



# HERKULES

FLOATING WIND

Samrådsunderlag inför avgränsningssamråd avseende uppförande och drift  
av vindkraftspark i Östersjön, Sveriges ekonomiska zon

2022-11-24

# ADMINISTRATIVA UPPGIFTER

Sökanden	Simply Blue Group
Kontaktperson:	Magnus Rosenblad
E-post:	<a href="mailto:Magnus.Rosenblad@simplybluegroup.com">Magnus.Rosenblad@simplybluegroup.com</a>
Telefon:	+46(0)768-460026
Adress:	Simply Blue Management, Storgatan 48, Trollhättan
Konsult	Wind Sweden
Kontaktperson:	Erik Magnusson
E-post:	<a href="mailto:Erik.m@wind-sweden.com">Erik.m@wind-sweden.com</a>
Telefon:	+46(0)706-739168
Adress:	Batterivägen 2, SE-31139 Falkenberg

Författare: Stina Brask Bilén & Linnéa Hallgren, Wind Sweden AB

Kartor: Linnéa Hallgren, Wind Sweden AB

Kvalitetsgranskning: Annie Larsson, Wind Sweden AB, Tove Andersson, Setterwalls Advokatbyrå

*Kartunderlaget är hämtat från myndighetshemsidor bland annat från Lantmäteriet, Länsstyrelsen, Sjöfartsverket, Havs- och vattenmyndigheten och Naturvårdsverket.*

# HERKULES

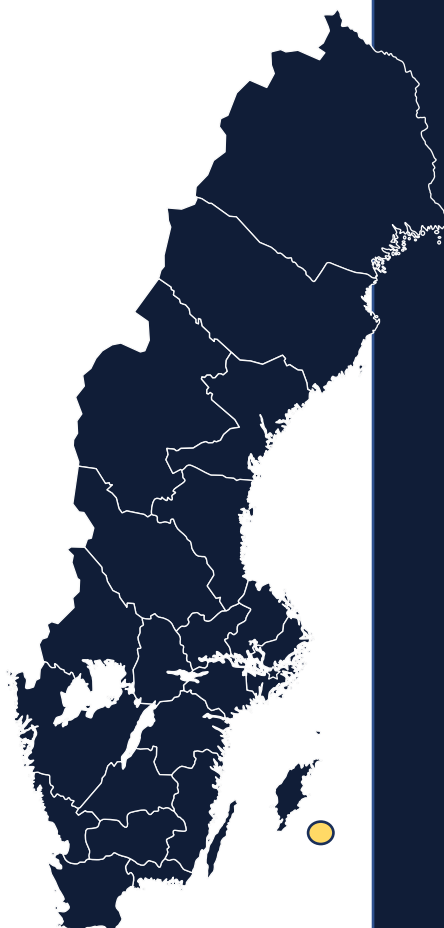
Simply Blue Group (nedan sökanden/bolaget) har för avsikt att ansöka om erforderliga tillstånd enligt lagen om Sveriges Ekonomiska zon och lagen om kontinentalsockeln för anläggning av en havsbaserad vindkraftspark.

Den planerade vindkraftsparken omfattar en yta av ca 1078 km<sup>2</sup> och som mest planeras 121 vindkraftverk med en maximal totalhöjd om 360 m att placeras ut inom projektområdet. Den årliga produktionen uppskattas till ca 13TWh.

Den planerade verksamheten förutsätts ha betydande miljöpåverkan. För verksamheter som kan antas medföra betydande miljöpåverkan ska verksamhetsutövaren samråda om hur en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ska avgränsas (avgränsningssamråd). Detta underlag ger den information som behövs för avgränsningssamrådet och har utformats för att uppfylla kraven i miljöbalken.

Projektområdet, som är placerat ca 60 km sydöst om Gotland, har arbetats fram genom en lokaliseringstudie som är baserad på en screening av bland annat motstående intressen, elbehov, biologiska och geologiska förhållanden, se utförlig beskrivning av lokaliseringsprocess i Kapitel 2.1.

Samrådsunderlaget baseras på tillgänglig information från kartunderlag, dattakällor, befintliga undersökningar och erfarenheter. Fördjupade utredningar gällande bland annat bottenförhållanden, naturvärden, fågelliv, fladdermöss, marina däggdjur och marin arkeologi kommer att genomföras inom ramen för arbetet med den kommande MKB: n. Utredningarna kommer, tillsammans med insamlad information och synpunkter från samrådet, att utgöra grunden för den miljökonsekvensbeskrivning som tas fram som underlag för tillståndsansökan samt ligga till grund för vindkraftsanläggningens slutliga genomförande och utformning.



# INNEHÅLL

1	Inledning.....	1
1.1	Mål för vindkraft och elproduktion.....	1
1.1.1	Elbehov.....	1
1.2	Klimatnytta.....	2
1.3	Administrativa uppgifter.....	3
1.3.1	Verksamheten.....	3
1.3.2	Verksamhetsutövare.....	3
1.3.3	Konsult.....	4
1.4	Samrådets omfattning och lagstiftning.....	4
1.4.1	Tillstånd och lagstiftning.....	5
1.4.2	Tillståndsprocessen för uppförande och drift av vindkraftsparken Herkules.....	5
1.4.3	Avgränsningssamråd.....	6
1.4.4	Samrådets avgränsningar.....	7
2	Lokalisering.....	8
2.1	Lokaliseringsutredning.....	8
2.1.1	Val av lokalisering.....	9
2.2	Nollalternativ.....	11
3	Verksamhetsbeskrivning.....	12
3.1	Omfattning.....	13
3.1.1	Följdverksamhet.....	13
3.2	Utformning.....	13
3.2.1	Vindkraftverk.....	13
3.2.2	Flytande Fundament.....	15
3.2.3	Förankringsmetoder.....	17
3.3	Elnät.....	18
3.3.1	Internt kabelnät.....	19
3.3.2	Transformatorstation.....	20
3.3.3	Exportkablar.....	21
3.3.4	Plats för anslutning till stamnätet.....	21
3.4	Anläggning.....	22
3.5	Drift.....	22
3.6	Avveckling.....	22

4	Områdesbeskrivning.....	23
4.1	Vindresurser .....	23
4.2	Planförhållanden.....	23
4.2.1	Nationella havsplanen.....	23
4.2.2	HELCOM, Baltic Sea Action Plan.....	25
4.2.3	Havsmiljöförvaltning och miljö kvalitetsnormer .....	26
4.3	Översikt kringliggande vindkraftsetableringar .....	27
4.4	Befintliga kablar och ledningar .....	28
4.5	Djup- och maringeologi.....	29
4.6	Oceanografiska parametrar .....	31
4.6.1	Strömmar & Salthalt .....	31
4.6.2	Siktdjup .....	33
4.6.3	Syrefria bottenar.....	33
4.6.4	Vågor.....	34
4.6.5	Is .....	34
4.7	Riksintressen.....	34
4.7.1	3 kap. Miljöbalken.....	34
4.7.2	4 kap. Miljöbalken.....	35
4.8	Skyddade områden .....	36
4.8.1	Natura 2000.....	36
4.8.2	Övriga skyddade områden .....	38
4.9	Naturmiljö.....	39
4.9.1	Bottenlevande djur och växter.....	39
4.9.2	Marina däggdjur .....	40
4.9.3	Fiskar.....	42
4.9.4	Fåglar .....	42
4.9.5	Fladdermöss.....	43
4.10	Fiske.....	43
4.11	Marina kulturvärden .....	45
4.12	Friluftsliv och rekreation .....	46
4.13	Minor och dumpad ammunition.....	47
4.14	Landskapsbild.....	48
4.14.1	Hindermarkering.....	48
4.14.2	Synbarhet.....	50
5	Påverkansfaktorer.....	51
5.1	Ljud, undervattensljud, driftsljud och buller .....	52

5.2	Grumling .....	52
5.3	Landskapsbild.....	53
5.4	Ökad fartygstrafik .....	53
5.5	Kollisionsrisk.....	53
5.6	Habitatförlust.....	53
5.7	Nya habitat .....	53
5.8	Elektromagnetiska fält .....	53
5.9	Klimat, utsläpp till luft.....	54
5.10	Skuggor .....	54
6	Skyddsåtgärder.....	55
7	Potentiella miljöeffekter .....	56
7.1	Riksintressen.....	56
7.2	Skyddade områden .....	56
7.3	Naturmiljö.....	57
7.3.1	Bottenlevande djur och växter.....	57
7.3.2	Marina däggdjur .....	58
7.3.3	Fiskar.....	58
7.3.4	Fåglar .....	59
7.3.5	Fladdermöss.....	59
7.4	Fiske.....	59
7.5	Marina kulturvärden .....	60
7.6	Friluftsliv och rekreation .....	60
7.7	Minor och dumpad ammunition.....	60
7.8	Landskapsbild.....	60
7.9	Kumulativa effekter .....	61
8	Planerade Undersökningar.....	62
8.1	Bottenundersökningar .....	62
8.2	Naturmiljö.....	62
8.3	Kulturmiljö .....	62
8.4	Övriga utredningar.....	62
9	Risker och säkerhet .....	63
10	Lokal nytta.....	63
10.1	Samhällsekonomiska vinster .....	63
10.1.1	Sysselsättning.....	63
10.1.2	Tekniskt lärande.....	63

10.1.3	Infrastruktur.....	64
10.1.4	Kalkyl.....	64
11	Tidplan.....	64
12	Preliminärt innehåll i Miljökonsevensbeskrivningen.....	65
13	Referenser.....	66
13.1	Kartmaterial.....	70

## BILAGOR

1. Föreslagen samrådsrets

# 1 INLEDNING

## 1.1 Mål för vindkraft och elproduktion

I början av 2022 så röstade EU-parlamentet fram en strategi för havsbaserad förnybar el. I strategin läggs parlamentets rekommendationer fram för utbyggnad av minst 60 GW havsbaserad vindkraft till 2030 och 300 GW till 2050. Detta är samma mål som EU-kommissionen föreslog i sin strategi från 2020. För att nå klimatmålen 2030 och 2050 krävs en snabbare utbyggnad av förnybar energi till havs, samtidigt som maritima områden och kuster måste hanteras hållbart, vilket betonas i den antagna strategin (Svensk vindenergi, 2022).

Vindkraften är en viktig källa till att Sverige ska kunna uppnå sina energipolitiska mål. Målen anger bland annat att den svenska elproduktionen år 2040 ska vara 100 % fossilfri<sup>1</sup> och att inga nettoutsläpp av växthusgaser ska ske till atmosfären år 2045 (Energimyndigheten, 2021). Detta mål gör att vindkraften utgör en viktig del i omställningen till ett mer ekologiskt hållbart samhälle. Endast genom en effektiviserad elanvändning och en övergång till förnybara energislag med teknik som är miljömässigt acceptabel kommer dessa mål att kunna uppnås. År 2021 stod vindkraften för ca 17 % av landets elproduktion, vilket motsvarar 27,4 TWh (Holmström, 2022).

Behovet av el beräknas öka markant de kommande åren. I Energimyndighetens långsiktiga scenarier för det svenska energisystemet beräknas total produktion från vindkraft vara mellan 64–156 TWh år 2050. där den havsbaserade vindkraften står för 34 TWh (Energimyndigheten, 2021).

Enligt rapporten *Nationella strategin för en hållbar vindkraftsutbyggnad* uppskattas det nationella utbyggnadsbehovet av vindkraft till minst 100 TWh till 2040 varav den havsbaserade vindkraften antas vara 20 TWh (Energimyndigheten, 2021).

I den nyligen presenterade nationella havsplanen, har områden motsvarande en utbyggnad av ca 20 - 30 TWh presenterats. Samtidigt fick Energimyndigheten i uppdrag att tillsammans med andra berörda myndigheter peka ut fler lämpliga områden för att möjliggöra ytterligare 90 TWh elproduktion till havs. Detta uppdrag skall redovisas senast i mars 2023 och förslaget skall sedan, om möjligt, arbetas in i havsplanerna och Havs- och vattenmyndigheten skall redovisa sitt förslag till regeringen senast i december 2024 (Energimyndigheten, 2022).

Idag finns det tre uppförda vindkraftsparker till havs inom svenskt havsområde: Lillgrund, Bockstigen och Kårehamn. Ytterligare tre vindkraftsparker innehar tillstånd, Storgrundet, Kriegers Flak och Kattegatt Offshore, men inget av dessa tillstånd har tagits i anspråk ännu.

### 1.1.1 Elbehov

Sverige är indelat i fyra elområden. De olika elområdena har olika behov och produktion av el vilket lett till att område SE1 och område SE2 producerar mer el än vad som förbrukas. Område SE3 och område SE4 har däremot ett underskott på el. Detta leder till att stora mängder el transporteras från norra till södra Sverige. För att transportera el krävs elledningar och det saknas ibland kapacitet i stamnätet för att överföra tillräckliga mängder el till de områden som har underskott. För elkunder kan det innebära

---

<sup>1</sup> Regeringsförklaringen avgiven av stadsminister Ulf Kristersson, 20221018



att man tidvis får betala ett högre pris om man bor i södra Sverige jämfört med om man bor i norra Sverige (Vattenfall, 2021). Projektområdet för Herkules är lokaliserat utanför SE3 och SE4 och har därför goda möjligheter att bidra till att tillgodose det ständigt ökande behovet av förnybar energi i en region som redan idag producerar för lite el i förhållande till behovet.

## 1.2 Klimatnytta

Jordens yta täcks till 70 % av världshaven vilket medför att haven är viktiga för att reglera världens klimat. Sedan 1970-talet har mer än 90 % av uppvärmningen tagits upp av världshaven och sedan 1990-talet har takten av uppvärmningen fördubblats. Av den koldioxid som har släppts ut sedan den industriella revolutionen började under 1800-talet så har haven tagit upp ungefär 40 % (Naturskyddsföreningen, 2021). För att motverka klimatförändringen som sker i följd av att världshaven värms upp är det nödvändigt att stärka tillgången på förnybar energi och på så vis minska utsläppen av koldioxid.

Ett av de globala målen, *Mål 7: Hållbar energi för alla*, innebär att alla ska ha tillgång till hållbar, tillförlitlig och förnybar energi och rena bränslen. Detta för att möta andra globala utmaningar som fattigdom, klimatförändringar och en inkluderande tillväxt. Den globala efterfrågan på energi väntas samtidigt öka med 37 % till 2040. Förnybara energilösningar, som vindkraft, blir billigare, mer tillförlitligare och effektivare varje dag. Genom att satsa på förnybar energi kan energitjänster och el säkerställas till alla utan att skada planeten. Delmålet 7.2 *Öka andelen förnybar energi i världen* innebär också att till 2030 så ska andelen förnybar energi öka väsentligt (Globala målen, 2021a).

Vid en utbyggnad av havsbaserad vindkraft är det en stor areal av hav som tas i anspråk vilket medför frågor om hur det kommer att påverka den marina miljön. Det är viktigt att både bevara den biologiska mångfalden lokalt och samtidigt bidra till klimatomställningen. Dessa två intressen är kopplade där havets arter och ekosystem i hög grad påverkas av klimatomställningen. Havsbaserad vindkraft bidrar till att minska belastningen från koldioxid och andra växthusgaser med potential för att även öka den biologiska mångfalden genom konstgjorda rev kring fundamenten (Bergström, o.a., 2022).

Havsbaserad vindkraft kan även kopplas till det 14:e globala målet, *Hav och marina resurser*, som strävar efter att bevara och nyttja haven och de marina resurserna på ett hållbart sätt för en hållbar utveckling. Ett av de stora problemen havet idag står inför är den försurning som sker. Detta sker bland annat som en följd av de höjda halterna koldioxid i luften som nämndes tidigare. Genom att implementera mer vindkraft kan koldioxidutsläppen minska, vilket i sin tur minskar försurningen, och kan kopplas till *delmål 14.3: Minska havsförsurningen* (Globala målen, 2021b).

För att kunna nå de uppsatta globala målen i kampen mot klimatförändringar så måste vindkraften fortsätta att byggas ut och utvecklas. Produktion av el från vindkraft behöver öka från dagens 27 TWh till minst 100 TWh enligt Energimyndighetens bedömning. I och med att vindkraftverk blir allt viktigare i arbetet med att nå Sveriges mål och de globala målen krävs det därför att det byggs ny vindkraft där det blåser bra. Det finns flera fördelar med att placera vindkraftverk till havs. De bästa vindförhållandena finns bland annat till havs, det finns stora områden och vindarna är ofta både starkare och jämnare än över land.

## 1.3 Administrativa uppgifter

### 1.3.1 Verksamheten

Simply Blue Group avser ansöka om tillstånd för en havsbaserad vindkraftsanläggning inom Sveriges Ekonomiska Zon. Parken omfattar en yta av ca 1 078 km<sup>2</sup> med maximalt 121 vindkraftverk med en maximal totalhöjd på 360 m, mätmaster för vindmätningar samt transformatorstationer (OSS).

Vindkraftsanläggningen kommer att bestå av vindturbiner vilka monteras på flytande fundament, som i sin tur förankras i botten. Utöver turbinerna kommer det att installeras havsbaserade transformatorstationer, mätmaster, bottenförlagda kablar för internt nät samt exportkabel in till land.

### 1.3.2 Verksamhetsutövare

Simply Blue Group (SBG) är en ledande utvecklare av hållbara och transformativa marina projekt. SBG arbetar med havsbaserade projekt i vilket gör det möjligt för samhället att dra nytta av den blåa tillväxten genom flytande havsbaserad vindkraft, vågenergi, hållbara bränslen och hållbart vattenbruk. Allt i harmoni med haven och för kampen mot de negativa klimatförändringarna.

SBG grundades 2011 och har sitt huvudkontor i Cork på Irland. Företaget har kontor i England, Skottland, Spanien, Sverige, USA och Kanada med ett snabbt växande team på fler än 90 anställda placerade över hela världen.

Flytande havsbaserad vindkraft är det dominerande marknadssegmentet i SBGs portfölj. Koncernen har mer än 10 GW flytande vindprojekt under utveckling och företaget har utvecklat en position som ett av världens främsta flytande vindkraftsföretag, vilket också framgår av deras växande internationella närvaro.

Den del av SBG som arbetar med framtagande av biobränslen producerar grön vätgas, grön ammoniak, biobränslen, hållbart flygbränsle, metanol etcetera, från den förnybara offshoreenergin. Dessa biobränslen kan sedan användas som "drop in" bränslen för flyg, sjötransport och kemisk produktion, vilka har svårt att ställa om till förnybart. Samtidigt möjliggörs återanvändning av befintlig olje- och gasinfrastruktur för att övergå från fossilbaserad till hållbar bränsleproduktion och lagring. Detta gör det möjligt att hantera begränsningar i elnätets infrastruktur och variationer i produktionen av förnybar el som annars riskerar att påverka elnätets robusthet och stabilitet.

SBG har tagit fram en strategi för Carbon Dioxide Removal (CDR) och har som mål att utvärdera metoder för att minska utsläppen genom Direct Air Capture (DAC). Fångad CO<sub>2</sub> kan antingen bindas permanent och lagras, eller kan matas in i produktionen av bio-bränslen.

Att driva DAC- och bio-bränsleanläggningar under perioder av hög vind och låg efterfrågan ger ekonomisk effektivitet och hållbar energiproduktion, vilket minskar risker och beroende av subventioner och som samtidigt gör det möjligt för projekt att stödja en robust lokal försörjningskedja.

SBG har lång erfarenhet från vattenbruk och en ambition att samlokalisera användningen av det maritima utrymmet i vindparken för odling av alger och övrigt vattenbruk. Algodlingar har potential att förbruka CO<sub>2</sub>, kväve och fosfor i havet och producera syre till havet. Därigenom bildas effektivt artificiella livsmiljöer som har potential att stödja fiskpopulationer genom att ge skydd och mat. Skördade alger kan användas för biobränsleproduktion, biodynamiska gödsel och, om vattenförutsättningar är bra, s.k. "supermat".

För att minimera miljöpåverkan, utnyttja maritimt utrymme för att förbättra havsvattenkvaliteten och skapa en bas för övergång från fossila bränslen till förnybara källor, utvärderas alla tre affärsområdena parallellt när SBG utvecklar sina vindkraftsparker. Detta skapar nya ekonomiska möjligheter för kustsamhällen och säkerställer projekt som samexisterar med hållbart fiske, havsmiljöförbättringar och stöd till lokal industri för att klara omställningen.

### 1.3.3 Konsult

Wind Sweden AB är den huvudkonsult som ansvarar för projektledningen och upprättande av samrådshandlingen. Wind Sweden har bred branschkunskap och specialistkompetens inom utveckling, realisering och drift av anläggningar för förnybar energiproduktion. Företaget har även en gedigen kompetens inom havsbaserad vindkraft och är bland annat ansvariga för utvecklingen av vindkraftsparken Kattegatt Offshore utanför Falkenberg.

## 1.4 Samrådets omfattning och lagstiftning

Föreliggande samrådsunderlag avser prövning om tillstånd till etablering och drift av vindkraftsparken Herkules, inklusive sammanhängande verksamheter som transformatorstationer och det interna kabelnätet. För detta krävs flera olika typer av tillstånd, som prövas av olika instanser i olika skeden. I Tabell 1 nedan finns en sammanställning över de huvudsakliga tillstånd som krävs för etableringen, där de tillstånd som avses att sökas vid ett senare tillfälle och således inte omfattas av detta samråd markerats särskilt med gult.

Tabell 1. Huvudsakliga tillstånd för etablering och drift av Herkules. Tillstånd markerade med gult ingår ej i föreliggande samråd då de avses att sökas vid ett senare tillfälle.

Verksamhet	Område	Tillstånd	Myndighet	När
Vindkraftsetablering	Ekonomisk zon	Tillstånd för etablering och drift av vindkraftspark i Sveriges ekonomiska zon (5 § lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon).	Regeringen	Detta samråd med tillkommande ansökan
Internt kabelnät	Kontinentalsockeln	Tillstånd till nedläggning av interna undervattenskablar (3 § och 2 b § lagen (1966:314) om kontinentalsockeln, KSL).	Regeringen	Detta samråd med tillkommande separat ansökan
Undersökningar av havsbotten	Kontinentalsockeln	Undersökningstillstånd (3 § KSL).	SGU	Separat ansökan i flera skeden
Exportkabel	Kontinentalsockeln	Tillstånd till nedläggning av exportkabel (3 § och 2 b § KSL).	Regeringen	Separat ansökan
Exportkabel	Territorialhavet	Tillstånd för vattenverksamhet och eventuellt även för åtgärder på land (11 kap. miljöbalken).	Mark- och Miljödomstol	Separat ansökan
Nätanslutning	Anslutningspunkt beslutas i senare skede	Tillstånd enligt ellagen för anslutning till stamnätet.	Energimarknadsinspektionen	Separat ansökan

### **1.4.1 Tillstånd och lagstiftning**

#### **Tillstånd för uppförande och drift av vindkraftsparken**

För uppförande och drift av den planerade vindkraftsparken och tillhörande anläggningar inklusive transformatorstationer och internkabelnät (följdverksamhet) krävs tillstånd från regeringen enligt 5 § lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon (LSEZ).

Vid en tillståndsprövning enligt LSEZ ska vissa regler i miljöbalken (1998:808) (MB) tillämpas, bland annat 2–4 kap., 5 kap. 3–5 §§ och 18 § samt relevanta bestämmelser i kap. 6 i enlighet med 6 § LSEZ. En specifik miljöbedömning ska göras och en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) tas fram enligt 6 a § LSEZ.

#### **Tillstånd för nedläggande av interna undervattenskablar**

Vindkraftverken kommer att sammankopplas med kablar som utgör det så kallade interna kabelnätet inom parkområdet. För nedläggning av undervattenskablar för det interna kabelnätet på kontinentalsockeln krävs tillstånd enligt 3 § och 2 b § lagen om kontinentalsockeln (SFS 1966:314) (KSL) vilket prövas av regeringen. Bolaget avser söka sådant tillstånd i samband med tillståndsansökan för vindkraftsparken. Vid en tillståndsprövning enligt KSL ska vissa regler i MB tillämpas, bland annat 2 kap. och 5 kap. 3–5 §§ MB. För åtgärder som innefattar borrhning eller sprängning ska relevanta bestämmelser i 6 kap. MB enligt 3 a § KSL tillämpas. I förekommande fall ska en specifik miljöbedömning ska göras och en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) tas fram.

#### **Undersökningstillstånd**

För förberedande geologiska och biologiska undersökningar av havsbotten behövs undersökningstillstånd enligt 3 § KSL. När tillstånd har meddelats för vindkraftsparken kan även fortsatta och mer detaljerade undersökningar behöva utföras, för att kunna detaljprojektera vindkraftsparken. De bestämmelser i MB som anges i avsnittet ovan om tillstånd för nedläggande av interna undervattenskablar är tillämpliga.

