedöms som marginell i förhållande till alfågelpopulationen som övervintrar på Södra Midsjöbanken och i förhållande till populationen som övervintrar på de tre utsjöbankarna Hoburgs bank samt Norra och Södra Midsjöbankarna tillsammans (bilaga 10). Som redovisats ovan undviker alfåglar inte helt att vistas inom vindkraftparker. Detta stödjer antagandet att den undanvikande effekten hos alfågeln på 90% som beskrivits ovan kan förväntas utgöra ett konservativt (*worst case*) antagande.

Alfåglar som stängs ute från att födosöka inom parkområdet i driftskedet förväntas inte försvinna från området eftersom de mest lämpliga övervintrings- och födosöksområdena finns i närområdet på grundområdena på Södra Midsjöbanken. Alfåglar kan teoretiskt sett även flyga till närliggande utsjöbankar med liknande ekologiska förutsättningar i Östersjöområdet såsom Hoburgs bank och Norra Midsjöbanken (inom Natura 2000-området), Slupsk bank samt till kustområdena i Östersjön. En studie på alfåglar försedda med GPS-sändare indikerar att alfågeln kan vara relativt stationära i ett visst område under vintern vilket talar emot omfattande rörelser av alfåglar mellan olika födosöksområden i Östersjön under vinterhalvåret (bilaga 10). Att alfåglar flyttar från området bedöms som mindre troligt även utifrån det faktum att de primära livsmiljöerna på Södra Midsjöbanken förblir opåverkade. Den föreslagna vindkraftsetableringen förväntas således inte leda till ett ökat tryck på andra övervintringsområden.

Den förtätning av alfåglar som kan uppstå på övriga delar av Södra Midsjöbanken (eller andra övervintringsområden) som en konsekvens av att alfåglar utestängs från vindkraftparken (i ett *worst case scenario*) förväntas inte leda till en märkbart förhöjd konkurrens om resurser eller en negativ beståndsreglering (färre individer). Effekten av ett lokalt ökat resursutnyttjande beror på tillgängligheten på födoresurser, vilket för alfågeln i huvudsak utgörs av blåmusslor.

Extern expertis inom marin ekologi har sammanställt underlag om blåmusslors utbredning på Södra Midsjöbanken och analyserat underlaget i relation till 2009–2016 års inventeringsdata över alfågeln (Näslund & Tano, 2018). Uppskattningarna av den totala biomassan blåmusslor på Södra Midsjöbanken och Hoburgs bank tyder på att mängden blåmusslor på utsjöbankarna kan vidmakthålla större alfågelpopulationer än vad som observerats vid inventeringarna år 2009–2016. Även om den

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10

totala biomassan blåmusslor på utsjöbankarna inte kan antas vara tillgänglig för alfågeln på grund av dess preferenser för vissa storlekskategorier, antyder resultaten i rapporten att fler alfåglar skulle kunna nyttja de befintliga födoresurserna utan att det resulterar en negativ beståndsreglering. Vindkraftsetableringen förväntas därmed inte påverka alfågeln överlevnad negativt i dess övervintringsområde eller motverka en positiv populationsutveckling.

Baserat på ovan resonemang är en trolig effekt av vindkraftsetableringen att alfåglar kan komma att utestängas från en, för alfågeln, suboptimal miljö, med obetydliga konsekvenser för Södra Midsjöbankens betydelse som övervintrings- och födosöksområde (livsmiljö) för alfåglar. Kärnområdena för alfågeln övervintring på Södra Midsjöbanken bibehålls opåverkade och förutsättningarna för att alfågelpopulationen ska kunna bibehållas på lång sikt kvarstår.

Nya strukturer ovan havsytan - kollisionsrisk och ökad dödlighet

Havsbaseerade vindkraftparker kan leda till att fåglar dödas om de kolliderar med vindkraftverk och rotorblad. Risken för att alfåglar kolliderar med vindkraftverk och rotorblad bedöms som liten eftersom alfågeln i hög utsträckning undviker havsbaserade vindkraftparker (bilaga 10).

Inom vindkraftpark Södra Victoria planeras, av hänsyn till bland annat alfågel, vindkraftverk med en lägsta rotorhöjd på cirka 20 m över havsytan vid högvatten (HAT, *Highest astronomical tide*). Då alfågeln flyger på låg höjd över vattnet (<20 m) bedöms kollisionsrisken mellan alfåglar och rotorblad som marginell (bilaga 12).

Sammanfattande slutsatser för driftskedet

Alfågeln kärnområden för födosökning och övervintring på Södra Midsjöbanken, utanför Natura 2000-området, förblir opåverkade. Den del av havsområdet inom vilken parken planeras, inom Natura 2000-området, utgör inte alfågeln primära livsmiljö. Risken att alfåglar kolliderar med vindkraftverk eller rotorblad bedöms som marginell.

En trolig effekt av vindkraftparkens etablering är att en mycket liten andel av alfågelpopulationen (i ett *worst case scenario*) utestängs från suboptimala livsmiljöer inom Natura 2000-området. Undanträngningseffekten bedöms som marginell i förhållande till den alfågelpopulation som övervintrar på Södra Midsjöbanken och inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*.

10.2.4 Avvecklingsskede

Påverkan på alfågel under avvecklingsskedet förväntas vara snarlik anläggningsskedets. Anläggs inte en ny generation vindkraftverk i området efter parkens avveckling blir havsområdet åter tillgängligt i sin helhet för alfågeln.

10.2.5 Samlad bedömning för alfågel

Vindkraftparken Södra Victoria bedöms sammantaget medföra små negativa konsekvenser för den övervintrande populationen av alfågel.

Alfågeln kärnområden för födosökning och övervintring på Södra Midsjöbanken bevaras. Undanträngning av alfåglar från suboptimala livsmiljöer inom området för den planerade vindkraftparken bedöms inte motverka möjligheterna för en positiv populationsutveckling hos alfågeln.

Planerade verksamheter motverkar inte uppsatta bevarandemål (se Tabell 10-13) och innebär ingen negativ påverkan på artens förutsättningar att uppnå gynnsam bevarandestatus.

Sammantaget bedöms planerade verksamheter medföra små negativa konsekvenser för alfågel och inte medföra någon störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet av arten inom Natura 2000-området.

Tabell 10-13 Bevarandemål för alfågel och projektets påverkan på måluppfyllelse.

Bevarandemål	Bedömning av projektets påverkan på måluppfyllelse
Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska bidra till att alfågelpopulationen når en gynnsam bevarandestatus och bevaras i livskraftiga populationer (år 2021 uppskattades den övervintrande populationen av alfågel i Sverige till 370 000 individer och anses på grund av artens snabba minskning vara hotad såväl globalt som nationellt. För att hela den nordeuropeiska och västsibiriska populationen ska anses vara livskraftig behöver populationen öka till de nivåer som rådde före de senaste decenniernas snabba nedgång, dvs. till flera miljoner individer).	Målet motverkas inte. Alfågelnas kärnområde för övervintring på Södra Midsjöbanken bevaras. Området för vindkraftsetableringen, huvudsakligen inom Natura 2000-området, omfattar inte alfågelnas primära övervintrings- och födosökningsområden. Undanträngning av alfåglar från suboptimala livsmiljöer, bedöms inte motverka möjligheterna för en positiv populationsutveckling.
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska antalet övervintrande individer öka till de nivåer som rådde före de senaste decenniernas snabba nedgång, dvs. till cirka 1 miljon individer.	Målet motverkas inte. Se motivering ovan.
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska alfågeln kunna övervintra utan att drabbas av föroreningar från sjöfart eller bifångas i passiva nätredskap.	Målet motverkas inte. Verksamheten medför inte utsläpp av miljöfarliga ämnen.
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska alfågeln inte undanträngas från sina övervintringsområden på grund av till exempel havsbaserad vindkraft.	Målet motverkas inte. Alfåglarnas kärnområde för övervintring på Södra Midsjöbanken, utanför Natura 2000-området, bevaras. Området för vindkraftsetableringen, huvudsakligen inom Natura 2000-området, omfattar inte alfågelnas primära övervintrings- och födosökningsområden. Undanträngning av alfåglar från suboptimala livsmiljöer, bedöms inte motverka möjligheterna för en positiv populationsutveckling hos alfågeln.
Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska ha god vattenkvalitet och bra siktförhållanden.	Målet motverkas inte. Anläggsskedet medför kortvarig och lokal grumling och sedimentspridning.
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska inte miljöfarliga utsläpp eller kemikalieutsläpp förekomma.	Målet motverkas inte. Verksamheten medför inte utsläpp av miljöfarliga ämnen.
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska alfågel inte bifångas i nätredskap.	Målet motverkas inte.
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska musselbankar, rev och sandbankar bevaras för att säkra områdets unika förutsättningar för alfågelpopulationen och bidra till att den uppnår en gynnsam bevarandestatus.	Rev och blåmusselbankar bevaras. lanspråktagande av naturtypen sandbank bedöms inte medföra en störning som på ett betydande sätt kan äventyra möjligheten för alfågelpopulationen att uppnå gynnsam bevarandestatus.
I området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska fartygstrafik vara dirigerat på ett sådant sätt att alfågelnas bevarandestatus gynnas.	Målet motverkas inte. Större fartyg förväntas i driftskedet välja rutter runt vindkraftsparken vilket kan minska fartygstrafiken över Södra Midsjöbanken.

10.3 Tobisgrissla

Den planerade verksamhetens potentiella påverkan på den övervintrande populationen av tobisgrissla har utvärderats av extern expertis och beskrivs i bilaga 10. Påverkansfaktorer som bedömts relevanta att utreda förekommer främst i driftskedet och utgörs av nya strukturer i havsmiljön som kan medföra undanträngningseffekter och habitatförlust, barriäreffekter och risk för kollision.

Tobisgrisslor förväntas inte störas av planerade undersökningar eller anläggnings- och avvecklingsarbeten i parkområdet och inom korridoren för exportkablarna. I anläggnings- och avvecklingskedena förväntas ingen direkt påverkan på tobisgrisslor. Potentiell indirekt påverkan kan uppstå om grumling och sedimentpålagring påverkar tobisgrisslans huvudsakliga bytesdjur tånglake.

Parken kommer att trafikeras av fartyg i olika utsträckning i samtliga skeden av parkens livslängd. Tobisgrisslor förväntas i än mindre utsträckning än alfåglar (se beskrivning i avsnitt 10.2) störas av fartygstrafik samt anläggnings- och avvecklingsarbeten under parkens livstid eftersom tobisgrisslan är starkt knuten till grundområdena på Södra Midsjöbanken.

Bedömningskalan för konsekvenser, som presenterats i avsnitt 5.4.3, innebär följande med avseende på tobisgrisslor:

- Obetydliga konsekvenser – tillfällig och/eller marginell störning av individer/liten andel av utbredningsområdet. Ingen skada på individer eller påverkan på populationsnivå.
- Små negativa konsekvenser – tillfällig och/eller mindre störning av individer/liten andel av utbredningsområdet. Ingen skada på individer eller påverkan på populationsnivå.
- Måttliga negativa konsekvenser – tillfällig störning av en stor andel av populationen/utbredningsområdet, alternativt störning som innebär att en liten andel av populationen långsiktigt utesluts från delar av livsmiljöer. Ingen påverkan på populationsnivå.
- Stora negativa konsekvenser – betydande skada eller död på individnivå. Störningar som leder till att populationen långsiktigt utesluts från en stor andel av sina livsmiljöer. Negativ påverkan på populationsutveckling.

10.3.1 Undersökningsskede

Risken att övervintrade tobisgrisslor störs av planerade undersökningskampanjer är mycket liten dels på grund av att tobisgrisslor inte förekommer i området för den planerade vindkraftsparken eller inom kabelkorridoren, dels för att vinterperioden helst och om möjligt undviks för undersökningsverksamheter på grund av dåliga väderförhållanden.

10.3.2 Anläggningskede

Fartygstrafik och anläggningsarbeten

Vanligtvis undviks anläggningsarbeten till havs vintertid för att undvika besvärliga väderförhållanden. Anläggningsarbeten som trots allt bedrivs vintertid inom parkområdet förväntas inte störa tobisgrisslor i någon nämnvärd utsträckning eftersom de huvudsakligen förekommer på Södra Midsjöbankens grundområden (bilaga 10).

Grumling och sedimentering

Lokal och temporär grumling och pålagring av sediment som kan uppstå i samband med planerade havsbottenarbeten inom parkområdet förväntas inte påverka tånglakens lek- och uppväxtområden negativt (se avsnitt 10.6.1). Tobisgrisslans primära födoresurs påverkas således inte.

10.3.3 Driftskede

Närvaron av underhålls- och transportfartyg, som regelbundet kommer att trafikera parkområdet i driftskedet, förväntas inte påverka övervintrande tobisgrisslor. Parken avlyses troligtvis inte från

kommersiell fartygstrafik i driftskedet. Större fartyg förväntas dock välja rutter utanför parkområdet (se bilaga 13).

Nya strukturer under havsytan - ingrepp i havsbotten

Bottenlevande bestånd av tånglake bedöms inte påverkas negativt av den planerade vindkraftparken i driftskedet, se avsnitt 10.6.1. Tobisgrisslans primära födoresurs påverkas således inte.

Nya strukturer ovan havsytan - Undvikandebeteende

Studier som undersökt påverkan av havsbaserad vindkraft på tobisgrissla saknas. Alkorna tordmule (*Alca torda*) och sillgrissla (*Uria aalge*) har dock visats undvika vindkraftparker till havs (Petersen m.fl., 2006) varför tobisgrisslan förväntas uppvisa ett liknande undvikande beteende.

Genom den planerade vindkraftparkens lokalisering väster om de grunda delarna av Södra Midsjöbanken undviks konflikter med tobisgrisslans kärnområden för övervintring på Södra Midsjöbanken. Tobisgrisslor födosöker på grundare botten (<25 meter) och uppträder i allt väsentligt inte i områden på större djup som råder inom det planerade parkområdet. Tobisgrisslans livsmiljö bedöms inte påverkas av vindkraftsetableringen i driftskedet.

Nya strukturer ovan havsytan - Barriäreffekt och kollisionsrisk

Risken att tobisgrisslor kolliderar med vindkraftverkens torn och rotorblad bedöms som liten eftersom alkor generellt undviker vindkraftparker till havs (bilaga 10). Tobisgrisslan förväntas uppvisa ett liknande undvikande beteende.

Inom vindkraftpark Södra Victoria planeras vindkraftverk med en lägsta rotorhöjd på cirka 20 m över havsytan vid högvatten (HAT, *Highest astronomical tide*). Tobisgrisslan flyger huvudsakligen på så låg höjd över havet (<20 m) att kollisionsrisken med vindkraftverkens rotorblad bedöms som marginell (bilaga 10).

10.3.4 Avvecklingskede

Effekterna under avvecklingskedet förväntas vara snarlika anläggningskedets, men mindre i omfattning. Bedrivs avvecklingsarbeten under vinterhalvåret kan tillfälliga störningar av tobisgrissla uppstå.

10.3.5 Samlad bedömning för tobisgrissla

Området som tas i anspråk för vindkraftparken Södra Victoria saknar betydelse som övervintrings- och födosöksområde för tobisgrisslan. Tobisgrisslans primära livsmiljöer finns på grundare områden på Södra Midsjöbanken, utanför Natura 2000-området. Ansökta verksamheter påverkar inte tobisgrisslor i någon betydande utsträckning i något skede av parkens livstid.

Planerade verksamheter motverkar inte uppsatta bevarandemål (se Tabell 10-14) och påverkar inte artens förutsättningar att uppnå gynnsam bevarandestatus.

Sammantaget bedöms planerade verksamheter medföra obetydliga konsekvenser för tobisgrisslor och därmed inte medföra någon störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet av arten inom Natura 2000-området.

Tabell 10-14 Bevarandemål för tobisgrissla och projektets påverkan på måluppfyllelse.

Bevarandemål	Bedömning av projektets påverkan på måluppfyllelse
Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska bidra till att tobisgrisslan bevaras i livskraftiga populationer och att dess utbredningsområde och livsmiljöer inte minskar.	Målet motverkas inte. Tobisgrisslans livsmiljöer på Södra Midsjöbanken bevaras liksom artens tillgänglighet till ett viktigt övervintringsområde.
Den övervintrande populationen i Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska inte understiga 3000 individer.	Målet motverkas inte. Tobisgrisslans livsmiljöer på Södra Midsjöbanken bevaras.
Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> s funktion som övervintringsområde för tobisgrisslan ska inte försämrats.	Målet motverkas inte. Etableringen av vindkraftparken Södra Victoria påverkar inte tobisgrisslans övervintringsområde.
Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska ha god vattenkvalitet och bra siktförhållanden.	Målet motverkas inte. Anläggningsskedet medför kortvarig och lokal grumling och sedimentspridning.
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska inte miljöfarliga utsläpp eller kemikalieutsläpp förekomma.	Målet motverkas inte. Verksamheten medför inte utsläpp av miljöfarliga ämnen.
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska tobisgrisslan inte bifångas i nätreddskap.	Målet motverkas inte.
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska musselbankar, rev och sandbankar bevaras för att säkra områdets unika förutsättningar för tobisgrisslapopulationen och bidra till att den uppnår en gynnsam bevarandestatus.	Rev och blåmusselbankar bevaras. Lanspråktagande av naturtypen sandbank bedöms inte medföra en störning som på ett betydande sätt kan äventyra möjligheten för tobisgrisslapopulationen att uppnå gynnsam bevarandestatus.
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska fartygstrafik vara dirigerat på ett sådant sätt att tobisgrisslans bevarandestatus gynnas.	Målet motverkas inte. Större fartyg förväntas i driftskedet välja rutter runt vindkraftparken vilket kan minska fartygstrafiken över Södra Midsjöbanken.

10.4 Sandbankar

Bedömningen av den planerade verksamhetens effekter och konsekvenser för naturtypen sandbankar och det bentiska samhället har gjorts av marinekologisk expertis på Sweco utifrån tillgänglig kunskap om arter och naturtyper i området som beskrivs i avsnitt 9.6 och bilaga 14.

Bedömningar av habitat och arters känslighet, resistens och återhämtning är baserade på den svenska webbaserade kunskapsöversikten i MARBIPP, *Marine biodiversity, patterns and processes* och den brittiska webbaserade kunskapsöversikten MarLIN, *Marine Life Information Network* och vetenskapliga rapporter.

Huvuddelen av parkområdet och de östra delarna av kabelkorridoren klassificeras som naturtypen sandbank med undantag för de områden som klassificeras som naturtypen rev (se Figur 9-7). De naturtypiska arterna utgörs av Östersjömussla, alfågel, ejder, torsk, sill/strömning, skrubbskädda, rödspätta piggvar, skarpsill, tånglake.

Aktiviteter inom planerat parkområde och kabelkorridor för exportkablar som kan ge upphov till påverkan på naturtypen och dess typiska arter, samt den bentiska miljön i stort, under olika skeden av parkens livstid sammanfattas i Tabell 10-1.

I detta avsnitt beskrivs förväntade effekter och konsekvenser för naturtypen sandbank och dess typiska arter från planerade verksamheter och vindkraftparkens fundament och kablar under parkens livstid. I bedömningen ingår en redogörelse för naturtypens typiska arter och bedömd bevarandestatus under och efter en vindkraftsetablering.

Information om samtliga identifierade arters känslighet och återhämtningsförmåga finns inte att tillgå varför en bedömning gjorts att dessa parametrar liknar de för närbesläktade arter med liknande levnadssätt, för arter eller taxa där information saknas. Detta gäller för flera arter av märkräfter, ringmaskar och rundmaskar.

Konsekvenser för typiska arter av fågel och fisk beskrivs i separata avsnitt och sammanfattas i detta avsnitt som grund för helhetsbedömningen för naturtypen. Bedömningsskalan för konsekvenser, som presenterats i avsnitt 5.4.3, innebär följande med avseende på sandbankar:

- Obetydliga konsekvenser – tillfällig och/eller marginell störning/förlust av individer av typiska arter/liten andel av utbredningsområdet. Ingen påverkan på populationsnivå.
- Små negativa konsekvenser – tillfällig och/eller mindre störning/förlust av individer av typiska arter/liten andel av utbredningsområdet. Ingen påverkan på populationsnivå.
- Måttliga negativa konsekvenser – tillfällig störning av en stor andel av individer i populationer av typiska arter/utbredningsområdet, alternativt störning som innebär att en liten andel av populationer av typiska arter långsiktigt utesluts från delar av utbredningsområdet. Ingen påverkan på populationsnivå.
- Stora negativa konsekvenser – betydande skada eller död på individnivå. Störningar som leder till att populationen långsiktigt utesluts från en stor andel av sitt utbredningsområde. Negativ påverkan på typiska arters populationsutveckling.

10.4.1 Undersökningsskede

Geotekniska undersökningar och provtagning av sediment samt bottenflora och fauna innebär marginella intrång i havsbotten (se avsnitt 8.1.4). Miljöeffekten består i att icke mobil bottenfauna i undersökningpunkterna förloras. Tillskapade hål återfylls naturligt efter en tid och återkoloniseringen beräknas därefter ske omgående. Undersökningarna bedöms medföra obetydliga konsekvenser för naturtypen sandbank och den bottenlevande typiska arten Östersjömussla, samt det bentiska samhället i övrigt, inom parkområdet och kabelkorridoren.

Endast ringa och lokal grumling och sedimentpålagring uppstår i samband med provtagningarna med obetydliga konsekvenser för naturtypen och förekommande arter.

10.4.2 Anläggningskedde

I anläggningskedet alstras buller i samband med pålning. Grumling och sedimentpålagring kan uppstå i samband med muddring för fundament för vindkraftverk och transformatorstationer samt anläggningsarbete för exportkabeln. Det interna kabelnätet förankras på havsbotten och ger inte upphov till grumling och sedimentspridning av betydelse.

Konsekvenser för naturtypen och förekommande bottenlevande fauna beskrivs i detta avsnitt. Konsekvenser för naturtypens typiska fågelarter och fiskarter beskrivs i separata avsnitt i miljökonsekvensbeskrivningen och sammanfattas nedan.

Grumling och sedimentpålagring

Anläggningsarbeten såsom muddring, borring och fräsning för exportkablar leder till att sediment suspenderas vilket kan orsaka grumling. Grumling kan, beroende på dess omfattning och varaktighet, påverka bottenlevande fauna och flora genom att exempelvis täppa till organismers porer, orsaka att larvstadier mister sin flytförmåga, begränsa solinstrålning och möjligheten till fotosyntes och leda till att musslors filtreringshastighet ökar, med en ökad energianvändning som konsekvens. När partiklarna sedimenterar på havsbotten kan det medföra minskade möjligheter till fotosyntes för förekommande alger, att bentiska gångar täpps igen och vid kraftig pålagring att sessila (fastsittande) arter kvävs. Generellt sett är den fastsittande faunan och floran mer känslig för sedimentpålagring än den mobila faunan.

I Östersjön förekommer naturligt grumling till följd av vind, vågor och strömmar, i en storleksordning på upp till 10 mg/l (bilaga 8 och källor däri). Grumlingshalter som uppkommer naturligt vid hårt väder i kustnära områden kan vara betydligt högre och ligger vid måttlig bris (5–8 m/s) på cirka 50 mg/l och vid storm (17–20 m/s) på upp till 200 mg/l (Tyler-Walters m.fl., 2022). Eftersom arter som förekommer inom parkområdet även kan återfinnas i kustnära områden torde de vara anpassade till dessa förhållanden under kortare tidsperioder, men kan påverkas negativt om grumlingen pågår under längre tid, är mer omfattande än den naturligt förekommande, eller om sedimentpålagringen blir omfattande.

Modelleringen av sedimentspridning i samband med planerade havsbottenarbeten (worst case scenario) visar att koncentrationerna av partiklar i vattnet kommer att variera kraftigt med djupet (avsnitt 8.2.7.3 och bilaga 5). Högst halter uppstår vid botten, nära själva muddringen, medan ytan i de flesta fall inte nås av några partiklar. Höga halter lösta partiklar (>1000 mg/l) kan uppstå i närområdet av pågående muddring vid havsbotten under korta tidsperioder, timmar eller mindre. Sedimentkoncentrationerna kring turbinfundamenten överskrider 50 mg/l inom ett område av cirka 1 km från fundamenten under upp till ett dygn. För koncentrationen 200 mg/l är ett motsvarande avstånd från fundamenten cirka 600 m. För området kring exportkabeln kan sedimentkoncentrationen överskrida 50 mg/l under upp till 1,5 dygn inom ett avstånd på 2 km från kabelkorridoren. Motsvarande avstånd är något mindre för koncentrationen 200 mg/l, cirka 1,8 km.

Muddringen för transformatorstationen visar en liknande situation som för kabelförläggningen men med något längre varaktigheter. Kring transformatorstationen överskrider koncentrationen 50 mg/l under cirka 2 dygn på upp till 1 km avstånd. För koncentrationen 200 mg/l är motsvarande varaktighet 1,5 dygn på samma avstånd från muddringen.

Pålagringen av sediment ligger huvudsakligen inom intervallet 1–5 mm inom parkområdet. I närområdena till fundamenten och exportkabeln kan pålagringen uppgå till 10–50 mm. Mindre, fläckvisa områden kan få en pålagring upp till 5–10 mm. För detaljer se avsnitt 8.2.7.3 och bilaga 5.

Typiska arter samt förekommande bottenflora och bottenfauna

I området förekommer den för sandbank typiska arten Östersjömussla (*Macoma/Limecola balthica*). Naturtypen har ingen typisk flora enligt bevarandeplanen. Förekomsten och utbredningen av bottenflora förväntas vara sparsam i parkområdet och främst utgöras av rödalger (se avsnitt 9.6).

Östersjömusslan har en hög tolerans mot grumling och pålagring av sedimenterat material (Tyler-Walters m.fl., 2022). Arten lever helt eller delvis nedgrävd i sedimenten på havsbotten och kan gräva sig upp genom åtminstone 5–6 cm sediment (Tyler-Walters m.fl., 2022). Pålagring av sediment av denna storleksordning förväntas uppstå endast i närområdet till fundament, kabelkorridoren och transformatorstationen i ett worst case scenario (bilaga 5).

Östersjömusslan bedöms som tolerant mot modellerade grumlingshalter och förväntad sedimentpålagring (Tyler-Walters m.fl., 2022). Individer som befinner sig inom områden med de högsta grumlingshalterna och/eller störst pålagring bedöms inte överleva men på populationsnivå kommer arter klara sig och återhämta sig snabbt varför konsekvenserna bedöms bli små.

Bottenfaunan i övrigt (som inte utgör typiska arter för sandbank) domineras av blåmusslan. Blåmusslor bedöms ha en hög återhämtningsförmåga och majoriteten av blåmusslorna i området som utsätts för grumling och sedimentpålagring av den omfattning som modellen förutspår i ett worst case scenario förväntas överleva och återhämta sig. Som beskrivits för Östersjömussla så kommer troligtvis inte individer av blåmussla som befinner sig i området med de högsta grumlingshalterna eller de största mäktigheterna av pålagring att överleva men på populationsnivå anses arten ha förmåga att återhämta sig snabbt. Se även avsnitt 10.5.2 om biogena rev.

Havsborstmasken bakborstig rovmask, *Hediste diversicolor*, som lever i sedimenten är inte känslig för vare sig grumling eller sedimentpålagring (Tyler-Walters m.fl., 2022). Arten har i studier kunnat gräva sig upp genom 30 cm pålagring. Individer och populationer som exponeras för förväntade halter av grumling och sedimentpålagring antas återhämta sig omedelbart. Andra arter av ringmaskar, så som den mest vanligt förekommande arten, *Pygospio elegans*, antas likt den bakborstiga rovmasken inte vara känslig för grumling eller sedimentpålagring.

De två vanligast förekommande arterna av märkräftar i området utgörs av *Gammarus salinus* och *Bathyporeia pelagica*. Båda arterna anses toleranta med en hög återhämtningsförmåga för suspenderat material av högre halter än vad modelleringen visar kan uppstå i området (Tyler-Walters m.fl., 2022). *Bathyporeia* kan få en ökad energiåtgång i samband med pålagring vilket gör att individer under en period har ett nedsatt allmäntillstånd medan *Gammarus* kan ha svårt att hinna flytta på sig vid höga halter av sedimentpålagring under kort tid men har en så pass snabb reproduktionscykel att populationerna förväntas återhämta sig inom något år.

Klubbpolypen, *Cordylophora caspia*, som var vanligt förekommande vid Naturvårdsverkets undersökningar av Södra Midsjöbankens grundområden 2005, har inte identifierats i samband med bolagets undersökningar av parkområdet och kabelkorridoren. Arten är känslig för sedimentpålagring. Ett lager av 50 mm skulle troligen innebära att kolonin inte överlever om sedimentpålagringen inte försvinner inom en månad men vid avlägsnande av sedimentpålagringen är återhämtningstiden omedelbar till snabb. Pålagringar av mäktigheter om 50 mm förekommer enligt modellen endast i direkt anslutning till muddringsplatser varför få individer utsätts för så omfattande pålagringar av sediment, om arten skulle förekomma i området. Klubbpolypen anses tolerant mot grumling (Tyler-Walters m.fl., 2022). Konsekvenser för eventuella klubbpolyper bedöms som små.

Slutsatser avseende grumling och sedimentpålagring

Mycket höga halter av suspenderat material förekommer under mycket korta tidsintervaller, timmar eller kortare, och endast i direkt anslutning till själva mudderverken eller borrhälsplatser och närliggande områden där botten blir påverkad av själva muddringen eller borrhälsningen i sig i den grad att förekommande individer slås ut. Relativt höga halter, 50–200 mg/l förekommer i större utsträckning inom parkområdet och kabelkorridoren.

Av de arter som har identifierats som vanligt förekommande i området, eller potentiellt kan finnas i området, har de flesta en god eller hög återhämtningsförmåga, och kan generellt klara av att återhämta sig efter att grumlingen har avtagit eller gräva sig upp genom pålagrat sediment. I de fall individer dör bedöms återhämtningsförmågan för arterna vara hög så att populationerna bör kunna återetableras inom en eller ett par säsonger och naturtypens egenskaper bevaras.

Den sammanvägda bedömningen för naturtypen och den typiska arten Östersjömussla är att individer kommer att förloras där intrånget i havsbotten sker men att populationerna förväntas återhämta sig relativt snabbt. Konsekvenserna för den typiska arten Östersjömussla, och andra icketytiska bottenlevande arter, bedöms som små.

Fisk

Grumling som kan uppstå bedöms medföra obetydliga konsekvenser för fiskbestånden, se avsnitt 10.6.1. Grumling under anläggningsskedet kan framför allt påverka tidiga levnadsstadier hos torsk, sill och skarpsill, om den sammanfaller med fiskarnas lekperiod. Vuxna individer förväntas tillfälligt förflytta sig från grumlingspåverkade områden.

Buller

Buller under anläggningsskedet kan ge livshotande eller temporära skador på fisk inom ett begränsat område runt vindkraftverken. Beteendeförändringar kan eventuellt uppkomma i närheten av ljudkällan vid pålning, men effekterna är dåligt studerade. Det bedöms som sannolikt att fisk flyttar sig från området vid inledande arbeten innan pålning sker samt under ramp-up, se avsnitt 10.6.1.

Slutsatser för anläggningsskedet

Effekterna på typiska arter från buller samt grumling och sedimentation i anläggningsskedet bedöms sammantaget bli små. Effekterna för naturtypen som helhet bedöms i anläggningsskedet bli små.

10.4.3 Driftskede

Havsbottnenytta tas i anspråk för det interna kabelnätet och fundament samt erosionskydd. Gravitationsfundament tar en större bottenyta i anspråk än monopile och fackverksfundament.

Miljöpåverkan som bedöms relevant för naturtypen och dess typiska arter i driftskedet är intrång i havsbotten, habitatförlust, nya strukturer i havsmiljön ovan och under havsytan och elektromagnetiska fält.

lanspråktagande av havsbottenyta och habitatförlust

Den sammanlagda areal havsbotten som tas i anspråk för vindkraftparkens installationer uppgår till <1 % av parkområdets totala bottenyta (se kapitel 7 för arealanspråk).

Fundament, erosionskydd och det interna kabelnätet placeras på naturtypen sandbank. Arealen sandbank i området kommer att reduceras i motsvarande omfattning. Intrånget är marginellt i förhållande till naturtypens utbredning inom och utanför Natura 2000-området (på Södra Midsjöbanken) och den övervägande andelen sandbank i området bibehålls intakt.

Tillkommande hårdgjorda ytor utvecklas troligtvis till rev (se 10.5.3). Sandbottnar har generellt en lägre biodiversitet än hårdbottnar och rev. En ökning av andelen hårdgjord yta kommer troligen att leda till en något ökad biologisk mångfald och högre biomassa inom parkområdet jämfört med nuläget eftersom mångfalden av habitat, med en variation av hårdgjorda ytor och sandbottnar, blir högre inom parkområdet (Langhamer, 2012).

lanspråktagande av naturtypen sandbank för vindkraftparkens installationer leder till en marginell förlust av livsmiljöer för den typiska arten Östersjömussla.

Återkoloniseringen av bottenytan kan ta olika lång tid beroende på vilka arter som förekommer i området, arternas reproduktionscyklar, återhämtningsförmåga, vilken tid på året ingreppet sker, hur stort ingreppet är och avståndet till ett icke-påverkat och intakt samhälle. Det som framför allt avgör konsekvenserna för olika arter är deras förmåga till återhämtning efter en habitatförlust.

För det bentiska samhället är känsligheten generellt alltid hög för habitatförlust eftersom merparten av arterna inte är mobila i det adulta stadiet. Arter som är vanligt förekommande inom området, såsom blåmussla, Östersjömussla och ringmaskar, bedöms ha en hög eller medelhög

återhämtningsförmåga. Det innebär att förlust av individer inte nämnvärt påverkar arterna på populationsnivå under förutsättning att det finns hälsosamma bestånd av arterna i närområdet som kan återkolonisera det påverkade området. Många arter, däribland blåmusslan, har mobila larvstadier som kan spridas över stora ytor för att kolonisera nya områden. Med dessa förutsättningar beräknas områdena vara återetablerade efter 2 år (Tyler-Walters m.fl., 2022).

Östersjömusslan är den enda naturtypiska bottenlevande arten för naturtypen sandbank enligt områdets bevarandeplan. Östersjömusslan är känslig för intrång i havsbotten och substratsförlust eftersom den inte har möjlighet att förflytta sig för att undvika störningen. Arten har en snabb återhämtningsförmåga vilket innebär att den klassas som medelkänslig i förhållande till substratförlust (Tyler-Walters m.fl., 2022). Östersjömusslan bedöms förekomma i stabila bestånd i området och påverkas inte negativt på populationsnivå av habitatförlusten av sandbank i området även om förlust av individer som lever i sedimenten sker som en konsekvens av att havsbotten tas i anspråk för fundament och erosionsskydd. Samma slutsats dras för övrigt förekommande bentisk fauna som identifierades i bolagets kartering, till exempel blåmussla, märkräfter och ringmaskar. De två vanligast förekommande arterna av märkräfter i området utgörs av *Gammarus salinus* och *Bathyporeia pelagica*. Båda arterna bedöms ha en mycket hög återhämtningsförmåga efter habitatförlust (Tyler-Walters m.fl., 2022). Sammantaget bedöms de negativa konsekvenserna för naturtypen och dess typiska eller associerade arter i samband med att havsbottenytan tas i anspråk i driftskedet bli små.

Buller

Påverkan från buller under vindkraftparkens drift bedöms ha en effekt på typiska arter av fisk och fisksamhället i stort i form av maskering på ett maximalt avstånd av 900 m från individuella vindkraftverk och inte innebära några negativa konsekvenser för fisksamhället. Eventuella beteendeförändringar i form av att fisken skräms i väg förväntas endast i direkt närhet (inom 4 m) till individuella vindkraftverk (avsnitt 10.6.1).

Elektromagnetiska fält

Konsekvenserna för typiska arter av fisk och fisksamhället i stort kopplat till elektromagnetiska fält från kablar bedöms vara obetydliga (avsnitt 10.6.1). Det magnetiska fältet utgör heller inget hinder för vandrande fisk men kan potentiellt orsaka en kortare fördröjning av enstaka ålars vandring.

Nya strukturer ovan havsytan

Den naturtypiska arten alfågel födosöker vintertid på utsjöbankarna i Östersjön med anledning av områdenas rika förekomst av blåmusslor. Alfågeln undviker i hög grad havsbaserade vindkraftparker varför alfåglar i driftskedet i hög utsträckning förväntas stängas ute från havsområdet inom vilket vindkraftparker anläggs. Eftersom alfågeln kärnområden för födosökning och övervintring på Södra Midsjöbanken finns öster om området för den planerade vindkraftparker och förblir opåverkad bedöms undanträngningseffekten från det planerade parkområdet medföra små konsekvenser för den övervintrande populationen av alfågel (se bedömning i avsnitt 10.2.3).

Risken att alfåglar kolliderar med vindkraftverk eller rotorblad bedöms som marginell eftersom fåglarna flyger på låg höjd över havet (<20 m) och i stor utsträckning undviker att flyga genom vindkraftparker (se avsnitt 10.2.3).

Slutsatser för driftskedet

Konsekvenserna i driftskedet för naturtypiska fiskar och Östersjömussla bedöms som obetydliga och för alfågel som små varför konsekvenserna för naturtypen sandbank som helhet bedöms som små.

10.4.4 Avvecklingskede

I avvecklingsskedet sker intrång i havsbotten (habitatförlust) samt grumling och sedimentpålagring. Påverkan under avvecklingsskedet blir snarlik påverkan under anläggningskedet men mindre i omfattning.

Val av grundläggning har betydelse för miljöpåverkan i avvecklingsskedet.

Monopiles kapas i höjd med havsbotten. Gravitationsfundament lyfts upp eller kan komma att lämnas kvar om det bedöms fördelaktigt ur naturmiljösynpunkt. Fundament som kvarlämnas blir permanenta hårdgjorda ytor och en livsmiljö för organismer som är beroende av hårt substrat. Naturtypens typiska arter är inte direkt beroende av hårdgjorda ytor. Fåglar och fiskar kan dock gynnas av att hårdgjorda ytor kvarlämnas då det kan öka tillgången på föda.

Konsekvenserna i avvecklingsskedet kommer att bero på vilka val som görs i samband med avveckling. Effekterna bedöms dock bli mindre omfattande än i anläggningskedet varför de negativa konsekvenserna i ett värsta fall bedöms bli små.

10.4.5 Samlad bedömning för sandbankar

Vindkraftparken kommer att medföra olika effekter på naturtypen och dess typiska arter under dess livstid.

Ianspråktagande av sandbank och habitatförlust bedöms påverka den naturtypiska arten Östersjömusla, och det bentiska samhället i stort, i liten utsträckning. De flesta arterna är antingen toleranta mot störningen eller har en snabb återhämtning. Förlusten av bottenyta som huvudsakligen består av sand- och grusbotten, som tas i anspråk av parkens installationer, bedöms vägas upp av tillkomsten av de hårdgjorda ytorna som förväntas medföra att både biodiversiteten och biomassan ökar avseende både bottenflora och -fauna.

Under anläggningskedet och avvecklingsskedet uppstår negativa effekter från grumling och sedimentpålagring. I driftskedet ianspråkats en marginell andel av naturtypen sandbank och ersätts med hårdgjord yta. Konsekvenserna bedöms vara obetydliga för naturtypen och dess typiska arter. I avvecklingsskedet kan grumling och sedimentpålagring uppstå som negativt kan påverka naturtypen och dess typiska arter. Effekterna bedöms dock som små då det är lägre nivåer än vid anläggningskedet.

Sammantaget bedöms etablering, drift och avveckling av vindkraftparken Södra Victoria innebära obetydliga konsekvenser för naturtypen sandbank.

Planerade verksamheter motverkar inte uppsatta bevarandemål (se Tabell 10-15) och påverkar inte naturtypens förutsättningar att uppnå gynnsam bevarandestatus. Sammantaget bedöms planerade verksamheter inte medföra någon skada som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet av naturtypen eller dess typiska arter inom Natura 2000-området.

Tabell 10-15 Bevarandemål för naturtypen sandbankar enligt bevarandeplan.

Bevarandemål	Bedömning av projektets påverkan på måluppfyllelse
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska arealen sandbankar (1110) inte minska från 154 300 ha.	Målet motverkas inte. Karterad areal påverkas ej. <1% av parkområdets areal, bottenyta karterad som sandbank, tas i anspråk för Södra Victoria vindkraftpark.
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska det finnas en naturlig artsammansättning där populationerna av de dominerande typiska arterna finns i livskraftiga bestånd.	Målet motverkas inte.
Naturliga geologiska strukturer ska vara intakta och opåverkade av tråkning, sprängning, mineral-/stenutvinning, kabeldragning eller andra fysiska ingrepp.	Målet motverkas inte. En liten andel av havsbotten tas i anspråk för fasta installationer, men inte i sådan utsträckning att det bedöms förändra förhållandena eller påverkar naturtypens egenskaper.
Sedimentationen ska vara naturlig och därmed mycket begränsad.	Målet motverkas inte. Sedimentation som uppstår i samband med anläggningsverksamheter bedöms inte påverka naturtypens egenskaper.
Vattenkvaliteten i området ska vara god och påverkan i form av resuspension, utsläpp och läckage från övergödande näringsämnen, olja och kemikalier ska vara försumbar.	Målet motverkas inte. Anläggsskedet medför kortvarig grumling och sedimentspridning.
Det ska finnas en naturlig artsammansättning av livskraftiga bestånd av typiska arter för naturtypen som till exempel torsk, sill, blåmussla, Östersjömussla, piggvar, skrubbskädda, tobisgrissla och alfågel.	Målet motverkas inte. Artsammansättningen förväntas inte förändras i samband med anläggande, drift eller avveckling av parken. Åtgärder inom området bedöms inte påverka typiska arter på populationsnivå.
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska livsmiljöer eller processer, till exempel vågpåverkan eller sedimentomflyttningar, som har betydelse för bevarandevärdena vara naturliga.	Målet motverkas inte. En viss förändring i sedimentsförflyttning och vattenrörelse kan ske lokalt kring nya strukturer men inte i sådan utsträckning att det bedöms förändra förhållandena eller påverkar naturtypens egenskaper.

10.5 Rev

Den planerade verksamhetens effekter och konsekvenser för naturtypen rev och det bentiska samhället har bedömts av marinekologisk expertis på Sweco utifrån tillgänglig kunskap om arter och naturtyper i området som beskrivs i avsnitt 9.6 och bilaga 14.

Bedömningar av habitat och arters känslighet, motståndskraft och förmåga till återhämtning efter en störning är baserade på den svenska webbaserade kunskapsöversikten i MARBIPP, *Marine biodiversity, patterns and processes* och den brittiska webbaserade kunskapsöversikten MarLIN, *Marine Life Information Network* och vetenskapliga rapporter.

Bedömningar av effekter och konsekvenser för naturtypen rev och dess typiska arter görs för planerade verksamheter under parkens livstid. Naturtypiska arter för rev är alfågel, sjöorre, ejder, torsk, sill/strömming, skrubbskädda, rödspätta piggvar, skarpsill, tånglake, ishavstofs, ullsläke, sudare, kräkel, blåtonad rödblåd, rödslick/rödris, trådslick/brunslick och blåmussla enligt bevarandeplanen. I bedömningen ingår en redogörelse för naturtypens typiska arter och bedömd bevarandestatus under och efter en vindkraftsetablering.

Naturtypen rev bedöms i princip uteslutande förekomma som biogena rev (Figur 9-9) som i den aktuella delen av Östersjön består av blåmusselbankar. Bedömningen av effekter och konsekvenser för naturtypen rev görs därför huvudsakligen baserat på påverkan på blåmusselbankar.

Bedömningar av effekter och konsekvenser för naturtypens typiska arter av fågel och fisk under parkens livstid beskrivs i separata avsnitt i miljökonsekvensbeskrivningen och återges övergripande i efterföljande underavsnitt som grund för helhetsbedömningar av påverkan på naturtypen rev. Bedömningsskalan för konsekvenser, som presenterats i avsnitt 5.4.3, innebär följande med avseende på rev:

- Obetydliga konsekvenser – tillfällig och/eller marginell störning/förlust av individer av typiska arter/liten andel av utbredningsområdet. Ingen påverkan på populationsnivå.
- Små negativa konsekvenser – tillfällig och/eller ringa störning/förlust av individer av typiska arter/liten andel av utbredningsområdet. Ingen påverkan på populationsnivå.
- Måttliga negativa konsekvenser – tillfällig störning av en stor andel av individer i populationer av typiska arter/utbredningsområdet, alternativt störning som innebär att en liten andel av populationer av typiska arter långsiktigt utesluts från delar av utbredningsområdet. Ingen påverkan på populationsnivå.
- Stora negativa konsekvenser – betydande skada eller död på individnivå. Störningar som leder till att populationen långsiktigt utesluts från en stor andel av sitt utbredningsområde. Negativ påverkan på typiska arters populationsutveckling.

10.5.1 Undersökningsskede

Påverkan på naturtypen rev är i undersökningsskedet begränsad till de små ingrepp i havsbotten som sker i samband med provtagning av sediment och geotekniska undersökningar, samt den lokala sedimentspridning som kan uppstå i samband med genomförandet.

Geotekniska undersökningar utförs inte på rev, av hänsyn till den skyddade naturtypen, varför ingen direkt påverkan på naturtypen sker i undersökningsskedet. Den ringa och lokala grumling och sedimentpålagring som kan uppstå i samband med dessa undersökningar påverkar obetydligt blåmusselbankar och andra typiska, och i övrigt förekommande, arter i området.

Alfågeln, som är den naturtypiska fågelart som huvudsakligen förekommer i området, bedöms i liten utsträckning påverkas av aktiviteter i undersökningsskedet, se avsnitt 10.2.1, med obetydliga konsekvenser.

Konsekvenserna för naturtypen som helhet och dess typiska arter bedöms bli obetydliga.

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10

10.5.2 Anläggningskedet

Miljöpåverkan i anläggningskedet utgörs av buller från pålning samt grumling och sedimentpålagring i samband med muddring och borrhning för fundament och dikning för exportkablarna. Omfattningen beskrivs i avsnitt 8.2.7.3. Det interna kabelnätet förankras på havsbotten och ger inte upphov till sedimentspridning.

Effekter av buller samt grumling och sedimentpålagring har undersökts för fisk, se avsnitt 10.6.1. Effekter av grumling och sedimentpålagring för bottenlevande arter beskrivs i detta avsnitt.

Den för naturtypen typiska fågelarten alfågel bedöms påverkas i liten utsträckning under anläggningskedet, se avsnitt 10.2.2.

Grumling och sedimentpålagring

Bottenflora och bottenfauna

Blåmusslan, *Mytilus edulis*, är en av de viktigaste arterna i Östersjön och en typisk art för rev. Blåmusslan är en robust, tålig art som klarar höga halter av grumling (MARBIPP, 2018). Studier på blåmusslor visar att majoriteten av vuxna individer överlever grumlingsnivåer på 200–300 mg/l under perioder av dagar till veckor och kan överleva nivåer på 1000 mg/l under kortare perioder (Karlsson m.fl., 2020). Även mussellarver klarar nivåer på >300 mg/l (Karlsson m.fl., 2020) och arten bedöms därför ha en hög återhämningsförmåga efter en störning.

Sedimentkoncentrationer som kan uppstå i anläggningskedet ligger inom det spann som musslor bedöms tolerera och pågår under en tidsperiod av som längst dagar inom ett specifikt område. Grumling uppstår där muddring alternativt borrhning och dikning pågår vilket görs på ett fåtal platser samtidigt inom parkområdet och inte inom hela området på en gång. Majoriteten av de blåmusslor som exponeras för modellerade halter av grumling förväntas överleva. De flesta blåmusslor som exponeras för sedimentpålagring av den omfattning som modellen förutspår förväntas återhämta sig. Individer som befinner sig i området närmast där det muddras för fundament, transformatorstation eller kabel kommer troligen inte att klara pålagringen av sediment men på populationsnivå anses arter klara sig och återhämta sig snabbt. Musselbankar har generellt en snabb återhämningsförmåga efter en störning och förväntas vara helt återställda inom 2 år (MARBIPP, 2018; Tyler-Walters m.fl., 2022). De negativa konsekvenserna för blåmusslor bedöms bli små.

På ett fåtal platser inom parkområdet har geogena rev påträffats. Dessa består av hårdbottenyta så som sten och block. De har en låg täckningsgrad av organismer och lägre täckningsgrad av musslor än biogena rev. Geogena rev bedöms påverkas på samma sätt som biogena rev men i mindre utsträckning.

Djupet inom den planerade parken utesluter förekomst av de naturtypiska arterna sudare och trådslick medan ullsläke, blåtonad rödblåd, rödris och ishavstofs kan förekomma. Släktingar till dessa arter har bedömts vara toleranta till medelkänsliga för grumling samt ha hög återhämningsförmåga (Tyler-Walters m.fl., 2022) varför påverkan på naturtypiska alger generellt bedöms bli små i anläggningskedet. Den naturtypiska arten kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) kan förekomma ned till 30 meters djup, förutsatt att den fotiska zonen sträcker sig så djupt (Tyler-Walters m.fl., 2022). Arten anses generellt ha en måttlig tålighet för både grumling och sedimentpålagring och en måttlig återhämtningstid om 5–10 år. Kräkel bedöms som tålig för sedimentpålagringar som vuxen individ. Yngre individer är mer känsliga och bedöms inte överleva en överlagring av sediment på 50 mm (Tyler-Walters m.fl., 2022). Pålagring om 50 mm förekommer enligt modellen endast i nära anslutning till muddring. Eftersom inga strukturer kommer att placeras på rev är det inte troligt att stora mäktigheter av pålagring kommer att ske på rev varför konsekvenserna för kräkel bedöms som små.