### **1.4.2 Tillståndprocessen för uppförande och drift av vindkraftsparken Herkules**

Tillståndprocessen för vindkraftspark Herkules inleds med ett samråds- och utredningsskede då sökanden samråder med myndigheter, organisationer, allmänhet och särskilt berörda i enlighet med 6 kap. MB. Under denna samrådsperiod tar sökanden in synpunkter och information från samtliga intressenter. Dessa synpunkter och den information som inhämtas kommer sedan att ligga till grund för vilka utredningar som genomförs, vilket material som tas fram och vilka aspekter som lyfts i MKB.

Samrådet inleds med samråd med Länsstyrelsen i Gotlands län och Region Gotland. Därefter samråds det skriftligt med föreslagen samrådsrets, enligt Bilaga 1.

Samrådet med allmänheten föreslås genomföras med ett fysiskt informationsmöte där de närvarande ges möjlighet att lyfta frågor och lämna synpunkter. Efter samrådsmötet finns det under 3 veckors tid fortsatt möjlighet att lämna sina synpunkter till verksamhetsutövaren. Samrådet kommer även att kungöras i dagspressen, där information delges om var information om projektet kan inhämtas och hur synpunkter kan lämnas.

Efter att samråd med myndigheter, organisationer, allmänhet och särskilt berörda genomförts utarbetas en MKB.

Tillståndprocessen visas schematiskt nedan.



Figur 1. Schematisk bild över tillståndprocessen.

### 1.4.3 Avgränsningssamråd

Föreliggande samrådshandling har utarbetats som underlag för avgränsningssamråd enligt 6 kap 29–32 §§ MB. Undersökningssamråd enligt 6 kap. 23–25 §§ MB har inte genomförts, eftersom det endast är aktuellt om betydande miljöpåverkan<sup>2</sup> inte kan förutsättas i förväg.

Ett avgränsningssamråd följer bestämmelserna i 6 kap. 30 § MB och samråd ska genomföras med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och enskilda som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten. Utöver dessa skall samråd även ske med de övriga statliga myndigheter, de kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda av den planerade verksamheten.

Ett avgränsningssamråd har som syfte är att informera myndigheter, enskilda och allmänhet om det planerade projektets lokalisering och genomförande samt att på ett övergripande sätt redogöra för de eventuella miljöeffekter som planerad verksamhet bedöms kunna ge upphov till. Ett samrådsunderlag skall innehålla uppgifter om bland annat:

- Verksamhetens utformning och omfattning
- Verksamhetens lokalisering
- Miljöns känslighet i de områden som kan antas bli påverkade
- Vad i miljön som kan antas bli betydligt påverkat
- De miljöeffekter som verksamheten kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser, i den utsträckning sådana uppgifter finns tillgängliga
- Den bedömning som sökanden gör i fråga om verksamheten medför betydande miljöpåverkan eller ej.

Samrådsunderlaget skall även ge exempel på lämpliga skyddsåtgärder. Samrådsunderlaget skall omfatta information om projektet i alla dess delar, anläggningsfas, driftsfas samt avvecklingsfas. Ett

<sup>2</sup> En tillståndspliktig vindkraftpark ska enligt 6 § i miljöbedömningsförordningen (2017:966) alltid antas medföra betydande miljöpåverkan enligt 6 kap. 20 § första stycket 2. miljöbalken.

avgränsningssamråd har också som syfte att ge sökanden vägledning från länsstyrelsen som skall verka för att innehållet i kommande MKB:n får den omfattning och detaljeringsgrad som krävs för en prövning.

#### **1.4.4 Samrådets avgränsningar**

##### **Avgränsningar i sak**

Föreliggande samrådsunderlag avser ansökan om tillstånd för vindkraftsetablering enligt LSEZ, inklusive sammanhängande verksamheter som transformatorstationer och det interna kabelnätet. Tillstånd för internkabelnät enligt KSL, också en del av detta samråd, avses ansökas om i samma skede som tillståndet enl. LSEZ.

Övriga tillstånd prövas separat och omfattas av det skälet inte av detta samrådsunderlag. Elanslutningspunkten till överliggande nät har för närvarande inte utsetts utan kommer att utredas i ett senare skede och koordineras med Svenska kraftnät. Samrådsunderlaget omfattar av denna anledning inte nedläggning av exportkabel enligt 2b-3 §§ KSL. Samrådsunderlaget omfattar inte heller tillstånd enligt 11 kap. miljöbalken för nedläggning av kablar inom territorialhavet eller andra nödvändiga tillstånd enligt miljöbalken eller annan tillämplig lagstiftning för exempelvis åtgärder på land. Nödvändiga tillstånd för detta kommer att sökas i ett senare skede.

Anslutningen av vindkraftsparken till transmissionsnätet samt anläggning av en elektrisk starkströmsledning enligt ellagen (1997:857) är en separat tillståndsprocess, så kallad nätkoncession för linje, och berörs inte i detta samråd.

Då projektet kan få gränsöverskridande påverkan kommer även separat samråd hållas med grannländer och information att ges i enlighet med 6 kap. 33 § MB för att tillgodose kraven i bestämmelserna om gränsöverskridande samråd i MKB-direktivet samt om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang i Esbokonventionen. Naturvårdsverket ansvarar för att genomföra förfarandet med andra länder enligt miljöbalken och Esbokonventionen, se 6 kap. 33 MB och 21 § miljöbedömningsförfordningen (2017:966).

Samrådsprocessen avgränsas i sak till att omfatta anläggningsfas, driftsfas och avvecklingsfas för vindkraftspark Herkules med tillhörande infrastruktur. Däri ryms vindkraftverk med fundament, mätmaster, internt kabelnät, samt transformatorstationer.

Denna samrådshandling presenterar även översiktligt vad kommande MKB ska innehålla samt vilka miljöeffekter som kommer att utredas vidare.

##### **Geografisk avgränsning**

Den geografiska avgränsningen för samråd och miljöbedömning baseras på det område som omfattas av projektet samt det omgivande område som kan komma att påverkas av den sökta verksamheten, det vill säga utredningsområdet. Den geografiska avgränsningen för utredningsområdet varierar med respektive faktor.

##### **Avgränsning i tid**

Samråd för vindpark Herkules kommer att genomföras under hösten 2022-våren 2023. En fullständig MKB med tillhörande undersökningar beräknas påbörjas efter genomfört samråd.

##### **Avgränsning av samrådsrets**

Aktörer som identifierats att ingå i samrådsretsen listas i Bilaga 1.

## 2 LOKALISERING

Enligt hänsynsreglerna i miljöbalkens 2 kap. skall det för en verksamhet eller åtgärd väljas en plats som är lämplig både med hänsyn till ändamålet och människors hälsa och miljö. Lokaliseringsprincipen (2 kap. 6 § miljöbalken) har stor betydelse särskilt för nyetableringar. Hur lokaliseringsprincipen har beaktats är då extra viktigt att belysa i miljökonsekvensbeskrivningen vid en tillståndsprövning. Första stycket i lokaliseringsprincipen, 2 kap. 6 § miljöbalken, innebär att verksamheter eller åtgärder ska placeras på en plats där ändamålet med verksamheten eller åtgärden kan uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön. Med intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön menas i lokaliseringsprincipen allt som motverkar miljöbalkens mål. Flera platser kan ibland vara lämpliga för en verksamhet. I sådana situationer ska den bästa av dessa platser väljas (prop. 1997/98:45 del 1, sid. 218 ff.), det vill säga den plats som medför minst intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön (Naturvårdsverket, 2022a).

Nyligen utkom en rapport från Vindval som både syftar till att undersöka möjligheterna för storskalig och hållbar utbyggnad av vindkraft i svenska vatten i Östersjön samt att fungera som underlag till vägledning (Isæus, Beltrán, Stensland Isæus, Öhman, & Andresson-Li, 2022). Rapporten utgår både från preferenser från industrin, det vill säga vindkraftsproducenterna, och bedömd påverkan på arter på populationsnivå. Resultaten från rapporten visar att havsbaserad vindkraft med flytande fundament kan vara möjlig i stort sett i alla delar av Östersjön. Generellt förväntas flytande fundament ha lägre påverkan på marina organismer än fasta fundament då de förläggs i djupare områden där biodiversiteten är lägre. Speciellt lämpliga för utbyggnad av vindkraft är områden med djupa döda bottenar då påverkan förväntas bli extra låg.

Valet av projektområde för vindkraftspark Herkules har baserats på en lokaliseringsutredning. I Kapitel 2.1.1 redovisas hur verksamhetens lokalisering har valts ut och varför.

### 2.1 Lokaliseringsutredning

I kommande MKB skall en redogörelse av lokaliseringsutredning samt val av utformning av parken göras. Även en alternativredovisning skall ingå.

Till detta samrådsunderlag har en lokaliseringsutredning genomförts med hjälp av programmet QGIS, där uppgifter om motstående intressen och annan tillgänglig information har studerats.

Det område som har analyserats är det svenska havet i Östersjön mellan Stockholm ner till Malmö. Målet med analysen var att identifiera områden som lämpar sig för etablering av havsbaserade vindkraftsparker med avseende på motstående intressen, miljöpåverkan, avstånd till land, vindresurser, elbehov och tekniska förutsättningar.

Första steget i lokaliseringsutredningen var att exkludera de motstående intressen som skulle kunna få en större påverkan av en vindkraftsetablering till havs och därför hellre undviks om möjligt. I andra steget togs en sträcka på 7 km från kustlinjen bort från en tillgänglig yta för att hålla avstånd till fastlandet och för att minska visuell påverkan. I det tredje steget identifierades områden som var lämpade för en havsbaserad vindkraftsetablering med tillräckligt vattendjup för flytande fundament. I sista steget valdes områden ut som hade tillräckligt stor produktionskapacitet.

En sammanställning på de olika stegen kan ses nedan i Tabell 2.

Tabell 2. Sammanställning av lokaliseringsutredningen.

Steg	Parametrar
1	Nationalpark
	Naturreservat
	Natura 2000-områden
	Försvarmakten
	Farled
	Riksintresse yrkesfiske
2	Avstånd till kust
3	Identifiera områden lämpade för flytande fundament baserat på havsdjupet
4	Identifiera områden med tillräckligt stor produktionskapacitet

För att sedan välja det slutliga projektområdet undersöktes ytterligare olika parametrar för att välja det mest lämpliga området. En sammanställning av dessa kan ses nedan i Tabell 3.

Tabell 3. Överblick av ytterligare parametrar som vägt in i valet av lokalisering.

Parameter	Förklaring
Elbehov	SE3 och SE4 – el behövs i dessa elområden
Riksintressen	Områden av riksintresse har undvikits
Nationella havsplanen	Följer rekommendationerna för användning av områden
Goda vindförhållanden	Minst 8 m/s medelvind
Tumlare	Anpassning har skett efter områden som ofta besöks av tumlare
Luftfart	Konfliktområden har undvikits
Minor och dumpad ammunition	Har undvikits
Is	Områden som har hög risk för is har undvikits

### 2.1.1 Val av lokalisering

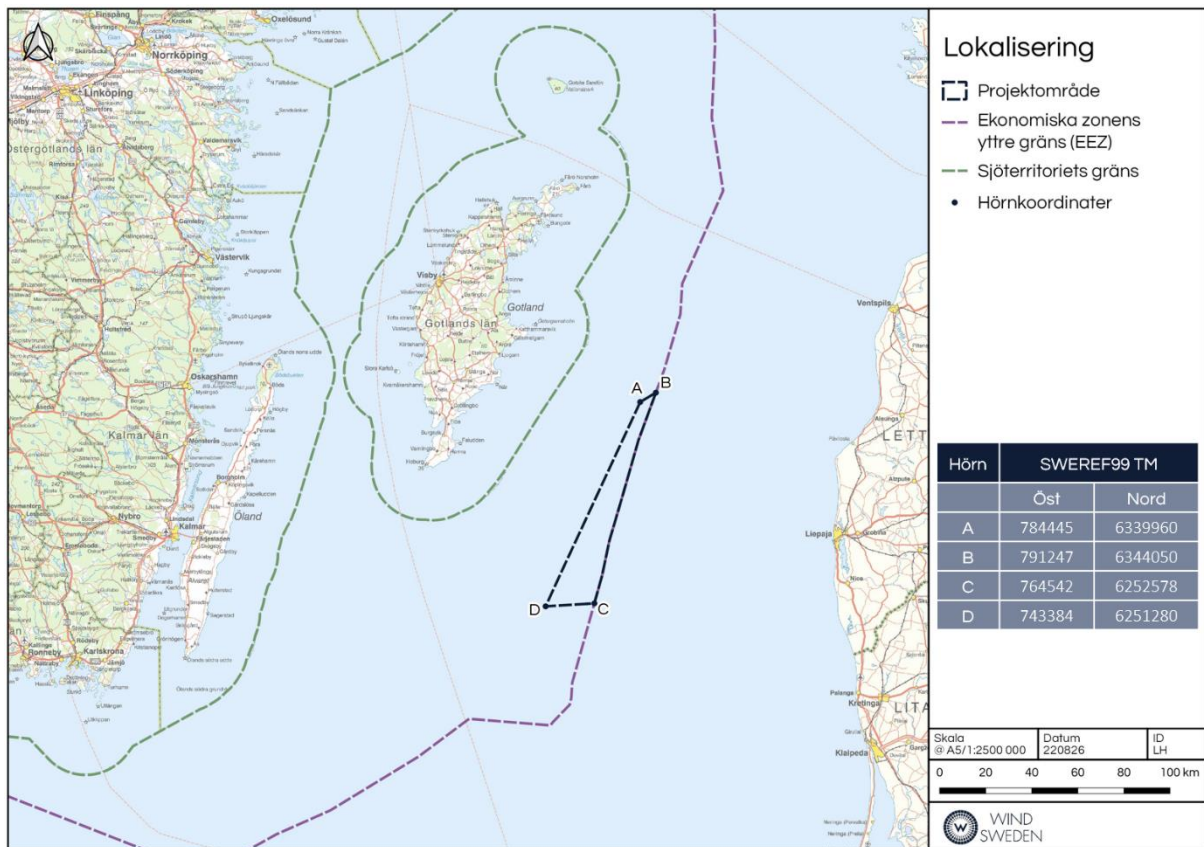
Projektområdet för Herkules ligger inom Sveriges ekonomiska zon, sydöst om Gotland och omfattar en yta av 1 078 km<sup>2</sup>, se Figur 2.

Att den planerade verksamheten är lokaliserade i höjd med elområde SE3 och SE4 ses även som en positiv aspekt då det råder effektbrist i dessa områden.

Området bedöms ha gynnsamma förhållanden för en havsbaserad vindkraftspark med vindar mellan 9,7 m/s och 9,8 m/s på 150 m över havet. Havsdjupet är varierande och ligger mellan ca 107 m till 224 m och bottenmaterialet domineras av hård lera och lera.

Inom projektområdet återfinns inga riksintressen och den planerade verksamheten har utöver detta även få motstående intressen.

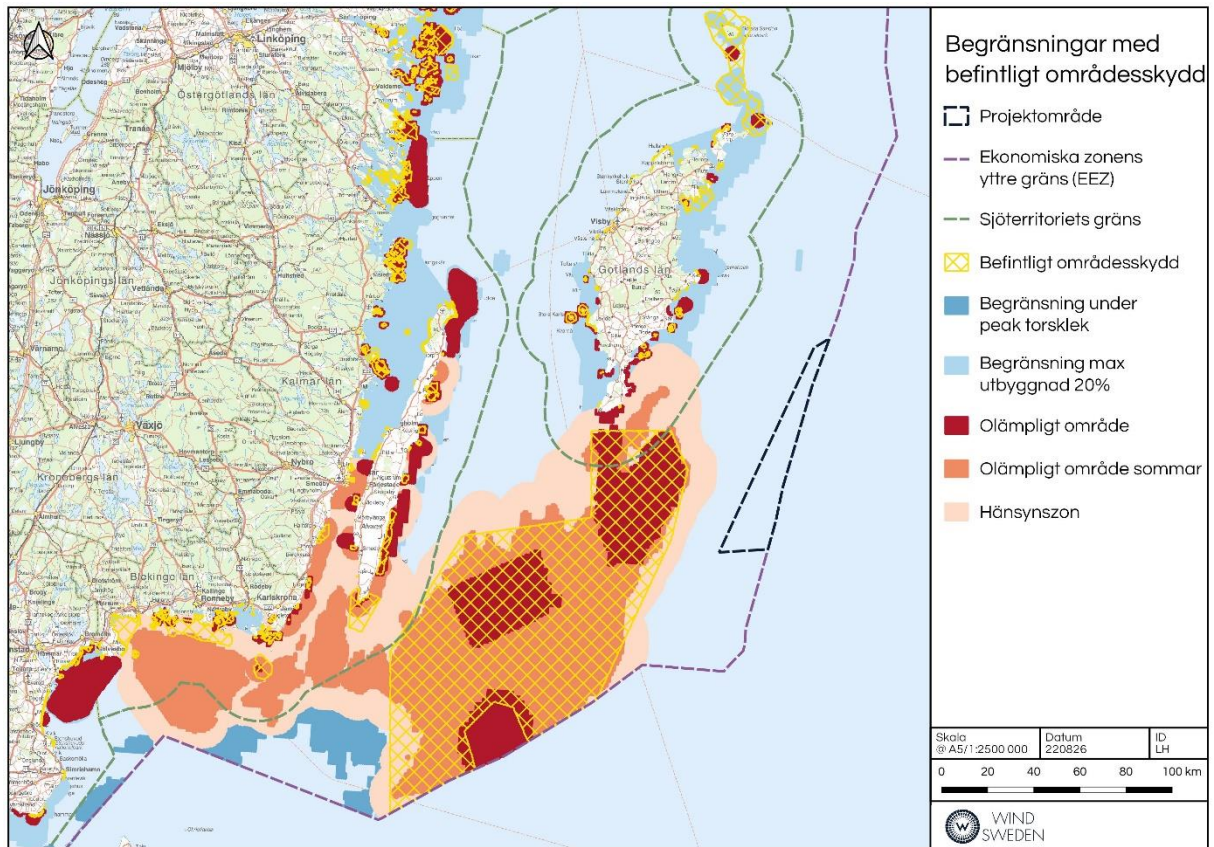




Figur 2. Översikt av lokalisering samt hörnkoordinater för projektområdet.

Valet av projektområdet för Herkules sammanfaller med ett område utan restriktionsytor där områden med befintligt områdesskydd (nationalparker, Natura 2000-områden och naturreservat) inte återfinns innanför projektområdet.

Kartan, Figur 3, innehåller befintliga områdesskydd samt de restriktionsytor och olämpliga områden enligt Vindvals rapport *Ekologisk hållbar vindkraft i Östersjön* (Isæus, Beltrán, Stensland Isæus, Öhman, & Andresson-Li, 2022).



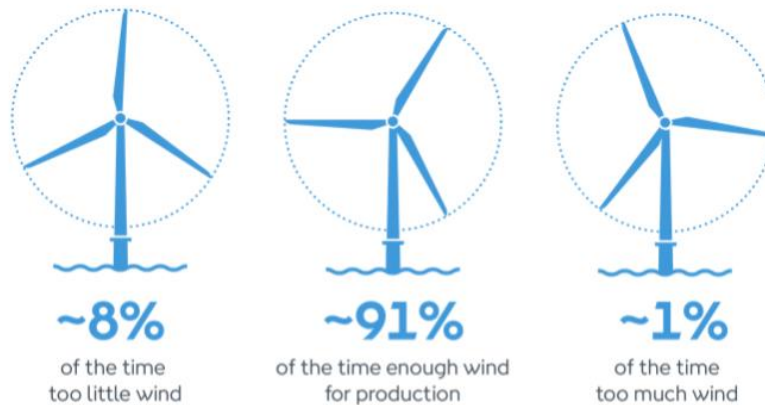
Figur 3. Restriktionszoner och områden med befintligt områdesskydd (nationalparker, Natura 2000-områden och naturreservat) (Isæus, Beltrán, Stensland Isæus, Öhman, & Andresson-Li, 2022).

## 2.2 Nollalternativ

Nollalternativet skall beskriva situationen om ingen vindkraftspark etableras inom planerat område. En utförlig redovisning av nollalternativet kommer att göras i kommande MKB. I denna kommer de bedömda miljöeffekterna till följd av sökt alternativ att ställas i relation till nollalternativet.

### 3 VERKSAMHETSBESKRIVNING

Havsbaserad vindkraft bedöms ha stor potential med avseende på elproduktion både i svenska vatten och globalt. Detta eftersom vindarna till havs är kraftiga och jämna. Data från befintliga vindkraftsparker i Nordsjön visar att det vid 91 % av tiden blåser tillräckligt mycket för produktion av förnybar el (Ørsted, u.d.). Etableringen av vindkraftspark Herkules kommer att bidra till en förnybar elproduktion med en beräknad årlig produktion på ca 12,7 TWh/år.



Figur 4. Medelvärden på hur ofta en havsbaserad park kan producera förnybar el. Data baserad på vindkraftsparker i Nordsjön (Ørsted, u.d.).

Då byggstart för vindkraftspark Herkules kommer att påbörjas efter erhållet tillstånd, så är det svårt att i nuvarande läge bestämma vilken modell och höjd på vindkraftverken som är optimal vid tidpunkten för etablering. Detta beror främst på den snabba teknikutvecklingen av vindkraftverk som ständigt pågår. Därav anges i samrådsunderlaget en maximal totalhöjd och ett maximalt antal vindkraftverk inom projektområdet. Detta är även gällande för valet av flytande fundament och förankringsmetod och därför presenteras flera alternativa metoder i samrådsunderlaget. Detta gynnar tillämpningen av principen om bästa möjliga teknik. Kommande MKB:n avser beskriva potentiell omgivningspåverkan utifrån alternativa scenarion vilken ger utrymme för flexibilitet vid val av teknik.

Bolaget har för avsikt att ansöka om tillstånd för uppförande och drift av vindpark med fri placering av vindkraftverk inom ett geografiskt avgränsat område, vilket är det gängse förfarande för vindkraft till havs. Positionerna för vindkraftverken fastställs inför byggnation med hänsyn bland annat till vid tidpunkten mest lämplig teknik.

Utifrån projektområdets area har en exempelutformning tagits fram av bolaget med högst antal tillåtna vindkraftverk., se Figur 6. I exempelutformningen av vindkraftsparken samt beräkningarna används en exempelturbin, dimensionerna för denna kan ses i Tabell 4, kapitel 3.2.1. Exempelutformningen skall enbart ses som just exempel på hur den planerade vindkraftsparken kan komma att se ut. Den slutgiltiga designen av vindkraftsparken vad gäller antal vindkraftverk, positioner, rotorstorlek och totalhöjd kommer att fastställas i ett senare skede.

## 3.1 Omfattning

Herkules planeras utformas med maximalt 121 vindkraftverk vilket i dagsläget ger en total installerad effekt om ca 2,4 GW med en förväntad årlig produktion på ca 12,7 TWh.

Vindkraftsparken utgörs av vindkraftverk med fundament samt ett internt kabelnät som binder samman vindkraftverken och dess transformatorstationer (OSS). Förankringen av vindkraftverken kommer att ske med flytande fundament, vilket innebär att vindkraftverken flyter och är förtöjda i havsbotten.

### 3.1.1 Följdverksamhet

En exportkabel (sjökabel) är en förutsättning för att vindkraftverken ska kunna knytas ihop med ledningsinfrastrukturen. Detta medför att det från vindkraftparkens transformatorstationer kommer att anläggas en exportkabel som antingen leds in till land eller till en av de, av Svenska kraftnät, föreslagna havsbaserade anslutningspunkterna på gränsen mellan territorialvattengränsen och SEZ. I det fall sökanden avser anlägga en sjökabel in till land, kommer denna att anläggas hela vägen in till stranden. Vid strandkanten övergår sedan sjökabeln i en markkabel som dras vidare fram till lämplig anslutningspunkt för uppkoppling till det svenska transmissionsnätet. Alternativt kan förbindelse till utlandet bli aktuellt, till exempel i det fall som det svenska elnätet inte har kapacitet att ta emot den tillkommande elkraften.

## 3.2 Utformning

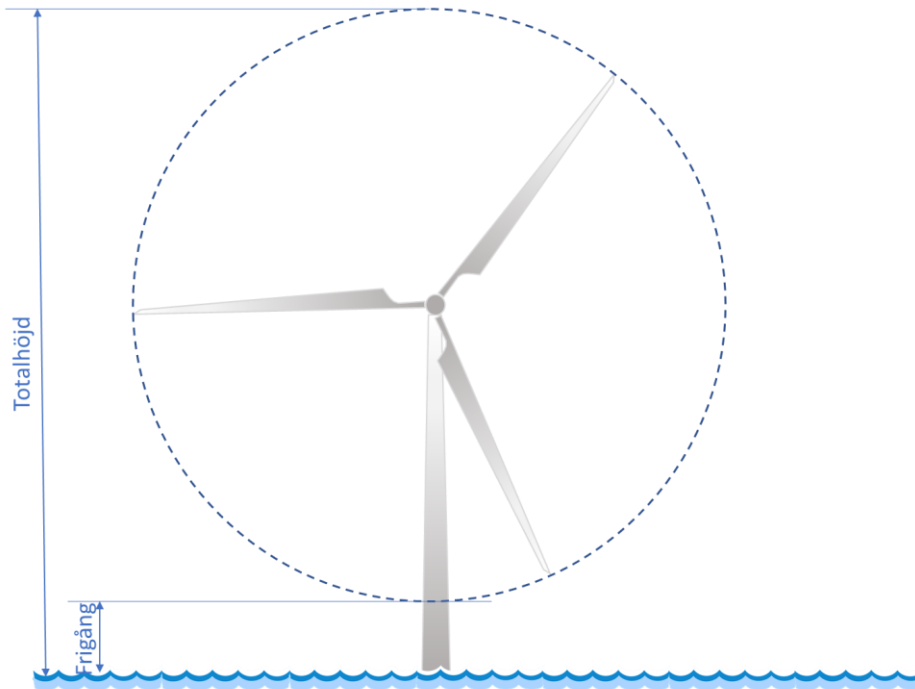
### 3.2.1 Vindkraftverk

Då tillståndsprocessen för en prövning av havsbaserad vindkraft är lång, kan tiden från uppstart av projektet till anläggningsfas ibland vara så lång som 8–10 år. Teknikutvecklingen inom vindkraftsbranschen är däremot snabb vilket medför att det är omöjligt att veta vilken bästa tillgängliga teknik kommer att vara den dag projektet skall realiseras.

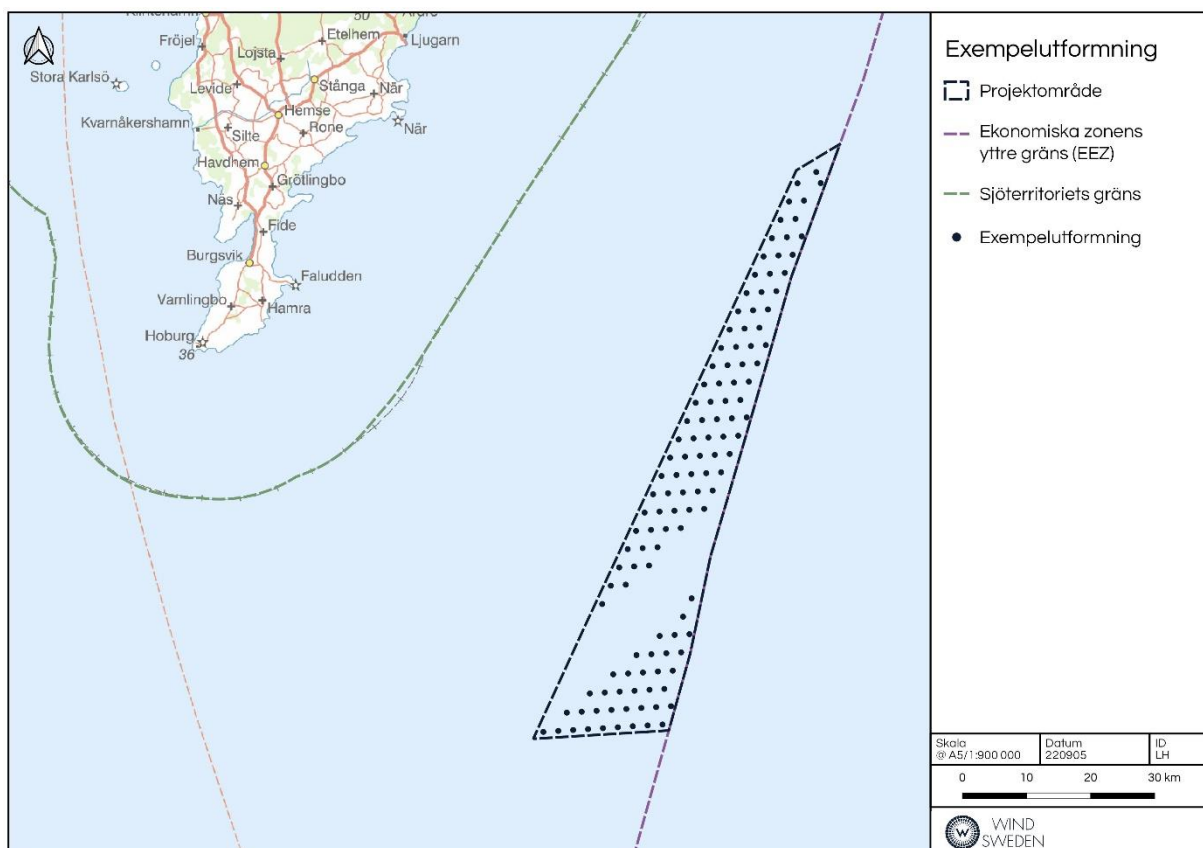
Den nuvarande tillgängliga tekniken kommer att utvecklas ytterligare både med avseende på effekt och höjder på vindkraftverk. Den pågående trenden är högre och mer effektiva verk och idag finns det vindkraftverk att installera med en effekt på 15 MW (Vestas, u.d.). Om denna trend fortsätter i samma takt under det kommande decenniet skulle vi kunna se turbiner med effekter omkring 20 MW.

Totalhöjden av ett vindkraftverk styrs av rotorns diameter samt av frigången mellan vattenyta och rotorbladets spets. Frigången bedöms komma att ligga mellan 21 - 35 m för detta projekt. Den installerade effekten för vindkraftverken för projektet förväntas bli ca 20 MW. Den maximalt ansökta totalhöjden blir således 360 m, se Tabell 5. Avgörandet av exakt antal, dimensioner och modell fastställs i den slutliga upphandlingen och detaljprojekteringen av anläggningen. Några exakta uppgifter kan därför inte anges i detta skede.

I Tabell 4 nedan så listas en alternativ utformning, vilken kan ses i Figur 6, samt ett scenario med de maximala dimensionerna, se Tabell 5.



Figur 5. Schematisk bild av ett exempelverk.



Figur 6. Exempelutformning för Herkules baserat på dimensioner i Tabell 4.

Tabell 4. Exempelutformning av vindkraftsparken. RD=Rotordiameter.

	Exempelutformning
Antal vindkraftverk	121
Effekt per vindkraftverk [MW]	20
Total installerad effekt [MW]	2 420
Frigång [m]	35
Rotordiameter [m]	290
Totalhöjd [m]	325
Ungefärligt avstånd mellan turbinerna [RD] Inom raderna / Mellan raderna	6 / 13
Beräknad produktionskapacitet [TWh/år]	12,72

Tabell 5. Maximala dimensioner som det söks för.

Ansökans avgränsning	Antal vindkraftverk	Totalhöjd [m]
Maximalt	121	360

För denna prövning och kommande MKB är det maximala antalet vindkraftverk och totalhöjd som är dimensionerande. Ytterligare utformningsalternativ inom ramen för det maximalt ansökta antalet vindkraftverk samt maximal totalhöjd kommer att utredas.

Den slutliga utformningen baseras på kommande undersökningar av havsbotten samt information som inhämtas under samrådet och slutlig utformning bestäms efter erhållet tillstånd.

### 3.2.2 Flytande Fundament

Med avseende på det djup som råder inom projektområdet för Herkules kommer den tänkta etableringen att anläggas med flytande fundament. Flytande fundament bär upp vindkraftverken med hjälp av flytkraft och är förankrade till havsbotten. Valet för vilken typ av flytande fundament som ska användas beror på flera parametrar, bland annat havsbottentyp, vindförhållanden och turbinstorlek. I senare skede kommer olika utformningar att analyseras för att optimera elproduktionen och ekonomin samtidigt som negativ påverkan på miljön minimeras.

De huvudtyper av flytande fundament som i dagsläget finns på marknaden kan bli kategoriserade i tre olika grupper beroende på vilken typ av mekanism de använder för att uppnå stabilitet. Dessa tre är följande:

#### Stabiliserade med ballast

Genom att ha ballast i botten av den flytande konstruktionen så flyttas mittpunkten för graviteten till under mittpunkten för flytkraften. Detta gör så att konstruktionen håller sig upprätt och motverkar rörelser som får konstruktionen ur balans. Exempel på flytande fundament med denna teknik är *SPAR*.

#### Stabiliserade med flytkraft

I detta fall är det vattenplanområdet som är det huvudsakliga elementet för att upprätthålla stabilitet för konstruktionen. Stabilitet uppnås genom att antingen ha en stor area eller flera mindre areor på ett avstånd ifrån konstruktionens mittpunkt. Exempel på flytande fundament med denna konstruktion är *barge* och *semi-submersible*. Den huvudsakliga skillnaden mellan dessa två typer är att *semi-submersible*

har fördelad flytkraft och består av pontoner sammankopplade med armar, medan *barge* vanligtvis består av ett platt flytelelement utan mellanrum.

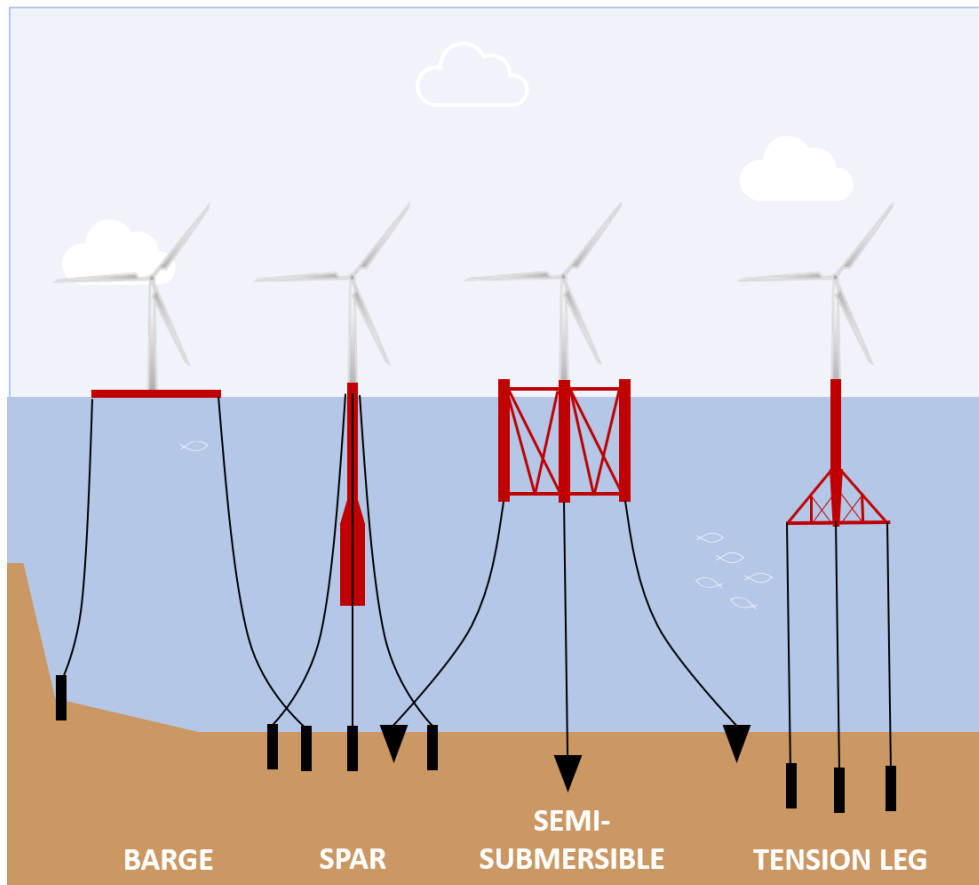
### Stabiliserade med hjälp av förankring i havsbotten

Denna teknik går ut på att linorna som är förankrade i havsbotten är under spänning hela tiden och att de på så vis stabiliserar konstruktionen. Den vattenvolym som förskjuts av konstruktionen med vindkraftverket ska vara tillräckligt hög för att ge extra flytkraft så att förankringslinorna alltid är under spänning. Exempel på flytande fundament som använder sig av denna mekanik är *Tension Leg Platform (TLP)* (Leimeister, Kolios, & Collu, 2018).

En sammanställning över för- och nackdelar för tre av de flytande fundamenten nämnda ovan kan ses nedan i Tabell 6.

Tabell 6. Sammanställning av för- och nackdelar för de olika typerna av flytande fundament (IRENA, 2016) & (Du, 2021).

Typ av flytande fundament	Fördelar	Nackdelar
SPAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enkel design i jämförelse med semi-submersible och TLP</li> <li>- Lägre kostnader för installation av förankringen än TLP</li> <li>- Stabilare än semi-submersible på grund av djupet på designen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Behövs stora djup (&gt;100m)</li> <li>- Kan inte installera vindkraftverket i hamn utan installeras ute på plats</li> </ul>
Semi-submersible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lättare att konstruera och transportera än SPAR och TLP</li> <li>- Vindkraftverket kan installeras i hamnen och sedan kan hela konstruktionen flyta och transporteras ut till positionering</li> <li>- Kan appliceras på ett brett spektrum av vattendjup, vanligtvis från 40 m</li> <li>- Lägre kostnader för installation av förankringen i jämförelse med TLP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minst stabil av de tre olika strukturerna</li> <li>- Komplex och större konstruktion i jämförelse med de andra alternativen</li> </ul>
Tension leg platform (TLP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Den mest stabila konstruktionen av dessa tre typer</li> <li>- Mindre struktur och därmed lägre materialkostnader</li> <li>- Vindkraftverket kan installeras i hamnen och sedan kan hela konstruktionen transporteras ut till positionering</li> <li>- Kan appliceras på ett brett spektrum av vattendjup, vanligtvis från 40 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Svåra att hålla stabila vid transport och installation</li> <li>- Beroende på designen kan de behövas ett specialdesignat fartyg för installation</li> <li>- Högre kostnader för installation av förankringen i jämförelse med SPAR och semi-submersible</li> <li>- Kan påverkas av högfrekventa dynamiska belastningar på grund av strukturens styvhet.</li> </ul>



Figur 7. Illustration över de i dagsläget huvudsakliga modellerna för flytande fundament.

### 3.2.3 Förankringsmetoder

Alla de fundamentstyper som är beskrivna i Kapitel 3.2.2 behöver vara förankrade i botten. Vilken typ av förankringsmetod som blir aktuell beror på vad det är för botten- och sedimentförhållande i området och valet kommer därför grunda sig på de bottenundersökningar som kommer göras i ett senare skede. Spänningen hos linorna mellan fundamentet och förankring beror även på typ av fundament och förankringsmetod. Vilken spänning som används påverkar även hur mycket fundamenten kan röra sig på havsytan. Den förankringsmetod som blir den slutliga lösningen kommer bestämmas i ett senare skede.

En sammanställning av några av de vanligaste förankringsmetoderna i dagsläget är beskrivet nedan i Tabell 7.

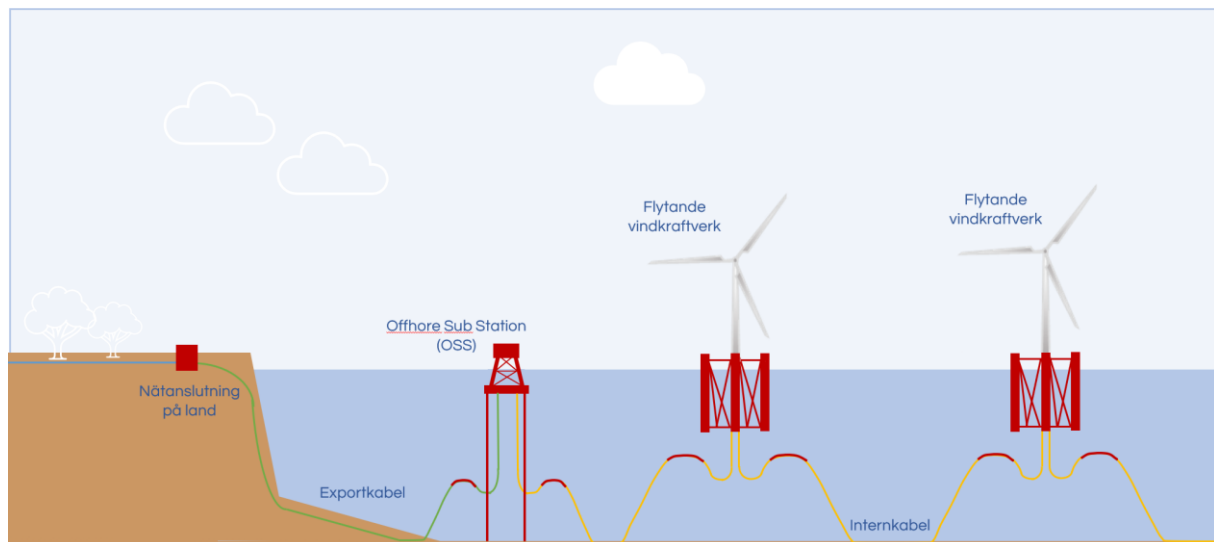


Tabell 7. Sammanställning av förankringsmetoder (Castillo, 2020) &amp; (Vryh of Anchors BV, 2010).

Förankringsmetod	Information	Fördelar	Nackdelar
Gravitationsförankring (Gravity anchor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gjord av stål eller betong</li> <li>- Hållkraft skapas från tyngden på förankringen och delvis från friktion mot bottenmaterialet</li> <li>- Hanterar vertikala belastningar med hjälp av sin vikt och horisontella belastningar med friktion från havsbotten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kan installeras i ett brett utbud av havsbottentyper</li> <li>- Kan hantera både vertikala och horisontella belastningar</li> <li>- Låg kostnad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materialkrävande framställning</li> <li>- Svåra att ta bort vid avveckling av vindpark</li> </ul>
Pålar (Piles)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cylindrar</li> <li>- Hållkraften skapas genom friktionen mellan cylindern och jorden</li> <li>- Pålarna grävs ner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kan installeras i ett brett utbud av havsbottentyper</li> <li>- Kan hantera både vertikala och horisontella belastningar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Genererar mycket undervattensljud vid installation</li> <li>- Svåra att ta bort vid avveckling av vindpark</li> </ul>
Sugankare (suction pile)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En annan typ av förankring med pålar</li> <li>- Större diameter i jämförelse med pålar</li> <li>- Pålen är ihålig och en pump vid installation skapar ett vakuum för att förankra pålen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kan hantera både vertikala och horisontella belastningar</li> <li>- Låg installationskostnad</li> <li>- Lätt att ta bort och går att återanvända</li> <li>- Lågt ljud under installation i jämförelse med pålar</li> <li>- Kan tas bort vid avveckling av vindpark</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kan användas på begränsat utbud av havsbottnar. Används på lerjordar</li> </ul>
Draginbäddningsankare (drag embedment anchor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gjord av stål och har en triangulär konstruktion i botten som skapar kapaciteten för förankring</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kan motstå höga horisontella rörelser</li> <li>- Har hög hållkapacitet i jämförelse med dess vikt</li> <li>- Kan tas bort vid avveckling av vindpark</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kan enbart hantera horisontella belastningar. Finns vissa typer som kan motstå vertikala rörelser.</li> <li>- Kan användas på begränsat utbud av havsbottnar. Bäst anpassad för sandjordar</li> </ul>

### 3.3 Elnät

Elöverföringen för en vindkraftspark kan delas upp i flera delar. Det interna kabelnätet, transformatorstationer (OSS) och exportkabel. Från varje vindkraftverk överförs elen till en transformatorstation via det interna kabelsystemet. I transformatorstationen omvandlas elen till en högre spänning innan den förs vidare via exportkabeln. I vissa fall krävs fler transformatorstationer och exportkablar.



Figur 8. Schematisk bild över de olika delarna i en havsbaserad vindkraftspark.

### 3.3.1 Internt kabelnät

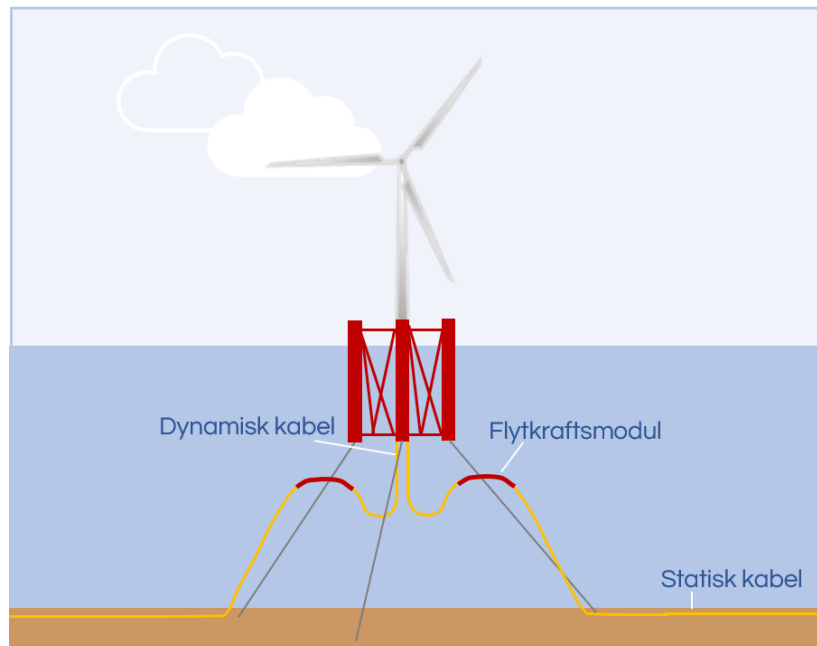
Inom vindkraftsparkens område kommer det att förläggas ett antal kablar som förbinder vindkraftverken med varandra, det så kallade internkabelnätet. Detta nät är viktigt för kommunikationen mellan vindkraftverken och överföring av den producerade elen. Det är även viktigt för driftövervakning och laststyrning.

På de interna kablarna finns det en dynamisk del som rör sig med det flytande fundamentet och behöver därför en hög flexibilitet och styrka för att klara av påverkan från bland annat vågor och strömmar. Vanligt är att kabeln konstrueras enligt "lazy wave" metoden där flytkraftsmoduler adderas för att minska belastningen på kabeln, se Figur 9. De går att använda enbart dynamiska kablar eller en kombination av dynamisk kabel och statisk kabel men då tillkommer en anslutningspunkt mellan de två typerna (Lerch, De-Prada-Gil, & Molins, 2021).

Internkabelnätet binds sedan samman vid en eller flera havsbaserade transformatorstationer, så kallade Offshore substations (OSS:er). Dessa stationer transformerar den elektricitet som vindkraftverken producerar till högspänning för att minska förlusterna av elektricitet vid överföring via exportkablar.

Den föredragna metoden för skydd av det interna kabelnätet, med avseende på de statiska delarna, kommer att vara nedgrävning. På de platser där denna metod inte är tillämplig på grund av till exempel att kablar korsar varandra eller att bottenmaterialet inte tillåter nedgrävning kommer annan metod att användas. Alternativa metoder för att skydda kablarna kan vara att täcka dem med stenar, betongmadrasser, betong, artificiella sjögräsmattor<sup>3</sup> eller sandpåsar.

<sup>3</sup> Anti-Scour Frond Mattress:



Figur 9. Principskiss över det interna kabelnätet.

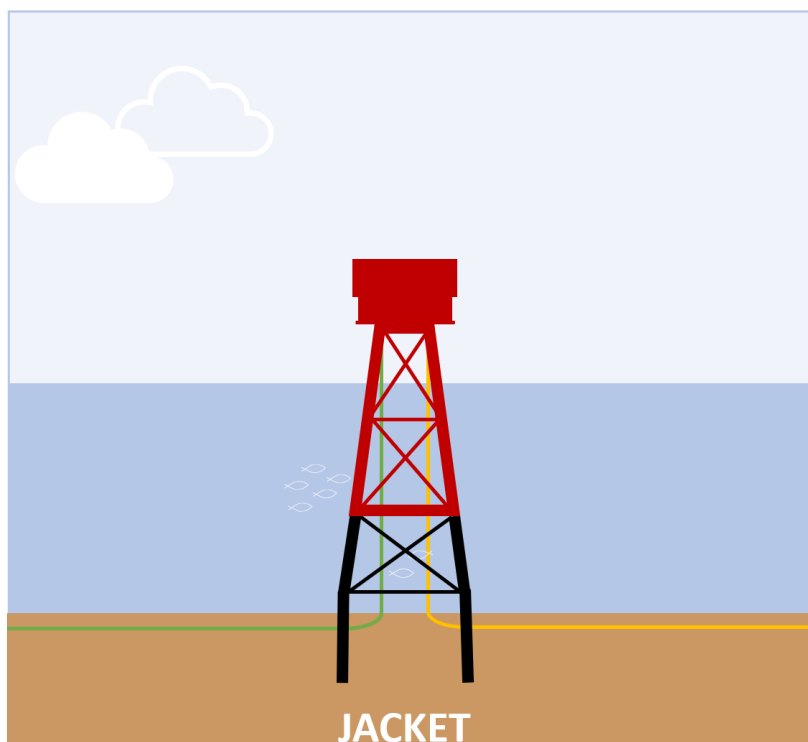
### 3.3.2 Transformatorstation

På fundamentet för transformatorstationen anläggs ett transformatorstorn med transformatorhus. Inne i transformatorhuset höjs vindkraftsparkens spänning innan den leds vidare via exportkabeln. På så vis minskas elförlusterna till transmissionsnätet. Antalet transformatorstationer och dess placering beror på slutlig placering av exportkabel. Exportkabelns exakta dragning är inte bestämd i dagsläget.