Andra arter som är associerade till musselbankar och som identifierats i området, men inte är naturtypiska, är mossdjur, *Conopeum*. Mossdjur är sessila och generellt känsliga mot habitatförlust. De är även känsliga mot sedimentpålagring där en pålagring om 50 mm troligen skulle medföra att de inte har möjlighet att äta, reproducera sig eller växa. Mossdjur bedöms ha en hög

återhämtningsförmåga om det finns opåverkade kolonier i närområdet och hårdgjorda ytor att sätta sig på (Tyler-Walters m.fl., 2022). Ingen uppskattning av utbredning av mossdjur gjordes i bolagets undersökningar men då blåmusslor återfanns rikligt antas även mossdjuren ha livskraftiga bestånd som kan återhämta sig. Höga pålagringsmaktigheter anses inte troliga på rev och konsekvenserna för mossdjur bedöms därför som små.

Fisk

Grumling under anläggningsskedet påverkar framför allt tidiga levnadsstadier hos torsk, sill och skarpsill om grumling sker i samband med fiskarnas lekperiod. Vuxna individer förväntas tillfälligt förflytta sig från grumlingspåverkade områden. Planerade grumlande arbeten bedöms medföra obetydliga konsekvenser för fiskbestånden inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*, se ytterligare information i avsnitt 10.6.1

Buller

Buller från pålning under anläggningsskedet kan ge livshotande eller temporära skador på fisk inom ett begränsat område runt vindkraftverken. Beteendeförändringar kan eventuellt uppkomma i närheten av ljudkällan vid pålning, men effekterna är dåligt studerade. Det bedöms sannolikt att fisk flyttar sig från området vid inledande arbeten innan pålning sker samt under ramp-up, se ytterligare information i avsnitt 10.6.1. Små negativa konsekvenser bedöms uppstå.

Slutsatser för anläggningsskedet

Grumlande arbeten kan medföra en liten påverkan på typiska bentiska arter men obetydliga eller inga konsekvenser för fisk respektive fågel. Buller kan komma att skada fisk men genom de skyddsåtgärder som planeras bedöms fisk inte uppehålla sig inom områden där de riskerar skada.

Sammantaget bedöms konsekvenserna under anläggningsskedet för naturtypen som helhet bli små.

10.5.3 Driftskede

Miljöpåverkan som bedöms relevant för naturtypen rev och dess typiska arter i driftskedet utgörs av de nya strukturer som tillkommer i havsmiljön ovan och under havsytan och elektromagnetiska fält från exportkablarna.

Intrång i havsbotten (habitatförlust)

För att undvika skada på rev kommer bolaget att anpassa layouten av vindkraftparken så att enskilda fundament och erosionsskydd samt eventuella muddermassor inte placeras på naturtypen rev (se skyddsåtgärder i avsnitt 8.2.8.2). Kan det interna kabelnätet inte anpassas fullt ut så att passage av rev eller musselbankar som uppfyller kriterierna för naturtypen (biogent) rev inte kan undvikas, kommer bolaget att vidta försiktighetsåtgärder för att minimera påverkan på rev. Rev-strukturerna (sten/block med fastsittande musslor) ska i dessa fall flyttas temporärt och återplaceras så nära den ursprungliga platsen som möjligt efter att kabeln placerats och förankrats på havsbotten.

Genom bolagets åtagande att fundament och erosionsskydd inte placeras på rev samt med vidtagna försiktighetsåtgärder i samband med utläggning av det interna kabelnätet bevaras förekommande rev, inom och utanför Natura 2000-området. Ingen skada på biogena rev eller betydande störning av naturtypens typiska arter bedöms uppstå.

De biogena reven (musselbankarna) kan fortsatt utvecklas i området och begränsas inte i sin utbredning av fundament, erosionsskydd eller kabelnät. Tvärtom förväntas blåmusslorna etablera sig på de nya hårdgjorda ytorna i området och arealen rev totalt sett utökas. Konsekvenserna för naturtypen bedöms därmed som obetydliga.

Nya strukturer under havsytan (rev-effekter)

Fundament och erosionsskydd utgör i driftskedet substrat för påväxt av organismer. Eftersom blåmusselbestånd (biogena rev) förekommer inom delar av området kommer sannolikt de nya, hårdgjorda ytorna, att vara täckta av blåmusslor inom tre år (MARBIPP, 2018) efter etableringen.

Etableringen av blåmusslor möjliggör grund för etablering av fler organismer och successivt bildas troligtvis ett revsamhälle på fundament och erosionsskydd som i viss utsträckning kan öka den biologiska mångfalden och arealen rev i området (Langhamer, 2012). Habitatförändringen i driftskedet bedöms bli positiv för naturtypen rev och dess typiska bentiska arter.

De nya strukturerna på havsbotten (fundament och erosionsskydd) tillför nya habitat och kan jämföras med artificiella rev (Langhamer, 2012). I driftskedet menar Hammar m.fl. (2016) att vindkraftparker kan ha en positiv inverkan på det bentiska samhället om hårda strukturer är begränsade, genom att de introducerar ett mer varierat bottensamhälle. Vid den tyska vindkraftparken *Alpha Ventus* fann man hundra gånger mer bentisk fauna än i närliggande områden (Hammar m.fl., 2016).

Vindkraftparkens installationer i form av fundament för vindkraftverk och transformatorstationer, erosionsskydd samt eventuella kablar som förankras på havsbotten, utgör för området nya, hårda ytor som kan utgöra underlag för alger, musslor och kräftdjur. Kabelgravar för exportkablar som fräses, spolats eller grävs ned återställs naturligt eller täcks med uppmuddrat material, beroende på anläggningsmetod, och förväntas koloniserar av förekommande arter.

De hårdgjorda ytorna kan erbjuda nya livsmiljöer. Konstgjorda hårbottenmiljöer som fyller funktioner som liknar en naturlig hårbotten kallas artificiella rev och ger upphov till reveffekter. Detta kan leda till att biologisk produktion och artsammansättning påverkas på och nära vindkraftverken. Exakt hur nya substrat koloniserar beror bland annat på vattendjupet och den nya strukturens beskaffenhet.

Till skillnad från många andra artificiella rev har ett vindkraftverk en vertikal struktur som förekommer i hela vattenmassan från ytan till botten. Det innebär att både djuplevande och ljusberoende arter kan etableras och skapa en djuprelaterad zonerings vilket kan leda till ytterligare ökad artdiversitet (Degraer m.fl., 2020). Organismer som är beroende av hårda substrat på grundare djup än vad som finns naturligt representerat i området, kan komma att etablera sig, exempelvis enteromorpha (tarmtång) och havstulpaner (balanoider).

Blåmusslan förväntas etableras på fundament och erosionsskydd (Hammar m.fl., 2008). Blåmusslor har bland annat gynnats av vindkraftfundament vid Nysted vindkraftpark och vid Utgrunden I och Yttre Stengrund i Kalmarsund. En dominans av blåmusslor har även observerats på andra vertikala strukturer såsom bropelarna vid Öresundsbron och Ölandsbron (Hammar m.fl., 2008). Blåmusslor har generellt ett högt naturvärde och de stora bestånden av blåmussla på utsjöbankarna utgör bland annat den viktigaste födan för övervintrade alffåglar.

Det är allmänt känt och fastställt i både nationella och internationella studier att artificiella rev attraherar fisk och skaldjur samt skapar substrat åt ryggradslösa djur och vegetation. Erfarenheter visar även att revets utformning har stor betydelse för vilka arter som koloniserar revet. Vertikala ytor skapar förutsättningar för fastsittande, filtrerande organismer medan mer horisontella ytor utgör substrat åt vegetation om ljusstillgången är tillräcklig. Nya hårdgjorda ytor kan dock även leda till att främmande arter får möjlighet att etablera sig på nya platser, att etableringen av havsbaserad vindkraft skulle vara en bidragande faktor till att öka spridningen av främmande arter har lyfts men inte kunnat bevisas (Degraer m.fl., 2020). Vid bolagets kartering av området påträffades inga främmande arter (bilaga 14).

Olika arter kommer successivt att etablera sig på den del av verken och transformatorstationen som är under havsytan vertikalt samt horisontellt på fundament och erosionsskydd. Initialt förväntas etablering av alger och smådjur för att efter >6 år vara ett mer likt ett stabilt revsamhälle (Degraer m.fl., 2020).

I vindkraftparken Horns rev, som grundlagts med monopilefundament, koloniserades verken i skvalpzonen först av trådformiga alger som följdes av tarmtång (enteromorpha). Faunan utgjordes av varierande antal av märkräftarter och fjädermygga (*Telmatogeton japonicus*) mellan första och andra säsongen. På större djup fanns blåmusslor (*Mytilus edulis*) och havstulpaner (balanoider) som utgjorde födoresurs för sjöstjärnan *Asterias rubens* (Hammar m.fl., 2008). Ett liknande växt- och djurliv (med undantag av sjöstjärnan *Asterias rubens*) kan komma att utvecklas på vindkraftverk och fundament i den planerade vindkraftparken Södra Victoria.

Invasiva arter identifierades inte i samband med bolagets undersökningar av parkområdet och kabelkorridoren. Det bedöms inte troligt att etableringen av vindkraftparken under drifttiden skulle öka risken för etableringen av invasiva arter i området.

Konsekvenserna för naturtypen bedöms vara obetydliga.

Elektromagnetiska fält

Konsekvenserna för fisksamhället kopplat till elektromagnetiska fält från kablar bedöms vara obetydliga (avsnitt 10.6.1). Det magnetiska fältet utgör inget hinder för vandrande fisk men kan potentiellt orsaka en kortare fördröjning av enstaka ålars vandring.

Buller

Buller under vindkraftparkens drift kan påverka fisk i form av maskering av ljud inom ett maximalt avstånd av 900 m från individuella vindkraftverk. Inga konsekvenser bedöms uppstå för fisksamhället (avsnitt 10.6.1).

Nya strukturer ovan havsytan - undvikandebeteende/ habitatförlust/ kollisionsrisk

Den för rev typiska arten alfågel födosöker vintertid på utsjöbankarna i Östersjön med anledning av områdenas rika förekomst av blåmusslor. Alfågeln undviker i hög grad havsbaserade vindkraftparker varför alfåglar i driftskedet i hög utsträckning förväntas stängas ute från havsområdet inom vilket vindkraftparken anläggs. Eftersom alfågelnas kärnområden för födosökning och övervintring på Södra Midsjöbanken finns öster om området för den planerade vindkraftparken och förblir opåverkade bedöms undanträngningseffekten från det planerade parkområdet medföra små konsekvenser för den övervintrande populationen av alfågel (se bedömning i avsnitt 10.2.3). Risken att alfåglar kolliderar med vindkraftverk eller rotorblad bedöms som marginell eftersom fåglarna flyger på låg höjd över havet (<20 m) och i stor utsträckning undviker att flyga genom vindkraftparker (se avsnitt 10.2.3).

Området har bedömts sakna betydelse för ejder och vara av liten betydelse för sjöorre, varför konsekvenserna för dessa arter bedöms bli obetydliga.

Slutsatser för driftskedet

Naturtypiska bentiska arter associerade till rev, så som blåmusslor och vissa algarter kan påverkas positivt i driftskedet genom att arean hårdgjord yta ökar. Naturtypens typiska fågel- och fiskarter bedöms påverkas marginellt eller inte alls under driftskedet, med små-obetydliga konsekvenser.

De sammantagna konsekvenserna i driftskedet bedöms bli obetydliga för naturtypen som helhet.

10.5.4 Avvecklingskede

Påverkan under avvecklingskedet blir snarlik påverkan under anläggningskedet, men mindre i omfattning.

Val av grundläggning har betydelse för miljöpåverkan i avvecklingskedet. Monopiles kapas i höjd med havsbotten. Gravitationsfundament lyfts upp eller lämnas kvar om det bedöms som fördelaktigt ur naturmiljösynpunkt.

Avlägsnas fundament (artificiella rev) försvinner de revsamhällen som etablerats på och kring dessa ytor vilket bedöms som negativt. Kvarlämnas anläggningsdelar som koloniserats med revbildande organismer blir effekterna positiva. Typiska arter av fågel och fisk kan gynnas av att hårdgjorda ytor lämnas kvar efter avvecklingen av vindkraftverken då det kan öka tillgången på föda.

Konsekvenserna i avvecklingskedet kommer att bero på vilka val som görs i samband med avvecklingen. Effekterna bedöms bli mindre än i anläggningskedet varför de negativa konsekvenserna i ett värsta fall bedöms bli små.

10.5.5 Samlad bedömning för rev

Vindkraftparken kommer att medföra olika effekter på naturtypen och dess typiska arter under dess livstid.

Under anläggningskedet och avvecklingskedet uppstår negativa konsekvenser, framför allt på grund av effekter från grumling och sedimentpålagring. Under driftskedet är konsekvenserna positiva för naturtypens bentiska arter eftersom ny hårdgjord yta tillgängliggörs. Diversiteten och biomassan i området är begränsad och flertalet arter som identifierats, eller kan tänkas finnas på platsen, har goda förutsättningar att hantera störningar i anläggningskedet och förmåga att återetablera sig i området både i driftskedet och efter avvecklingskedet. I avvecklingskedet kan grumling, sedimentpålagring och buller uppstå som negativt kan påverka naturtypen och dess typiska arter, konsekvenserna bedöms dock som små då det är lägre nivåer än vid anläggningskedet.

Sammantaget bedöms etablering, drift och avveckling av vindkraftparken Södra Victoria innebära obetydliga konsekvenser för naturtypen rev.

Planerade verksamheter motverkar inte uppsatta bevarandemål (se Tabell 10-16) och påverkar inte naturtypens förutsättningar att uppnå gynnsam bevarandestatus. Sammantaget bedöms planerade verksamheter inte medföra någon skada som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet av naturtypen inom Natura 2000-området.

Tabell 10-16 Bevarandemål för naturtypen rev enligt bevarandeplan.

Bevarandemål	Bedömning av projektets påverkan på måluppfyllelse
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska arealen rev (1170) inte minska från 78 030 ha.	Målet motverkas inte. Inga strukturer kommer att placeras på rev. Tillkommande strukturer kan komma att fungera som artificiella rev varför arealen på sikt kan komma att öka något i förhållande till nuläget.
De biogena reven på <i>Hoburgs bank</i> ska ej minska i areal från 35 600 ha.	Målet motverkas inte. Rev på <i>Hoburgs bank</i> berörs inte.
De biogena reven på <i>Norra Midsjöbanken</i> ska ej minska i areal från 25 400 ha.	Målet motverkas inte. Rev på <i>Norra Midsjöbankarna</i> berörs inte.
Naturliga geologiska strukturer ska vara intakta och opåverkade av tråning, sprängning, mineral- och stenutvinning eller andra fysiska ingrepp.	Målet motverkas inte. Inga installationer kommer att placeras på naturtypen rev.
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska det finnas en naturlig artsammansättning av livskraftiga bestånd av typiska arter för naturtypen som till exempel torsk, sill, blåmussla och makroalger.	Målet motverkas inte. Artsammansättningen förväntas inte förändras i samband med anläggande, drift eller avveckling av parken. Åtgärder inom området bedöms inte påverka typiska arter på populationsnivå.
Sedimentationen ska vara naturlig och därmed mycket begränsad.	Målet motverkas inte. Anläggsskedet och avvecklingsskedet medför kortvarig och lokal grumling och sedimentspridning.
Vattenkvaliteten i området ska vara god och påverkan i form av resuspension, utsläpp och läckage från övergödande näringsämnen, olja och kemikalier samt liknande föroreningar ska vara försumbar.	Målet motverkas inte. Anläggsskedet medför kortvarig och lokal grumling och sedimentspridning.
Ankring ska inte skada de biogena reven i området.	Målet motverkas inte. Kartläggning av rev kommer att ske innan etableringen av parken.
Sjöfart ska inte orsaka minskning av de biogena revens areal, inte heller kvaliteten på blåmusslan som födoresurs för områdets typiska och rödlistade arter.	Målet motverkas inte. Större fartyg förväntas i driftsskedet välja rutter runt vindkraftparken vilket kan minska fartygstrafiken över <i>Södra Midsjöbanken</i> .
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska det inte förekomma fysiska ingrepp som kan förändra livsmiljöer eller processer, till exempel vågpåverkan, ankring eller sedimentomflyttningar, som har betydelse för bevarandevärdena.	Målet motverkas inte. En viss förändring i sedimentförflyttning och vattenrörelse kan ske lokalt kring nya strukturer men inte i sådan utsträckning att det bedöms förändra förhållandena eller påverkar naturtypens egenskaper. Kartläggning av rev kommer att ske innan etableringen av parken.
I Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> ska det finnas en sammansättning av fiskarter på reven som bildar en naturlig näringsväv, med hållbara bestånd av större stationär fisk.	Målet motverkas inte. Artsammansättningen förväntas inte förändras i samband med anläggande, drift eller avveckling av parken. Åtgärder inom området bedöms inte påverka typiska arter på populationsnivå.
Naturtypen ska ha en intakt zonerings av bentiska växtsamhällen med täta och välmående bestånd av makroalger och hög artrikedom av fisk, mjuk- och hårdbottnarter.	Målet motverkas inte. Inga strukturer kommer att placeras på rev.
Främmande arter ska inte inverka negativt på artsammansättningen och variationen av arter genom ändrade konkurrensförhållanden eller smittspridning.	Målet motverkas inte. Förekomsten av främmande arter bedöms inte öka med anläggandet av parken.
Revens förutsättning som reproduktions- och uppväxtområde för fisk och blåmussla ska vara god.	Målet motverkas inte. Biogena rev (blåmusselbankar) bevaras. Biogena rev kan påverkas kortvarigt av grumling och sedimentpålagring under anläggningsskedet utan betydande negativa effekter för blåmusselbankarna.

10.6 Naturmiljön i övrigt

10.6.1 Fisksamhället

I följande kapitel redogörs för möjliga effekter på fisk som kan uppstå till följd av anläggning och drift av den planerade vindkraftparken. De påverkansfaktorer som har identifierats kopplat till fisksamhället är grumling, miljögifter, buller, elektromagnetism och reveffekter.

Avsnittet baseras på underlagsrapporterna bilaga 8 och 9, som tagits fram av extern expertis, samt allmänt tillgänglig litteratur.

Buller

Möjliga effekter på fiskindivider från undervattensljud kategoriseras som detektion, maskering, beteendeförändring och fysisk skada, i likhet med marina däggdjur (avsnitt 10.1). Detektion innebär att individer hör ett ljud. Avståndet vid vilket detektion sker beror på bakgrundsljudet och individens hörsel. Maskering innebär att ett ljud försämrar (maskerar) fiskens förmåga att uppfatta andra ljud i sin omgivning, såsom kommunikation med artfränder eller ljud från byten och predatorer. För att ett ljud ska maskera ett annat måste det vara tillräckligt högt och båda ljuden måste ligga inom samma frekvenser. Ljud kan också påverka fiskars naturliga beteende och framkalla avvikande beteende eller en fysisk reaktion. Fysiska skador som kan uppstå på fisk till följd av höga undervattensljud är temporärt eller permanent försämrad hörsel, liksom skador på simblåsan och andra inre organ vilket kan leda till att individen dör (bilaga 8).

Den platsspecifika ljudutbredningsmodelleringen som har utförts (bilaga 3) visar att det finns risk för livshotande skada på fisk i anläggningsskedet till följd av undervattensljud inom ett avstånd av 500 m från pålning av monopilefundament och inom ett avstånd av 450 m från pålning av fackverksfundament. För fisklarver bedöms risk för livshotande skador finnas inom ett avstånd av 480 m från pålning av monopilefundament och inom ett avstånd av 410 m från pålning av fackverksfundament. Anläggning av gravitationsfundament förväntas inte medföra risk för livshotande skador på vare sig fisk eller fisklarver (bilaga 3).

Tillfällig hörselnedsättning på fisk kan uppstå på längre avstånd från ljudkällan, inom ett avstånd av upp till 2700 m från pålning av monopilefundament och inom ett avstånd av upp till 2010 m från pålning av fackverksfundament. Vid anläggning av gravitationsfundament beräknas tillfällig hörselnedsättning kunna uppstå inom ett avstånd av upp till 410 m från källan (bilaga 3).

Förutom fysiska skador kan bullrande ljud i anläggningsskedet också leda till beteendeförändringar och maskering. Hur stora dessa effekter blir beror på bakgrundsljudet i området, som både består av ljud från naturliga källor såsom vind, vågor, regn och biologiska ljud liksom av antropogena ljud som fartygsbuller. Fartygstrafik är den största bidragande faktorn till antropogent buller i området (bilaga 8).

Effekten av maskering är mest relevant vid kontinuerliga ljud och bedöms inte vara av betydelse under pålning. Beteendeförändringar har observerats hos fisk när de har utsatts för pålningsljud: de reagerar på ljudet och förväntas fly undan det, men fiskar har också observerats stanna inom områden av höga ljudnivåer om området är tillräckligt viktigt för fiskens fortplantning och överlevnad (bilaga 8 och källor däri). Ljudet som produceras under vindkraftparkens anläggning är temporärt.

Effekter på fisk i form av livshotande skada eller temporär hörselskada inom Natura 2000-området förekommer inom en relativt begränsad yta och under den relativt korta tidsperioden som pålning pågår. Pelagiska arter är mer benägna att simma i väg från ett område med störande ljud än bottenlevande arter som hellre stannar (bilaga 8).

Under vindkraftparkens drift förväntas påverkan på fisk från buller från vindkraftparken vara låg i jämförelse med påverkan från den höga intensiteten av fartygstrafik i anslutning till parkområdet. Ljudet från en stor vindkraftpark är lägre eller jämförbart med ljudet från ett stort transportfartyg

(bilaga 8 och källa däri). Den platsspecifika ljudutbredningsmodelleringen som har utförts (bilaga 3) uppskattar att ljudnivåerna från ett vindkraftsverk understiger bakgrundsljudet vid 900 m avstånd från källan, vilket betyder att effekt på fisk i form av maskering av omgivande ljud kan komma att ske inom detta område.

Eventuella beteendeförändringar i form av att fisken skräms i väg förväntas endast i direkt närhet till individuella vindkraftverk (inom 4 m vid höga vindhastigheter).

Studier har visat att fisk uppehåller sig vid vindkraftfundament, trots driftljudet, bland annat till följd av den reveffekt, med ökad födotillgång och skydd mot strömmar och predatorer, som fundamenten har. Att fisken uppehåller sig i området trots att den kontinuerligt utsätts för ett ljud inom dess hörselspann kan påverka stressnivån hos fisken vilket kan ha negativa effekter på tillväxt, mognad och reproduktionsframgång (bilaga 8 och källor däri).

Avvecklingsskedet förväntas medföra alstring av höga ljudnivåer under en kortare tidsperiod. Effekterna bedöms komma att bli mindre i omfattning än under anläggningsfasen, och därmed ha obetydliga konsekvenser för fisksamhället.

Grumling och sedimentpålagring

Havsbottnarbeten såsom muddring, borring och dikning för kablar, som planeras under anläggningen av vindkraftsparken, förväntas medföra temporär och geografiskt avgränsad grumling. Den ökade partikelkoncentrationen leder bland annat till en minskad sikt i det påverkade området samt en ökad sedimentering i angränsande områden.

I Östersjön förekommer naturlig grumling till följd av vind, vågor och strömmar, i en storleksordning på upp till 10 mg/l och många arter är sannolikt anpassade till mindre grumlingspåverkan (bilaga 8 och källor däri).

I områden där grumling sker förväntas större fisk visa ett undvikande beteende och kortsiktigt förflytta sig från det påverkade området. Generellt är mindre fisk, ägg och larver mer känsliga för grumling, eftersom de inte har möjlighet att fly undan. Suspenderade sedimentpartiklar kan fastna på ytan av fiskägg och tynga ner dem. Detta är av särskild betydelse för fiskar som har ägg som flyter i vattnet (pelagiska ägg), eftersom den ökade vikten som suspenderade partiklar tillför kan medföra att äggen sjunker ned till havsbotten eller till djup med ogynnsamma förhållanden. Strömmar kan transportera pelagiska ägg och larver över stora områden och det är därför osäkert i vilken utsträckning grumlande arbeten påverkar dessa livsstadier (bilaga 8).