Beroende på det aktuella djupet vid transformatorstationernas lokalisering kan det bli aktuellt med förankring med antingen så kallade jacket-fundament, se Figur 10, eller flytande fundament med förankring, se Kapitel 3.2. Men även andra typer av fundament kan bli aktuella.

Jacket-fundament består av en stabil fackverkskonstruktion av stålrör/balkar som är förankrade i botten. Denna konstruktion klarar större djup och höga belastningar.

Med Jacket-fundament sker infästningen till botten med antingen så kallade suction buckets eller med mindre stålrör som borrar eller pålas ner i havsbotten. Suction buckets är en stål- eller betongcylinder som med hjälp av undertryck sugts ner i havsbotten. Viss förberedelse av havsbotten kan förekomma i samband med installation av transformatorstationer. Stora stenar kan behöva flyttas och beroende på val av förankringsmetod kan botten behöva jämnas till. Valet av slutlig teknik kommer att vara avhängt på bottenförhållanden på platsen. Runt fundamenten läggs det vanligtvis ut ett erosionskydd bestående av ett undre lager av grus som överlagras med sten av blandad storlek.



Figur 10. Schematisk bild på ett jacket-fundament.

### 3.3.3 Exportkablar

Den el som produceras vid vindkraftsparken leds via transformatorstationer vidare in till transmissionsnätet eller till regionnät. Det kommer att anläggas en exportkabel (sjökabel) som antingen leds in till land eller till en av de, av Svenska kraftnät, föreslagna havsbaserade anslutningspunkterna på gränsen mellan territorialvattengränsen och SEZ. Alternativt kan det bli möjligt att exportkabeln dras till utlandet.

I det fall sökanden avser anlägga en sjökabel in till land, kommer denna att anläggas hela vägen in till stranden från SEZ, via territorialhavet. Vid strandkanten övergår sedan sjökabeln i en markkabel som dras vidare fram till lämplig anslutningspunkt för uppkoppling till det svenska transmissionsnätet eller regionnät på land.

Precis som med internkabelnätet kommer exportkabeln att behöva skyddas från uppkomst av skador genom antingen nedgrävning i diken eller övertäckning med block eller motsvarande, beroende på aktuella bottenförhållanden.

Den exakta dragningen av kabeln och dess storlek bestäms senare under projekteringen där hänsyn till motstående intressen och tekniska förutsättningar kommer att tas.

### 3.3.4 Plats för anslutning till stamnätet

Den 1 januari 2022 gav regeringen Svenska kraftnät uppdraget att utvärdera hur Svenska kraftnät ska bygga ut transmissionsnätet till områden inom Sveriges sjöterritorium där det finns förutsättningar att ansluta flera elproduktionsanläggningar. Rapporten publicerades den 15 juni 2022. Nätutbyggnaden ska främja uppfyllelsen av Sveriges mål om förnybar elproduktion. Regeringens anser att elproduktion till havs har potential att bidra till att nå målen om förnybar elproduktion till år 2040, dels att möta ökad efterfrågan av el i framtiden. Vidare anser regeringen att det är av betydelse att utbyggnad av havsbaserad vindkraft görs på ett sätt som åstadkommer största möjliga nytta på ett så kostnadseffektivt sätt

som möjligt och att den havsbaserade vindkraften har förmåga att bidra med stora volymer el och hög effekt.

Svenska kraftnät har föreslagit att utbyggnad av nätet inom Sveriges sjöterritorium kommer att organiseras i utlysningsomgångar av havsbaserade anslutningspunkter på gränsen mellan territorialvatten och Sveriges ekonomiska zon. Den första utlysningsomgången innehåller totalt sex prioriterade havsområden för nätutbyggnad: Skånes sydkust, Hallandskusten, Sydöstra Östersjön, Norra Västerhavet, Södra Bottenhavet och Bottenviken (SvK, 2022).

För Herkules del är den landbaserade anslutningspunkten i havsområde Sydöstra Östersjön troligtvis inte den mest kostnadseffektiva lösningen och projektet avser därför att bekräfta anslutningspunkten senare under utvecklingsfasen när Svenska Kraftnät utlyser nya föreslagna anslutningspunkter 2025.

### 3.4 Anläggning

Anläggningen av vindkraftsparken består av olika etapper där det första momentet är att förbereda platsen. Detta innefattar bland annat eventuell preparering av havsbotten, förinstallation av elkablar och förankringssystem.

Eftersom parken kommer att anläggas med flytande fundament så skiljer sig installationsprocessen delvis mot bottenfasta fundament. Majoriteten av de flytande fundament som finns på marknaden i dagsläget kan monteras vid hamnen och sedan bogseras ut till platsen för att förtöjas vid de förinstallerade förankringarna och kablarna. Dock pågår det en utveckling av offshorebyggnadsfartyg, vilket kan ändra hur processen kan komma att se ut i framtiden.

### 3.5 Drift

Driften av vindkraftsparken samt övervakning av transformatorstationer sker på distans via en driftcentral. Regelbundet underhåll och reparationer kommer att behöva utföras under drifttiden och kommer att genomföras genom transport av material och personal på servicefartyg eller helikopter. Drift- och servicecenter kommer lokaliseras på land i närheten av parken. Flytande fundament har fördelen att det vid behov finns möjlighet att bogsera fundamenten till hamn för reparation och underhåll.

### 3.6 Avveckling

Livslängden på vindkraftverken förväntas, i dagsläget, ligga mellan 30–35 år efter driftsättning. Därefter kommer en avveckling av parken att genomföras där nedmonteringen sker i motsatt ordning mot hur den installerades. Det vill säga att vindkraftverken frångörs från kablar och förankring och bogseras sedan till hamn där de nermonteras. Skulle delar av vindkraftsparken med tillhörande kablar ge större miljöpåverkan vid borttagning än vad effekten är av att låta de vara kvar kommer detta att övervägas. Planen för nedmontering och återställning sker i samråd med tillsynsmyndigheten.

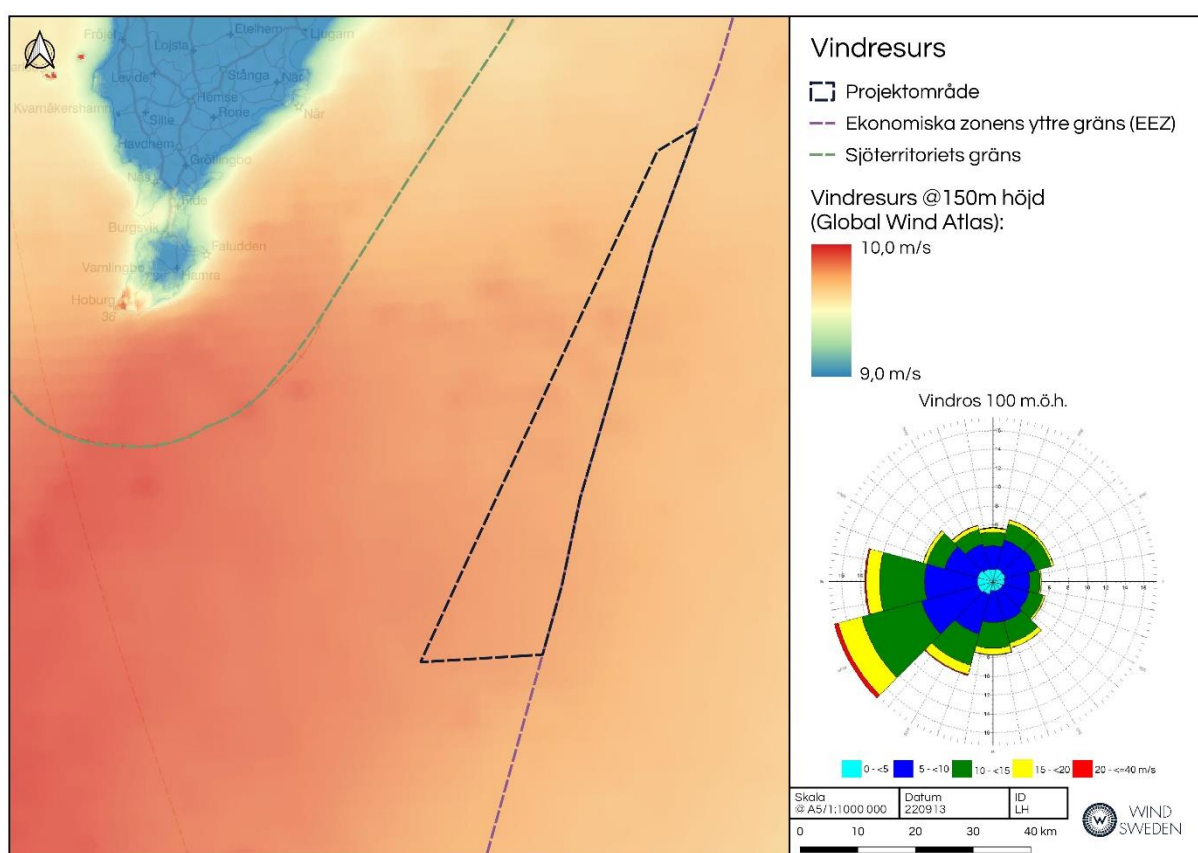
## 4 OMRÅDESBESKRIVNING

I följande kapitel beskrivs det område som är avsett för den planerade vindkraftsparken Herkules.

### 4.1 Vindresurser

Vindförhållandena för projektområdet har initialt utvärderats via tillgängliga vinddata via Global Wind Atlas (Global Wind Atlas, u.d.) och en vindros är framtagen med tillgängliga vinddata (ERA5). På 150 meters höjd över havet ligger vindens medelhastighet mellan 9,7 m/s och 9,8 m/s inom projektområdet (Global Wind Atlas, u.d.). Den förhärskade vindriktningen är sydvästlig, se Figur 11.

Innan den slutliga utformningen av vindkraftsetableringen fastställs kommer det att utföras vindmätningar i området vilka kommer att ligga till grund för den slutliga designen av vindkraftsparken.



Figur 11. Översikt av vindresurserna för projektområdet på 150 m.ö.h. samt den förhärskade vindriktningen på 100 m.ö.h. (Global Wind Atlas, u.d.).

### 4.2 Planförhållanden

I detta kapitel beskrivs de planförhållanden som påverkar projektområdet.

#### 4.2.1 Nationella havsplanen

Havs- och vattenmyndigheten (HaV) har tagit fram tre olika havsplaner, en för Bottniska viken, en för Östersjön och en för Västerhavet, i syfte att bidra till en långsiktigt hållbar utveckling. Havsplanerna är inte bindande men ska vara vägledande kring hur havet kan användas på bästa sätt och vara vägledande

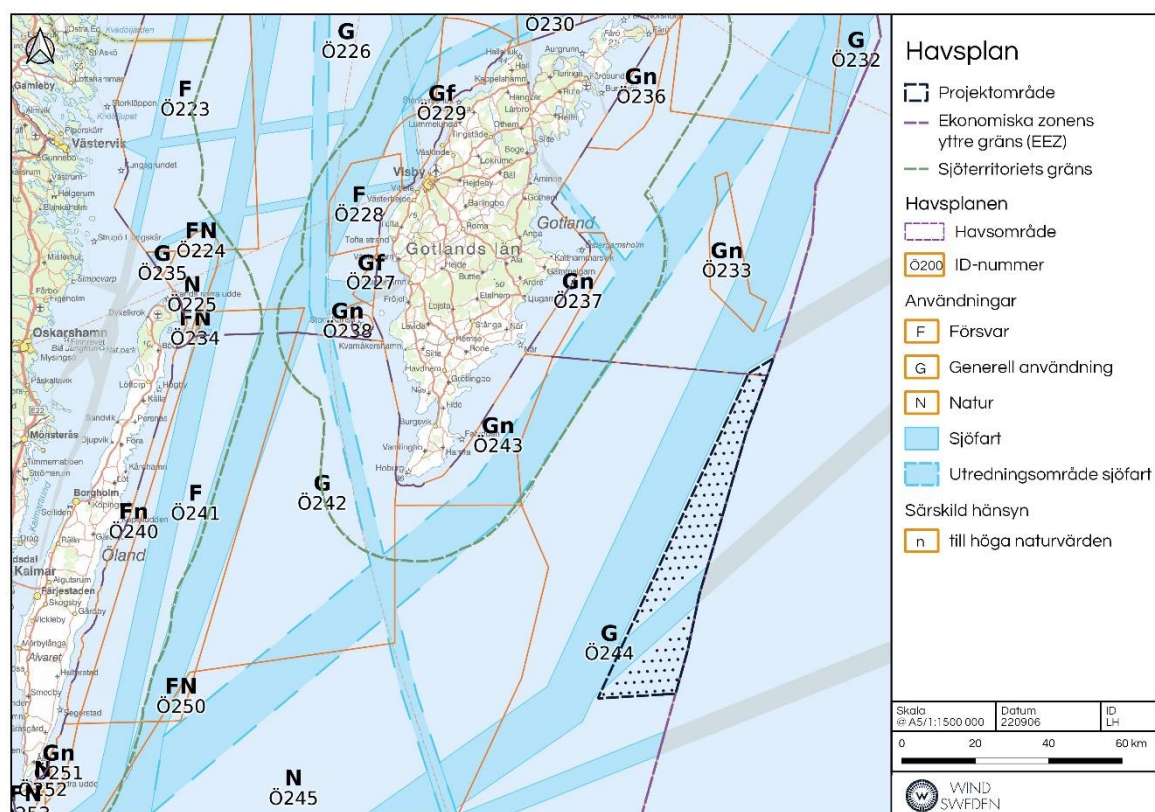
för nationella myndigheter, kommuner och domstolar i kommande beslut, planering och tillståndsprövningar. De ska även bidra till att skapa förutsättningar för Sveriges framtida behov av utvinning av förnybar energi och däribland utbyggnaden av vindkraft.

I planerna har relativt få områden för energiutvinning avseende vindkraft pekats ut vilket inte anses tillräckligt för att nå de nationella målen. Däremot kan ansökan om tillstånd för etablering av vindkraft även göras i områden som inte är utpekade för just detta ändamål.

Energimyndigheten bedömer att det behövs installeras minst 100 TWh förnybar elproduktion i Sverige till år 2040–2045 för att kunna uppnå målet om 100 % förnybar elproduktion. Myndigheten anser att havsplanen bör möjliggöra för ca 50 TWh för havsbaserad vindkraft. Områdena utpekade för energiutvinning i havsplanen möjliggör däremot bara för totalt ca 23 TWh till 31 TWh i årlig elproduktion beroende på hur stor andel av områdena som kan användas, med hänsyn till andra intressen. Energimyndigheten fick därför i uppdrag att tillsammans med andra berörda myndigheter peka ut fler lämpliga områden för att möjliggöra ytterligare 90 TWh elproduktion till havs. Detta uppdrag skall redovisas senast i mars 2023 och förslaget skall sedan, om möjligt arbetas in i havsplanerna och Havs- och vattenmyndigheten skall redovisa sitt förslag till regeringen senast i december 2024 (Energimyndigheten, 2022).

Enligt indelningen i havsplanen är den planerade vindkraftsetableringen Herkules lokaliserad inom området för Östersjön. Inom detta område finns goda tekniska förutsättningar för havsbaserad energiutvinning. Däremot konstateras höga naturvärden i havsplaneområdet vilket kan komma att påverka framtida etableringar av vindkraft. Inom havsplanområdet har även totalförsvaret omfattande intressen vilket gör att vindbruk inte lämpar sig i flera områden enligt Havs och vattenmyndighetens bedömning. I den samlade bedömningen för vindkraft i havsplanområdet för Östersjön har hänsyn tagits till dessa parametrar, samt eventuell negativ påverkan på populationen av alfågel.

Projektområdet för Herkules är till övervägande del lokaliserat inom området för Sydöstra Östersjön men den norra spetsen är inom området för Mellersta Östersjön, se Figur 12. Ur havsplanen framgår det att det finns goda förutsättningar för energiutvinning samt att behovet av el är stort som en följd av den höga förbrukningen i södra Sverige (Havs- och vattenmyndigheten, 2022a).



Figur 12. Nationella havsplanen där det kan ses vilka områden som påverkar projektområdet för Herkules (Havs- och vattenmyndigheten, 2022e).

För att tydliggöra vilka intressen som bedömts viktiga i de områden i havsplanen som projektområdet är lokaliserat inom följer här en genomgång av de olika områdena.

#### Område G Ö232

I Mellersta Östersjön finns flera fartygsstråk och flera av dessa går igenom område Ö232. Inom området pekats utöver sjöfart även generell användning och yrkesfiske ut. Inget företräde eller särskild anpassning för samexistens anges för området (Havs- och vattenmyndigheten, 2022a).

#### Område G Ö244

I Sydöstra Östersjön är det omfattande trafik både till utländska och svenska hamnar vilket gör att sjötrafiken är viktig inom detta område. Söder och öster om Gotland, passerar framförallt trafik till och från Finska viken och Baltikum. Dessa ansluter till djupfarleden, som angränsar till projektområdet, sydost om Gotland i svensk ekonomisk zon och utgör allmänna intressen av väsentlig betydelse. Inom området pekats utöver sjöfart även generell användning, yrkesfiske och elöverföring ut. När natur och energiutvinning står emot varandra är det enligt Havs och vattenmyndighetens bedömning natur som ges företräde inom området (Havs- och vattenmyndigheten, 2022a).

### 4.2.2 HELCOM, Baltic Sea Action Plan

För att skydda Östersjöns marina miljö finns det ett samarbete mellan samtliga länder runt Östersjön. Arbetet för att förbättra Östersjöns tillstånd samordnas av HELCOM, vilket består av representanter från de olika länderna som har skrivit under Helsingforskonventionen. Denna konvention är en regional miljökonvention och behandlar frågor som övergödning, spridning av miljöfarliga ämnen samt skyddande och bevarande av den biologiska mångfalden i havet (Havs- och vattenmyndigheten, u.d.).



HELCOMS arbete styrs av Baltic Sea Action Plan (BSAP) som är ett program, framtaget av representanterna inom konventionen, för att återställa den goda ekologiska statusen i Östersjöns marina miljö (WISE Marine, u.d.).

I den senaste BSAP från 2021 tas de upp att HELCOM ser behovet av en utbyggnad av havsbaserad vindkraft för att kunna nå klimatmålen för 2030 och 2050. De fastställer även att åtgärder ska vidtas för att bygga ut på ett hållbart sätt med respekt för deras åtaganden om biologisk mångfald och en välmående marin miljö (HELCOM, 2021).

### **4.2.3 Havsmiljöförvaltning och miljökvalitetsnormer**

Havsmiljödirektivet beslutades av EU 2008 och införlivades 2010 i svensk lagstiftning via havsmiljöförordningen, som följer EU-direktivets innehåll. Havsmiljödirektivet syftar till att uppnå eller upprätthålla en god miljöstatus i Europas hav och direktivet är infört i svensk lagstiftning genom kapitel 5 i miljöbalken och i havsmiljöförordningen (2010:1341) samt genom Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter HVMFS 2012:18. I havsmiljöförordningen anges att havsmiljöförvaltningen ska innebära att en god miljöstatus upprätthålls eller nås i Nordsjön och Östersjön. I förvaltningen ingår bland annat att ta fram miljökvalitetsnormer (MKN) med olika indikatorer för att bedöma om den goda miljöstatusen upprätthålls eller nås samt att ta fram och genomföra program för att övervaka att MKN följs samt att beskriva vilka åtgärder som ska vidtas för att upprätthålla eller nå en god miljöstatus. Som verktyg för att uppnå god miljöstatus har 11 svenska MKN för havsmiljön fastställts.

MKN är bestämmelser om kvalitet på vatten, mark, luft eller miljö i övrigt. Detta regleras i miljöbalken. Normerna skall skydda människors hälsa och miljö. Det finns idag MKN för buller, luft och vatten. Normerna kan vara utformade på olika sätt. Vissa anger tydliga gränsvärden medan andra utgör målsättningsnormer som anger vad som ska eftersträvas.

MKN för vatten omfattar sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten. En miljökvalitetsnorm för vatten beskriver den kvalitet en så kallad vattenförekomst ska ha nått vid en viss tidpunkt. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå det som inom vattenförvaltning kallas *god status* (Vattenmyndigheterna, 2022).

Allt havsvatten från strandlinjen ut till den yttre gränsen för Sveriges ekonomiska zon berörs av MKN för havsmiljö. Det aktuella projektområdet för vindkraftsparken Herkules ligger inom Egentliga Östersjön<sup>4</sup>, i havsbassängen Östra Gotlandshavets utsjövatten (Havs- och vattenmyndigheten, 2019a). Det aktuella projektområdet ligger som närmast ca 35 km från territorialhavets yttre gräns vilket medför att projektet bedöms ha ingen eller väldigt liten påverkan på MKN i territorialhavet. Detta kommer att utredas vidare i kommande MKB efter att undersökningar och modelleringar har genomförts.

### **God miljöstatus**

God miljöstatus är det önskade tillståndet i miljön och utgör en övergripande miljökvalitetsnorm för Östersjön. De parametrar som berörs för att upprätthålla eller uppnå en god miljöstatus i havet är fysiska och kemiska förhållanden, livsmiljöer och biologiska förhållanden. Belastningen kan bestå i fysisk störning, tillförsel av näringsämnen och organiskt material, tillförsel av farliga ämnen, samt biologisk störning.

---

<sup>4</sup> Egentliga Östersjön är den del av Östersjön som sträcker sig från södra Ålands Hav till de danska sunden. Norra Ålands Hav, Finska Viken och Rigabukten ingår (i de flesta sammanhang) inte.

Beskrivningen av god miljöstatus delas upp i 11 temaområden, deskriptorer, se Tabell 8, och återfinns i bilaga 2 till Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (HVMFS) 2012:18 (Havs- och vattenmyndigheten, 2012). Varje deskriptor är sedan indelad i ett eller flera kriterier vilka utgörs av beskrivningar av vilka förhållanden god miljöstatus innebär inom den deskriptor de tillhör. Varje kriterium ska i sin tur ha indikatorer som är de parametrar som man mäter/undersöker i miljöövervakningen för att kunna bedöma uppfyllelsen av de förhållanden som anges i kriteriet (Havs- och vattenmyndigheten, 2022b).

Tabell 8. God miljöstatus 11 temaområden (Havs- och vattenmyndigheten, 2022b).

Temaområden	
1.	Biologisk mångfald
2.	Främmande arter
3.	Kommersiellt nyttjade fiskar och skaldjur
4.	Marina näringsvävar
5.	Övergödning
6.	Havsbottnens integritet
7.	Bestående förändringar av hydrografiska villkor
8.	Koncentrationer och effekter av farliga ämnen
9.	Farliga ämnen i fisk och andra marina livsmedel
10.	Marint skräp
11.	Undervattensbuller

De temaområden som bedöms eventuellt kunna påverkas av den planerade vindkraftsparken är:

- Biologisk mångfald
- Havsbottnens integritet
- Undervattensbuller

Varje temaområde har i sin tur indikatorer som mäts och undersöks i miljöövervakningsprogrammet. Övergödning, farliga ämnen, marint skräp, buller, fysisk förlust och fysisk störning av livsmiljöer, fiske inklusive bifångst samt främmande arter.

Vilken påverkan en etablering av en havsbaserad vindkraftspark kan ha samt påverkans omfattning kommer att utredas ingående i kommande MKB.