Den föreslagna kabelsträckningen går längs med den norra utkanten av Bornholmsbassängen, som är huvudsakligt lek område för Östersjöns östra torskbestand (avsnitt 9.9). Torsken leker på 50–70 m djup från maj till augusti och som mest intensivt i juni-juli. Torskens ägg och larver utvecklas i den fria vattenmassan. Utförd sedimentspridningsmodellering (bilaga 5) visar att sedimentkoncentrationer på upp till 50 mg/l skulle kunna spridas till lek området under grumlande arbeten. En exponering för sedimentkoncentrationer på 10 mg/l under 3 dagar resulterar inte i en ökad dödlighet hos torsklarver, men en exponering av samma sedimentkoncentration under 6 dagar resulterar i en ökad mortalitet med cirka 30% (bilaga 5 och referenser däri). Om grumlande arbeten under anläggningen av exportkabeln sammanfaller med torskens mest intensiva lekperiod, bedöms de kunna medföra vissa negativa effekter på torskens rekrytering, men kortvariga perioder på upp till 3 dagar med förhöjda sedimenthalter i vattnet bedöms inte medföra en påverkan på populationsnivå (bilaga 8).

Bornholmsbassängen är också ett viktigt lek område för skarpsill, som lägger sina pelagiska ägg på 50–80 m djup i början av lektiden (april), och på 25–65 m djup i mitten av leksäsongen (maj-juni). Under perioden då leken sker på grundare vatten kan skarpsillens ägg påverkas av planerade grumlande arbeten. Skarpsillen reproducerar sig vid flera tillfällen under en längre period (mars-augusti) (är en så kallad "batch spawner"), och därför bedöms en eventuell påverkan till följd av grumling vid enstaka lektillfälle inte utgöra någon större påverkan på populationsnivå (bilaga 8).

Ägg som utvecklas på havsbotten (bentiska ägg) är generellt mer toleranta för ökad grumlighet, eftersom de är anpassade att överleva i miljöer där grumling kan förekomma naturligt, men ökad sedimentering kan bland annat minska syretillförseln till äggen och försvåra för utveckling och kläckning av ägg. I lekomyråden för fisk med bentiska ägg och där sedimentpålagringen från planerade grumlande arbeten beräknas vara hög, kan därför en ökad dödlighet av ägg ske (bilaga 8).

En viss negativ påverkan på nyrekryteringen av sill kan ske om grumlande arbeten orsakar en sedimentpålagring på 10 mm eller mer på botten med grövre substrat under sillens mest intensiva lekperiod (september-oktober). Den utförda sedimentspridningsmodelleringen (bilaga 5) visar att framför allt botten i direkt närhet till planerade arbeten utsätts för pålagring av denna storleksordning (bilaga 8).

Även piggvar lägger bentiska ägg, framför allt på sandiga botten grundare än 10 m. Arten har en låg tillväxthastighet och är relativt stationär och betraktas därför som särskilt känslig för lokal påverkan (bilaga 8 och källor däri). Utförd sedimentspridningsmodell (bilaga 5) visar att spridningen av suspenderat material främst sker till områden på samma djup som arbetet utförs på eller djupare. Eftersom grumlande arbetet inte utförs på djup mindre än 25 m förväntas eventuella ägg från piggvar på Södra Midsjöbanken inte utsättas för betydande sedimentpålagring.

Eftersom botten med grövre substrat generellt är transportbotten med en högre exponering för vågor och strömmar är det också troligt att en eventuell sedimentpålagring blir temporär och att lekbottenarna återhämtar sig. Påverkan på populationen av piggvar inom Natura 2000-området bedöms sammantaget vara obetydlig (bilaga 8).

Tånglaken, som inte lägger ägg utan föder fullt utvecklade fiskar, antas förekomma i grundområdet vid Södra Midsjöbanken. Eftersom spridningen av suspenderat material främst sker på samma eller större djup där arbete utförs, förväntas arten inte utsättas för betydande grumling.

Under driftskedet kan erosion runt fundamenten orsaka en kontinuerlig resuspension av sediment, men av ringa omfattning och utan konsekvenser för fisksamhället. Avvecklingskedet förväntas medföra grumling under en kortare tidsperiod. Samtidig påverkan bedöms komma att bli mindre i omfattning än påverkan under anläggningsfasen, och därmed ha obetydliga konsekvenser för fisksamhället.

Miljögifter

Grumlande arbeten kan medföra en frisättning av potentiella miljögifter som är begravda i botten sediment, och därmed bidra till en ökad exponering av fiskar till miljögifter, både direkt och indirekt genom födointag av organismer som har blivit exponerade för förhöjda halter av miljögifter. Miljögifter kan påverka fiskars fysiologi och fortplantningsförmåga (bilaga 8).

Bolaget har genom extern expertis (bilaga 14) låtit genomföra stickprovstagning av sediment i det planerade parkområdet och kabelkorridoren för analys av miljögifter, för att kunna bedöma vilka ämnen som riskerar att spridas i samband med planerade grumlande arbeten. I avsnitt 9.3.2 beskrivs föroreningar i sedimenten.

Det bedöms inte sannolikt att de miljögifter som frigörs under planerade anläggningsarbeten medför effekter på populationsnivå för fisk (bilaga 8). Om effekter ändå skulle uppstå är det i huvudsak individer av bottenlevande stationära arter som bedöms påverkas. Vid grumlande arbete sprids suspenderat material i området främst på samma djup eller till djupare vatten (bilaga 5). Bottenlevande bestånd av tånglake och eventuell förekomst av piggvar på Södra Midsjöbankens grundområde bedöms därför inte utsättas för sådana halter av miljögifter att det skulle påverka bestånden (bilaga 8).

Södra Victoria är beläget i ett område som är utpekade som lekomyråden för sill. Det kan inte uteslutas att spridningen av miljögifter kan resultera i ökad mortalitet hos tidiga livsstadier för sillen i närområdet, men det bedöms inte få konsekvenser för sill på populationsnivå (bilaga 8).

Utförd sedimentspridningsmodellering (bilaga 5) visar att suspenderat material kan spridas till lekogråden för torsk vid planerat anläggningsarbete, men ökningen av sedimentkoncentrationer bedöms bli kortvarig. Det bedöms inte troligt att torskäggs eller larver utsätts för sådana halter av miljögifter att det får konsekvenser för torsk på populationsnivå (bilaga 8).

Elektromagnetiska fält

De kablar som planeras läggas inom parken liksom exportkablar till land avger ett elektromagnetiskt fält under vindkraftparkens drift. Vissa fiskarter kan känna av elektriska och/eller magnetiska fält och kan därför potentiellt påverkas av dessa (bilaga 8).

Det finns inget som tyder på att fiskarterna som förekommer i området för den planerade vindkraftparken med tillhörande exportkabel kan registrera eller påverkas av elektriska fält runt kablar (bilaga 8).

Det magnetiska fältet bedöms kunna uppfattas av arter som kan påträffas inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*. Migrerande arter som ål, lax och öring känner av magnetiska fält, medan kunskapen av huruvida andra fiskarter, däribland plattfisk och torsk, känner av magnetfält – och hur de påverkas av dem – är begränsad (bilaga 8).

Under sin vandring mot Sargassohavet använder ålen inre magnetkänsliga organ och jordens magnetfält för att navigera. Studier har visat att ålars simhastighet kan minska vid passage över strömkablar på havsbotten och att kablarna kan orsaka felorientering hos fisken, men att de inte utgör vandringshinder eller orsakar någon skada. Försök har också visat att orienteringsstörningen som fisken upplever är temporär, och att ålen kan orientera sig i den riktning de hade innan de blev störda när de passerat barriären (bilaga 8).

Laxfiskar (lax och öring) har visat ökade simhastigheter vid elkablar. Studier har också visat att kablars magnetfält inte utgör hinder för fiskarnas migration (bilaga 8).

Undersökningar av magnetfälts påverkan på sill och skarpsill saknas, men deras pelagiska beteende resulterar sannolikt i att arterna i lägre grad exponeras för havsbottenkablars magnetiska fält (bilaga 8).

Migrerande fiskarter kan passera flera havsbaserade undervattenskablar längs sin vandringsväg, vilket potentiellt kan resultera i kumulativa effekter på fiskarterna kopplat till påverkan från magnetiska fält. Studier av marina kablars sammanlagda påverkan på migrerande fisk är få och bevis på kumulativa effekter från magnetiska fält saknas (bilaga 8).

Den reveffekt som kan uppkomma till följd av vindkraftparken kan potentiellt leda till att migrerande arter som passerar området uppehåller sig en längre tid vid den nya mer gynnsamma miljön i området, vilket skulle innebära en längre exponeringstid för vindkraftverkens kablar, men inget tyder på att en längre tid av exponering hos ål eller laxfisk skulle påverka fiskens navigation (bilaga 8).

Nya strukturer under havsytan (reveffekt)

De planerade vindkraftverkens fundament, vertikala strukturer och tillhörande erosionskydd är strukturer som kommer att tillskapas under havsytan vid anläggningen av den planerade vindkraftparken, och stå kvar under vindkraftparkens drift. Dessa strukturer förväntas fylla funktioner av en naturlig hårbotten, och därmed fungera som konstgjorda rev. Konstgjorda rev attraherar hårbottenassocierade organismer (se avsnitt 10.5) vilket innebär att mängden fisk troligen kommer att öka vid vindkraftverken (bilaga 8).

Reveffekter, med en ökad koncentration av fisk, har konstaterats vid flertalet befintliga vindkraftparker och oljeplattformar i norra Europa. Det är fortfarande oklart huruvida den observerade ökade fiskförekomsten är ett resultat av att fisk attraheras till vindkraftverken från omgivningen eller om vindkraftverken genererar en ökad produktion av fisk (exempelvis bidrar till ökad överlevnad hos olika livsstadier eller ökad reproduktion hos fiskar). Ökar mängden fisk i vindkraftparken skulle även

predationstrycket i området kunna öka, men denna typ av negativa effekt på fiskar har inte konstaterats (bilaga 8).

I de fall en vindkraftpark placeras på en homogen sedimentbotten utan närliggande hårbottnar, tillför vindkraftverkens fundament med tillhörande erosionskydd ett nytt substrat till havsområdet och attraherar således nya arter, vilket skapar förutsättningar för ökad biodiversitet men ändrar också den naturligt förekommande artsammansättningen i området. I anslutning till den planerade vindkraftparken Södra Victoria förekommer redan hårda substrat med ett välutvecklat hårbottensamhälle. Den planerade vindkraftparken förväntas således inte påverka artdiversiteten inom området lika tydligt som har observerats inom befintliga vindkraftparker anlagda på homogena sandbottnar, men förväntas attrahera hårbottenassocierad fisk om strukturerna erbjuder bättre födotillgång, uppväxtområden och skydd mot predatorer än den naturliga hårbotten (bilaga 8).

10.6.1.1 Samlad bedömning för fisksamhället

Uppföljningar av vindkraftsanläggningar på Nysted och Horns Rev i danska vatten samt Lillgrund i Öresund har inte påvisat några betydande negativa effekter på fiskbestånd. Avstånden från Södra Midsjöbanken till känsliga områden, exempelvis lekrområden för torsk, är relativt stora. Inga särskilda hänsynsåtgärder bedöms nödvändiga med hänsyn till fiskbestånden.

Sammantaget bedöms buller under anläggningsskedet kunna ge livshotande eller temporära skador på fisk inom ett begränsat område runt vindkraftverken. Beteendeförändringar kan eventuellt uppkomma i närheten av ljudkällan vid pålning, men effekterna är dåligt studerade. Det bedöms sannolikt att fisk flyttar sig från området vid inledande arbeten innan pålning sker samt under ramp-up, vilket minimerar risken för skada (bilaga 8). Under vindkraftparkens drift förväntas påverkan från bullrande verksamheter ha en begränsad effekt på fisk i form av maskering på ett maximalt avstånd av 900 m från individuella vindkraftverk, utan konsekvenser för fisksamhället. Driftskedet bedöms inte medföra livshotande eller temporära skador på fisk och eventuella beteendeförändringar i form av att fisken skräms i väg förväntas endast i direkt närhet (inom 4 m) till individuella vindkraftverk (bilaga 8).

Grumling under anläggningsskedet bedöms sammantaget påverka framför allt tidiga levnadsstadier hos torsk, sill och skarpsill om grumling sker i samband med fiskarnas lekperiod. Vuxna individer förväntas uppvisa undvikande beteende vid grumling och tillfälligt förflytta sig från grumlingspåverkade områden. Övriga skeden av vindkraftparkens livstid bedöms medföra obetydlig grumling. Planerade grumlande arbeten i anläggningsskedet bedöms medföra obetydliga konsekvenser för fiskbestånden inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*.

Eventuell negativ påverkan på rekryteringen av torsk och sill kan undvikas om grumlande arbeten i den del av kabelkorridoren som angränsar till Bornholmsbassängen förläggs utanför torskens intensivaste lekperiod (juni-juli) och om kraftig sedimentpålagring på botten med grövre substrat undviks under den höstlekande sillens mest intensiva lekperiod (sept-okt) (bilaga 8). Grumlande arbeten utförs inte på botten som är grundare än 25 meter varför piggvar inte bedöms påverkas.

De miljögifter som frigörs i samband med anläggandet av vindkraftpark Södra Victoria bedöms sammantaget inte påverka fiskpopulationer i parkområdet eller i Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*. En ökad mortalitet för tidiga livsstadier av sill och torsk går inte att utesluta, men bedöms inte resultera i betydande konsekvenser på populationsnivå (bilaga 8).

Konsekvenserna för fisksamhället kopplat till elektromagnetiska fält från kablar bedöms vara obetydliga. Det magnetiska fält som tillskapas utgör inget hinder för vandrande fisk men kan potentiellt orsaka en kortare fördröjning av enstaka ålars vandring (bilaga 8).

Vindkraftparken förväntas bidra med habitat för fisk, ökad födotillgång samt skydd mot predatorer och strömmar, vilket kan öka koncentrationen av fisk och ge en så kallad reveffekt.

10.6.2 Sälar

Erfarenheter från vindkraftparker i drift och studier av sälars beteende vid anläggandet av havsbaserade vindkraftparker, har inte visat några långvariga eller betydelsefulla effekter på säl (Bergström et al., 2012 och källor däri). Säl förefaller aktivt söka sig till fundament vid vindkraftparker i drift, vilket skulle kunna förklaras med att fundamenten fungerar som konstgjorda rev och därmed bidrar med ökade födosökmöjligheter för sälarna (bilaga 4 och källor däri).

Under anläggningsfasen kan båttrafik och bullrande verksamheter störa säl, men det är oklart om detta har någon stor betydelse för sälpopulationen. Födsel- och digivningsperioden, liksom tiden för parningsritualen som sker under vatten och innefattar ljudkommunikation, bedöms vara de känsligaste perioderna för störning av sälarna (Bergström m.fl., 2012).

Platsspecifika modelleringar av undervattensljud från planerade verksamheter, samt jämförelser med tröskelvärden för bullerexponering för säl har utförts av extern expertis (bilaga 3). Se avsnitt 9.7.2 för närmare beskrivning av modellerade aktiviteter och vilka skyddsåtgärder som ska vidtas.

I likhet med tumlare (avsnitt 10.1) kan säl påverkas av undervattensljud på olika sätt och effekterna kan delas in i detektion, beteendepåverkan och fysiska skador (temporär eller permanent hörselnedsättning). De ljudexponeringsnivåer som har använts som tröskelvärden för hörselskador och beteendepåverkan hos säl redovisas i Tabell 10-17.

Tabell 10-17. Tröskelvärden för bullerexponering som medför temporär hörselnedsättning (TTS), permanent hörselnedsättning (PTS) samt beteendepåverkan hos säl. SELcum: kumulativ ljudexponeringsnivå (sound exposure level). Tabell modifierad från tabell 8–4 i bilaga 3.

Bullereffekt	Tröskel (Impulsivt buller)	Tröskel (Kontinuerligt buller)
PTS	185 dB SELcum (viktad) / 218 dB (peak)	201 dB SELcum (viktad)
TTS	170 dB SELcum (viktad) / 212 dB (peak)	181 dB SELcum (viktad)
Beteendepåverkan	151 dB SELcum (viktad) ("single strike")	n/a

Givet effekten av de luddämpande åtgärder som bolaget åtar sig att använda, beräknas tröskelvärdena för permanent hörselnedsättning på säl överskridas inom 280 meter från pålning av monopile och inom 200 meter från pålning av fackverksfundament. Påverkansavstånden för permanent hörselnedsättning är längre för säl än för tumlare (jämför med Tabell 10-6) vilket beror på att de bullerreducerande åtgärderna som ska vidtas (bubbelridåer) är effektiva för att reducera högre frekvensljud (VHF) som tumlare hör och inte de lägre frekvenser (PCW) som säl hör (bilaga 3). Tröskelvärdena för tillfällig hörselnedsättning beräknas överskridas inom en radie av 350 m vid pålning av monopile och 310 m vid pålning av fackverksfundament.

Vid anläggning av gravitationsfundament överskrids inte tröskelnivåerna för permanent eller temporär hörselnedsättning (tabell 12–5, bilaga 3).

Pålning av monopile kan medföra beteendepåverkan på säl inom en radie av 2,4 km. Motsvarande påverkansavstånd för pålning av fackverksfundament är 2,1 km (tabell 12–5, bilaga 3).

De modellerade ljudexponeringsnivåerna på 750 meters avstånd från anläggningsverksamheten överskrider inte det tyska gränsvärdet för tillåtna ljudnivåer under vatten med avseende på marina däggdjur (vilket är enkel puls SEL 144 dB re $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$ viktad för säl). Den högsta ljudexponeringsnivån under anläggningskedet uppgår till 144 dB re $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$ viktad för säl på 750 m avstånd (bilaga 3).

Pålningens verksamheter ska inledas med mjuk start varefter styrkan i hammarslagen successivt ska trappas upp (ramp-up) (se avsnitt 8.2.8). Genom att tillämpa mjuk start och ramp-up möjliggörs för eventuella säl som befinner sig i närområdet och som riskerar att utsättas för skadliga ljudnivåer att röra sig från anläggningsaktiviteterna innan skadliga ljudnivåer uppstår (bilaga 3).

Gråsälarna befinner sig inte i närheten av den planerade vindkraftsparken under populationens känsligaste period, det vill säga under födsel, digivning och parning. Gråsälarna föder och diar sina kutar på land i södra Östersjön (där drivis saknas), och parar sig därefter landnära (avsnitt 9.7.2). Sammantaget bedöms konsekvenserna avseende bullerpåverkan på sälar från planerade verksamheter att vara obetydliga.

Planerade verksamheter innefattar aktiviteter som orsakar grumling, och som skulle kunna påverka siktförhållandena i området, och därmed sälars födosök. Den platspecifika modelleringen av sedimentspridning som har utförts (bilaga 5) visar att verksamheterna leder till förhöjda sedimentkoncentrationer i närheten av arbetsområdet som är begränsade i tid och rum (både i djupled samt utbredning i plan). Den tillfälliga grumlingen bedöms kunna leda till att möjliga sälar hålls ute från påverkansområdet för grumling under tiden som verksamheterna pågår, vilket bedöms ha obetydliga konsekvenser för sälarnas födosökning.

10.6.2.1 Samlad bedömning för säl

Sammanfattningsvis bedöms konsekvenserna för gråsäl från de planerade verksamheterna vara obetydliga.

10.6.3 Fågelsamhället

Sillgrisslor och tordmular förekommer vintertid i låga tätheter på Södra Midsjöbanken och i dess närområde (bilaga 10). Det kan även förekomma icke-häckande individer av sillgrissla och tordmule vid Södra Midsjöbanken under andra tider på året. Alkorna sillgrissla och tordmule är inte utpekade för Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* men ingår i konsekvensbeskrivningen av vindkraftsparken Södra Victoria eftersom en påverkan på området potentiellt kan påverka arterna.

Läget för vindkraftsparken Södra Victoria - väster om grundområdena på Södra Midsjöbanken, mellan sydöstligaste Skandinaviska halvön, baltiska kusten och det kontinentala Europas nordkust - gör det sannolikt att flyttfåglar av alla kategorier på bred front passerar området. Området bedöms dock inte ligga inom något betydelsefullt stråk för flyttfåglar (bilaga 12).

Påverkansfaktorer som bedömts relevanta att utreda för alkfåglarna sillgrissla och tordmule är nya strukturer i havsmiljön i driftskedet med effekter som undanträngning och habitatförlust, kollisionrisk samt barriäreffekter. För flyttfåglar kan nya strukturer i havsmiljön innebära en ökad kollisionrisk och barriäreffekter.

Den planerade verksamhetens potentiella påverkan på alkorna sillgrissla och tordmule samt flyttande fågel har bedömts av extern expertis och beskrivs i bilagorna 10 och 12.

Undanträngning och habitatförlust

Det saknas undersökningar av de långvariga effekterna av havsbaserade vindkraftparker på sillgrisslor och tordmular. Tillgänglig kunskap antyder att alkfåglar de första åren efter en vindkraftsetablering tenderar att trängas undan och minska i antal vid parken. Undanträngningseffekten är dock inte konsekvent och högst variabel mellan områden (bilaga 10). Uppföljningar visar att antalet alkor oftast minskar med upp till 50 % inne i vindkraftsparken efter etablering. Det finns få exempel på större påverkan än så, men desto fler exempel på betydligt mindre påverkan. I andra vindparker har inget undvikande beteende observerats, och i några fall har alkorna ökat i antal efter en vindkraftsetablering (bilaga 10).

Med beaktande av ovan, bedöms ett sannolikt "worst case scenario" för undanträngning av alkfåglar vara 50 % minskning av antalet alkor inne i vindkraftsparken och 30 % minskning upp till en kilometer från parkens yttersta verk (se bilaga 10). Vid inventeringen 2021 förekom som mest cirka 440 alkor i området för den planerade parken. En undanträngningseffekt skulle, i ett värsta fall, utestänga omkring 300 alkor från vindkraftsparken. Övriga inventeringar indikerar att väsentligt färre individer riskerar att undanträngas under vinterperioden.

Sillgrissla och tordmule rör sig över stora områden, och är inte knutna till vissa geografiska områden eller grundområden på samma sätt som alfvåglar, varför Södra Midsjöbanken och dess närområde inte har någon exklusiv betydelse för arterna. Sillgrissla och tordmule födosöker regelbundet på vattendjup mellan 10 m och 50 m och lämpliga födosöksområden för fåglar som utestängs från parkområdet finns både i området kring vindkraftparken och övriga delar av Södra Midsjöbanken.

Etableringen av en vindkraftpark inom föreslagen lokalisering bedöms således inte medföra någon risk att ett för dessa arter betydelsefullt havsområde minskar i någon betydande omfattning (habitatförlust).

Områdets värde som födosöksområde för sillgrissla och tordmule påverkas inte negativt av vindkraftparken. Mängden fisk förväntas kunna öka i viss mån intill vindkraftverken i driftskedet.

Kollisionsrisk

Fåglar som flyttar förbi havsbaserade vindkraftparker har visats i stor utsträckning vika undan för vindkraftverk.

Risken för att sillgrisslor och tordmular kolliderar med vindkraftverk och rotorblad bedöms som liten eftersom arterna i hög grad undviker havsbaserade vindkraftparker (bilaga 10). Vid en eventuell passage genom vindkraftparken förväntas kollisionsrisken vara låg eftersom arterna flyger på låg höjd och under rotorbladens lägsta höjd (<20 m) (bilaga 12).

Tranor och rovfåglar är dagflyttande fåglar som kan ha förhållandevis hög kollisionsrisk vid vindkraftparker ute till havs. Arterna förväntas dock passera Södra Victoria i låga antal (bilaga 12).

Barriäreffekt för flyttande fåglar

Vindkraftparken kommer att föranleda undanmanövrer för förbipasserande flyttfåglar. Det finns flera studier som visar att flyttande fåglar klarar av att anpassa sin flyttväg genom eller förbi vindkraftparker utan att betydande negativa effekter uppstår.

Vindkraftparken innebär att fåglarna behöver flyga en mindre "omväg" förbi parkområdet för att därefter återta sin ordinarie flyttväg.

10.6.3.1 Samlad bedömning för fågelsamhället

Sillgrisslor och tordmular förekommer vintertid i låga tätheter i området för den planerade vindkraftparken Södra Victoria (bilaga 10). Under häckningen bedöms området sakna betydelse för alfvågglarna. Det kan förekomma icke-häckande, ännu ej könsmogna, individer av sillgrissla och tordmule kring Södra Midsjöbanken också under andra tider av året (bilaga 10).

Etableringen av vindkraftparken Södra Victoria på västra delarna av grundområdet Södra Midsjöbanken bedöms inte medföra någon risk att ett för dessa arter betydelsefullt havsområde minskar i någon betydande omfattning (habitatförlust).

Vindkraftparken ligger inte inom betydelsefulla stråk för flyttfågel varför betydande barriäreffekter inte bedöms uppstå.

10.7 Allmänna och enskilda intressen

10.7.1 Riksintressen

Vindkraftparken Södra Victoria nyttiggör vindresursen vilket ligger i linje med Energimyndighetens utpekande av området som riksintresse för vindbruk.

Parkområdet ligger huvudsakligen inom Natura 2000-området Hoburgs bank som utgör riksintresse enligt 4 kap 8 § miljöbalken. Planerade verksamheter bedöms, med vidtagna skyddsåtgärder, kunna genomföras utan att medföra betydande störning eller skada på Natura 2000-områdets bevarandevärden, se den samlade bedömningen i kapitel 16.

Under anläggningsskedet förväntas möjligheterna till fiske i vindkraftparkens närområde bli begränsade vilket förväntas ha en liten effekt på yrkesfisket under denna period, se beskrivning i avsnitt 10.7.3. Parkområdet avlyses troligtvis inte för fartygstrafik under drifttiden. Kabellaggningsplaneras inom ett område där yrkesfiske, i form av trålfiske, sker i högre grad. Trålfisket kan komma att begränsas i närheten av och i samband med kabellaggningsplaneringen, men givet att fiske kan ske över nylagd kabel bedöms effekterna på yrkesfisket bli små. Verksamheten påverkar inte rekryteringen av målarter för fisket. Sammantaget bedöms verksamheten inte påverka riksintresseområde för yrkesfisket.

Vindkraftparkens konsekvenser för sjötrafiken har utretts av Sweco, se bilaga 13. Vindkraftparken, som i sin helhet ligger utanför farleder, påverkar inte riksintresset för kommunikationer (sjöfart).

10.7.2 Naturskyddsområden

MPA-områdena, som i många fall även utgör Natura 2000-områden, ligger på stora avstånd från det planerade parkområdet och påverkas inte direkt av planerade verksamheter.

Indirekta effekter skulle kunna uppstå om vindkraftparken påverkar arter som under migration eller födosök kan tänkas använda området för den planerade vindkraftparken Södra Victoria samt något av MPA-områdena, eller som genom planerade verksamheter påverkas så att de söker sig till något av dessa områden.

De närmast belägna utsjöbankarna Norra Midsjöbanken, Hoburgs bank och Slupsk bank utgör, liksom Södra Midsjöbanken, viktiga övervintringslokaler för alfågel. Även sillgrissla, tordmule och tobisgrissla samt lommar med flera arter kan förekomma på bankarna i små till stora antal.

Etableringen av vindkraftparken Södra Victoria bedöms inte medföra att ett för sjöfåglar betydelsefullt havsområde minskar (habitatförlust) eller att en för alfågel och vissa andra sjöfågelarter viktig vinterlokal förlorar i värde (se bedömningar i avsnitt 10.2 för alfågel, avsnitt 10.3 för tobisgrissla och avsnitt 10.6.3 för övriga fågelarter). Alfåglar, alkor och andra sjöfåglar som kan övervintra på Södra Midsjöbanken och dess närområde förväntas därför i ingen eller obetydlig omfattning komma att söka sig till något av de naturskyddade områdena som en konsekvens av den planerade verksamheten. Inga negativa effekter eller konsekvenser bedöms uppstå.

10.7.3 Yrkesfiske

Planerade verksamheter kan potentiellt påverka yrkesfisket på två sätt: genom att påverka fiskbestånden eller möjligheten för fiske. Effekter och konsekvenser för fiskesamhället beskrivs närmare i avsnitt 10.6.1.

Påverkan på fisk inom parkområdet kan förekomma framför allt under vindkraftparkens anläggning, som medför bullrande verksamheter och grumling.

Grumling har störst effekter på fiskens tidiga levnadsstadier, som inte fiskas. Torsk, skarpsill, sill och piggvar är kommersiellt fiskade arter vars ägg och larver i olika grad kan påverkas av grumling inom vindkraftparken och kabelsträckningen. Påverkan på fiskarternas tidiga levnadsstadier bedöms vara

mindre än att den medför effekter på populationsnivå, och konsekvenserna för yrkesfisket blir därmed obetydliga. Större fiskar förväntas förflytta sig från grumlingspåverkade områden, vilket resulterar i en kortsiktig minskning av tillgänglig fisk i de grumlingspåverkade områdena under begränsad tid. Effekten av den kortsiktiga minskningen av fisk i grumlingspåverkade områden bedöms ha obetydliga konsekvenser för yrkesfisket, eftersom det är troligt att området inte kommer att nyttjas för fiske under de aktiva delarna av anläggningskedet.

Fysisk skada på fisk till följd av höga undervattensljud förväntas inom ett litet område kring planerade verksamheter. Mjuk start samt ramp-up vid pålningsarbeten möjliggör för fiskar att flytta sig från områden innan skadliga ljudnivåer uppstår. Planerade bullrande verksamheter bedöms ha liten effekt på fisksamhället och yrkesfisket. Potentiellt skulle landningarna i området temporärt kunna minska till följd av bullrande anläggningsarbeten, men denna effekt bedöms minimeras eftersom yrkesfisket troligen inte får nyttja området under de aktiva delarna av anläggningsfasen. Under vindkraftparkens drift produceras ljud men inga som är fysiskt skadliga för fisk. Långtidseffekter av förhöjda bakgrundsljud på fisk är inte välstuderade, men kan tänkas innebära ökad stress vilket skulle kunna medföra negativa effekter på fiskars tillväxt, mognad och reproduktionsframgång.

Vindkraftparkens fundament förväntas attrahera fisk trots bakgrundsljudet i parkområdet och ge en så kallad reveffekt, eftersom den förväntas bidra med habitat för fisk, ökad födotillgång samt skydd mot predatorer och strömmar. Det är oklart om reveffekten bidrar till en ökad fiskproduktion eller endast har en aggregerande effekt. Vid aggregering skulle fiske vid fundamenten kunna resultera i negativa effekter på vissa fiskarter. Eftersom det redan finns hårbottenar och ett välutvecklat hårbottensamhälle i närområdet för den planerade vindkraftparken, förväntas inte reveffekten i området bli lika stort som i andra vindkraftparker där bottensubstratet huvudsakligen utgörs av sedimentbotten.

Under anläggningskedet förväntas möjligheterna till fiske i närområdet bli begränsade. Inom undersökningsområdet för den planerade vindkraftparken har fisket varit litet under perioden 2016–2020, och endast skett i form av garnfiske. Begränsningen av tillträde till parkområdet under anläggningskedet förväntas därför ha en liten effekt på yrkesfisket. Kabelläggningen planeras inom ett område där yrkesfiske, i form av trålfiske, sker i högre grad. Trålfisket kan komma att begränsas i närheten av och i samband med kabelläggningen, men givet att fiske kan ske över nylagd kabel bedöms effekterna på yrkesfisket bli små.

Under vindkraftparkens drift kommer påverkan på yrkesfisket bero på graden av reglering inom parkområdet. Oavsett om ett generellt fiskeförbud tillsätts i området eller om fiske fortsatt tillåts bedöms vindkraftparken ha liten påverkan på yrkesfisket och framför allt i form av minskat nätfiske. Påverkan på yrkesfisket från ett eventuellt trålförbud bedöms vara låg. Även om det inte kommer att finnas förbud mot fiske inom den planerade vindkraftparken, kan yrkesfisket komma att förflyttas till andra områden, på grund av upplevda förhöjda risker och komplikationer inom parken hos yrkesfiskare.

10.7.4 Verksamheter och infrastruktur

Befintliga naturgasledningar, Nord Stream och Nord Stream 2, och starkströmskablar påverkas inte negativt av den planerade vindkraftparken. Skyddsåtgärder vidtas där exportkablar från vindkraftparken korsar befintliga ledningar och kablar på havsbotten.

Möjligheten till utvinning av naturgrus i den aktiva grustäkten inom polsk ekonomisk zon påverkas inte av etableringen av vindkraftparken Södra Victoria.

11 Riskanalys

En riskanalys har utförts för att identifiera risker som uppstår för sjöfarten och områdets naturvärden vid anläggande, drift och avveckling av vindkraftparken Södra Victoria. Riskanalysen utgör bilaga 13 till miljökonsekvensbeskrivningen.

Utifrån riskanalysens resultat kan följande huvudsakliga slutsatser dras:

- Vindkraftparken Södra Victoria anses inte orsaka någon stor riskökning i området.
- Risken för sjöfarten bedöms inte öka i någon större utsträckning till följd av vindkraftsetableringen. Ett mindre antal fartyg som idag rör sig genom det planerade vindkraftsområdet kommer att behöva ändra kurs. Den hopträngning av sjöfarten som vindkraftparken ger upphov till bedöms bli liten.
- Risken för naturvärden i området ökar något till följd av en vindkraftsetablering vid Södra Midsjöbanken. Konsekvenserna vid en olycka som medför oljeutsläpp kan bli stora. Sannolikheten för att en sådan olycka inträffar är dock liten.
- Vissa risker med upprättandet av en vindkraftpark finns alltid eftersom vindkraftparken kommer innebära ett nytt potentiellt hinder för sjötrafiken. Riskreducerande åtgärder ska därför vidtas.

I efterföljande avsnitt beskrivs identifierade risker för sjötrafiken och risker för områdets naturvärden kopplade till oplanerade utsläpp i händelse av olycka samt förslag på riskreducerande åtgärder.

11.1 Sjöfart

Riskanalysen beskriver risker som uppstår för sjötrafiken vid anläggande av vindkraftparken Södra Victoria baserat på en faroidentifiering som utförts och dokumenterats i bilaga 13. Farorna uttryckts som oönskade händelser som på olika sätt kan medföra negativa konsekvenser för sjötrafiken och/eller vindkraftparken.

Risker och riskuppskattning

Nedan ges en kort beskrivning av vad som avses med de olika händelserna samt en riskuppskattning (Tabell 11-1).

Tabell 11-1 Identifierade riskhändelser och bedömning.

Riskhändelse	Bedömning
Vindkraftparken leder till kursförändringar för fartyg och en hopträngning av fartygstrafiken, vilket kan öka risken för fartygskollision i driftskedet.	Sannolikheten att olycka (främst fartygskollision) inträffar på grund av hopträngning och kursändring bedöms vara mycket låg. Kursförändringar och hopträngning bedöms innebära en viss risk för ökade utsläpp. På grund av den låga sannolikheten för hopträngning bedöms dock olycksrisken som låg. Vissa riskreducerande åtgärder kan vara motiverade.
Fartyg kör in i vindkraftparken och kolliderar med ett eller flera torn eller annan utrustning.	I jämförelse med nuvarande situation kommer vindkraftparken med avseende på kollision mellan fartyg och vindkraftverk medföra en ökad risk kopplad till fartyg som kör in i området. Konsekvenserna vid eventuell kollision mellan fartyg och vindkraftverk kan bli stora. Sannolikheten för kollision bedöms som låg. Sammantaget sett till de stora konsekvenserna och områdets känslighet kan riskreducerande åtgärder vara motiverade. Risken med avseende på nödankring inne i vindkraftparken bedöms som låg och motiverar inte till riskreducerande åtgärder.
Manöverodugligt fartyg driver in i vindkraftparken och kolliderar med ett eller flera torn eller annan utrustning.	En kollision kan leda till allvarliga skador och fara för människor på fartyg. En kollision mellan fartyg och vindkraftverk kan också resultera i utsläpp med konsekvenser för områdets naturvärden. Risknivån kan därför motivera till riskreducerande åtgärder.
Vindkraftverken försvårar navigationsmöjligheterna för passerande fartyg genom att störa radarfunktionen eller skymma befintlig utmärkning.	Vindkraftparken kommer att fungera som ett tydligt navigationsmärke. Risknivån bedöms vara relativt låg. På grund av bristande underlag kan dock kompletterande undersökningar behövas och vissa riskreducerande åtgärder kan vara motiverade. Vindkraftverk skulle kunna innebära störningar på navigationsutrustningen för luftfarten. För att undersöka detta måste en lokaliseringsbedömning (flyghinderanalys) göras på alla föremål eller byggnader som är högre än 20 meter.
Nedfallande föremål från vindkraftverk skadar fartyg som kör igenom eller i närheten av projektområdet.	Sannolikheten för att passerande fartyg ska träffas av nedfallande föremål, bedöms sammantaget som liten och motiverar inte till riskreducerande åtgärder.
Anläggandet respektive avvecklingen av vindkraftparken medför ökad hopträngning och problem i och runt området, exempelvis en möjlig kollision mellan fartyg och anläggningsfartyg i anläggningskedet och avvecklingskedet.	Trafiken i och omkring det planerade parkområdet är förhållandevis begränsad varför den förändrade trafiksituationen i anläggnings- och avvecklingskede inte bedöms påverka olycksrisken särskilt mycket. Konsekvenserna av en olycka, som kan orsaka utsläpp av exempelvis olja, kan dock bli stora för områdets naturvärden, och motivera riskreducerande åtgärder.
Kollisionsrisk mellan arbetsfartyg och förbipasserande fartyg i samband med anläggande och avveckling av överföringsledningen.	Fartygskollision kan medföra bland annat maskinhaveri eller förlisning samt medföra utsläpp av olja vilken kan påverka förekommande naturvärden i området negativt. Anläggande och avveckling av överföringsledningen kommer innebära en ökad olycksrisk vilket motiverar riskreducerande åtgärder. I driftskedet bedöms riskerna som låga och motiverar inte till några riskreducerande åtgärder.

Riskreducerande åtgärder

Åtgärder kan vidtas för att reducera oacceptabla risker till en acceptabel nivå eller för att reducera redan acceptabla risker ytterligare. Bolaget åtar sig att genomföra följande riskreducerande åtgärder i anläggningsskedet:

- Information om anläggningen ska annonseras och kommuniceras i god tid till berörda parter innan anläggning/avveckling av vindkraftparken och kabelkorridoren påbörjas.
- En riskanalys ska genomföras inför anläggningsskedet. Denna ska bland annat innehålla i vilka etapper utbyggnad av vindkraftparken ska ske och hur arbets- och transportfartyg ska röra sig i området.
- Exportkablar bör övertäckas eller grävas ned i områden där ankring förväntas ske.

Bolaget åtar sig att genomföra följande riskreducerande åtgärder i driftskedet:

- lämna information till Sjöfartsverket om vindkraftverkens lokalisering för markering på sjökort.
- Vindkraftverken ska förses med en unik ID-beteckning för att underlätta arbete vid räddningsinsatser etcetera.
- Vindkraftverken ska förses med utmärkning och hinderljus och utformning av dessa ska ske i samråd med Sjötrafiksektionen inom Transportstyrelsen.
- Eventuella störningar på befintliga sjösäkerhetsanordningar måste uppmärksammas, såsom att hinderljusen kan störa fyrlyjus eller torn som skymmer sjösäkerhetsanordningar.
- Vindkraftverken ska vara övervakade med avseende på drifttekniska parametrar så som temperatur, vibrationer och oljenivåer för att vindkraftverken ska kunna stängas av ifall det finns tecken på att något system inte fungerar fullt ut.
- En krisberedskapsplan ska utarbetas för att allmänt förbereda driftorganisationen inför eventuella händelser som kan uppstå. En sådan plan ska bland annat behandla kollision mellan fartyg och vindkraftverk.
- Möjligheten att snabbt stänga av vindkraftverken vid en olycka eller en räddningsaktion inom området ska beaktas. Nödstoppsrutiner kan exempelvis finnas på VTS-centralen och Sjöräddningscentralen.
- Beredskap ska finnas för räddningsaktioner i alla typer av väder. Olycksberedskapen ska också i samråd med berörda myndigheter anpassas till den nya riskbilden som vindkraftparken innebär.
- Framkomlighet för sjöräddningsinsatser ska beaktas.
- Om avståndet från rotorspetsen till vattenytan är mindre än de trafikerande fartygens höjd över vattenytan riskerar rotorbladet att slå i fartyget eller människor på däck vid en kollision. Detta ska beaktas vid val av kombination av navhöjd och rotordiameter.

En riskreducerande åtgärd kan även vara att begränsa fartygstrafik genom projektområdet under driftskedet. Få större fartyg (cirka 2–3 per dag) passerar i dag genom projektområdet och därmed är behovet av restriktioner begränsat. Hastighets- och storleksbegränsningar för fartyg skulle dock innebära att sannolikheten för allvarliga olyckor reduceras väsentligt. Eventuellt behov av och möjlighet att begränsa fartygstrafiken i området kommer att undersökas i samband med detaljprojekteringen av vindkraftparken

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10

11.2 Miljörisker

Planerade aktiviteter och verksamheter under vindkraftparkens livstid innebär inga direktutsläpp av oljeprodukter eller andra miljöskadliga ämnen till havsmiljön, oavsett skede.

Slutsatsen av riskanalysen, bilaga 13, är att risker för naturvärden i området ökar något till följd av en vindkraftsetablering och att konsekvenserna vid en olycka som medför oljeutsläpp kan bli stora. Sannolikheten för att en sådan olycka inträffar är dock liten. Nedan sammanfattas riskanalysen avseende risker för miljön och förslag på riskreducerande åtgärder.

Risker och riskuppskattning

I samtliga skeden kommer service- och/eller arbetsfartyg röra sig i området. I anläggnings- och avvecklingsskede är trafiken troligtvis relativt frekvent.

I anläggnings-, avvecklings- och driftskede kan fartygsolyckor som grundstötning och kollision ske, vilket kan leda till oljeutsläpp. I anläggnings- och avvecklingsskede bedöms sannolikheten för olycka följt av utsläpp som något högre eftersom många fartyg kommer vistas inom området samtidigt och dessutom kommer byggarbeten att genomföras till havs.

Konsekvenserna vid ett oljeutsläpp kan bli olika stora beroende på utsläppets omfattning. Olyckor kan i vissa fall innebära mycket stora oljeutsläpp och konsekvenserna blir därmed också stora. Men även små oljeutsläpp kan ha en negativ effekt inom Natura 2000-området för arter som är känsliga för just olja.

Riskreducerande åtgärder

- Kemikalier och oljor som används ska vara godkända för marint bruk.

Kommentar: Sammantaget bedöms det finnas en ökad risk främst för utsläpp av olja i anläggnings-, avvecklings- och driftskede.

- Stor försiktighet ska vidtas vid hantering och lagring av oljor, kemiska produkter och avfall. Särskilda rutiner för detta ska upprättas. Samtliga kärl innehållande petroleumprodukter ska vara placerade i täta tråg eller motsvarande för att förhindra utsläpp till fritt vatten i händelse av läckage.
- Arbetsfartyg ska ha länsar ombord för att kunna minimera spridning av olja vid ett eventuellt utsläpp.

12 Kumulativa effekter

Med kumulativ effekt avses sammanvägda effekter från flera olika verksamheter, som var för sig kan vara obetydliga men som sammantaget kan vara av betydelse. Kumulativa effekter skulle således kunna leda till att effekter från olika verksamheter, som var för sig medför acceptabla konsekvenser, tillsammans kan få oacceptabla negativa konsekvenser.

Potentiella kumulativa effekter från bolagets planerade verksamheter är beaktade inom ramen för bedömningen av respektive miljöaspekt i denna miljökonsekvensbeskrivning. Detta avsnitt beskriver kumulativa effekter med andra pågående eller tillståndsgivna projekt och verksamheter.

Enligt 18 § miljöbedömningsförordningen (2017:966) ska sådana kumulativa effekter redovisas som uppstår av den ansökta verksamheten tillsammans med andra verksamheter som bedrivs i nuläget, har fått ett tillstånd eller har anmälts och får påbörjas. Kumulativa effekter bedöms därför på grundval av för bolaget tillgänglig information om befintliga samt tillståndsgivna eller anmälda, men ännu inte realiserade, verksamheter.

Pågående verksamheter i det aktuella havsområdet, med vilka planerade åtgärder potentiellt skulle kunna ge upphov till kumulativa effekter, beskrivs i avsnitt 9.10.6 och omfattar sjöfart samt täktverksamhet inom polsk ekonomisk zon på Södra Midsjöbanken. Bolaget har inte kännedom om några tillståndsgivna vindkraftparker eller andra tillståndsgivna eller anmälda verksamheter i sydöstra Östersjön som kan innebära kumulativa effekter tillsammans med Södra Victoria.

Kumulativa effekter från sedimentspridning i anläggningskedet skulle potentiellt kunna uppstå om havsbottenarbeten för Södra Victoria tidsmässigt sammanfaller med täktverksamhet inom Södra Midsjöbankens polska zon. Modelleringsarna (se avsnitt 8.2.7) visar att halter av suspenderat sediment, över de nivåer som är naturligt förekomma i havsområdet, uppstår i närområdet kring pågående havsbottenarbeten och att de generellt har en kort varaktighet. Sedimentet sprids företrädesvis till områden på samma djup och djupare och inte upp mot Södra Midsjöbanken. Det bedöms därför inte som troligt att kumulativa effekter uppstår även om åtgärder som orsakar grumling sammanfaller i tid med sandutvinning inom polsk ekonomisk zon.

Buller från geofysiska (seismiska) undersökningar och pålning i anläggningskedet leder inte till kumulativa effekter tillsammans med några kända verksamheter. Buller från anläggningsfartyg bidrar inte till kumulativa effekter avseende undervattensljud eftersom de alstrar liknande buller som befintlig, allmän fartygstrafik i området.

Driftljud från vindkraftparker bedöms inte medföra några negativa effekter och konsekvenser för marina däggdjur, fisk, naturtyper eller deras typiska arter. Bullerpåverkan från vindkraftparker i drift har utvärderats utifrån ett nuläge avseende ljudmiljön i området som i dagsläget påverkas av befintlig fartygstrafik som passerar över området och i intilliggande farleder. I driftskedet förväntas fartygstrafiken genom parkområdet att minska jämfört med nuläget.

Vindkraftparker bedöms påverka en mycket liten andel av den övervintrande alfågelpopulationen på södra Midsjöbanken, som är den överlägset mest talrika fågelart som observeras på Södra Midsjöbanken. Inga kumulativa effekter på sjöfåglar förväntas tillsammans med tillståndsgivna vindkraftparker.

13 Gränsöverskridande effekter

Den planerade vindkraftparken Södra Victoria är belägen cirka 2,5 kilometer från polsk ekonomisk zon. Eftersom projektets effekter potentiellt kan vara gränsöverskridande har samråd skett i enlighet med Esbokonventionen. Inkomna samrådsyttranden och bolagets bemötanden framgår av bilaga 1. Vissa samrådssynpunkter är hänförliga till senare tillståndsprövningar enligt annan lagstiftning, hur detta kommer att hanteras framgår av bilaga 1.

I efterföljande avsnitt redovisas bedömningar av gränsöverskridande effekter och konsekvenser för aspekter som bedömts relevanta att utreda utifrån inkomna yttranden under samrådet. Det omfattar effekter för fisk och yrkesfiske, marina däggdjur, sjöfåglar och flyttfåglar samt spridning av sediment och föroreningar i sediment. För fiskar bedöms arter som vandrar över större avstånd samt arter som är kommersiellt intressanta för fiskare oavsett nationalitet vara av särskild betydelse i ett gränsöverskridande perspektiv.

Fisk

Fisksamhället inom Natura 2000-området och i Södra Midsjöbankens omgivning beskrivs i avsnitt 9.9. Påverkan på fisksamhället från planerade verksamheter under vindkraftparkens livstid beskrivs i avsnitt 10.6.1. Sammanfattningsvis bedöms planerade verksamheter inte ge upphov till negativa konsekvenser på populationsnivå för fiskarter för vilka området har betydelse som lek- eller uppväxtområde. Vandrande fiskarter bedöms inte påverkas negativt av vindkraftparken.

Yrkesfiske

Områdets betydelse för yrkesfisket beskrivs i avsnitt 9.10.4 och den planerade verksamhetens konsekvenser för yrkesfisket sammanfattas i avsnitt 10.7.3 (se bilaga 8).

Inom det aktuella området och närliggande delområden i Östersjön sker yrkesfiske av olika slag och av olika nationaliteter. Inom parkområdet och majoriteten av Natura 2000-området bedrivs yrkesfiske främst av Sverige, Polen och Danmark. Norr om Natura 2000-området är de största exploatörerna Sverige, Lettland och Estland, och området öster om parkområdet fiskas i huvudsak av Polen, Litauen och Lettland (bilaga 8).

Planerade verksamheter kan potentiellt påverka yrkesfisket genom att påverka fiskbestånden och möjligheten för fiske. De kommersiellt mest intressanta arterna (enligt statistik över landningarna åren 2015–2019) utgörs av sill och skarpsill samt torsk och skrubbskädda. Verksamheten bedöms inte ge upphov till negativa konsekvenser för fisk på populationsnivå (se avsnitt 10.6.1) och således inte minska förekomsten av viktiga målarter för yrkesfisket.