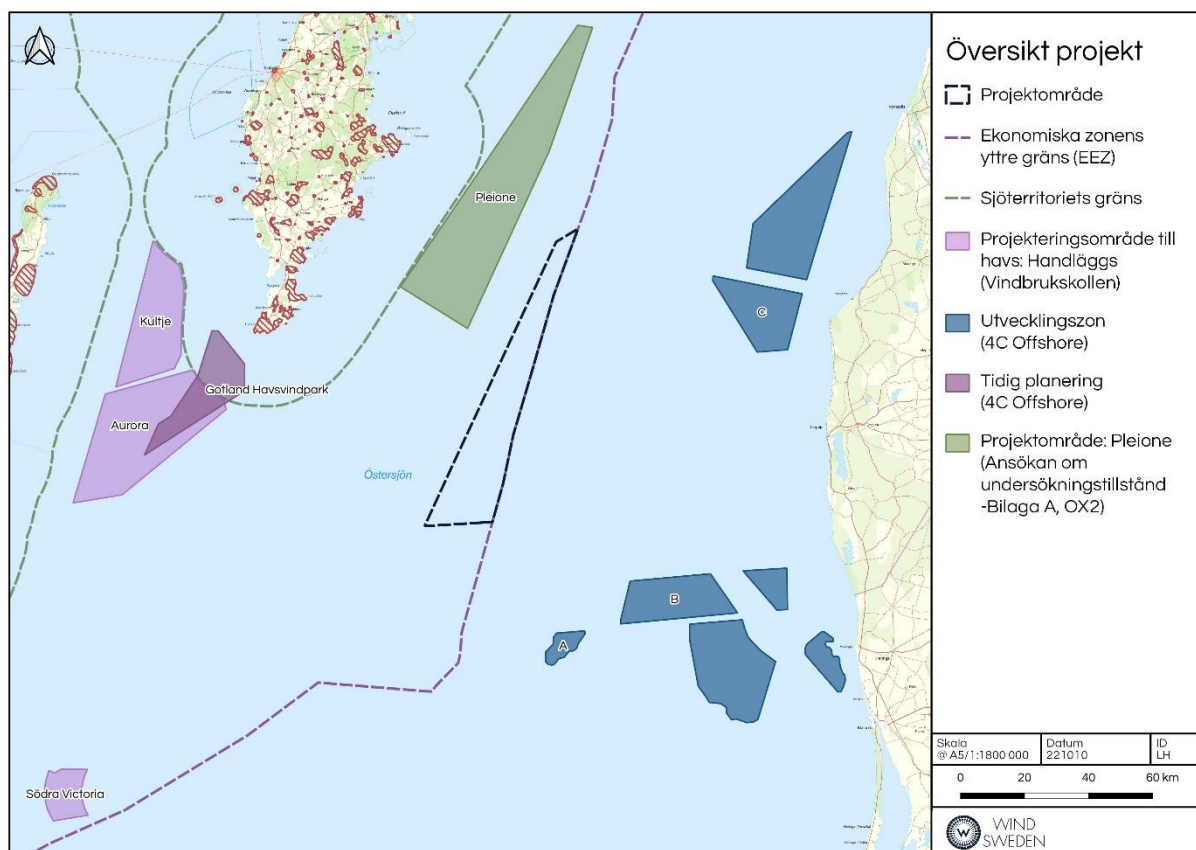
### 4.3 Översikt kringliggande vindkraftsetableringar

I de fall då det finns närliggande vindkraftsparker kan de uppstå så kallade kumulativa effekter. Nedan i Tabell 9 listas planerade vindkraftsetableringar till havs inom 50 km ifrån projektområdet. Av de totalt fyra planerade projekten inom detta avstånd är tre av dessa lokaliserade utanför svenskt vatten. Dessa områden är utpekade som utvecklingszoner i 4C Offshore (4C Offshore, u.d.). Det projekt som är lokaliserat i svenskt vatten ligger ca 14 km ifrån ytterkanten på projektområdet för Herkules och har ansökt om undersökningstillstånd hos SGU (OX2 AB, 2022).

I Figur 13 visas en översiktlig bild över kända planerade vindkraftsetableringar till havs. De vindkraftverk som är uppförda, har fått tillstånd eller är under handläggning på land visas inte då det är över 50 km till land.

Tabell 9. Sammanställning av de kringliggande planerade vindkraftsetableringar till havs inom 50 km ifrån projektområdet för Herkules. Avståndet är från ytterkanten på projektområdet för Herkules.

Projekt	Avstånd	Verksamhetsutövare/Land	Status
Pleione	14 km	OX2/Sverige	Handläggs för undersökningstillstånd enligt KSL
A (utanför svenskt hav)	40 km	Lettland/Litauen	Utvecklingszon
B (utanför svenskt hav)	47 km	Lettland	Utvecklingszon
C (utanför svenskt hav)	45 km	Lettland	Utvecklingszon

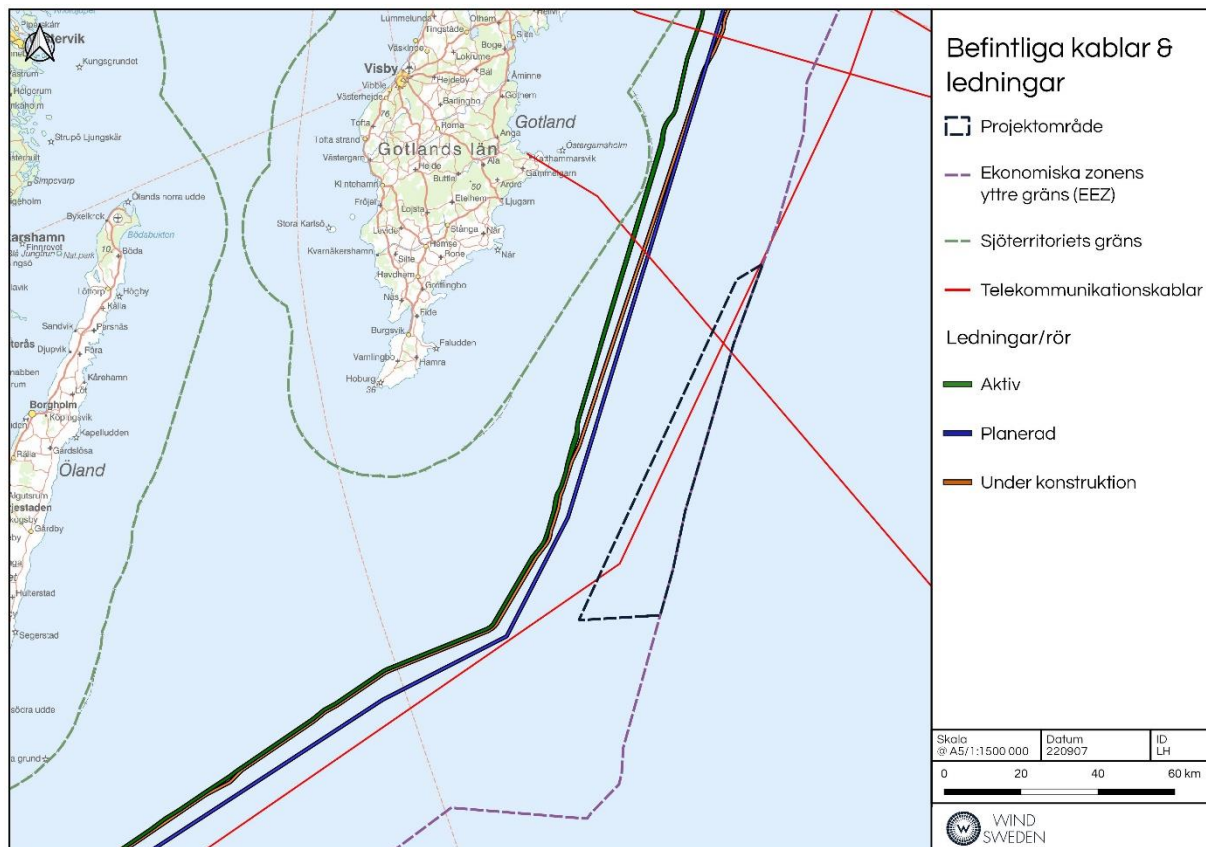


Figur 13. Översikt av kringliggande vindkraftsetableringar (Vindbrukskollen, u.d.), (4C Offshore, u.d.) & (OX2 AB, 2022).

## 4.4 Befintliga kablar och ledningar

Längs havsbotten i Östersjön finns det flertal olika kablar och ledningar för bland annat telekommunikation, elöverföring och gas. De som ligger i nära anslutning till projektområdet är gasledningarna Nordstream 1 och 2 som går mellan Ryssland och Tyskland, se Figur 14. Nordstream 2 som är planerad är den ledning som ligger närmst projektområdet, ca 15 km ifrån projektområdets ytterkant. Inom projektområdet är två olika fiberkablar lokaliserade. Den väst- till östgående kabeln från Katthammarsvik i Sverige till Litauen heter BCS East-West Interlink och norr till söder, från Finland till Tyskland går kabeln som kallas C-Lion1. Båda kablar är fiberkablar avsedda för telekommunikation.

Utöver dessa kablar finns inga ytterligare kablar eller ledningar inom eller intill projektområdet utifrån vad som är känt från tillgängligt material.

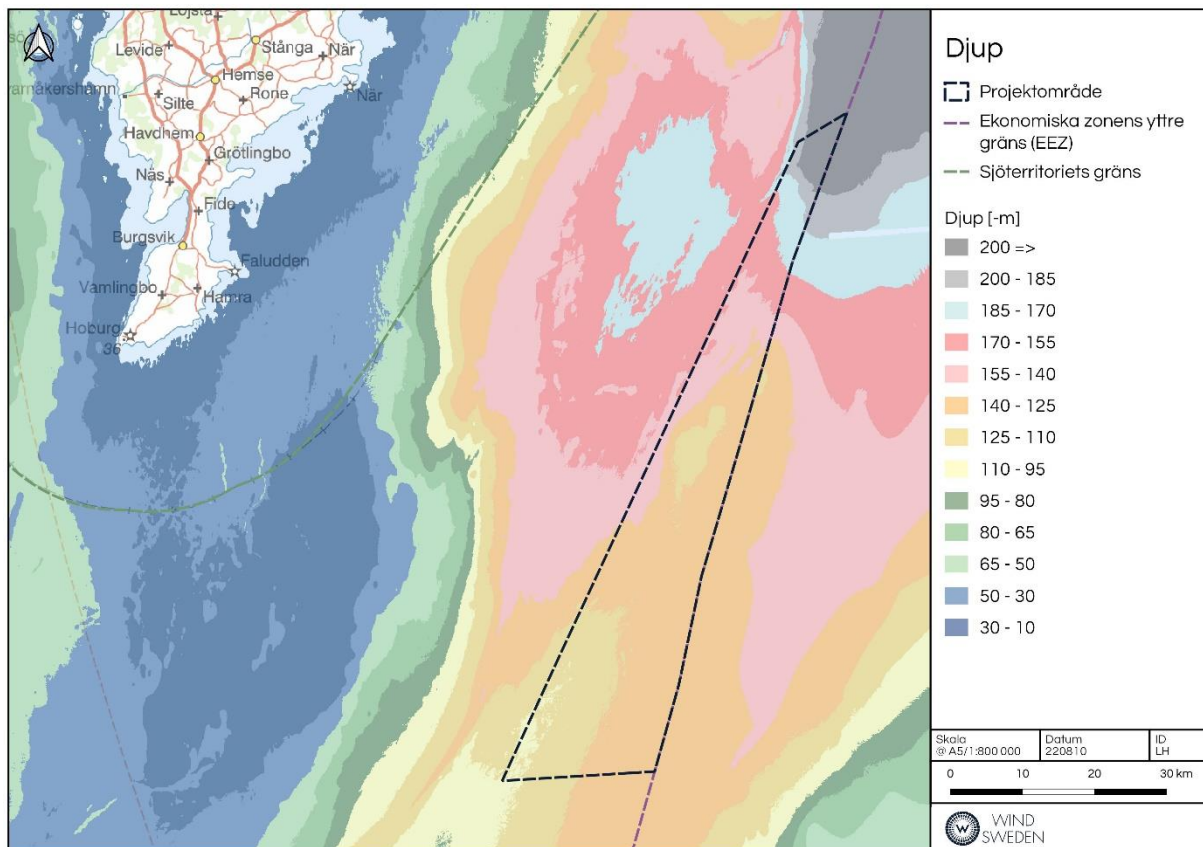


Figur 14. Befintliga kablar och ledningar/rör i närheten av projektområdet (EMODnet, 2022a).

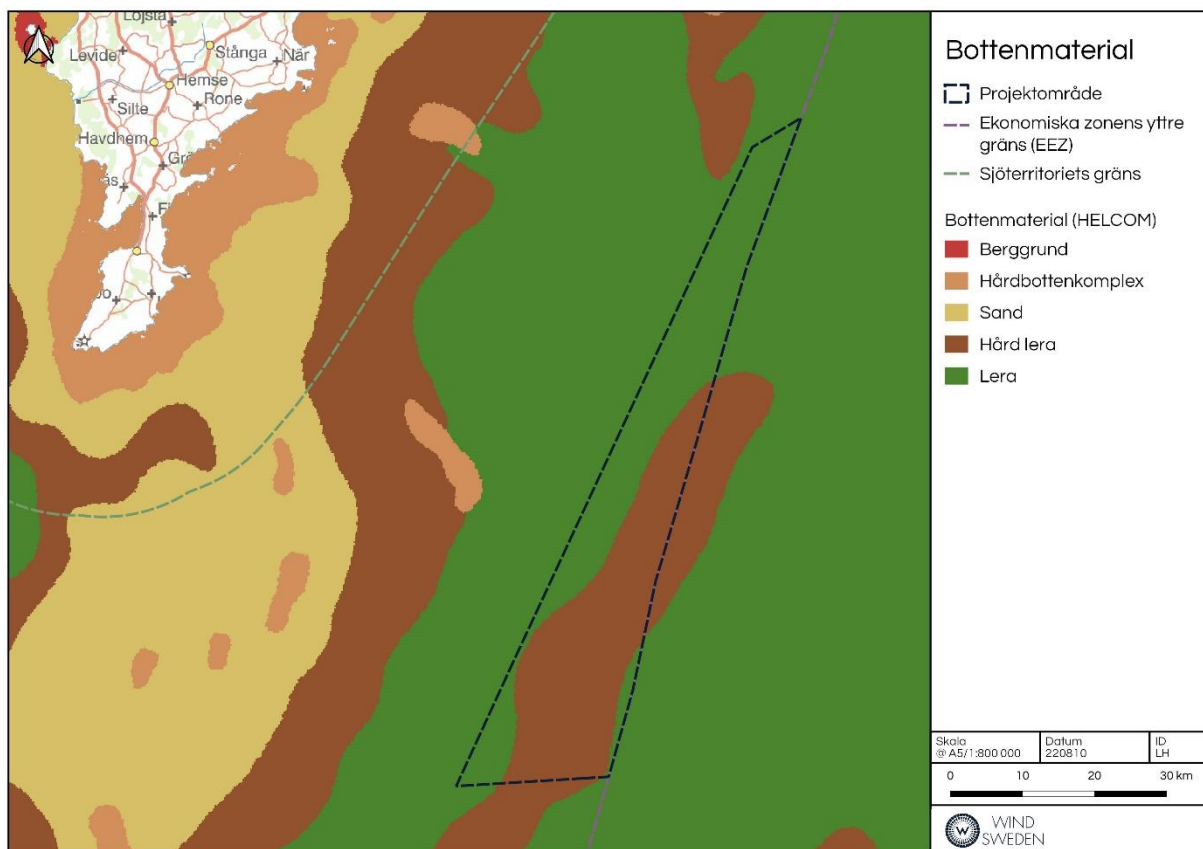
## 4.5 Djup- och maringeologi

Havsdjupet inom projektområdet är varierande och ligger mellan ca 107 m till 224 m, se Figur 15. Att projektområdet framför allt har ett djup som överstiger 60 m gör att det lämpar sig väl för en vindkrafts-etablering med flytande fundament.

Geologin för området består till största delen av hård lera och lera vilket kan ses nedan i Figur 16.



Figur 15. Djupförhållandena inom och runt projektområdet (EMODnet, u.d.).



Figur 16. Översikt av bottenmaterialet inom projektområdet för Herkules (HELCOM, 2008a & SGU, u.d.).

## 4.6 Oceanografiska parametrar

Östersjön är ett halvt slutet hav som omges av nio länder och har ett begränsat vattenutbyte med havet. Cirkulationen av vattnet domineras av salthalt och temperaturskillnader snarare än av vindar. Ytvattnets salthalt, styrkan på haloklinen<sup>5</sup> och ytvattentemperaturen minskar norrut medan inverkan av ett vinterristäckje ökar. På grund av de grunda trösklarna i Östersjön är omsättningstiden för vattnet ca 30 år i södra Östersjön och 40 år i den norra delen. Detta gör att Östersjön är starkt påverkad av avrinningen från de omgivande landmassorna (Snoeijs-Leijonmalm, Schubert, & Radziejewska, 2017).

### 4.6.1 Strömmar & Salthalt

Det som skapar strömmar i havet är vattenståndsskillnader, skillnader i salthalt och temperatur, månens och solens dragningskraft samt vinden. Utöver detta påverkas även strömmar av kustlinjen, bottentopografin, jordens rotation samt friktionen mellan vattenmassan och botten. Havsvatten är alltid i rörelse och de största rörelserna sker horisontellt medan de vertikala rörelserna är mindre på grund av densitetsskiktningar (SMHI, 2011).

Salthalten i Östersjön är starkt påverkad av den avrinning av sötvatten som sker från omgivande landmassor. Genomsnittet för salthalten i Östersjön är 7 g salt per kg vatten, vilket kan jämföras med 35 g som det i genomsnitt är i havsvatten. Salthalten avtar norrut i Östersjön med runt 20 g per kg vatten i söder och 2 g i Bottenviken (Östersjön.fi, u.d.). Där projektområdet för Herkules är lokaliserat ligger salthalten runt 7 g per kg vatten (Livet i havet, 2022).

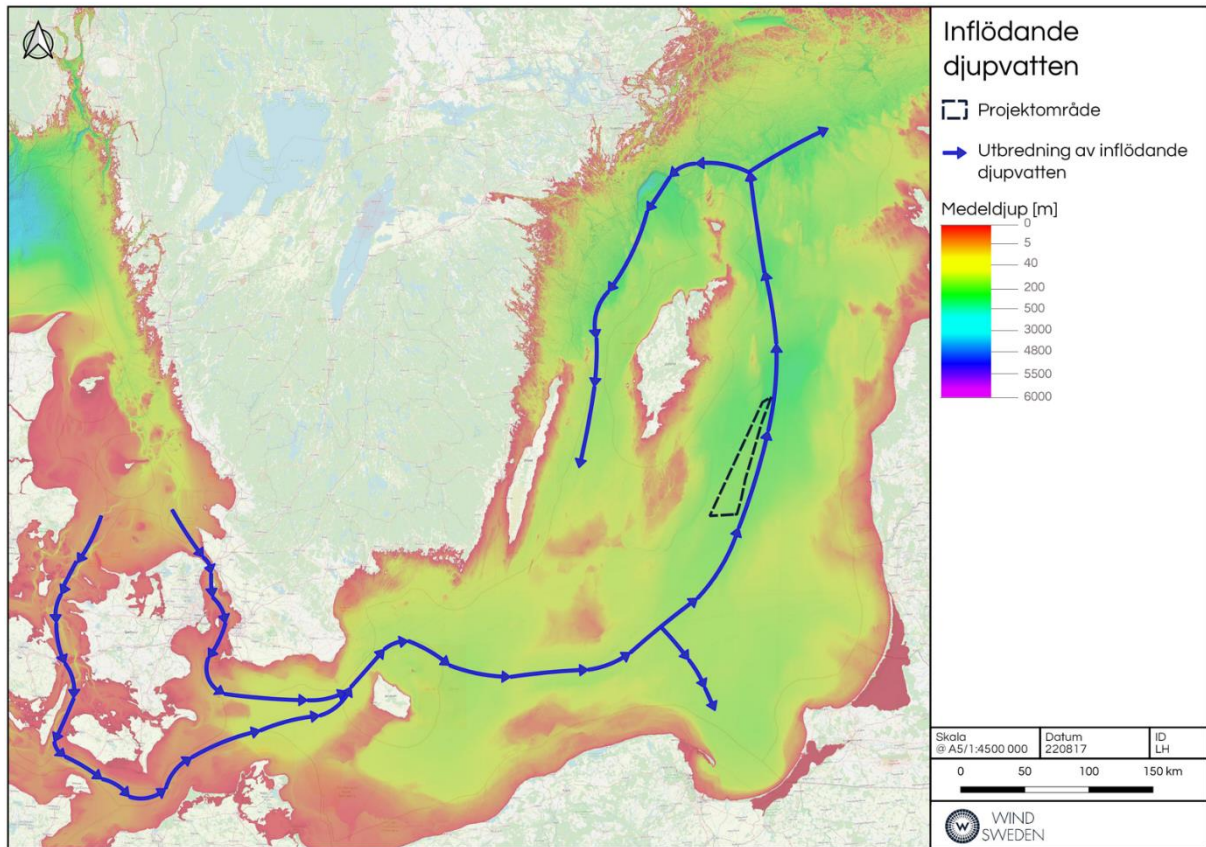
I Östersjön finns det inga starka permanenta strömsystem och det är därför framför allt strömmar som skapas lokalt som en följd av bland annat vinden, som kan ha en påverkan på en tänkt vindkraftsetablering. Det sötvatten som rinner ut i havet lägger sig som ett tunt skikt och rör sig över det tyngre saltvattnet och vrider sig mot höger som en följd av jordens rotation. Efterhand blandas sötvattnet med havsvattnet vilket ger en storskalig kustström som långsamt rör sig söderut längst kusten (SMHI, 2021).

Det inflöde som kommer in i Östersjön kommer in från Skagerrak och Kattegatt. Inflödet består av salt och syrerikt vatten som påverkar syreförhållandena i Östersjön. Eftersom det inkommande vattnet har högre salthalt kommer det lägga sig under det sötare vattnet. Vattnet fördelas med bottenströmmarna i Östersjön öster och norrut där salthalten minskar med tiden som en följd av omblandningen med det redan befintliga vattnet, se Figur 17. Denna process har en stark påverkan på ekosystemen i Östersjön. (SMHI, 2012).

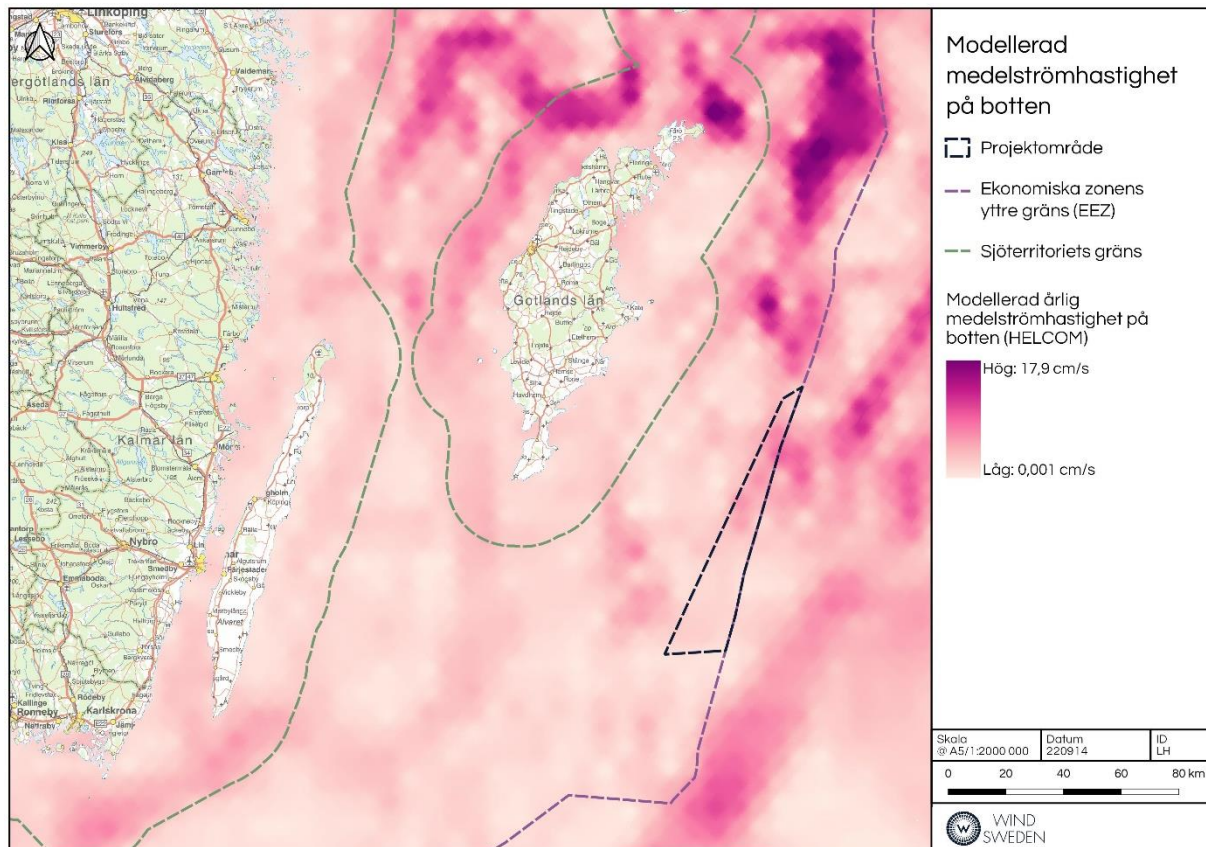
I Figur 18 visas den modellerade årliga medelströmshastigheten i Östersjön. Utifrån denna data är den högsta bottenhastigheten 3,3 cm/s. Även om detta inte är någon uppmätt hastighet, utan bara modellerad, visar det på att bottenhastigheten i området är väldigt låg (HELCOM, 2008b).

---

<sup>5</sup> Skitet mellan två vattenmassor med olika salthalter. Kallas även saltsprångskikt.



Figur 17. Principskiss över utbredningen av inflödande djupvatten i Östersjön (SMHI, 2012).



Figur 18. Den årliga modellerade medelströmshastigheten i Östersjön (HELCOM, 2008b).

#### 4.6.2 Siktdjup

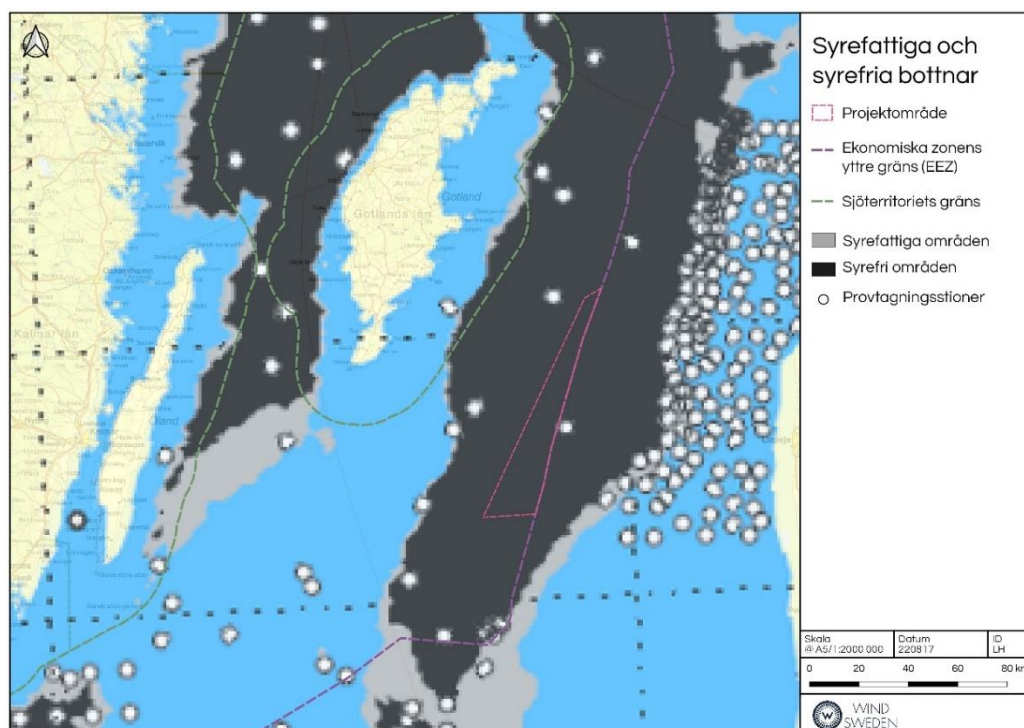
Data från mätstationen BY10, som är placerad ca 8 km öst om projektområdets yttre kant, genomförda mellan 2010 - 2022 visar att det uppmätta siktdjupet<sup>6</sup> varierar inom och över åren mellan 3 – 17 m siktdjup. Detta innebär att det inom stora delar av projektområdet råder begränsat siktdjup (SMHI, 2022b). Ju större siktdjupet är, desto längre ner når solens strålar.

#### 4.6.3 Syrefria bottnar

För att det ska vara möjligt med högre liv i havet är syre nödvändigt. Genom växternas fotosyntes och utbyte med atmosfären syresätts ytvattnet. För att syresätta vattnet djupare i vattenpelaren krävs det att det antingen sker en vertikal omblandning med det syrerika ytvattnet eller att det tillsätts syrerikt vatten horisontellt. I Egentliga Östersjön skapas en skiktning av vattenmassorna som följd av de olika salthalterna, saltare vatten djupare och de sötare vatten närmast ytan, som hindrar en vertikal omblandning. Dessutom finns det flera djuphålor i Östersjön dit ljuset inte räcker och där det saltare vatten samlas. I dessa miljöer är det för mörkt för växter och ingen fotosyntes kan ske och det syre som finns förbrukas genom att organiskt material bryts ner. Detta leder till att syrefria eller syrefattiga bottnar uppstår. Syrefria bottnar är ett utbrett problem i Egentliga Östersjön och det har beräknats att på djup över 80 m så saknas det helt liv på bottnarna, se Figur 19 (Havet.nu, u.d.).

Från mätstationen BY10, placerad ca 8 km öst om projektområdets ytterkant beräknades medelvärdet för syrehalten på 125 m djup till 0,59 ml/l och på 5 m djup till 7,9 ml/l under perioden från januari 2015 till juli 2022 (SMHI, 2022b).

Projektområdet ligger enbart inom ett område som pekats ut för att ha syrefria bottnar.



Figur 19. Karta över syresituationen i Östersjöns djupvatten. Svarta områden visar syrefria bottnar. Kartan baseras på data från 2021 (Sveriges miljömål, 2021).

<sup>6</sup> Ett mått på vattnets genomskinlighet.



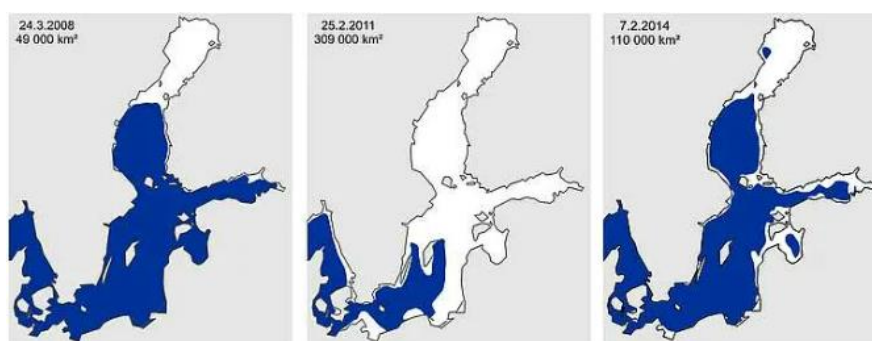
#### 4.6.4 Vågor

Ett mått som används för att rapportera våghöjden är den signifikanta våghöjden. Denna parameter bestäms från alla vågor under en 30 minuters period och därefter beräknas medelhöjden för den högsta tredjedelen av vågorna i intervallet. Definitionen motsvarar vad en sjöman observerar vid uppskattning av våghöjden (SMHI, 2022a). Från mätstationen Södra Östersjön Boj beräknades medelvärdet för den signifikanta våghöjden till 1,24 m under tidsperioden juni 2005 till april 2011. Medelvärdet för den maximala våghöjden under samma tidsperiod beräknades till 1,99 m där max-värdet under period var 11,2 m (SMHI, u.d.).

#### 4.6.5 Is

Tillfrysningen av Östersjön börjar vanligtvis i november i Bottniska viken och innersta Finska viken. Efter detta fortsätter tillfrysningen i Kvarken, i södra delar av Bottenviken och längst kusten i Bottenhavet. Hur stor tillfrysningen är varierar. En normal vinter fryser hela Bottenviken, Kvarken, nästan hela Bottenhavet, Skärgårdshavet, Finska viken och även en del av Östersjön. En mild vinter medför att Bottenviken inte fryser alls och Finska viken bara delvis (Meteorologiska Institutet, 2022).

Klimatet går mot allt varmare vilket leder till mindre havsistillväxt. Mer plats specifika förutsättningar för isbildning vid den planerade vindkraftsetableringen kommer att studeras vidare.



Figur 20. Maximala utsträckningen av isen vid tre olika tillfällen (Meteorologiska Institutet, 2022).

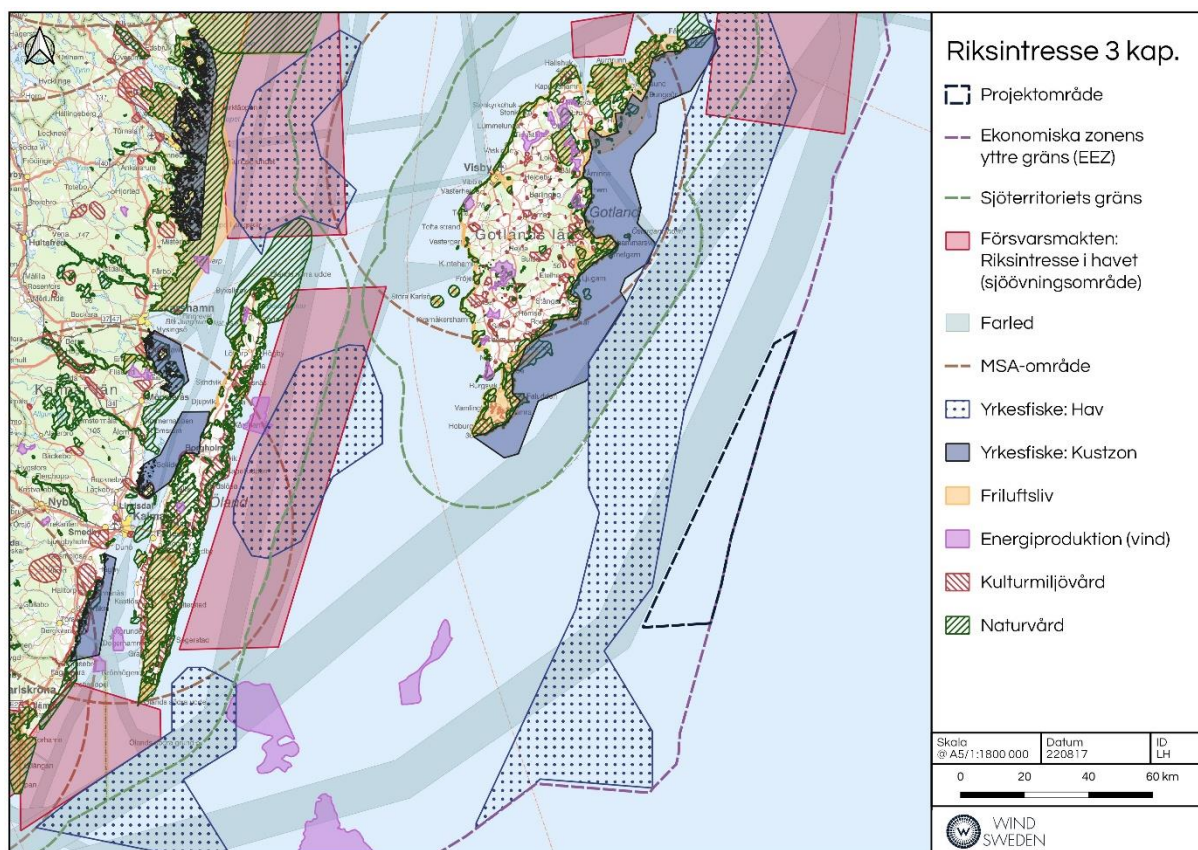
### 4.7 Riksintressen

I 3 och 4 kap. miljöbalken (MB) finns bestämmelser för hushållning med mark- och vattenområden i landet. Med stöd av 3 kap. miljöbalken pekar statliga myndigheter ut områden av riksintresse för exempelvis naturvård, kulturmiljövård, energiproduktion och friluftsliv. Riksintressen enligt 4 kap. finns beskrivna direkt i miljöbalken.

När ett område betecknas som ett riksintresse skyddas det mot åtgärder som allvarligt kan skada riksintressets syfte eller värden. Skyddsgraden regleras i miljöbalken som används som vägledning om två intressen är i konflikt med varandra.

#### 4.7.1 3 kap. Miljöbalken

De riksintressen enligt 3 kap. MB som är lokaliserade i eller i närheten av projektområdet kan ses i Figur 21. Inga riksintressen från 3 kap. MB återfinns inom projektområdets gränser. Längst projektområdets västra sida går farleden Gedser – Svenska Björn, vilket även är en djupfarled som är utpekad i havsplanen som allmänna intressen av väsentlig betydelse (se Kapitel 4.2.1). Utöver sjöfart är närmsta riksintresset yrkesfiske ute till havs. Det ligger som närmast cirka 3 km från projektområdesgräns.



Figur 21. Närliggande motstående intressen från 3 kap. i Miljöbalken.

## Flygplatser

MSA-område (minimum safety altitude) utgör den yta inom vilket det finns fastställda höjder för högsta tillåtna objekt som kan tillkomma i området runt en flygplats. Inom dessa områden får det inte förekomma några höga fasta installationer som är högre än den fastställda MSA-för området.

Flertalet MSA-områden tillhörande närliggande flygplatser finns placerade nordväst och väster om projektområdet. Inga MSA-tytor överlappar projektområdet.

## Farleder

Projektområdet ligger i anslutning till område av riksintresse farled, se Figur 21.

- Gedser – Svenska Björn, farledsklass 0, skyddad höjd 65m, skyddat djup 19m (Trafikverket, u.d.).

Vid lokalisering och utformning av en vindkraftspark måste hänsyn tas till befintliga farleder. Det är lämpligt att ha ett säkerhetsavstånd mellan farlederna och närmaste vindkraftverk och ett sådant avstånd skall bestämmas efter rådande lokala förhållanden.

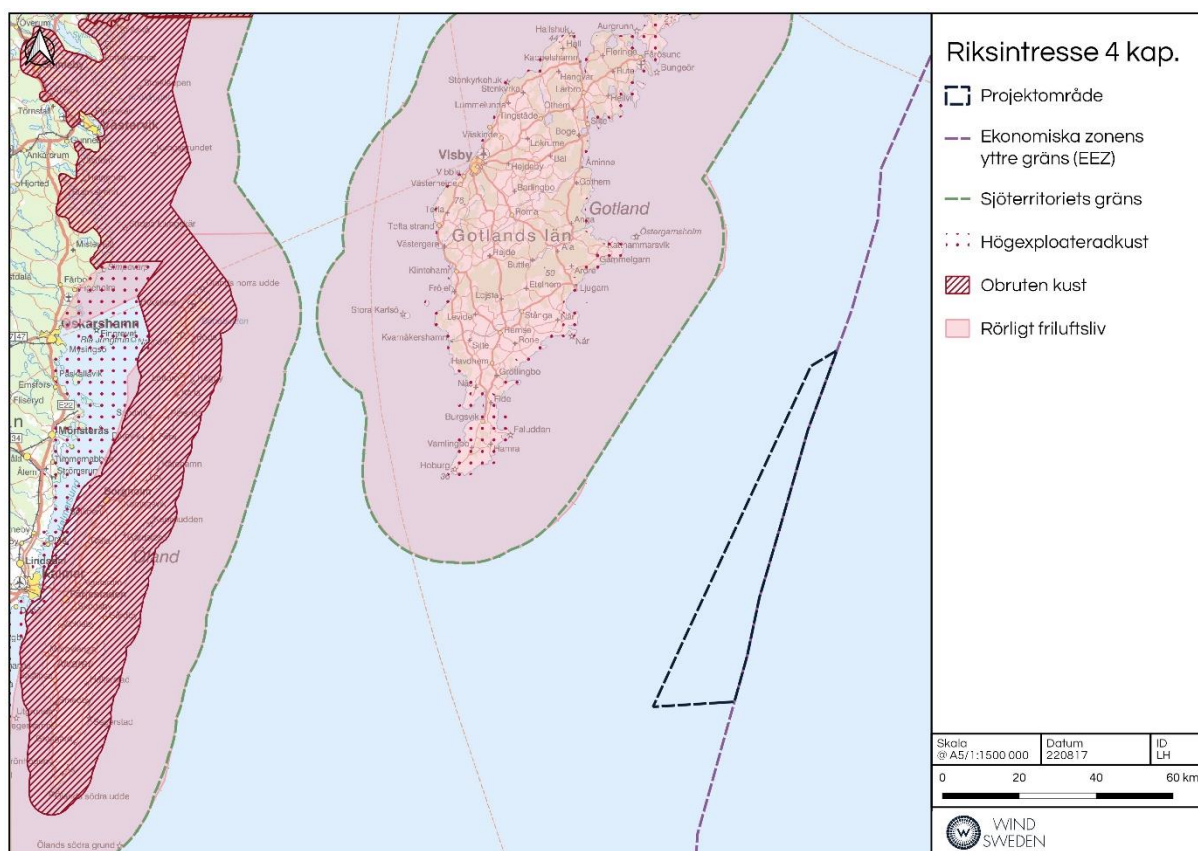
Inom projektområdet återfinns inga fyrar enligt tillgängligt material.

Sjöfartsverket kommer att ingå i samrådsretsen för projektet.

### 4.7.2 4 kap. Miljöbalken

De områden som pekas ut som riksintresse för friluftsliv har stor betydelse för människors utevistelse och inom dessa områden ska kommunerna ta hänsyn till friluftslivet i översikts- och detaljplaneringen.

Projektområdet för Herkules angränsar inte till något riksintresse från 4 kap. MB. Närmast riksintresse från 4 kap. MB, vilket är rörligt friluftsliv, återfinns kring Gotland ca 33 km ifrån ytterkanten på projektområdet. Detta riksintresse finns även längst kusten på fastlandet tillsammans med riksintresse för obruten kust, se Figur 22.



Figur 22. Närliggande motstående intressen från 4 kap. Miljöbalken.

## 4.8 Skyddade områden

Inom ramen för 7 kapitlet i miljöbalken kan mark- och vattenområden skyddas med olika former av områdesskydd såsom naturreservat, Natura 2000-områden, nationalparker och specifika djur- eller växtskyddsområden. I följande kapitel beskrivs de som ligger inom påverkansområdet för Herkules.

### 4.8.1 Natura 2000

Natura 2000 är ett nätverk av skyddade områden som breder ut sig mellan EU:s samtliga medlemsstater. Grunden till nätverket ligger i två av EU:s direktiv; Fågeldirektivet och Habitatdirektivet. Natura 2000-områdena ska bidra till bevarandet av den biologiska mångfalden på EU-nivå. Natura 2000-områden utgör både skyddade områden enligt 7 kapitlet miljöbalken och riksintresse enligt 4 kapitlet miljöbalken.

Inom ett område av 50 km från projektets yttre gräns har ett Natura 2000-område identifierats. Kort information om området kan ses nedan i Tabell 10 och därefter följer en beskrivning av dess naturvärde.

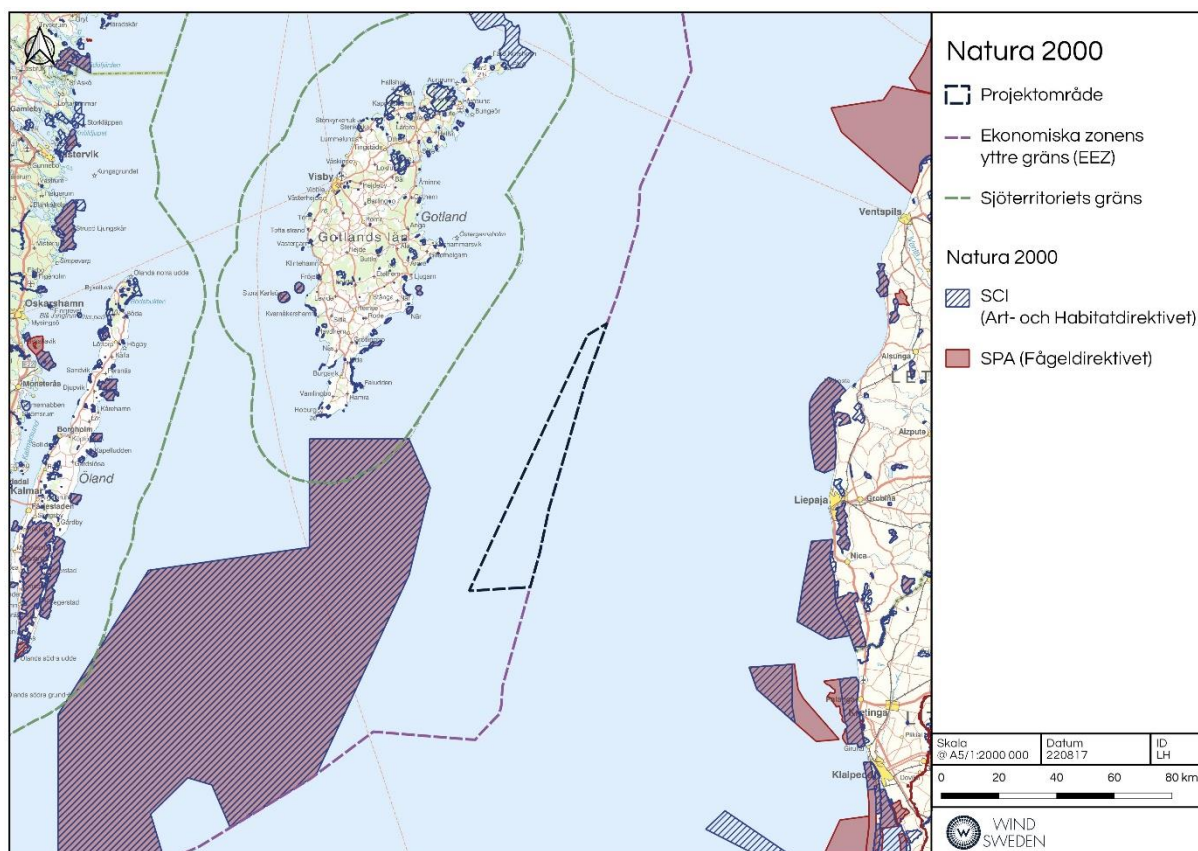
Tabell 10. Sammanställning över Natura 2000-områden inom 50 km från projektområdets yttre gräns för. SCI= Art- & habitatdirektivet, SPA= Fågeldirektivet.

Namn	Avstånd till projektområdets ytterkant	Natura 2000
Hoburgs bank och Midsjöbankarna	22 km	SCI / SPA

## Hoburgs bank och Midsjöbankarna

Natura 2000-område Hoburgs bank och Midsjöbankarna är ett stort område på 10 511 km<sup>2</sup> som omfattar både art- och habitatdirektivet samt fågeldirektivet. De prioriterade bevarandevärdena för detta Natura 2000-område är tumlare, alfågel och tobisgrissla. Dessa arter utnyttjar hela eller delar av området samt de rev och sandbankar som finns i området samt de arter och biologiska mångfald som är typiska för dessa två habitater.

Natura 2000-området innefattar två utsjöbankar, Norra Midsjöbanken och Hoburgsbank. Södra Midsjöbanken som är lokaliserad utanför Natura 2000-området har även stark koppling till de skyddade arterna trots att det inte inkluderas. De upphöjningar som utsjöbankarna består av skapar områden som får förhållanden som liknar de vid kusten. Fördelen är däremot att dessa områden till stor del är opåverkade av faktorer som påverkar kustområdena. Organismer som tidigare levit i kustområden kan därför ha områdena som tillflykt. I området för utsjöbankarna är vattenombytet stort och miljögifter, övergödning och mänsklig påverkan har lägre påverkan längre ut till havs i jämförelse med kusterna vilket ger området mycket goda förutsättningar för många djur- och växtarter (Länsstyrelsen Gotlands- och Kalmar län, 2021).

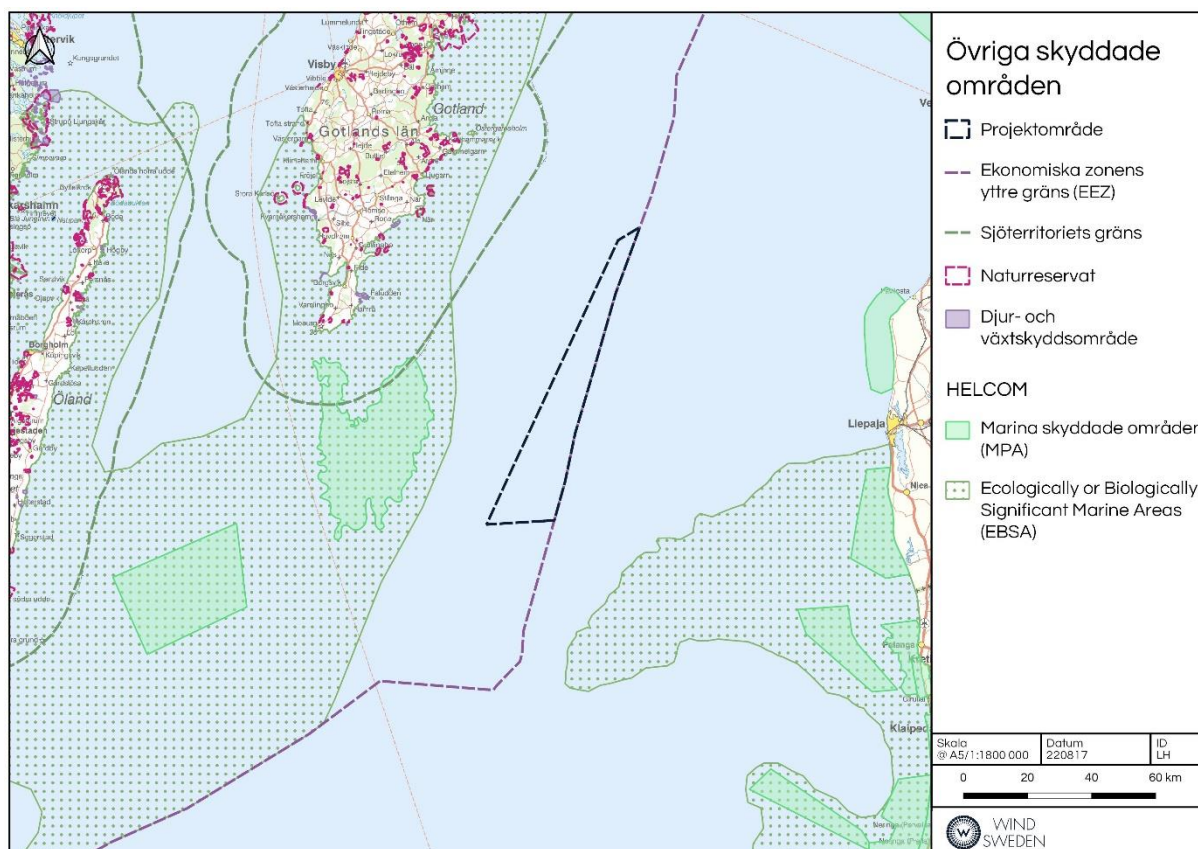


Figur 23. Natura 2000-områden i närområdet för Herkules.