Under anläggningsskedet förväntas möjligheterna till fiske i närområdet bli begränsade. Inom undersökningsområdet för den planerade vindkraftparken har fisket varit litet under perioden 2016–2020, och endast skett i form av garnfiske. Begränsningen av tillträde till parkområdet under anläggningsskedet förväntas därför ha en liten effekt på yrkesfisket. Parkområdet avlyses troligtvis inte för fartygstrafik under drifttiden.

Kabellagningen planeras inom ett område där yrkesfiske, i form av trålfiske, sker i högre grad. Trålfisket kan komma att begränsas i närheten av och i samband med kabellagningen, men givet att fiske kan ske över nylagd kabel bedöms effekterna på yrkesfisket bli små.

Fåglar

I avsnitt 9.8 beskrivs fågelsamhället i området vid Södra Midsjöbanken. Konsekvenser av planerade verksamheter under vindkraftparkens livstid beskrivs i respektive avsnitt i kapitel 10.

I de centrala delarna av sydöstra Östersjön finns ett konglomerat av utsjöbankar med likartade ekologiska förutsättningar som utgör viktiga övervintringsområden. De närmast belägna utsjöbankarna är Hoburgs bank, Norra Midsjöbanken och Slupsk bank, som ligger inom polsk ekonomisk zon. Det förefaller troligt att det finns ett samspel mellan utsjöbankarna sinsemellan så att fåglar kan förflytta sig mellan bankarna (oberoende av nationsgränser) till exempel som följd av variation i den aktuella födokonkurrenssituationen.

Flyginventeringar visar att alfågeln är den överlägset talrikaste fågel som observerats på Södra Midsjöbanken. I bilaga 10 redovisas övriga fågelarter som påträffats i samband med de flyginventeringar som genomförts 2019/2020 samt 2020/2021. Fågelexpertisens bedömning (bilaga 10) är att Södra Midsjöbanken utgör ett betydelsefullt födosöksområde vintertid för arterna alfågel och tobisgrissla samt i viss utsträckning även för alkorna sillgrissla och tordmule.

Vindkraftparken bedöms medföra små konsekvenser för den övervintrande alfågelpopulationen och inte innebära en undanträngning av alfåglar, eller andra sjöfåglar, i en omfattning som innebär risk för förtätning och ökad konkurrens om resurser som kan påverka sjöfågelpopulationerna på Södra Midsjöbanken, inom svensk eller polsk ekonomisk zon, eller på andra utsjöbankar i Östersjön negativt.

Södra Midsjöbanken bedöms inte ligga inom ett betydelsefullt flyttstråk för fåglar (bilaga 12). Flyttande fåglar förväntas passera området på bred front. Sjöfåglar kan uppträda under flyttningen på Södra Midsjöbanken och av de sjöfågelarter som passerar området förväntas sjöorre och alfågel vara de mest talrika (bilaga 12). Vindkraftparken kommer att föranleda undanmanövrer för förbipasserande flyttfåglar. Det finns flera studier som visar att flyttande fåglar klarar av att anpassa sin flyttväg genom eller förbi vindkraftparker utan några negativa konsekvenser.

Marina däggdjur

Marina däggdjur har beskrivits i kapitel 9 och 10. Djuren rör sig oberoende av nationsgränser och påverkan på individer inom svensk ekonomisk zon kan således ha en påverkan på populationer i andra nationers ekonomiska zoner. Konsekvenserna för Östersjötumlare och säl bedöms som obetydliga under vindkraftparkens livstid.

Skyddade områden

Inga Natura 2000-områden eller andra skyddade områden i svensk ekonomisk zon, eller andra nationers ekonomiska zoner, påverkas av bullerstörningar eller annan direkt, eller indirekt, påverkan under något skede av parkens livstid.

14 Alternativutredning

14.1 Nollalternativet

Enligt 6 kapitlet 35 § tredje punkten miljöbalken ska en miljökonsekvensbeskrivning innehålla en beskrivning av hur rådande miljöförhållanden förväntas utveckla sig om den ansökta verksamheten inte påbörjas. Detta kallas vanligen för "nollalternativet". I det aktuella fallet motsvarar detta alltså hur miljön kan förväntas utvecklas om bolaget inte erhåller det ansökta tillståndet enligt 7 kapitlet 28 a § (Natura 2000-tillstånd).

Beskrivningen av nollalternativet avgränsas till hur miljön förväntas utveckla sig med fokus på de utpekade bevarandevärdena i Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna under de närmaste cirka 40 åren. Detta motsvarar ungefär den tidpunkt då den planerade vindkraftparken kan förväntas vara avvecklad, för det fall att tillstånd erhålls och parken kommer till stånd.

Om det ansökta tillståndet inte erhålls, utblir vindkraftparken, tillhörande bottenförlagda kablar samt transformatorstationer. Här görs antagandet att inga andra tekniska installationer anläggs inom parkområdet och kabelkorridoren under den aktuella tidsperioden. Fartygstrafiken förväntas öka i närliggande farleder och i havsområdet generellt (Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar, 2021). Eventuell inverkan av klimatförändringar på bevarandevärdena inom den givna tidsperioden är osäker och ingår inte i bedömningen nedan.

Den nuvarande utbredningen av naturtyperna sandbank och rev bedöms bestå. Det bedöms osannolikt att bevarandestatusen hos dessa två naturtyper kommer att förbättras från den nuvarande klassificeringen (ogynnsam bevarandestatus) till god bevarandestatus. God bevarandestatus hos de båda naturtyperna kräver bland annat större biologisk mångfald än vad som är fallet i nuläget och det finns inget som pekar mot att biodiversiteten skulle öka i området.

Vad gäller Östersjötumslarens utveckling beror denna huvudsakligen på omfattningen av bifångster vid fiske, men även här spelar föroreningsituationen en roll. Det bedöms osannolikt att bevarandestatusen kommer att förändras från den nuvarande klassificeringen (ogynnsam bevarandestatus) till god bevarandestatus.

Alfågeln utveckling beror framför allt på den framtida omfattningen av oljeutsläpp och bifångster vid fiske. Även tobisgrisslans utveckling beror delvis av dessa två faktorer samt omfattningen av predation från mink vid häckningslokalerna. I nuläget finns det inget som talar för att hoten mot alfågel och tobisgrissla kommer att minska framöver. Den nuvarande klassificeringen av de två arternas bevarandestatus (ogynnsam bevarandestatus) bedöms sannolikt komma att kvarstå.

Det kan konstateras att utvecklingen hos de utpekade bevarandevärdena i Natura 2000-området huvudsakligen beror av händelser och förhållanden som inte har någon koppling till den ansökta verksamhetens vara eller icke vara. Vad gäller Östersjötumslaren, alfågel och tobisgrissla är utvecklingen främst beroende av faktorer utanför parkområdet och kabelkorridoren.

14.2 Alternativa lokaliseringar

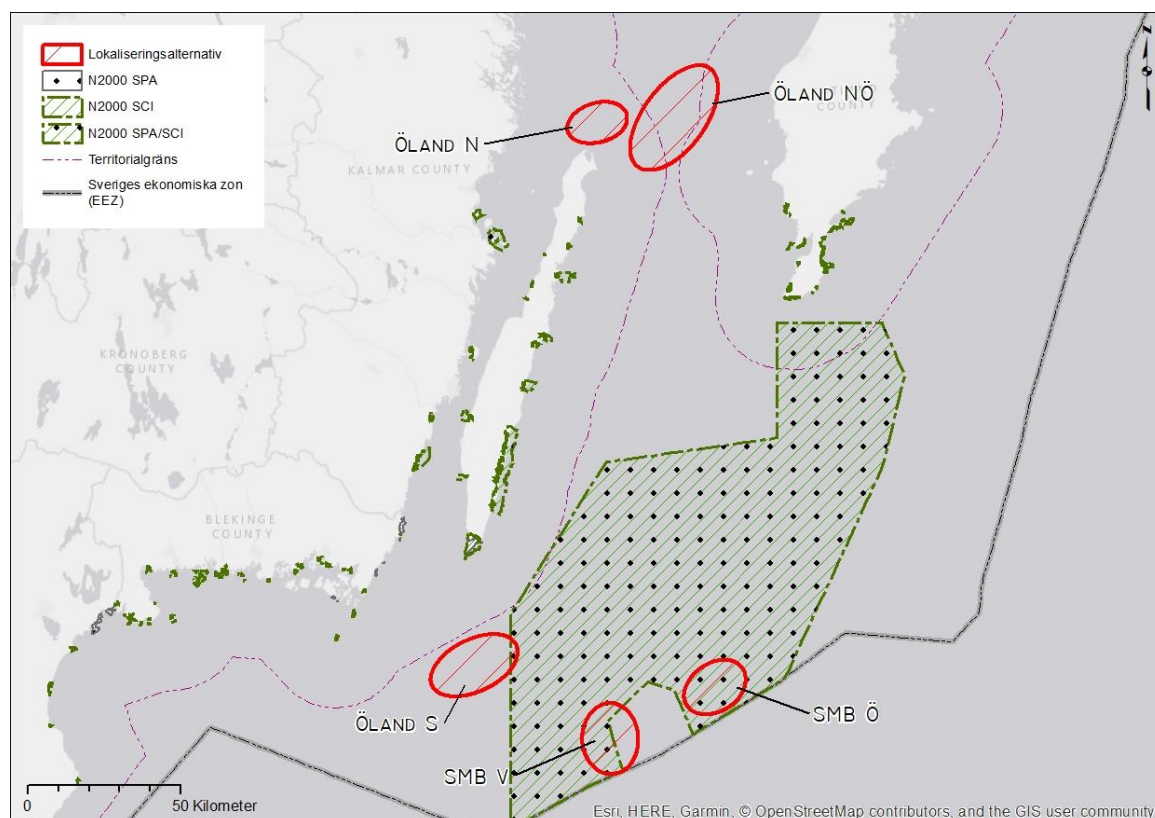
RWE började år 2006 utforska möjligheterna för etablering av en större havsbaserad vindkraftpark i södra Sverige, eftersom man såg att elunderskottet skulle komma att öka i framtiden. År 2012 ansökte bolaget om tillstånd enligt lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon för att anlägga och driva en vindkraftpark på Södra Midsjöbanken, samt enligt lagen (1966:314) om kontinentalsockeln för att utlägga och bibehålla undervattenskablar för starkström.

Under pågående handläggning av bolagets tillståndsansökningar, i december år 2016 och december år 2017, pekades Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE 0330308) ut som särskilt skyddsområde och särskilt bevarandeområde enligt fågel- respektive art- och habitatdirektivet. Bolagets ansökta verksamhetsområde för vindkraftparken låg i sin helhet utanför, men angränsade till, det utpekade Natura 2000-området.

I remissvar rörande bolagets ansökan, framkom invändningar från myndigheter och experter mot en lokalisering på utsjöbanken Södra Midsjöbankens grundområden, eftersom lokaliseringen ansågs innebära en potentiell påverkan på de utpekade naturtyperna och arterna i Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna, särskilt på den övervintrande populationen av alfågel.

Mot bakgrund av ovanstående har Sweco på uppdrag av RWE studerat och analyserat andra lokaliseringalternativ för en havsbaserad vindkraftspark i södra Östersjön. En beskrivning och utvärdering av alternativa lokaliseringar återfinns i bilaga 15 och sammanfattas nedan.

Vid framtagandet av lokaliseringalternativ ställdes ett antal kriterier upp och totalt fyra lokaliseringalternativ i södra Östersjön identifierades och jämfördes. Av de lokaliseringalternativ som identifierades ligger två strax norr om Öland (alternativ *Öland Norra* och *Öland Nordost*), ett öster om Södra Midsjöbanken (alternativ *Öster om Södra Midsjöbanken*) och ett väster om Södra Midsjöbanken (alternativ *Väster om Södra Midsjöbanken*), se Figur 14-1.



Figur 14-1. Översiktsskarta över studerade lokaliseringar (röda inringade områden) tillsammans med Natura 2000-områden.

Alternativa lokaliseringar utvärderades utifrån tekniska förutsättningar, påverkan på skyddade områden och naturvärden samt påverkan på övriga intressen.

Ur miljösynpunkt bedömdes samtliga alternativ utgöra acceptabla lokaliseringar med hänsyn till miljöbalkens lokaliseringsprincip, möjligen med undantag av vissa delar av alternativ *Öland Norra*. Sammantaget bedömdes alternativen *Öland Nordöst* och *Väster om Södra Midsjöbanken* utgöra de

alternativ som på bäst sätt uppfyller samtliga uppställda kriterier (tekniska, miljömässiga samt övriga kriterier) för lokalisering av en havsbaserad vindkraftpark i södra Östersjön.

Utöver alternativ *Väster om Södra Midsjöbanken* utvecklas även alternativ *Öland Norra* av bolaget.

14.3 Alternativ utformning

Utgångspunkten för miljöbedömningen är en utformning av vindkraftparken med 100 vindkraftverk med en totalhöjd på 295 m. Denna kombination av antal vindkraftverk och storlek på individuella vindkraftverk bedöms medföra den största miljöpåverkan under vindkraftparkens livstid av tänkbara utformningsalternativ (worst case). I detaljprojekteringen av vindkraftparken kommer bolaget att välja utformningsparametrar med målet att optimalt utnyttja vindresursen inom parkområdet, med hänsyn till både miljövärden och grundläggningsekostnader.

14.3.1 Avfärdade grundläggningstekniker

14.3.1.1 Flytande fundament

Flytande fundament utgörs av konstruktioner som hålls i position genom vajrar ankrade till havsbotten. Sådana fundament lämpar sig främst vid stora vattendjup, från 50 meter och mer (Energimyndigheten, 2017; Fugro Marine GeoServices, 2017). Djupet inom området för vindkraftparken varierar mellan cirka 25–36 meter. Bolaget har därför gjort bedömningen att denna grundläggningsteknik inte är lämplig för Södra Victoria.

14.3.1.2 Suction buckets

”Suction buckets” är en grundläggningsteknik som är under utveckling och som innebär att fundamentet, som består av en ihålig kassun, förankras i havsbotten genom undertryck. Undertrycket skapas genom att vattnet sugs ut från det vattenfyllda utrymmet så att konstruktionen sjunker ned i sedimentet och kvarhålls. Därefter monteras torn och turbiner. Vid parkens avveckling monteras torn och turbiner av. Fundamentet kan därefter avlägsnas i sin helhet (Fugro Marine GeoServices Inc., 2017).

Grundläggningstekniken med ”suction buckets” lämpar sig bäst för homogena sandbottenar och är mindre lämplig på bottenar med inslag av sten, såsom inom det aktuella området för vindkraftparken Södra Victoria. Bolaget har därför gjort bedömningen att denna grundläggningsteknik inte är lämplig för Södra Victoria.

14.3.2 Avfärdad metod för kabelinstallation

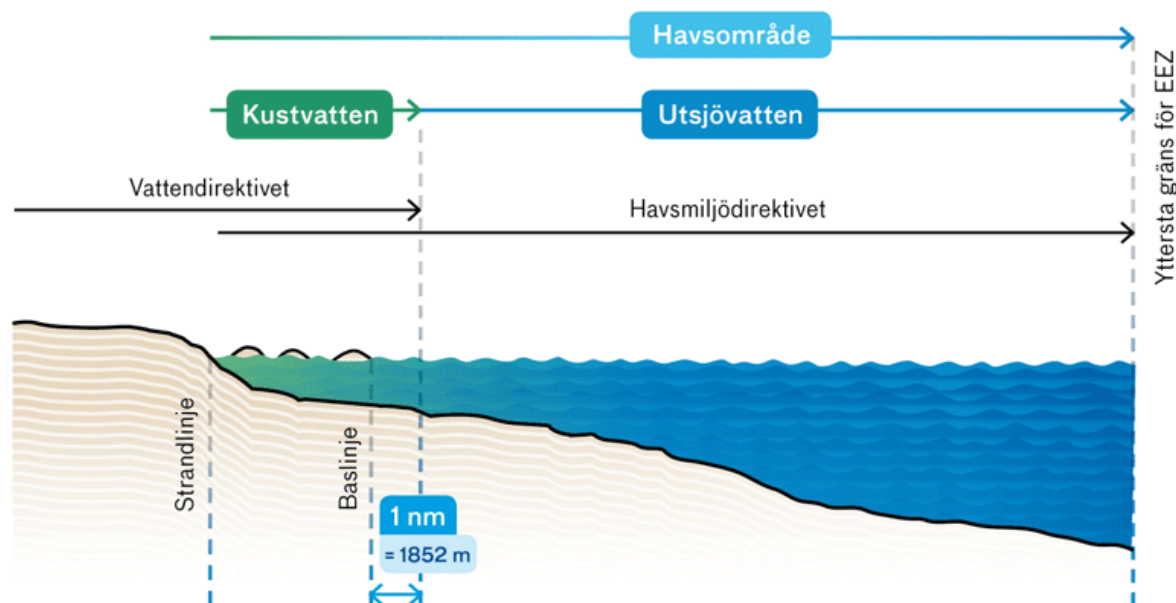
Anläggning av kablar genom *spolning* kan utföras i områden där de yttre sedimenten består av sand. Spolning innebär att vatten spolats ut genom ett antal munstycken under högt tryck och fluidiserar bottenmaterialet (vatten och bottenmaterial blandas). Spolningen sker under kabeln ner till ett specificerat djup. Genom kabelns egentyngd sjunker den ner genom blandningen av vatten och bottenmaterial. Under spolningsoperationen bildas ett dike som storleksmässigt är beroende av vilket material botten består av, det vill säga hur mjuk botten är. Genom att reglera trycket på vattnet i munstyckena kan ett relativt smalt dike erhållas även då botten är mycket mjuk.

Spolning genererar mera omfattande sedimentspridning än *fräsning*, som utgör det värsta fall som använts vid beräkningar av sedimentspridning (bilaga 5). Spolning har därför avfärdats som ett alternativ för nedläggning av exportkablar inom den del av kabelkorridoren som ligger utanför svenskt territorialhav.

15 Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsmål

15.1 Miljökvalitetsnormer

EU:s havsmiljödirektiv (Ramdirektiv om en marin strategi 2008/56/EU) är unionens gemensamma ramverk för havsmiljön, vilket omfattar marina vatten från kusten till yttersta gränsen för ekonomisk zon (Figur 15-1). Havsmiljödirektivet införlivades i svensk lagstiftning via havsmiljöförordningen (2010:1341) år 2010.



Figur 15-1. Indelning av havsområde från strand till den yttersta gränsen för svensk ekonomisk zon (EEZ). Havsmiljödirektivet omfattar hela havsområdet, vilket är vatten och havsbotten med underliggande jordlager från strandlinjen till och med gränsen för den ekonomiska zonen (kustvatten + utsjövatten). Bild från Havs- och vattenmyndigheten (2018c).

Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2012:18) fastställer vad som kännetecknar god miljöstatus för Nordsjön och Östersjön. Föreskrifterna fastställer även miljökvalitetsnormer och indikatorer. Miljökvalitetsnormerna är de mål som är beslutade och som ska säkerställa att god miljöstatus uppnås eller upprätthålls i havsmiljön. Till miljökvalitetsnormerna kopplas indikatorer, som visar aktuell status i havsmiljön (Havs- och vattenmyndigheten, 2017).

Föreskrifterna delar in Sveriges havsområden i bedömningsområden, som skiljer sig åt beroende på vad som bedöms. Det föreslagna parkområdet tillhör bedömningsområdena (i stigande detaljeringsgrad): Östersjön, Bornholmshavet och Hanöbukten och Bornholmshavets och Hanöbuktens utsjövatten (Havs- och vattenmyndigheten, 2012).

Elva miljökvalitetsnormer med tillhörande indikatorer har fastställts för havsmiljön utanför kustvatten, det så kallade utsjövattnet (Havs- och vattenmyndigheten, 2012). Miljökvalitetsnormerna och bedömd påverkan av planerade verksamheter på möjligheterna att uppnå miljökvalitetsnormerna redovisas i Tabell 15-1.

Tabell 15-1. Miljökvalitetsnormerna för utsjövatten enligt HVMFS 2012:18 (Havs- och vattenmyndigheten, 2012), och bedömd påverkan från ansökta verksamheter på möjligheterna att uppnå dem.

Belastning på miljön	Miljökvalitetsnorm	Bedömd påverkan på måluppfyllelse
A. Tillförsel av näringsämnen och organiskt material	A.1 Tillförsel av näringsämnen från mänsklig verksamhet ska minska tills den inte orsakar koncentrationer av kväve och fosfor i havsmiljön som förhindrar att god miljöstatus uppnås.	Planerade verksamheter har inget direktutsläpp av kväve och fosfor till vatten och påverkar inte möjligheterna att uppnå MKN A.1. En viss indirekt tillförsel av näringsämnen sker genom fartygstrafik vid anläggning, drift och underhåll av vindkraftparken liksom vid uppgrumling av sediment, men tillförseln bedöms vara obetydlig i sammanhanget.
B. Tillförsel av farliga ämnen	B.1 Tillförsel av farliga ämnen från mänsklig verksamhet ska minska tills den inte orsakar halter av farliga ämnen som förhindrar att god miljöstatus uppnås.	<p>Planerade verksamheter har inget direktutsläpp av miljöfarliga ämnen till vatten.</p> <p>Risken för utsläpp av oljeprodukter vid händelse av olycka bedöms minimerad av beskrivna försiktighetsåtgärder (avsnitt 11.2), och därmed även risken för negativ påverkan på måluppfyllelsen.</p> <p>Vid grumlande anläggningsarbeten kommer resuspension av sediment att ske, och ämnen som har varit i sediment kommer att återinföras till vattnet. Resuspensionen kommer att vara av begränsat omfång. Provtagningar i parkområdet och kabelkorridoren visar att ämneshalterna i sedimenten i områdena understiger beslutade miljökvalitetsnormer, med undantag för TBT i ett prov (avsnitt 9.3). De uppmätta halterna är i medel lägre än observerade halter för bedömningsområdet i stort (Havs- och vattenmyndigheten, 2018c).</p> <p>Sammantaget bedöms planerade verksamheter inte tillföra farliga ämnen till havsmiljön som förhindrar att god miljöstatus kan uppnås (MKN B.1), eller som kan orsaka negativa effekter på biologisk mångfald och ekosystem (MKN B.2).</p>
	B.2 Farliga ämnen i havsmiljön som tillförs genom mänsklig verksamhet får inte orsaka negativa effekter på biologisk mångfald och ekosystem.	
C. Biologisk störning	C.1 Havsmiljön ska vara fri från avsiktligt nyutsatta eller flyttade främmande arter och stammar, samt främmande arter spridda på annat sätt genom mänsklig verksamhet, som riskerar att negativt påverka den genetiska eller biologiska mångfalden eller ekosystemets funktion.	<p>Planerade verksamheter medför inte spridning av främmande arter till aktuellt havsområde, och påverkar därmed inte möjligheterna att uppnå MKN C.1.</p> <p>Den så kallade reveffekten som förväntas vid vindkraftverkens fundament förväntas inte ändra den naturligt förekommande artsammansättningen i området, eftersom där redan förekommer hårda substrat med ett välutvecklat hårbottenområde (avsnitt 10.6.1).</p>
	C.3 Populationerna av alla naturligt förekommande fiskarter och skaldjur som påverkas av fiske har en ålders- och storleksstruktur samt bestandsstorlek som garanterar deras långsiktiga hållbarhet.	Planerade verksamheter innefattar inte fiske, och bedöms inte komma att påverka lekbiomassa eller storleksstrukturer hos fiskpopulationer (avsnitt 10.6.1), och påverkar därmed inte möjligheterna att uppnå MKN C.3.
	C.4 Förekomst, artsammansättning och storleksfördelning hos fiskesamhället ska möjliggöra att viktiga funktioner i näringsväven upprätthålls.	Planerade verksamheter bedöms inte påverka förekomsten, artsammansättningen eller storleksfördelningen hos fiskesamhället på populationsnivå (avsnitt 10.6.1), och påverkar därmed inte möjligheterna att uppnå MKN C.4.
D. Fysisk störning	D.1 Den av mänsklig verksamhet opåverkade havsbottenarealen ska ha en omfattning som ger	Planerade verksamheter påverkar och tar havsbottenareal i anspråk, men i en omfattning som inte bedöms påverka förutsättningarna för att upprätthålla bottenarnas struktur och funktion för

Belastning på miljön	Miljökvalitetsnorm	Bedömd påverkan på måluppfyllelse
	föresättningar för att upprätthålla bottnarnas struktur och funktion för respektive livsmiljötyp.	respektive livsmiljötyp, eller uppnå MKN D.1. Inga rev tas i anspråk
	D.2 Arealen av biogena substrat ska bibehållas eller öka.	Planerade verksamheter utförs inte på naturtypen rev, vilket minimerar risken för negativ påverkan på måluppfyllelsen av MKN D.2.
	D.3 Permanenta förändringar av hydrografiska förhållanden som beror på storskaliga verksamheter, enskilda eller samverkande, får inte påverka biologisk mångfald och ekosystem negativt.	Den planerade vindkraftparken förväntas inte påverka hydrografiska förhållanden på ett betydande sätt, och inte påverka den biologiska mångfalden eller ekosystem negativt. Den planerade vindkraftparken bedöms inte påverka möjligheterna att uppnå MKN D.3.
E. Skräp och buller	E.1 Havsmiljön ska så långt som möjligt vara fri från skräp.	Planerade verksamheter tillför inget skräp till havsmiljön, och påverkar därmed inte möjligheterna att uppnå MKN E.1.
	E.2 Mänskliga verksamheter ska inte orsaka skadligt impulsivt ljud i marina däggdjurs utbredningsområden under tidsperioder då djuren är känsliga för störning.	<p>Planerade verksamheter som medför impulsbuller är: undersökningar med mini-airgun, sparker och boomer, samt pålning av fundament.</p> <p>Verksamheterna ska inledas med mjuk start samt ramp-up vid pålning för att möjliggöra för marina däggdjur att röra sig från verksamheterna innan ljudnivåer som kan orsaka skada uppstår.</p> <p>Vid pålning får det tyska gränsvärdet för tillåtna ljudnivåer under vatten för skydd av marina däggdjur på 750 m avstånd från ljudkällan inte överskridas. Bullernivåerna övervakas i realtid och vid ett eventuellt överskridande upphör pålningen.</p> <p>Verksamheterna får vidare inte utföras under tumlarens känsligaste period 1 juni-31 augusti.</p> <p>Gråsälarna befinner sig inte i närheten av den planerade vindkraftparken under populationens känsligaste period. De föder och diar sina kutar på land i södra Östersjön under, och parar sig därefter landnära (avsnitt 10.7.2).</p> <p>Sammantaget bedöms planerade verksamheter inte strida mot MKN E.2.</p>

15.2 Miljökvalitetsmål

Tabell 15-2 redovisar hur de planerade verksamheter bedöms förhålla sig till Sveriges nationella miljökvalitetsmål.