#### 4.8.2 Övriga skyddade områden

Inom projektområdet finns det inga övriga skyddade områden vilket kan ses i Figur 24. Utöver de Natura 2000-områden som presenterades i föregående kapitel så återfinns två områden inom 50 km ifrån projektområdets ytterkant utpekade som *Ecologically or Biologically Significant Marine Areas* (EBSA) av HELCOM (se Kap. 4.2.2). Området väster om projektområdet, ca 21 km ifrån projektområdets ytterkant kallat *Southern Gotland Harbour Porpoise Area*, sammanfaller till stor del med Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna. Inom detta EBSA-område återfinns även två *Marine Protected Areas* (MPA), Hoburgs bank och Norra Midsjöbanken, som är utpekade av HELCOM. Varför dessa områden är utpekade beskrivs i föregående Kapitel 4.8.1.

Sydöst om projektområdet ligger ett annat EBSA-område, ca 26 km ifrån projektområdets ytterkant kallat *Southeastern Baltic Sea Shallows*. Området är utpekat av HELCOM på grund av sin unika kombination av specifik topografi, skyddade bräckta miljöer vid kusten, specifik hydrologiska förhållande och en mängd olika bentiska substrat<sup>7</sup>. Kombinationen av dessa parametrar har möjliggjort bildandet av unika förhållanden för lokala arter och artsammansättningar. Offshorebanken, vilket av EBSA-området är närmast projektområdet, fungerar som en tillflyktsort för rörliga arter från kortvarig hypoxi<sup>8</sup> i de djupare delarna av Gotlandbassängen. Inom området återfinns flera Natura 2000-områden längst Litauens och Lettlands kust. Dessa områden sammanfaller även nästan helt med de MPA-områden som finns inom EBSA-området (Convention on Biological Diversity, 2019).



Figur 24. Övrigt skyddade områden i närområdet för vindkraftsetableringen Herkules.

<sup>7</sup> Underlag på havsbotten som växer eller djur lever på.

<sup>8</sup> Medicinsk term som innebär att kroppens vävnader lider brist på syre.

## 4.9 Naturmiljö

Östersjöns brackvattenförhållanden ger havet dess specifika förutsättningar med en blandning av både söt- och saltvattensarter. Havet är artfattigt och därmed extra känsligt för påverkan då det marina ekosystemet lätt kan påverkas om en art försvinner. Speciellt känsligt är det om en av nyckelarterna försvinner vilket kan leda till stora förändringar i ekosystemets grunder (Baltic Eye, 2022). Livsmiljöerna i Östersjön styrs av fyra grundläggande faktorer: salthalt, syrehalt, ljus- samt bottenförhållanden.

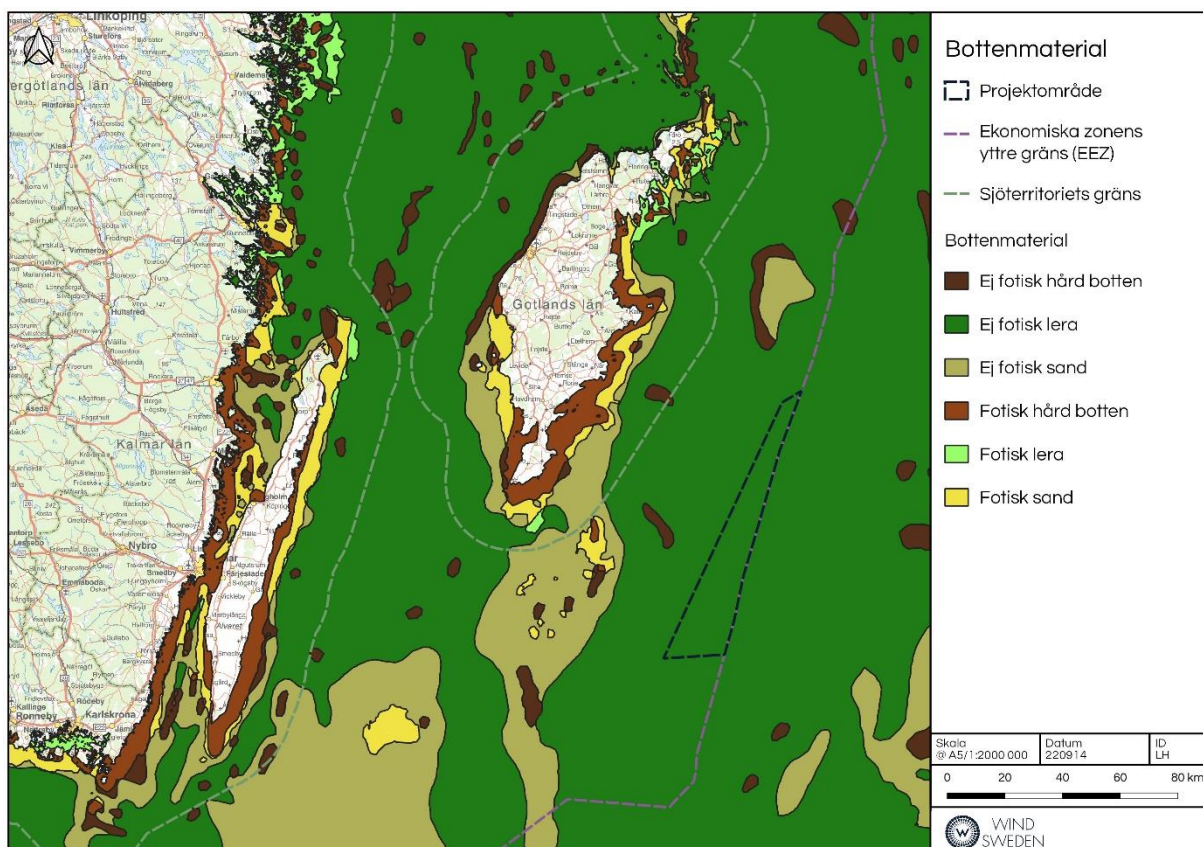
Ekosystemens sammansättning påverkas också av faktorer som strömmar, vindar, vågor, temperatur och bottenstrukturer.

### 4.9.1 Bottenlevande djur och växter

Djupet inom projektområdet varierar mellan ca 107 m till 224 m och bottenarna inom projektområdet består till största delen av hård lera och lera vilket kan ses i Figur 16.

Enligt underlag från Sveriges miljömål (Sveriges miljömål, 2022) omfattas projektområdet till stor del av syrefattiga bottenar vilka skapar dåliga förutsättningar för många organismer, se Figur 19.

Den fotiska zonen, dvs så långt ner som ljuset når ner i vattenpelaren, sträcker sig vintertid ca 30 m ner under vattenytan ute på öppet hav. De begränsade ljusförhållandena leder till att det nere på de djupare delarna av projektområdet saknas växtlighet helt, se Figur 25.



Figur 25. Översikt av de bentiska biotopkomplexen i Östersjön. Data är baserad på en kombination av geologiska sedimentdata och ljusstillgänglighetsdata (HELCOM, 2010).

Enligt mätningar i närmaste mätstation, BY10, varierar siktdjupet inom och över åren mellan 3 – 17 m siktdjup. Detta innebär att det inom stora delar av projektområdet råder begränsat siktdjup.

På de syrefria bottenarna återfinns sällan eller aldrig större bottenlevande djur som fiskar, musslor och ringmaskar. Däremot har man vid undersökningar av havsbotten öster om Gotland, 2020, hittat djurplankton och rundmaskar på till synes döda syrefria bottenar i Östersjön (Havet.nu, u.d.).

Den platsspecifika naturmiljön och dess bottenförhållanden inom projektområdet är ännu inte utredd, utan undersökningar av bottenförhållanden kommer att utredas under det vidare arbetet med framtagande av en miljökonsekvensbeskrivning, se Kapitel 0.

#### **4.9.2 Marina däggdjur**

I Östersjön förekommer marina däggdjur i form av tumlare, knobbsäl, gråsäl och vikare.

##### **Tumlare**

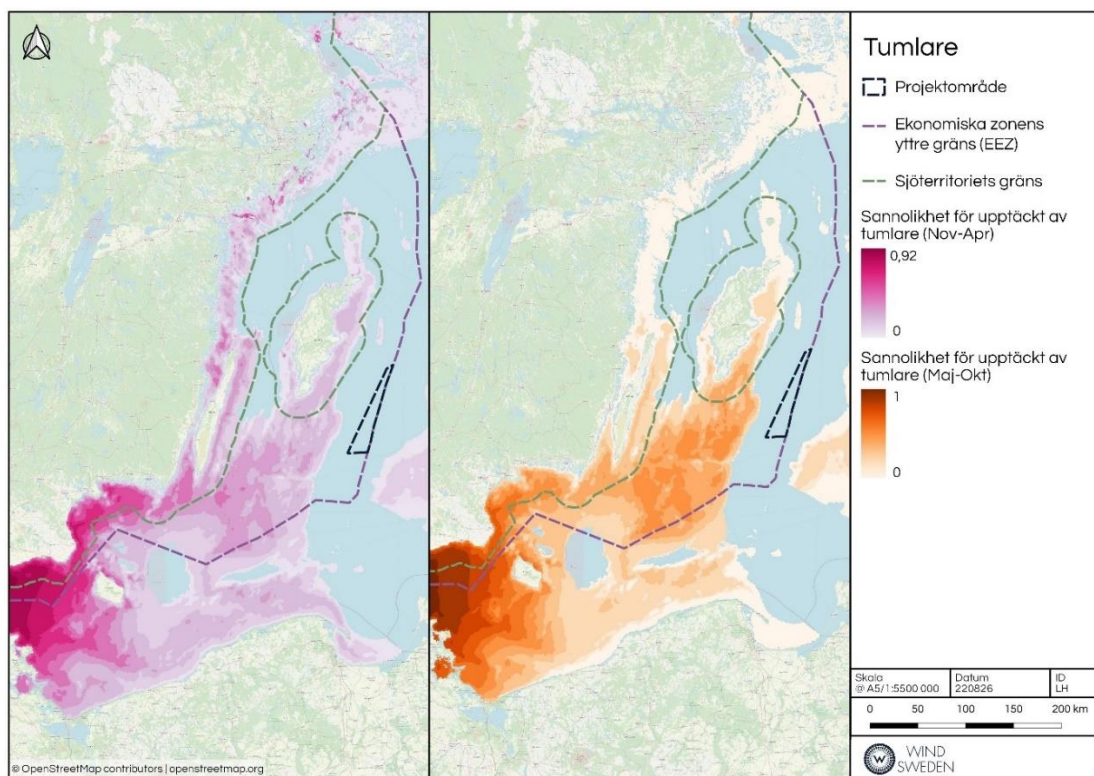
I Östersjön finns en population av tumlare som rör sig mellan södra Skåne och Norra Bottenviken och ett av de viktigaste områdena för tumlare är beläget i Hanöbukten. Arten är rödlistad och klassas som sårbar (VU) enligt artdatabankens nationella rödlista. I en studie genomförd 2016 inom SAMBAH-projektet uppskattades antalet tumlare i Östersjöpopulationen till 500 (SAMBAH, 2016), se Figur 26.

I Östersjön har man via modellering identifierat skyddsvärda områden för tumlare (Carlström, J & Carlén, I, 2016), se Figur 27. I Figuren kan viktiga områden under sommaren ses samt tillhörande hänsynszon. I denna figur kan det utläsas att projektområdet inte är inom det särskilt viktiga området för Östersjöpopulationen under reproduktionsperioden under sommaren eller i dess hänsynszon.

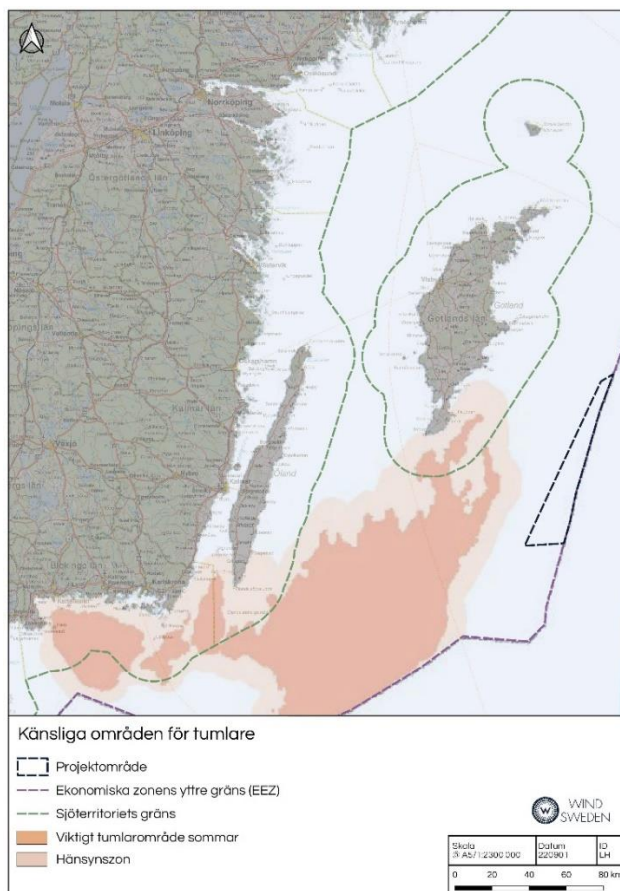
Tumlarna använder olika områden av Östersjön vid olika perioder under året. Under perioden mars-maj samt februari-april bedöms ett par kustnära områden kring Gotland vara viktiga områden för tumlare. Baserat på en kombination av akustiska undersökningar (SAMBAH projektet) och Kernel density<sup>9</sup> från äldre undersökningar så är förekomsten av tumlare inom projektområdet låg (Havs- och vattenmyndigheten, 2018).

---

<sup>9</sup> En metod att uppskatta sannolikhetstäthet på en begränsad mängd data.



Figur 26. Sannolikheten att hitta tumblare i Östersjön under olika tider på året (HELCOM, 2016 & HELCOM, 2017).



Figur 27. Känsliga områden för Östersjötumlare (Isæus, Beltrán, Stensland Isæus, Öhman, & Andresson-Li, Ekologiskt hållbar vindkraft i Östersjön, Rapport 7055, 2022).



## Sälar

Gråsälen är den vanligast förekommande sälen i Sverige och påträffas framför allt i Östersjön. I Östersjön uppskattas antalet gråsälar till 37 000–50 000 djur. Lokaler med gråsäl finns från Falsterbonäset i Skåne till Haparanda i Norrbotten och merparten av gråsälarna återfinns i Stockholms och Södermanlands skärgårdar, men stora tillhåll finns också i Bottenhavet och Norra Kvarken samt längs sydkusten. Gråsälen är listad som livskraftig (LC) enligt den svenska rödlistan. De största hoten mot gråsälen är klimatförändringarna som minskar packisen i Östersjön, miljögifter och bifångster i yrkesfisket (Isæus, Beltrán, Stensland Isæus, Öhman, & Andresson-Li, 2022). Baserat på det nationella miljöövervakningsprogrammet av sälkolonier så är förekomsten av gråsäl låg inom projektområdet (Havs- och vattenmyndigheten, 2018).

Antalet vikare uppskattades 2019 till 22 000 djur (Havs- och vattenmyndigheten, 2019b) och de flesta av dem uppehåller sig i Bottniska viken. Vikaren bedöms som livskraftig (LC) i den svenska rödlistan. Baserat på det nationella miljöövervakningsprogrammet av sälkolonier så förekom det inga vikare inom projektområdet 2018 (Havs- och vattenmyndigheten, 2018).

Knubbsäl finns framför allt längs västkusten men även i Östersjön, i Kalmarsund. Populationen i Kalmarsund kategoriseras som sårbar (VU) i rödlistan. År 2005 beräknades de till maximalt 477 djur. Baserat på det nationella miljöövervakningsprogrammet av sälkolonier så förekommer inga knubbsälar inom projektområdet (Havs- och vattenmyndigheten, 2018).

### 4.9.3 Fiskar

I Östersjön återfinns en blandning av fiskarter från både sött och salt vatten. Antalet fiskarter i Östersjön är ca 80 (Baltic Eye, 2022). I Östersjön förekommer bland annat torsk, kolja, strömming och skarpsill. En av Östersjöns nyckelarter är torsken.

Enligt dataunderlag från HELCOM förekommer ingen torsklek inom projektområdet (HELCOM, 2021) och förekomsten av torsk bedöms som låg i projektområdet. Bedömningen av förekomst av lekområden för yrkesfiskets viktigaste arter inom hela projektområdet bedöms till största delen som låg. Däremot förekommer det mindre områden inom projektområdet där bedömningen i stället blir hög förekomst (Havs- och vattenmyndigheten, 2018). Förekomsten av strömming och skarpsill inom projektområdet är något lägre än för torsken och skarpsillen bedöms leka inom hela projektområdet (HELCOM, 2021).

En undersökning avseende förekomst av olika fiskarter kommer att genomföras i samband med framtagandet av miljökonsekvensbeskrivningen, se Kapitel 0.

### 4.9.4 Fåglar

Olika fågelarter förekommer inom olika havsområden på olika sätt under året beroende på om fåglarna skall övervintra, rasta eller söka föda. Närmare kusten finns ofta flyttstråk. De fågelarter som uppehåller sig i Östersjön under sommar och/eller vinter brukar delas in i tre grupper baserat på vilken typ av föda de lever på. Östersjöns sjöfågelarter kan grovt indelas i tre grupper: de som lever av växter på grunt vatten, de som äter fisk och andra djur i vattenmassan, och de som äter musslor och andra bottendjur (Larsson, 2012). Fiskätande fåglar kan i sin tur delas in i två grupper: flygande fåglar som söker och fångar sin föda på eller nära vattenytan till exempel tärnor, måsar och trutar, och de som i huvudsak simmar och dyker djupare efter fisk till exempel alkor, lommar, skrakar, doppingar och skarv. De fågelarter som främst äter bottenfauna är till exempel ejder, svärta, sjöorre och alfågel.

I samband med projektet *Marina skyddsvärden runt Gotland och Öland* som leddes av Länsstyrelsen på Gotland 2018, tog länsstyrelsen fram en rapport (Larsson, 2018) med syfte att bland annat sammanställa och tolka fåglars utbredning och nyttjande av utsjöbankar och havs- och kustområden runt Gotland och Öland.

Flertalet fågelarter utnyttjar havsområden runt Gotland och Öland. Det närmaste lokaliserade utredningsområdet i förhållande till projektområdet för Herkules är Hoburgs bank. Detta område, tillsammans med Norra Midsjöbanken och Södra Midsjöbanken, är de viktigaste övervintringsområdena för den snabbt minskade populationen av alfågel men är även viktiga för tobisgrissla (Larsson, 2018).

I projektslutsatsen listas ett antal områden som bör högprioriteras för områdesskydd avseende alfåglar och tobisgrissla. Projektområdet omfattas inte av någon av dessa områden utan de ligger mer kustnära och på mer grunda vatten än området för den planerade vindkraftsparken (Larsson, 2018).

Förekomsten av övervintrande sjöfågel är låg inom det planerade projektområdet (Havs- och vattenmyndigheten, 2018) och enligt underlag från HELCOM förekommer inga rödlistade fågelarter inom projektområdet.

En undersökning med avseende på förekomst av fåglar kommer att genomföras i samband med framtagandet av miljökonsekvensbeskrivningen, se Kapitel 0.

#### **4.9.5 Fladdermöss**

I Sverige har det påträffats 19 olika arter av fladdermöss varav 12 av dessa fladdermössarter är rödlistade (Artdatabanken, 2022). Alla de 19 arterna har ett strikt skydd och det ställs således krav på inventering av fladdermöss vid alla typer av exploateringar som kan påverka. Sverige har en lång tradition av att kartlägga förekomst av fladdermöss och utbyggnaden av vindkraft har gett ökad kunskap om fladdermössen i samband med de utredningar som har gjorts (De Jong, Gyltje Blank, Ebenhard, & Ahlén, 2020). På Gotland förekommer ett flertal fladdermössarter.

Ute till havs flyger de flesta fladdermöss på höjder lägre än 40 m och de använder gärna vindkraftverken som viloplats. Det är endast vid relativt svaga vindar som fladdermössen sträcker ut över havet vilket sällan sker vid vindstyrkor över 10 m/s. Huvuddelen av sträckaktiviteten sker vid vindhastigheter under 5 m/s. Det skiljer sig dock åt mellan arterna. De större arterna tål hårdare vind men alla fladdermöss föredrar svaga vindar. Därtill krävs det mycket bra väder för att de skall ägna sig åt födosök till havs och intensiva och långvariga födosök sker oftast när det är vindstilla eller mycket svag vind och då vågorna är obetydliga eller det är blankvatten. Det är också vid dessa förhållanden som insekter förekommer i större mängd högre upp kring vindkraftverken (Ahlén, Bach, Baagø, & Pettersson, 2007).

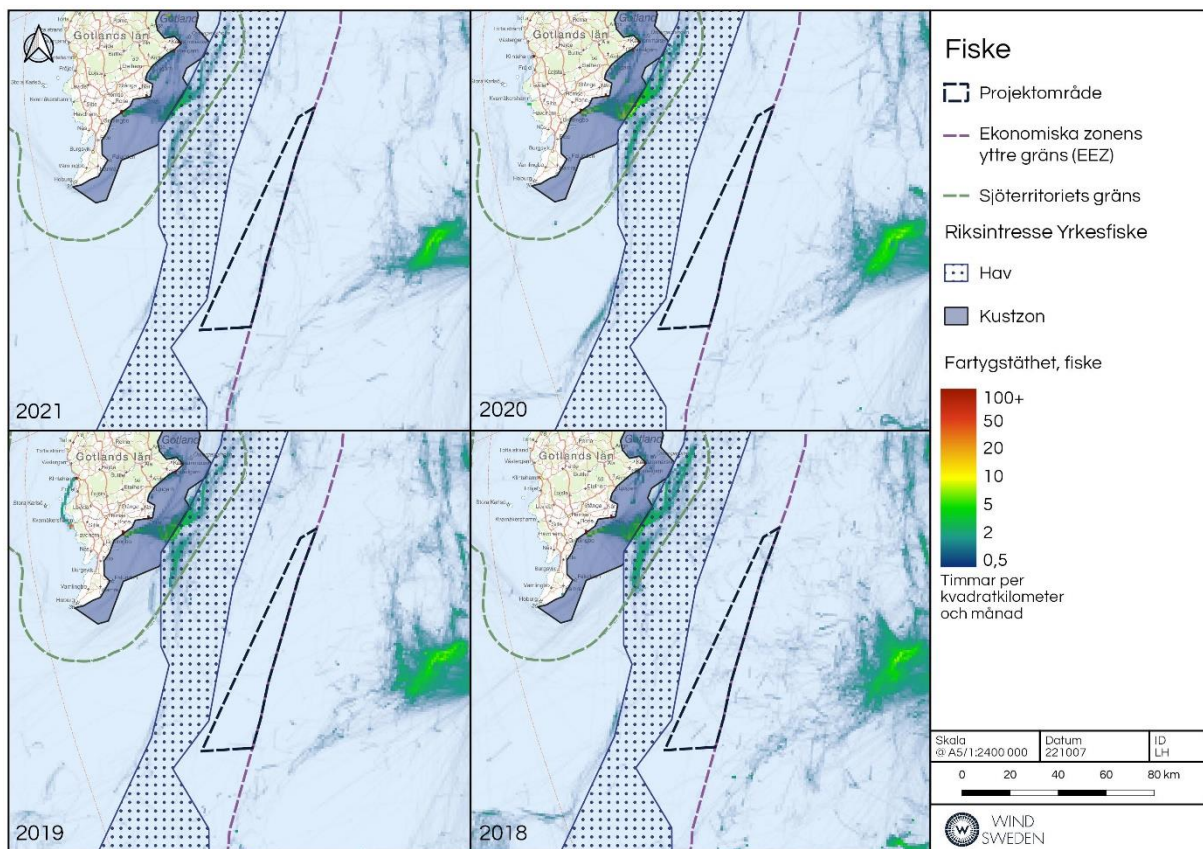
En undersökning med avseende på förekomst av fladdermöss kommer att genomföras i samband med framtagandet av miljökonsekvensbeskrivningen, se Kapitel 0.