Tabell 15-2. Sveriges nationella miljömål och bedömd påverkan av planerade verksamheters påverkan på miljömålets måluppfyllelse.

Miljömål	Bedömd påverkan på måluppfyllelse
Begränsad klimatpåverkan	Planerade verksamheter bidrar till att uppnå miljömålet. Den planerade vindkraftparken kommer att producera förnybar el, som till viss del kan ersätta energi producerad genom förbränning av fossila bränslen. Elproduktion från fossila bränslen, naturgas, kol och olja utgör alternativ till vindkraft och ingår i den svenska elförsörjningen, dels genom import av el från länder med högre andel fossil elproduktion, dels genom viss elproduktion i svenska olje- och naturgasdrivna kraftverk.
Frisk luft	Planerade verksamheter bidrar till att uppnå miljömålet, i liten omfattning. Att producera förnybar energi genom vindkraft kan ersätta energi producerad genom till exempel förbränning av fossila bränslen, vilket leder till minskade utsläpp till luft av bland annat svavel- och kväveföreningar.
Bara naturlig försurning	Planerade verksamheter bidrar till att uppnå miljömålet, i liten omfattning. Att producera förnybar energi genom vindkraft kan ersätta energi producerad genom till exempel förbränning av fossila bränslen, vilket leder till minskade utsläpp av försurande ämnen.
Giftfri miljö	Planerade verksamheter varken bidrar till eller försämrar möjligheterna att uppnå miljömålet. Planerade verksamheter har inget direktutsläpp av miljöfarliga ämnen till miljön, och risken för utsläpp av oljeprodukter vid händelse av olycka bedöms minimerad av beskrivna försiktighetsåtgärder.
Skyddande ozonskikt	Planerade verksamheter varken bidrar till eller försämrar möjligheterna att uppnå miljömålet.
Säker strålmiljö	Planerade verksamheter varken bidrar till eller försämrar möjligheterna att uppnå miljömålet.
Ingen övergödning	Planerade verksamheter bidrar till att uppnå miljömålet, i liten omfattning. Att producera förnybar energi genom vindkraft kan ersätta energi producerad genom till exempel förbränning av fossila bränslen, vilket leder till minskade utsläpp av övergödande ämnen så som kväveoxider.
Levande sjöar och vattendrag	Planerade verksamheter bidrar till att uppnå miljömålet. Två av de främsta utmaningarna med att uppnå miljömålet är problem med övergödning och försurning, samt fysisk påverkan från bland annat vattenkraftverk. Nästan alla Sveriges större vattendrag är påverkade av vattenkraftsutbyggnad. Med hänsyn till miljömålet levande sjöar och vattendrag är det önskvärt att möta den ökande efterfrågan på el med alternativa källor till förnybar el och därmed minska behovet av att ytterligare reglera vattendrag. Att ersätta fossil el med förnybar el bidrar till att minska en källa till övergödning och försurning i sjöar och vattendrag.
Grundvatten av god kvalitet	Planerade verksamheter varken bidrar till eller försämrar möjligheterna att uppnå miljömålet.
Hav i balans samt levande kust och skärgård	Planerade verksamheter varken bidrar till eller försämrar möjligheterna att uppnå miljömålet. Den planerade vindkraftparken påverkar inte skärgårdens och kustens kulturarv och försämrar inte tillgängligheten för friluftslivet. Vidare sker inga direkta utsläpp av miljöfarliga ämnen eller näringsämnen till miljön. Risken för utsläpp av oljeprodukter vid händelse av olycka bedöms minimerad av beskrivna försiktighetsåtgärder.
Myllrande våtmarker	Planerade verksamheter varken bidrar till eller försämrar möjligheterna att uppnå miljömålet.
Levande skogar	Planerade verksamheter varken bidrar till eller försämrar möjligheterna att uppnå miljömålet.
Ett rikt odlingslandskap	Planerade verksamheter varken bidrar till eller försämrar möjligheterna att uppnå miljömålet.
Storslagen fjällmiljö	Planerade verksamheter varken bidrar till eller försämrar möjligheterna att uppnå miljömålet.
God bebyggd miljö	Planerade verksamheter bidrar till att uppnå miljömålet. En precisering av målet säger att användningen av energi, mark, vatten och andra naturresurser ska ske på ett effektivt, resursbesparande och miljöanpassat sätt för att på sikt minska och att främst förnybara energikällor ska användas. Eftersom den planerade vindkraftparken producerar förnybar energi bedöms den bidra till (del)uppfyllande av miljömålet.

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10

Miljömål	Bedömd påverkan på måluppfyllelse
Ett rikt växt- och djurliv	<p>Planerade verksamheter varken bidrar till eller försämrar möjligheterna att uppnå miljömålet. Planerade verksamheter bedöms inte påverka förekommande arter och naturtyper i havsområdet på ett sätt som riskerar att de utvecklas negativt eller att de försvinner på sikt. Planerade verksamheter bedöms inte medföra störningar som på betydande sätt kan försvåra bevarandet av utpekade arter och naturtyper i Natura 2000-området <i>Hoburgs bank och Midsjöbankarna</i> eller negativt påverka arternas och naturtypernas möjlighet att uppnå gynnsam bevarandestatus.</p>

16 Samlad bedömning

I detta avsnitt ges en samlad bedömning av den planerade verksamhetens påverkan på Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* (SE 0330308) och dess skyddade arter, naturtyper och typiska arter, samt huruvida verksamheten riskerar att skada naturtyper eller kan innebära en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet av de arter och naturtyper som avses skyddas.

Den samlade bedömningen omfattar även miljöaspekter som bedömts betydelsefulla att beakta utifrån synpunkter som inkommit från nationella samråd och samråd enligt Esbokonventionen och som rör havsområdets betydelse för fågelsamhället i stort, flyttfåglar, marina däggdjur, fisksamhället samt yrkesfisket.

16.1 Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna

Vindkraftparken Södra Victoria är i huvudsak lokaliserad inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* och i sin helhet inom område av riksintresse för energiutvinning (3 kap 8§ miljöbalken). Lokaliseringen av vindkraftparken utanför de ekologiskt sett mest känsliga grundområdena på Södra Midsjöbanken har gjorts med hänsyn till att grundområdena utgör alfågeln, samt tobisgrisslans, primära livsmiljöer.

Den planerade verksamheten påverkar Natura 2000-områdets skyddade arter, naturtyper och typiska arter på olika sätt under de olika skedena av parkens livstid. Påverkan på tumlare är främst kopplad till höga bullernivåer i samband med undersökningar och pålning i anläggningsskedet. För naturtyper är påverkan främst kopplad till grumling och sedimentpålagring i anläggningsskedet samt till habitatförlust i anläggnings- och driftskedet. Påverkan på alfåglar och tobisgrisslor är främst kopplad till de nya strukturerna i havsmiljön under driftskedet.

Bolaget planerar att vidta ett flertal skyddsåtgärder för att minska de negativa effekterna för Natura 2000-områdets skyddsvärden. Långtgående begränsningar för bullrande aktiviteter genom säsongsmässiga restriktioner, försiktighetsåtgärder och ljudnivåbegränsningar, vidtas för att säkerställa att tumlarindivider inte skadas eller utsätts för betydande störning. Påverkan på naturtyper minimeras genom att fundament och erosionsskydd inte placeras på naturtypen rev och genom val av teknik för anläggning av det interna kabelnätet.

Naturtyper

Verksamheten bedöms inte medföra skada på naturtyperna sandbankar och rev, varken inom eller utanför Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*, som kan försvåra bevarandet av naturtyperna eller populationer av typiska arter inom Natura 2000-området.

Utbredningen av rev och biogena rev (blåmusselbankar) bevaras och påverkan från grumling och sedimentpålagring bedöms inte bli betydande med konsekvenser på populationsnivå. Fundament och erosionsskydd placeras inte på rev. Åtgärder vidtas för att inte skada rev vid utläggning av internkabelnät varigenom störningen på naturtypen och dess typiska arter minimeras.

Den bottenyta som tas i anspråk för vindkraftparkens installationer uppgår till mindre än 1 % av parkens areal och berör naturtypen sandbank. Arealen sandbank som tas i anspråk utgör en marginell andel av naturtypens totala utbredning i området. Den för naturtypen typiska bottenlevande arten Östersjömussla, eller övriga typiska arter, bedöms inte påverkas av arealförlusten på populationsnivå.

Sandbankar och dess typiska arter bedöms inte vara känsliga för de halter av suspenderat material och sedimentpålagring som kan uppstå i samband med anläggningsverksamheter på havsbotten.

Konsekvenserna för naturtyperna sandbankar och rev, och deras typiska arter, bedöms bli små och inte påverka förutsättningarna att nå uppsatta bevarandemål.

Fåglar

För alfågeln är ett undvikande beteende känt från uppföljning av andra havsbaserade vindkraftparker i drift. I driftskedet förväntas alfåglar som övervintrar på Södra Midsjöbanken i stor utsträckning undvika att vistas inom området för vindkraftparken. Med hänsyn till den stora betydelsen av Södra Midsjöbankens grundområden för den övervintrande populationen av alfågel i Natura 2000-området, och Östersjön i stort, kommer inga vindkraftverk att anläggas på mindre djup än 25 meter och således utanför alfågeln primära livsmiljöer. Etableringen av vindkraftparken bedöms därigenom inte skada alfågeln primära livsmiljöer eller utsätta alfåglar för en störning eller undanträngning från övervintringshabitat som försvårar bevarandet av arten inom Natura 2000-området.

Området för den planerade vindkraftparken saknar betydelse som övervintrings- och födosöksområde för tobisgrisslan, som främst förekommer på Södra Midsjöbankens grundområden (<20 meters djup). Tobisgrisslan bedöms påverkas obetydligt av ansökta verksamheter under parkens livstid.

För de skyddade fågelarterna alfågel och tobisgrissla bedöms planerade verksamheter inte minska förutsättningarna för att Natura 2000-området, och i synnerhet grundområdena på Södra Midsjöbanken, även fortsättningsvis ska utgöra betydelsefulla övervintrings- och födosöksområden. Verksamheten bedöms inte påverka förutsättningarna att nå arternas bevarandemål.

Marina däggdjur

Det är väl känt att tumlare kan samexistera med vindkraftparker i drift. Farhågorna gäller tumlarens känslighet för kraftiga och impulsiva ljud som kan uppstå vid arbetsmoment under anläggnings- eller avvecklingstiden, såsom exempelvis pålning och i samband med geofysiska undersökningar. Bedömningen av påverkan på tumlare bygger därför på omfattande och djupgående analyser av hur tumlarindivider reagerar på ljud.

Tumlaren orienterar sig och födosöker med hjälp av ekolokalisering, det vill säga den skickar ut ljudsignaler och identifierar objekt i omgivningen genom att den hör ekot av ljudsignalerna. Känslig och god hörsel är därför viktigt för tumlarens livsföring. Grunden för farhågor kring påverkan på tumlare är därför dels risken för skador på hörseln, dels risken för störning som ger upphov till ett undflyende beteende.

Säsongsmässiga restriktioner för impulsivt undervattensbuller samt verksamheter som alstrar buller som riskerar att orsaka hörselnedsättning hos tumlare, säkerställer att tumlarindivider inte utsätts för störning under känsliga parnings- och kalvningsperioder (juni-augusti). När bullrande arbeten bedrivs vidtas skyddsåtgärder så att tumlarindivider inte ska utsättas för skadligt ljud. Bullerdämpande åtgärder vid pålning begränsar påverkansområdet avseende beteendepåverkan hos tumlare till ett område som understiger 1,5 % av Natura 2000-områdets yta. Den samlade bedömningen är att tumlarens livsmiljö kommer att bibehållas även efter anläggandet av vindkraftparken. Verksamheten bedöms inte motverka möjligheten att uppnå uppsatta bevarandemål eller orsaka någon skada eller störning som försvårar bevarandet av arten i Natura 2000-området.

Slutsats

Den samlade bedömningen är att vindkraftpark Södra Victoria inte i något skede av parkens livstid leder till störning av tumlare, alfågel eller tobisgrissla som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet av arterna i Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*. På motsvarande sätt bedöms inte heller vindkraftpark Södra Victoria medföra skada på naturtyperna rev och sublittoral sandbankar, eller betydande störning av de arter och den biologiska mångfald som är typisk för dessa naturtyper, i Natura 2000-området. Denna bedömning gäller såväl verksamheten ensam som tillsammans med andra pågående och tillståndsgivna verksamheter.

Vindkraftparken Södra Victoria bedöms vara förenlig med Natura 2000-områdets bevarandemål i bevarandeplanen och påverkar inte negativt möjligheten att uppnå gynnsam bevarandestatus, varken för utpekade naturtyper eller arter.

16.2 Övriga miljöaspekter och allmänna intressen

Fågelexpertis bedömer att området kan ha viss betydelse som födosöksområde för arterna sillgrissla och tordmule. Södra Midsjöbanken och dess närområde har dock inte någon exklusiv betydelse för sillgrisslor och tordmular, som rör sig över stora områden och förekommer i låga tätheter på Södra Midsjöbanken. Den planerade vindkraftparken bedöms inte medföra någon risk att ett för dessa arter betydelsefullt havsområde minskar i någon betydande omfattning.

För övriga arter som observerats såsom fiskmåns och gråtrut och i mindre utsträckning havstrut och dvärgmåns bedöms området vara av mindre betydelse. Fågelarter som ofta nämns som förekommande på utsjöbankar (sandbankar) såsom sjöorre, svärta, smålom och storlom förekommer fåtaligt, och ejder noterades inte alls vid inventeringarna.

Parkområdet ligger inte inom något betydelsefullt stråk för flyttfåglar. Flyttfåglar av alla kategorier förväntas passera området på bred front. Fåglar som flyttar förbi havsbaserade vindkraftparker har visats i stor utsträckning vika undan för vindkraftverk och effekten av att migrerande fåglar behöver ta en eventuell omväg runt vindkraftparken bedöms som försumbar. Kollisionsrisken för flyttfåglar bedöms som låg.

Liksom för tumlare kan verksamheter som alstrar höga ljud leda till hörselskador och beteendeförändringar hos säl. Gråsälar befinner sig dock inte i närheten av den planerade vindkraftparken under populationens känsligaste period, det vill säga under födsel, digivning och parning. Erfarenheter från vindkraftparker i drift och studier av sälars beteende vid anläggandet av havsbaserade vindkraftparker, har inte visat några långvariga eller betydelsefulla effekter på säl.

Obetydliga konsekvenser bedöms uppstå för fiskbestånden inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna*.

Vindkraftparken Södra Victoria ligger i sin helhet utanför farleder och påverkar inte riksintresset för kommunikationer (sjöfart). Vindkraftparken nyttiggör vindresursen vilket ligger i linje med Energimyndighetens utpekande av området som riksintresse för vindbruk. För riksintresseområdet för yrkesfisket bedöms den planerade verksamheten inte medföra påtaglig skada. Verksamheten påverkar inte rekryteringen av målarter för fisket. Möjligheterna till yrkesfiske i närområdet kan bli begränsade under anläggningsskedet och trålfisket som sker i området för kabelkorridoren kan komma att begränsas i närheten av och i samband med kabelläggningen.

Parkområdet ligger huvudsakligen inom Natura 2000-området *Hoburgs bank och Midsjöbankarna* som utgör riksintresse enligt 4 kap 8 § miljöbalken. Planerade verksamheter bedöms, med vidtagna skyddsåtgärder, kunna genomföras utan att medföra betydande störning eller skada på Natura 2000-områdets bevarandevärden och står därmed inte i konflikt med riksintresset.

Samtliga naturskyddade områden och Natura 2000-områden ligger på stora avstånd från det planerade parkområdet och påverkas inte direkt av planerade verksamheter. Etableringen av vindkraftparken Södra Victoria bedöms inte medföra att ett för sjöfåglar betydelsefullt havsområde minskar (habitatförlust) eller att en för alfågel och vissa andra sjöfågelarter viktig vinterlokal förlorar i värde. Alfåglar, alkor och andra sjöfåglar som kan övervintra på Södra Midsjöbanken och dess närområde, eller förekomma i området under andra delar av året, förväntas därför i ingen eller obetydlig omfattning komma att söka sig till något av de naturskyddade områdena som en konsekvens av den planerade verksamheten.

17 Skyddsåtgärder

I följande avsnitt sammanställs samtliga föreslagna skyddsåtgärder.

17.1 Skyddsåtgärder i undersökningsskedet

17.1.1 Undersöka förekomst av icke exploderad ammunition (OXA)

Som en riskförebyggande åtgärd, kommer samtliga platser där verksamheter på havsbotten ska genomföras först undersökas med hjälp av en magnetometer som kartlägger magnetfält. Undersökningen med magnetometern genomförs innan verksamheter företas.

Undersökningen görs med anledning av att stora mängder minor, ammunition och kemiska stridsmedel dumpades i Östersjön under och efter andra världskriget. Som ett resultat av detta skulle icke exploderad ammunition (OXA) och kemiska stridsmedel kunna förekomma.

17.1.2 Undvika intrång i naturtypen rev

Av hänsyn till den skyddade naturtypen rev och dess associerade typiska arter kommer bolaget inte att utföra geotekniska undersökningar på naturtypen rev.

17.1.3 Minska närvaro av marina djur

Användning av de geofysiska undersökningsmetoderna sparker och sub bottom profiler, som kan medföra permanent eller temporär hörselskada på tumlare (se avsnitt 10.1.1) ska inledas med så kallad mjuk start (engelska "soft start") för att minimera risken för närvaro av marina djur vid undersökningarna och därmed risken för hörselskada.

Mjuk start innebär att ljudstyrkan, som skickas från källan, hålls på en låg nivå under en initial tidsperiod för att möjliggöra för eventuella marina djur att förflytta sig från undersökningsområdet innan ljudstyrkan ökas och når för dem skadliga nivåer.

17.1.4 Undvika tumlarnas känsligaste period

Under perioden 1 juni – 31 augusti, som utgör en känslig period för Östersjötumlaren i området, ska bolaget inte utföra undersökningar som medför impulsiva eller icke-impulsiva undervattensljud med frekvenser som understiger 200 kHz inom parkområdet och i kabelkorridoren. Säsongsbegränsningen säkerställer att tumlare inte utsätts för störande ljud under deras mest känsliga period i området.

17.1.5 Minska risk för utsläpp av miljöfarliga ämnen

Kemikalier och oljor som används för verksamheter i undersökningsskedet ska vara godkända för marint bruk. Stor försiktighet ska vidtas vid hantering och lagring av oljor, kemiska produkter och avfall och särskilda rutiner för hanteringen ska upprättas. Samtliga kärl innehållande petroleumprodukter ska vara placerade i täta tråg eller motsvarande för att förhindra utsläpp till fritt vatten i händelse av läckage. Arbetsfartyg ska ha länsar ombord för att kunna minimera spridning av olja vid ett eventuellt utsläpp.

17.2 Skyddsåtgärder i anläggningskedet

17.2.1 Undersöka förekomst av icke exploderad ammunition (OXA)

I likhet med vad som beskrivs för undersökningsskedet (avsnitt 17.1.1) kommer samtliga platser där verksamheter på havsbotten ska genomföras först undersökas för förekomst av icke exploderad ammunition.

17.2.2 Undvika intrång i naturtypen rev

Bolaget kommer att anpassa fundamentens placering inom parkområdet utifrån förekomsten av naturtypen rev (inklusive biogena rev). Fundament och erosionsskydd, samt i förekommande fall muddermassor, kommer inte att placeras på naturtypen rev. Anläggningsarbeten i form av exempelvis muddring och pålning kommer därmed inte att utföras på naturtypen rev. Musselbankarnas utbredning kommer således att bibehållas.

Som försiktighetsåtgärd, för att minimera påverkan av grumling och sedimentpålagring på naturtypen rev, förankras det interna kabelnätet i huvudsak på havsbotten i stället för att grävas ned.

Kabelnedläggningen och eventuella förarbeten anpassas för att undvika ianspråktagande av rev. Om anpassningar av internkabelnätet inte är möjliga för att helt undvika rev ska förekommande revstrukturer (sten med fastsittande musslor) först flyttas från området för internkabeln innan installationsarbetet påbörjas. Stenarna flyttas så kort avstånd som möjligt från den ursprungliga platsen och återplaceras (efter att kabeln har installerats) med samma sida uppåt som de hade innan flytten.

17.2.3 Undvika anläggning på djup mindre än 25 m

Bolaget åtar sig att inte placera vindkraftverk och transformatorstationer på djup mindre än 25 meter som hänsyn till grundområdets betydelse som livsmiljö för alfågel och tobisgrissla. Enligt expertisen kan konflikter huvudsakligen uppstå mellan vindkraftparker och övervintrande alfågelbestånd på utsjögrund som är grundare än 25 meter.

17.2.4 Minska ljudemission vid källan vid pålning

För att reducera buller från pålning av monopilefundament planerar bolaget att använda bullerdämpande system i form av dubbla bubbelgardiner (engelska Double Big Bubble Curtains, DBBC) och så kallade Hydro Sound Dampers (HSD), eller liknande tekniker, i kombination med ett ljudreducerande system, PULSE, som monteras på själva hammaren.

En bubbelgardin är en bubbelridå som bildas genom att komprimerad luft pressas ut ur en perforerad ledning längs botten kring platsen för pålningsarbetet. Bubblorna har en dämpande effekt på ljudutbredningen av pålningsljudet. En ökad effekt kan fås genom att skapa två bubbelridåer kring den aktuella pålningsplatsen (dubbel bubbelgardin).

Hydro Sound Dampers är luftfyllda gummi- eller plastballonger som sätts fast i nät och placeras runt pålen vid pålningsarbete för att dämpa ljudutbredningen (Andersson m.fl., 2016).

PULSE är ett ljudreducerande system som monteras på själva hammaren. Systemet består av två hydrauliska kolvar som dämpar stöten från hammaren vid tillslaget och därigenom reducerar ljudemissionen vid källan (<https://iqip.com/products/pile-driving-equipment/piling-under-limited-stress-equipment/>).

Den kombinerade effekten av de ovan beskrivna ljuddämpande åtgärderna beräknas ge en dämpning av pålningsljudet på minst 23 dB i det aktuella havsområdet (bilaga 3).

Vid pålning av fackverksfundament vidtas ljuddämpande åtgärder motsvarande en dubbel bubbelgardin, vilket ger en bullerdämpande effekt på 16 dB (bilaga 3).

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10

Med anledning av den snabba teknikutvecklingen kan bästa tillgängliga teknik för bullerreducering av pålningsljud vid tiden för anläggandet utgöras av en kombination av andra tekniker. Effekten från de bullerdämpande åtgärder som vidtas i samband med pålning i anläggningsskedet kommer minst motsvara den effekt som erhålls av den kombination av åtgärder som beskrivs ovan.

17.2.5 Säkerställa att tyska gränsvärdet för ljudnivå inte överstigs

Ljudnivåerna under vattenytan vid pålning ska realtidsövervakas, för att säkerställa att de inte överstiger värdet enkel puls SEL 131 dB tumlare viktat re $1\mu\text{Pa}^2\text{s}$ på ett avstånd av 750 m från ljudkällan, vilket motsvarar det tyska gränsvärdet för ljudnivå vid pålning.

17.2.6 Minska närvaro av marina djur

Utöver de primära skyddsåtgärderna, som syftar till att minska ljudemissionen vid källan, vidtas ytterligare försiktighetsåtgärder för att minska påverkan på den marina miljön, i synnerhet marina däggdjur såsom tumlare och säl. För att minska risken att tumlare och andra marina djur som kan befinna sig i närområdet utsätts för höga och potentiellt skadliga ljudnivåer i samband med pålningsarbeten kommer så kallad mjuk start (se avsnitt 17.1.3) och ramp-up att tillämpas.

Ramp-up är en försiktighetsåtgärd som innebär att slagkraften vid pålningen ökas gradvis. Ett exempel på ett ramp-up-förlopp ser ut som följer. Metoden innebär att det första slaget på fundamentet görs med minsta möjliga energi på hammaren, vilket är mindre än 10 procent av den maximala effekten. Efter detta första slag görs ett uppehåll på cirka två minuter för att ge marint djurliv möjlighet att avlägsna sig från ljudkällan. Därefter startas en sekvens av slag med samma låga energi på hammaren (mindre än 10 procent av den maximala effekten). Under en 30 minuters period ökas efterhand både effekten och slaghastigheten gradvis, upp till normal slaghastighet med cirka 30 slag per minut. Genom att intensiteten i arbetet byggs upp efterhand ges eventuella marina däggdjur i närheten av ljudkällan möjlighet att avlägsna sig i takt med att ljudet från källan ökar.

17.2.7 Undvika tumlarnas känsligaste period

Under perioden 1 juni – 31 augusti, som utgör en känslig period för Östersjötumlare i området, utförs inget pålningsarbete. Säsongsbegränsningen säkerställer att tumlare inte utsätts för plötsliga eller höga ljud under deras mest känsliga period för störningar i området.

17.2.8 Undvika närliggande och samtidigt grumlande arbete

Bolaget åtar sig att tillse att aktiviteter som medför grumling (borrning, muddring för fundament samt anläggningsarbeten för exportkablarna) utförs med ett minsta avstånd av 4 km mellan aktiviteterna.

Det interna kabelnätet förankras på havsbotten och ger inte upphov till grumling och sedimentspridning av betydelse.

17.2.9 Minska risk för utsläpp av miljöfarliga ämnen

Risken för utsläpp av miljöfarliga ämnen i anläggningsskedet minimeras genom motsvarande skyddsåtgärder som beskrivs för undersökningsskedet (avsnitt 17.1.5).

17.2.10 Minska risker kopplade till sjöfart

Med syfte att minimera risker kopplade till sjöfart i anläggningsskedet åtar sig bolaget att annonsera och kommunicera information om anläggningen i god tid till berörda parter innan anläggning av vindkraftparken och kabelkorridoren påbörjas. Inför anläggningsverksamheterna ska en riskanalys genomföras, som bland annat ska redovisa i vilka etapper utbyggnad av vindkraftparken ska ske och hur arbets- och transportfartyg ska röra sig i området.

Exportkabeln ska övertäckas eller grävas ned i områden där ankring förväntas ske.

17.3 Skyddsåtgärder i driftskedet

17.3.1 Minimera kollisionsrisk för fåglar

Av hänsyn till kollisionsrisken för alfåglar och tobisgrisslor med rotorblad ska vindkraftverk anläggas med en lägsta rotorhöjd på cirka 20 m över havsytan vid högvatten (HAT, *Highest astronomical tide*).

17.3.2 Undvika anläggning på djup mindre än 25 m

Bolaget åtar sig att inte placera vindkraftverk och transformatorstationer på djup mindre än 25 meter som hänsyn till grundområdets betydelse som livsmiljö för alfågel och tobisgrissla. Enligt expertisen kan konflikter huvudsakligen uppstå mellan vindkraftparker och övervintrande alfågelbestånd på utsjögrund som är grundare än 25 meter.

17.3.3 Minska risk för utsläpp av miljöfarliga ämnen

Risken för utsläpp av miljöfarliga ämnen i anläggningsskedet minimeras genom motsvarande skyddsåtgärder som beskrivs för undersökningsskedet (avsnitt 17.1.5).

Därutöver utrustas transformatorstationer med uppsamlingsystem för eventuella spill och läckage av olja.

17.3.4 Minska risker kopplade till sjöfart

Bolaget åtar sig att genomföra nedan beskrivna åtgärder i driftskedet med syfte att minimera risker och förebygga olyckor kopplade till sjöfart.

Vid projektering av de planerade vindkraftverken ska val av kombination av navhöjd och rotordiameter beakta att rotorbladen riskerar att slå i ett fartyg om rotorhöjden ovan havsytan är mindre än höjden av det trafikerande fartyget. Framkomligheten för sjöräddningsinsatser ska också beaktas vid den slutliga utformningen av vindkraftparken.

Bolaget ska lämna information till Sjöfartsverket om vindkraftverkens lokaliseringar för markering på sjökort. Vindkraftverken ska förses med utmärkning och hinderljus, i samråd med Sjötrafiksektionen inom Transportstyrelsen, och förses med en unik ID-beteckning för att underlätta arbete vid exempelvis räddningsinsatser.

Eventuella störningar från vindkraftparken på befintliga sjösäkerhetsanordningar, exempelvis hinderljus som stör fyrljus eller anläggningar som skymmer sjösäkerhetsanordningar, ska beaktas vid den slutliga utformningen av vindkraftparken.

Vindkraftverken ska övervakas avseende drifttekniska parametrar så som temperatur, vibrationer och oljenivåer och kunna stängas av ifall det finns tecken på att något system inte fungerar som det ska.

En krisberedskapsplan, som bland annat ska behandla kollision mellan fartyg och vindkraftverk, ska utarbetas för att allmänt förbereda driftorganisationen inför eventuella händelser som kan uppstå. Beredskap ska finnas för räddningsaktioner i alla typer av väder. Olycksberedskapen ska också i samråd med berörda myndigheter anpassas till den nya riskbilden som vindkraftparken innebär. Möjligheten att snabbt stänga av vindkraftverken vid en olycka eller en räddningsaktion inom området ska beaktas.

17.4 Skyddsåtgärder i avvecklingsskedet

Behov av skyddsåtgärder utreds närmare när avvecklingsfasen blir aktuell, cirka 35 år eller mer efter Södra Victorias driftsättning.

18 Referenser

- Andersson, M. H., Andersson, S., Ahlsén, J., Andersson, B. L., Hammar, J., Persson, L. K. G., Pihl, J., Sigray, P., & Wikström, A. (2016). *Underlag för reglering av undervattensljud vid pålning*. Naturvårdsverket. Vindval rapport 6723.
- Bergström, L., Kautsky, L., Malm, T., Ohlsson, H., Wahlberg, M., Rosenberg, R., & Åstrand Capetillo, N. (2012). *Vindkraftens effekter på marint liv. En syntesrapport*. Naturvårdsverket. Vindval rapport 6488.
- Bydén, S., Larsson, A.-M., & Olsson, M. (2003). *Mäta vatten - undersökningar av sött och salt vatten. Tredje upplagan*.
- Carlström, J. (2014). *Påverkan av Kattegatt Offshore på tumlare. AquaBiota Report 2014:06 rev.*
- Carlström, J., & Carlén, I. (2016). Skyddsvärda områden för tumlare i svenska vatten. I *Aqua Biota water research*. www.aquabiota.se
- Degraer, S., Carey, D. A., Coolen, J. W., Hutchison, Z. L., Kerckhof, F., Rumes, B., & Vanaverbeke, J. (2020). Offshore Wind Farm Artificial Reefs Affect Ecosystem Structure and Functioning: A Synthesis. I *Oceanography* (Vol. 33, Nummer 4).
- Dierschke, V., Furness, R., & Garthe, S. (2016). Seabirds and offshore winds in European waters: avoidance and attraction. *Biological Conservation*, 202.
- Durinck, J., Skov, H., Pagh Jensen, F., & Pihl, S. (1994). *Important Marine Areas for Wintering Birds in the Baltic Sea* (EU DG XI R). Ornith Consult Ltd.
- Energimyndigheten. (2017). *Havsbaserad vindkraft. En analys av samhällsekonomi och marknadspotential*.
- European Commission DG-ENV. (2013). *Interpretation Manual of European Union Habitats, version EUR 28*.
https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/Int_Manual_EU28.pdf
- Fox, A. D., & Petersen, I. K. (2019). Offshore wind farms and their effects on birds. *Dansk Orn. Foren. Tidsskr.*, 113, 86–101.
- Fugro Marine GeoServices. (2017). *Geophysical and Geotechnical Investigation Methodology Assessment for Siting Renewable Energy Facilities on the Atlantic OCS*.
- Fugro Marine GeoServices. (2020). *Mail conversation regarding possible environmental impact from drilling fluids with Sven Plasman at Fugro, 20200501*.
- Fugro Marine GeoServices Inc. (2017). *Geophysical and Geotechnical Investigation Methodology Assessment for Siting Renewable Energy Facilities on the Atlantic OCS*.
- Glarou, M., Zrust, M., & Svendsen, J. C. (2020). Using Artificial-Reef Knowledge to Enhance the Ecological Function of Offshore Wind Turbine Foundations: Implications for Fish Abundance and Diversity. I *Journal of Marine Science and Engineering* (Vol. 8, Nummer 5).
<https://doi.org/10.3390/JMSE8050332>
- Haas, F., & Nilsson, L. (2017). International counts of staging and wintering geese in Sweden. I *Annual report 2016/17. Department of Biology, Lund University*. 49 pp.
- Hammar, L., Andersson, S., & Rosenberg, R. (2008). *Miljömässig optimering av fundament för havsbaserad vindkraft*. Naturvårdsverket. Vindvals rapport. 5828. www.naturvardsverket.se

- Hammar, L., Perry, D., & Gullström, M. (2016). Offshore Wind Power for Marine Conservation. *Open Journal of Marine Science*, 06(01), 66–78. <https://doi.org/10.4236/ojms.2016.61007>
- Hammond, P. S., Bearzi, G., Bjørge, A., Forney, K. A., Karczmarski, & L., Kasuya, T., Perrin, W., Scott, M.D., Wang, J.Y., Wells, R.S. & Wilson, B. (2008). *Phocoena phocoena* (Baltic Sea subpopulation). *The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T17031A98831650*. IUCN Red List.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2012). *Havs-och vattenmyndighetens föreskrifter om vad som kännetecknar god miljöstatus samt miljö kvalitetsnormer med indikatorer för Nordsjön och Östersjön. HVMFS 2012:18*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2017). *Miljö kvalitetsnormer med indikatorer i havsmiljöförvaltningen*. <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/havsmiljoforvaltning/miljokvalitetsnormer-med-indikatorer-i-havsmiljoforvaltningen.html>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2018a). *Faktablad för att bedöma god miljöstatus enligt havsmiljöförordningen. 1.2C Abundans och trender för gråsäl. 1, 1–10*. <https://www.havochvatten.se/download/18.73800df2167072a23ab85935/1542892909573/faktablad-1-2-c-abundans-och-trender-for-grasal.pdf>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2018b). *Faktablad för att bedöma god miljöstatus enligt havsmiljöförordningen. 1.4A Utbredning av gråsäl. 1, 1–12*. <https://www.havochvatten.se/download/18.73800df2167072a23ab85a72/1542893339130/faktablad-1-4-a-utbredning-av-grasal.pdf>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2018c). *Faktablad för att bedöma god miljöstatus enligt havsmiljöförordningen. 8.1A Halter av farliga ämnen*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2018d). *Havsmiljödirektivet - EU:s gemensamma väg mot friska hav*. <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/havsmiljoforvaltning/havsmiljodirektivet.html>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2021). *Åtgärdsprogram för tumlare. Phocoena phocoena (Linnaeus, 1758). Rapport 2021:11*. <https://www.havochvatten.se/download/18.764c2cb917a6c5c85b03c106/1625648670494/rapport-2021-atgardsprogram-for-tumlare-v2.pdf>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2022). *Havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet. Statlig planering i territorialhav och ekonomisk zon*. <https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/vagledning/havsplaner.html>
- Havsmiljöinstitutet. (2022). *Livet i havet. Växter och djur i våra hav*. <https://www.havet.nu/livet>
- Hearn, R., Harrison, A., & Cranswick, P. A. (2015). *International Single Species Action Plan for the Conservation of the Long-tailed Duck (Clangula hyemalis)*. www.wimpics.com
- HELCOM. (2002). Environment of the Baltic Sea Area 1994-1998. I *Balt. Sea Environ. Proc. No. 82B*. <https://helcom.fi/media/publications/BSEP82b.pdf>
- HELCOM. (2013). *HELCOM Red List of Baltic Sea species in danger of becoming extinct. Balt. Sea Environ. Proc. No. 140*. <https://www.helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/BSEP140-1.pdf>
- HELCOM. (2019). *Noise sensitivity of animals in the Baltic Sea. Baltic Sea Environment Proceedings N° 167*. www.helcom.fi
- Josefsson, S. (2017). *Klassning av halter av organiska föroreningar i sediment. SGU-rapport 2017:12*. www.sgu.se

- Karlsson, M., Kraufvelin, P., & Östman, Ö. (2020). *Kunskapssammanställning om effekter på fisk och skaldjur av muddring och dumpning i akvatiska miljöer : en syntes av grumlingens dos och varaktighet. Aqua Reports 2020:1.*
- Langhamer, O. (2012). Artificial reef effect in relation to offshore renewable energy conversion: State of the art. I *The Scientific World Journal* (Vol. 2012). <https://doi.org/10.1100/2012/386713>
- Länsstyrelsen Gotland; Länsstyrelsen Kalmar. (2021). *Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0330308 Hoburgs bank och Midsjöbankarna.*
- Länsstyrelsen Kalmar. (2022). *Förslag till nya Natura 2000-områden för fåglar.*
- Larsson, K. (2018). Sjöfåglars utnyttjande av havsområden runt Gotland och Öland : betydelsen av marint områdesskydd. I *Länsstyrelsen Gotland län. Rapporter om natur och miljö.* (Vol. 2).
- Larsson, K., & Skov, H. (2005). *Utbredning av övervintrande alfågel och tobisgrissla på Norra Midsjöbanken mellan 1987 och 2001.*
- Last, K., Hendrick, V., Beveridge, C., & Davies, A. J. (2011). Measuring the effects of suspended particulate matter and burial on the behaviour, growth and survival of key species found in areas associated with aggregate dredging. I *Report for the Marine Aggregate Levy Sustainability Fund.*
- Livsmedelsverket. (2021). *Kemiska och radioaktiva parametrar.*
<https://kontrollwiki.livsmedelsverket.se/artikel/380/kemiska-och-radioaktiva-parametrar#Klorid>
- Lonnstad, J. (2011). *Vägledning - Rev.*
http://www.naturvardsverket.se/upload/04_arbete_med_naturvard/vagledning/naturtyper/naturtypergemensam.pdf#2
- Malm, T., & Engkvist, R. (2011). *Bentiska processer på och runt artificiella strukturer i Sveriges kustvatten. Naturvårdsverket. Vindvals rapport 6414.*
- MARBIPP. (2018). *MARBIPP "Marine biodiversity, patterns and processes".* www.marbipp.se
- Näslund, J., & Tano, S. (2018). *Blåmusslors utbredning på Södra Midsjöbanken och dess relation till förekomsten av alfågel. AquaBiota Report 2018:01.*
- Naturvårdsverket. (2006). *Inventering av marina naturtyper på utsjöbankar. Rapport 5576.*
www.naturvardsverket.se
- Naturvårdsverket. (2010). *Undersökning av utsjöbankar. Inventering, modellering och naturvärdesbedömning. Rapport 6385.*
<https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-6385-6.pdf>
- Naturvårdsverket. (2011). *Svenska tolkningar Natura 2000 naturtyper. Marina naturtyper 1110-1650. Beslutade 2011-06-13.* <http://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/natura-2000/naturtyper/kust-och-hav/hav-och-kusttolkninga-2011.pdf>
- Naturvårdsverket. (2012). *Beskrivning och vägledning för biotopen Biogena rev i bilaga 3 till förordningen (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken m.m.*
- Naturvårdsverket. (1999). *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Kust och hav. Rapport 4914.*
- Nilsson, L. (2016). Changes in numbers and distribution of wintering long-tailed Ducks *Clangula hyemalis* in Swedish waters during the last fifty years. I *Ornis Svecica* (Vol. 26, Nummer 3–4).
- Petersen, I., Christensen, T., Kahlert, J., Desholm, M., & Fox, A. (2006). *Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. Report request. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S.*
- SAMBAH. (2016). Final report, Covering the project activities from 01/01/2010 to 30/09/2015. I *LIFE-projekt LIFE08 NAT/S/000261.* <http://www.sambah.org/SAMBAH-Final-Report-FINAL-for-website-April-2017.pdf>

- Scheidat, M., Aarts, G., Bakker, A., Brasseur, S., Carstensen, J., Leeuwen, P. W. Van, Leopold, M., Petel, T. V. P., Teilmann, J., Tougaard, J., & Verdaat, H. (2012). *Assessment of the Effects of Egmond aan Zee (OWEZ) for Harbour Porpoise (comparison T0 and T1). Final Report.* www.imares.wur.nl
- Scheidat, M., Tougaard, J., Brasseur, S., Carstensen, J., Van Polanen Petel, T., Teilmann, J., & Reijnders, P. (2011). Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and wind farms: A case study in the Dutch North Sea. I *Environmental Research Letters* (Vol. 6, Nummer 2). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/6/2/025102>
- Skov, H., Heinänen, S., Žydelis, R., Bellebaum, J., Bzoma, S., Dagys, M., Durinck, J., Garthe, S., Grishanov, G., Hario, M., Kieckbusch, J. J., Kube, J., Kuresoo, A., Larsson, K., Luigujoe, L., Meissner, W., Nehls, H. W., Nilsson, L., Petersen, I. K., ... Wahl, J. (2011). *Waterbird populations and pressures in the Baltic Sea* (550:e uppl.). TemaNord.
- SLU Artdatabanken. (u.å.-a). *Alfågel. Artfakta från ArtDatabanken.*
- SLU Artdatabanken. (u.å.-b). *Artfakta från ArtDatabanken.* Hämtad 27 april 2020, från <https://artfakta.se/artbestamning>
- SLU Artdatabanken. (u.å.-c). *Gråsäl. Artfakta från ArtDatabanken.* Hämtad 25 mars 2022, från <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/halichoerus-grypus-100068>
- SLU Artdatabanken. (u.å.-d). *Tobisgrissla. Artfakta från ArtDatabanken.*
- SLU Artdatabanken. (2020). *Rödlistade arter i Sverige 2020.* SLU. <https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/2.-var-verksamhet/publikationer/31.-rodlista-2020/rodlista-2020>
- Thomsen, F., Lüdemann, K., Kafemann, R., & Piper, W. (2006). *Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. August*, 62.
- Tougaard, J., Carstensen, J., Wisz, M. S., Jespersen, M., Teilmann, J., Ilsted Bech, N., & Skov, H. (2006). Harbour Porpoises on Horns Reef - Effects of the Horns Reef Wind Farm. *Report commissioned by Vattenfall A/S, November*, 111 pp. <http://mhk.pnl.gov/publications/harbour-porpoises-horns-reef-effects-horns-reef-wind-farm>
- Tyler-Walters, H., Hiscock, K., Tillin, H. M., Stamp, T., Readman, J. A. J., Perry, F., Ashley, M., De-Bastos, E. S. R., D'Avack, E. A. S., Jasper, C., Gibb, N., Mainwaring, K., McQuillan, R. M., Wilson, C. M., Gibson-Hall, E., Last, E. K., Robson, L. M., & Garrar, D. B. (2022). *Marine Life Information Network: Biology and Sensitivity Key Information Review Database [on-line]*. Marine Biological Association of the United Kingdom. <https://www.marlin.ac.uk/>
- Wilhelmsson, D., & Malm, T. (2008). Fouling assemblages on offshore wind power plants and adjacent substrata. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 793, 459–466.

19 Erfarenhetsbeskrivning enligt kravet på sakkunskap

En miljökonsekvensbeskrivning ska tas fram med den sakkunskap som krävs i fråga om aktuell verksamhets eller åtgärds särskilda förutsättningar och förväntade miljöeffekter (15 § miljöbedömningsförordningen) och innehålla uppgifter om hur kravet på sakkunskap är uppfyllt (19 § miljöbedömningsförordningen).

Nedan följer en sammanställning av kompetens och erfarenheter för uppdragsorganisationen som arbetat med framtagande av föreliggande miljökonsekvensbeskrivning. Samtliga deltagare, deras utbildning och relevanta erfarenheter redogörs för i korthet.

Swecos uppdragsorganisation

Sofia Caesar

Roll i detta uppdrag: Uppdragsledare och ansvarig för miljökonsekvensbeskrivningen

Utbildning och erfarenhet: Sofia har en doktorsexamen (Fil Dr) i biologi och arbetar som uppdragsledare och miljöspecialist med fokus på infrastrukturprojekt. Sofia har flerårig erfarenhet av miljökonsekvensbeskrivningar för väg-, järnvägs- och detaljplaner samt havsbaserad vindkraft.

Martin Ljungström

Roll i detta uppdrag: Granskare av miljökonsekvensbeskrivning

Utbildning och erfarenhet: Martin har en doktorsexamen (Fil Dr) i växtekologi och arbetar som uppdragsledare och miljöspecialist med fokus på infrastrukturprojekt. Martin har 30 års erfarenhet av miljökonsekvensbeskrivningar för väg-, järnvägs- och detaljplaner samt för havsbaserad vindkraft.

Veronika Rensfeldt

Roll i detta uppdrag: Handläggare miljökonsekvensbeskrivning

Utbildning och erfarenhet: Veronika har en M.Sc. i naturgeografi med inriktning mot hydrologi, vattenresurser och vattenresursförvaltning. Hon har arbetat som miljökonsult i tolv år, de sju senaste åren inriktat specifikt mot vattenmiljöer. Veronika arbetar huvudsakligen med miljökonsekvensbeskrivningar liksom med påverkansanalyser kopplade till miljökvalitetsnormer för vatten.

Josefin Wildstam

Roll i detta uppdrag: Handläggare miljökonsekvensbeskrivning

Utbildning och erfarenhet: Josefin har en civilingenjörsexamen med inriktning mot ekosystemteknik. Hon har jobbat som miljökonsult i åtta år och på Sweco arbetar hon med miljökonsekvensbeskrivningar i rollen som uppdragsledare eller handläggare.

Kimberly Melkersson

Roll i detta uppdrag: Handläggare miljökonsekvensbeskrivning

Utbildning och erfarenhet: Kimberly har en B.Sc. i marinbiologi och en M.Sc. i akvatisk ekologi med inriktning mot Östersjöns miljö och utmaningar. Hon arbetar som uppdragsledare och miljökonsult med fokus på vattenbruk och vattenmiljöer. Kimberly har tidigare jobbat som vattenhandläggare på en länsstyrelse.

Sweco | Miljökonsekvensbeskrivning tillhörande ansökan om tillstånd enligt 7 kap 28 a § miljöbalken (Natura 2000-tillstånd)

Uppdragsnummer: 30009275

Datum: 2022-06-10

Författare till bilagor

Christopher MacKenzie, *Ramböll* – expert avseende undervattensljud (bilaga 2 och 3).

Henriette Schack och Magnus Wahlberg, *Naturens Stemme* – experter på tumlares kommunikation och beteende (bilaga 4).

Gunnar Österlund och Carsten Staub, *Sweco* – experter på hydrodynamisk modellering och sedimentspridningsmodellering (bilaga 5).

Franziska Bils, Alexander Schubert och Ansgar Diederichs, *BioConsult* – expertis avseende undersökning och analys av mänsklig verksamhets effekter på akvatiska ekosystem (bilaga 6 och 7).

Kerstin Fransson, Jimmy Ahlsén, Sandra Andersson och Marina Magnusson, *Marine Monitoring* – expertis avseende fisk och fiske (bilaga 8 och 9).

Richard Ottvall och Ulf Ottosson, *Ottvall Consulting AB* – expertis avseende fåglar (bilaga 10, 11 och 12).

Sara Hammar och Johan Nimmermark, *Sweco* – expertis avseende riskanalys (bilaga 13).

Elena Lo Giudice Cappelli, Robyn Jones och Sam Holmes, *Ocean Ecology* – expertis avseende marina undersökningar (bilaga 14).