## **4.10 Fiske**

Yrkesfisket i Sverige bedrivs både längs kusten och till havs. Utifrån detta kan fisket sedan delas upp i ett antal grupper, bland annat i målarter som pelagiska (arter som lever i öppet hav) och bottenlevande arter (Bergenius, o.a., 2018). Eftersom det är syrefria bottenar inom projektområdet (se Kapitel 4.6.3) är det därför pelagiskt fiske som är aktuellt för det fisket som bedrivs i området.

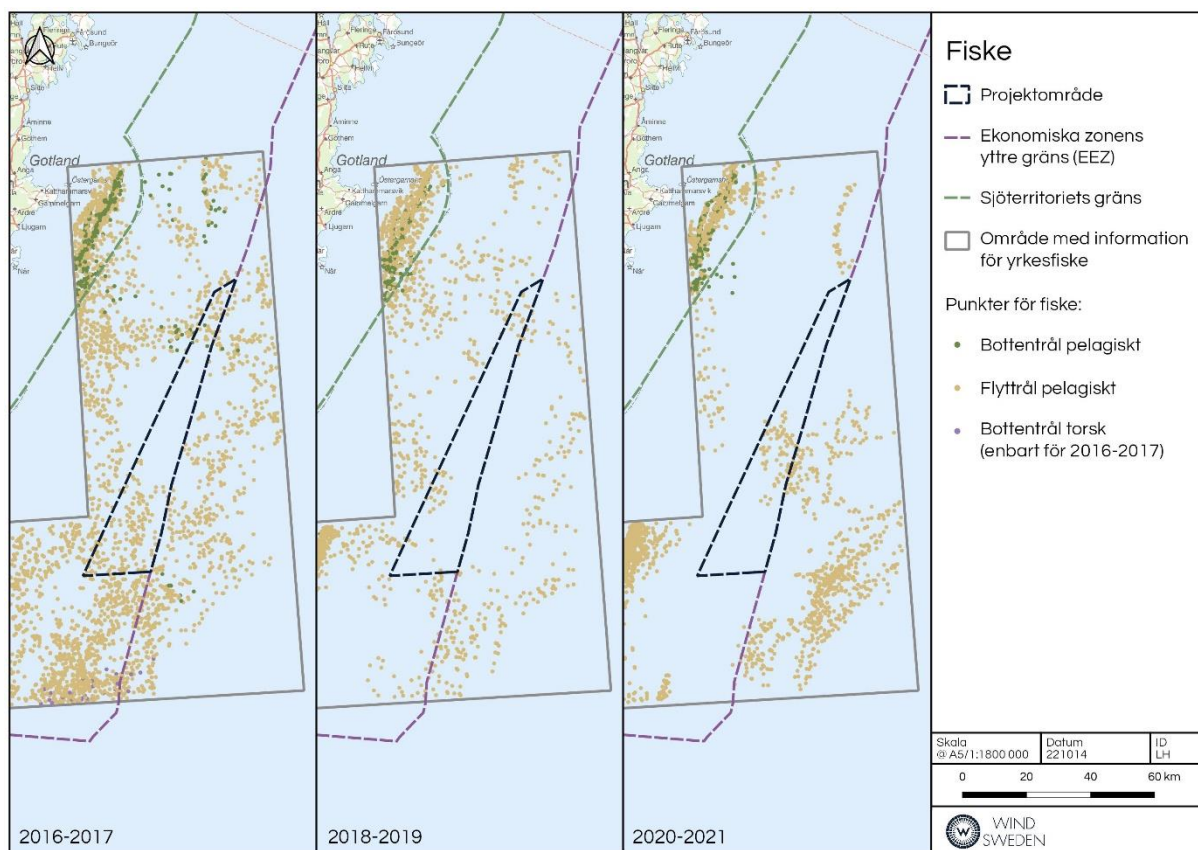
Under de senaste åren har det svenska fisket i Östersjön främst varit inriktat på sill/strömming och skarpsill (Havs- och vattenmyndigheten, 2022d).

Det finns inget utpekade riksintresse för yrkesfiske inom projektområdet för Herkules. Det närmaste utpekade området för detta är beläget ca 3 km ifrån projektområdets yttre kant. Inom området är även närvaron av fiskefartyg begränsad, vilket illustreras nedan i Figur 28 och Figur 29.



Figur 28. Fartygstätheten för kommersiellt fisket i projektområdet och dess närhet 2018–2021 (EMODnet, 2022b).

Ett visst yrkesfiske bedrivs inom projektområdet och då främst ett pelagiskt fiske med flyttrål, se Figur 29. Det pelagiska fisket pågår i stort sett året runt men anpassas efter olika arter och olika platser beroende på ett flertal faktorer som bland annat fiskarnas biologi och vandringmönster (Swedish Pelagic Federation Producentorganisation, 2022). Det kommer att ske samråd angående det internationella fisket inom ramen för Esbosområdet.



Figur 29. Punkter där det svenska fisket bedrivits under året 2016–2021 (Havs och vattenmyndigheten, 2022e).

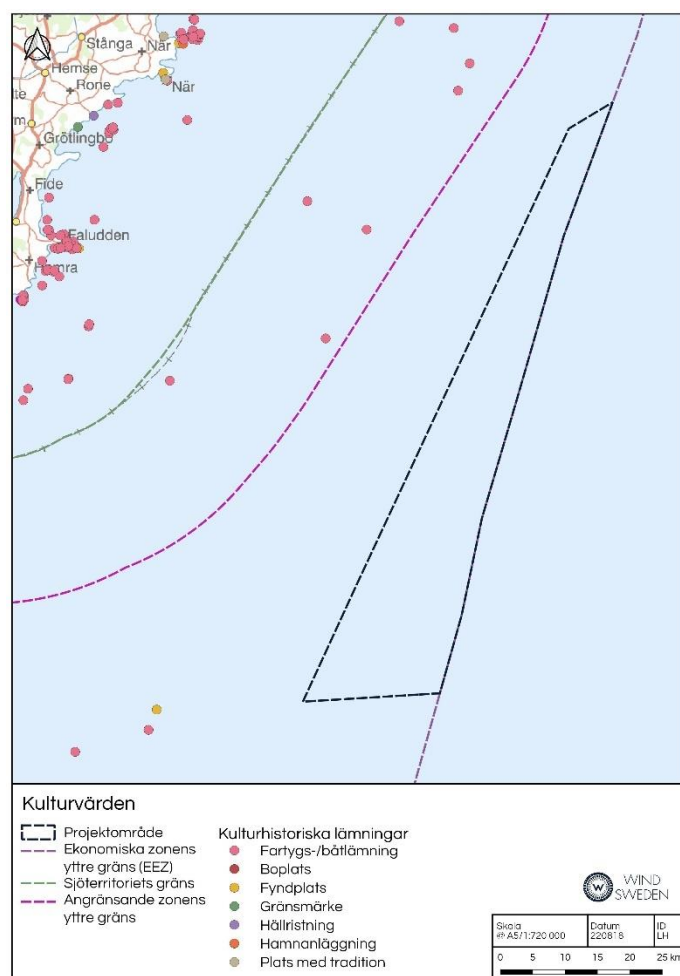
## 4.11 Marina kulturvärden

Av 2 kap. 1 § p. 8 kulturmiljölagen (1988:950) framgår att fartyglämningar utgör fornlämning under förutsättning att förlisningen skett före år 1850. En fartyglämning som är från 1850 eller senare får dock förklaras som fornlämning av länsstyrelsen om det finns särskilda skäl med hänsyn till dess kulturhistoriska värde (Riksantikvarieämbetet, 2014).

Svensk jurisdiktion<sup>10</sup> kan tillämpas inom hela det svenska sjöterritoriet, det vill säga inom både det som kallas inre vatten och det som benämns territorialhavet. Av lagen (1966:374) om Sveriges sjöterritorium framgår att territorialhavet sträcker sig 12 nautiska mil (M), d.v.s. drygt 22 km ut från baslinjen. Inom detta område är alltså kulturmiljölagen tillämplig i alla sina delar. Utöver detta ger FN:s havsrättskonvention från 1982, kuststaterna rätt att inrätta en s.k. angränsande zon utanför territorialhavet. Denna zon, som även den räknas från baslinjen, får vara upp till 24 M bred. Den kuststat som inrättat en sådan zon har rätt att skydda arkeologiska och historiska fynd och lämningar belägna innanför denna gräns. I Sverige inrättades en sådan zon 2017, lag (2017:1272) om Sveriges sjöterritorium och maritima zoner.

En sökning på kända kulturhistoriska lämningar har genomförts i Riksantikvarieämbetets Forsök (Riksantikvarieämbetet, 2022), se Figur 30, vilket visade på att de inte finns några kända lämningar inom projektområdet.

<sup>10</sup> Jurisdiktion eller rättsbefogenhet; att utöva rättskipning och att döma. Jurisdiktionen är begränsad till ett geografiskt område eller till vissa personer eller ett visst sakområde.



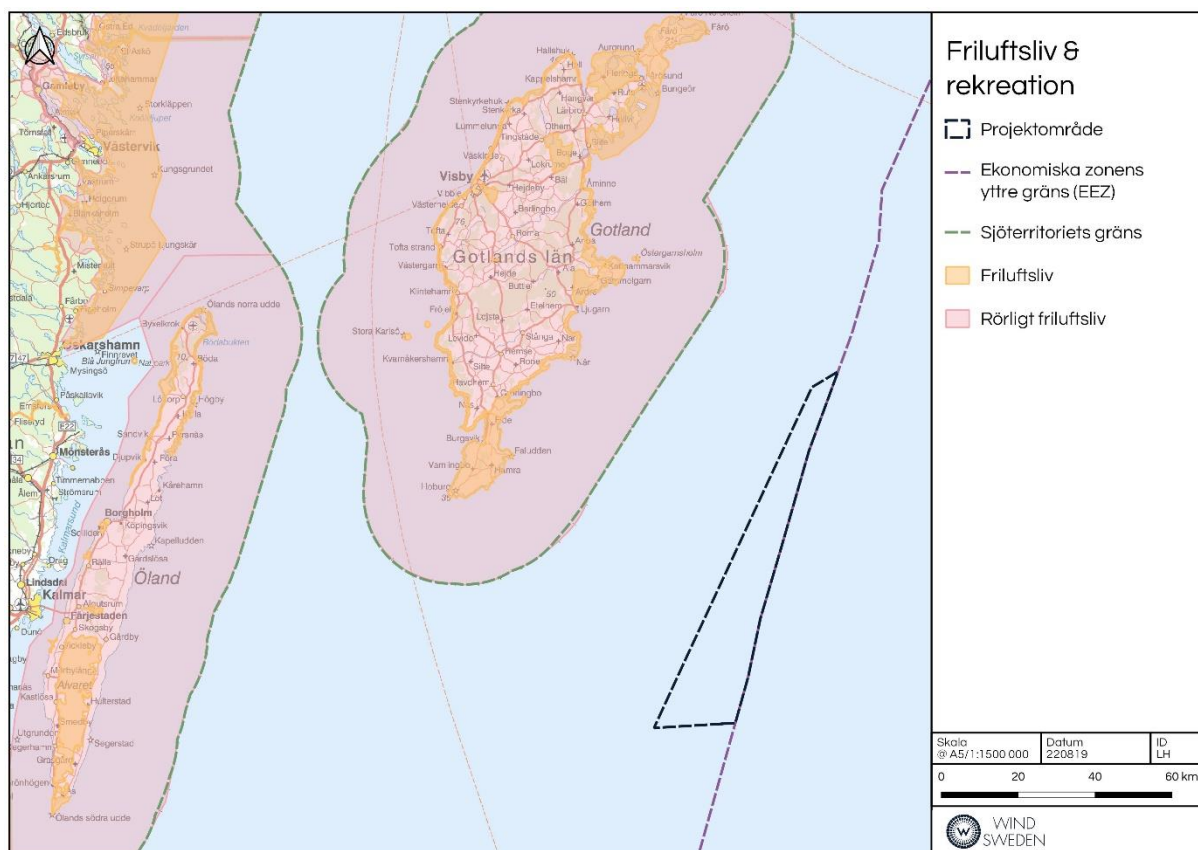
Figur 30. Kulturvärden inom och i närområdet för projektområdet.

Innan ett större område i havet eller i en sjö ska exploateras undersöks för det mesta de berörda bottenarna med avseende på befintligt havsdjup, förekomst av fauna och flora, bottenförhållanden med mera. I samband med dessa undersökningar kan man även söka av botten med syfte att hitta forn lämningar. Den lämpligaste metoden är då sonarkartering (Side Scan Sonar) från båt. Länsstyrelsen kan under samrådet besluta om en sådan undersökning krävs med stöd av lagen om kulturminnen (KML) men den kan också göras inom ramen för en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) (Riksantikvarieämbetet, 2017).

## 4.12 Friluftsliv och rekreation

En vindkraftsanläggning till havs kan ge en viss påverkan på friluftsliv och rekreation. Påverkan kan bestå av fysiskt intrång och ianspråktagande av områden som är av stort värde för friluftsliv och rekreation. Parken leder även till en förändrad landskapsbild och ett förändrat upplevelsevärde från omkringliggande områden. Hur upplevelsevärdet förändras påverkas även av betraktarens inställning till havs baserad vindkraft och behöver således inte alltid ses som negativ.

De närmaste områdena för rörligt friluftsliv omfattar hela Gotland med tillhörande vattenområde, se Figur 31. Riksintresset rörligt friluftsliv återfinns även längst kusten av fastlandet och täcker även in hela Öland med tillhörande vattenområde. Längst kusten av Gotland och Öland samt längst fastlandskusten finns även riksintresset friluftsliv, se Figur 31.



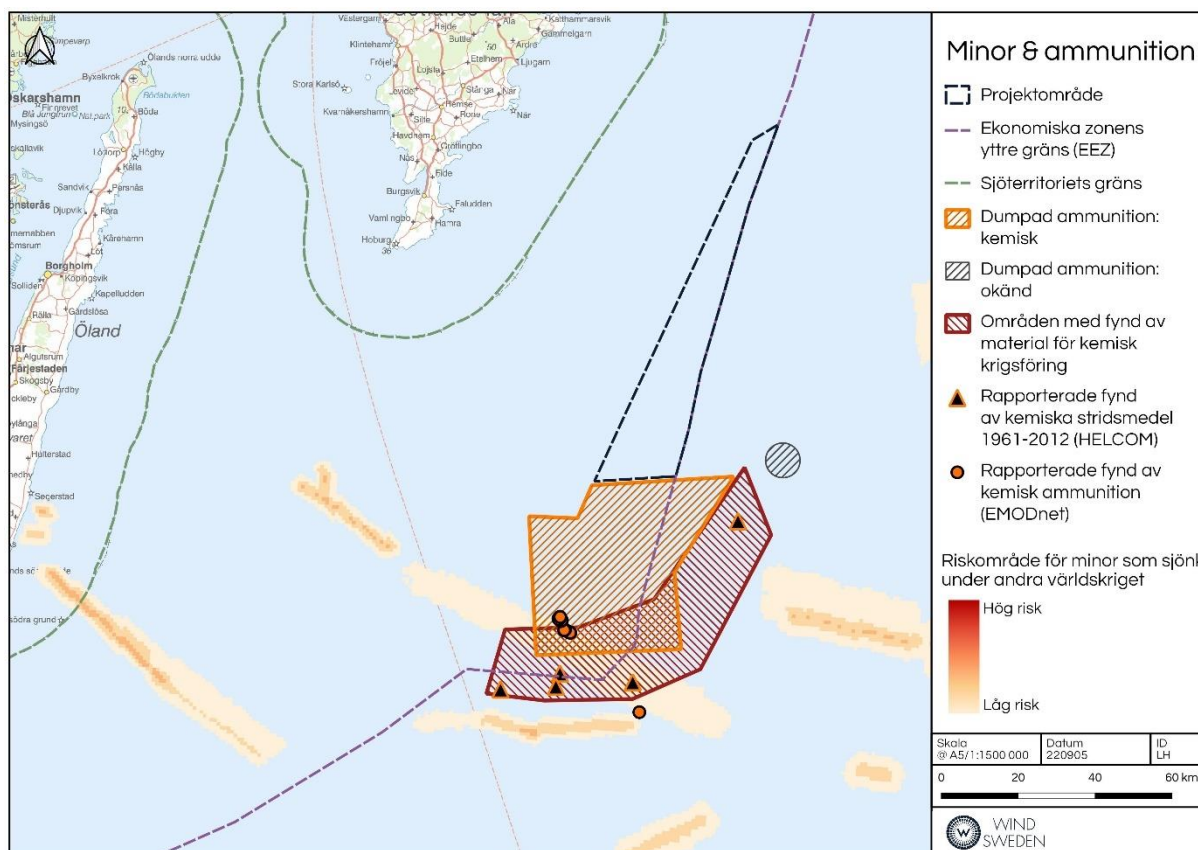
Figur 31. Översikt över riksintressena för friluftsliv och rörligt friluftsliv.

## 4.13 Minor och dumpad ammunition

I Östersjön kan minor, ammunition och kemiska stridsmedel påträffas, och kan vara det hav i världen som har störst koncentration av detta. Det mesta av stridsmaterialet härstammar från tiden under och efter världskriget (Transportstyrelsen, 2022).

Inom projektområdet för Herkules finns idag inga kända upptäckter av stridsmaterial, se Figur 32. Området som angränsar söder om projektområdet är utpekad som ett område där kemisk ammunition har blivit dumpad.

För att undersöka eventuell förekomst av odetonerad ammunition och minor (UXO) på havsbotten inom påverkansområdet för Herkules kommer inventeringar att genomföras. Utifrån vad resultatet blir i inventeringen kommer lämpliga förebyggande åtgärder vidtas innan projektering och anläggningsarbeten påbörjas.



Figur 32. Översikt på områden med risk för förekomst av minor och dumpad ammunition.

## 4.14 Landskapsbild

Vindkraftverk utgör, på grund av sin storlek och rotorbladens ständiga rörelse, ett visuellt dominerande inslag i landskapsbilden. Utvecklingen går mot allt högre vindkraftverk som syns över stora arealer. Vindkraftsutbyggnad förändrar landskapet och påverkar människors upplevelse av sin omgivning och lokala identitet. Vissa landskap kan vara särskilt känsliga för vindkraft, medan vindkraftverk i andra landskap kan tillföra nya värden (Boverket, 2009). Den planerade vindkraftsetableringen Herkules kommer att medföra att landskapsbilden ändras från en ostörd horisont till en horisont med inslag av en anläggning skapad av människan.

Upplevelsen av landskapsbilden är till stor del även en subjektiv bedömning som styrs av den enskilda individens erfarenheter, kunskaper, inställning samt användning av landskapet. I kommande MKB är visualiseringarna en viktig del i bedömningen av påverkan på landskapet.

### 4.14.1 Hindermarkering

#### Hinderbelysning luftfart

Vindkraftverken kommer förses med hindermarkeringar enligt Transportstyrelsens vid var tid gällande föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten, för närvarande TSFS 2020:88. Enligt gällande regler gäller bland annat följande: Ett vindkraftverk som inklusive rotorn i sitt högsta läge har en höjd över 150 m över mark- eller vattenytan ska markeras med vit färg och vara försett med högintensivt vitt blinkande ljus längst upp på maskinhuset (nacellen). När nacellen har en höjd över 150 m över vattenytan ska tornet även markeras med minst tre lågintensiva ljus på halva höjden upp till nacellen. I vindkraftsparken kommer minst de vindkraftverk som utgör parkens

yttre gräns markeras enligt ovan. Övriga vindkraftverk som ingår i vindkraftsparken kommer markeras med vit färg samt minst förses med lågintensiva ljus på vindkraftverkets högsta fasta punkt.

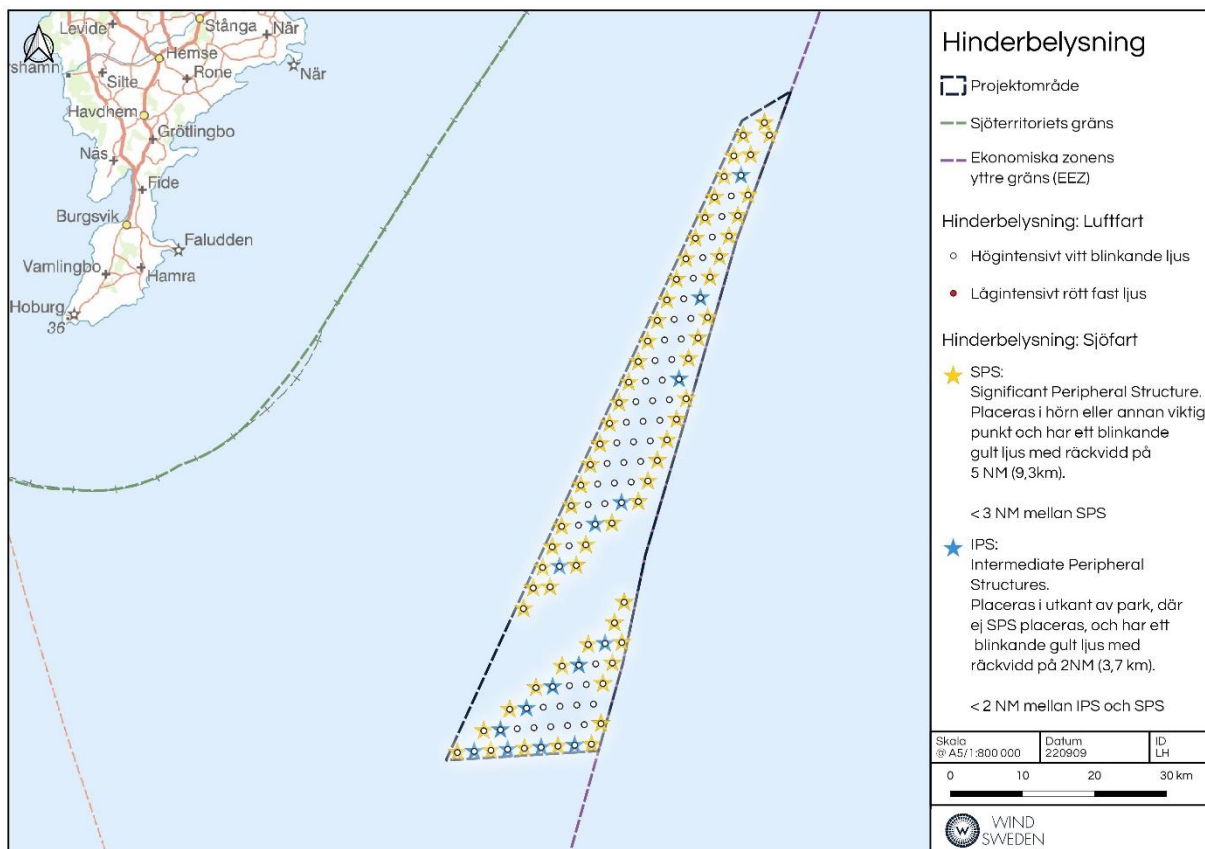
Den vita belysningen ska vara tänd med maximal styrka under dagtid. Under denna tid skall intensiteten för de högintensiva lamporna uppgå till 100 000 candela (cd) i maxpunkten. Vid skymning finns möjlighet att reducera ljusstyrkan till 20 000 cd och under dygnets mörka timmar möjliggör regelverket en reduktion av ljusstyrkan till 2 000 cd d.v.s. 2 % av ljusintensitet under dagtid.

### Hinderbelysning sjöfart

Vindkraftverk till havs skall förses med sjösäkerhetsanordningar (SSA), såsom till exempel hinderljus. Detta skall göras i enlighet med internationella rekommendationer från sjöfartsorganisationen *International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA), Guideline -G1162*. Vidare regleras detta nationellt i *Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om utmärkning till sjöss med sjösäkerhetsanordningar (SSA)*, TSFS 2017:66.

Vindkraftsparkens utformning, storlek och placering kommer avgöra vilken typ och vilket antal SSA som krävs. Markeringarna delas in i två grupper, *Significant Peripheral Structures (SPS)* och *Intermediate Peripheral Structures (IPS)*. Dessa markeringar placeras på vindkraftverkets torn, vanligtvis 6–15 m ovanför vattenytan.

För exempelutformningen för projektet har en hinderbelysningsanalys utförts för att se hur hinderbelysningen kan se ut för luftfart och sjöfart då detta har en påverkan på hur etableringen kommer upplevas, se Figur 33.

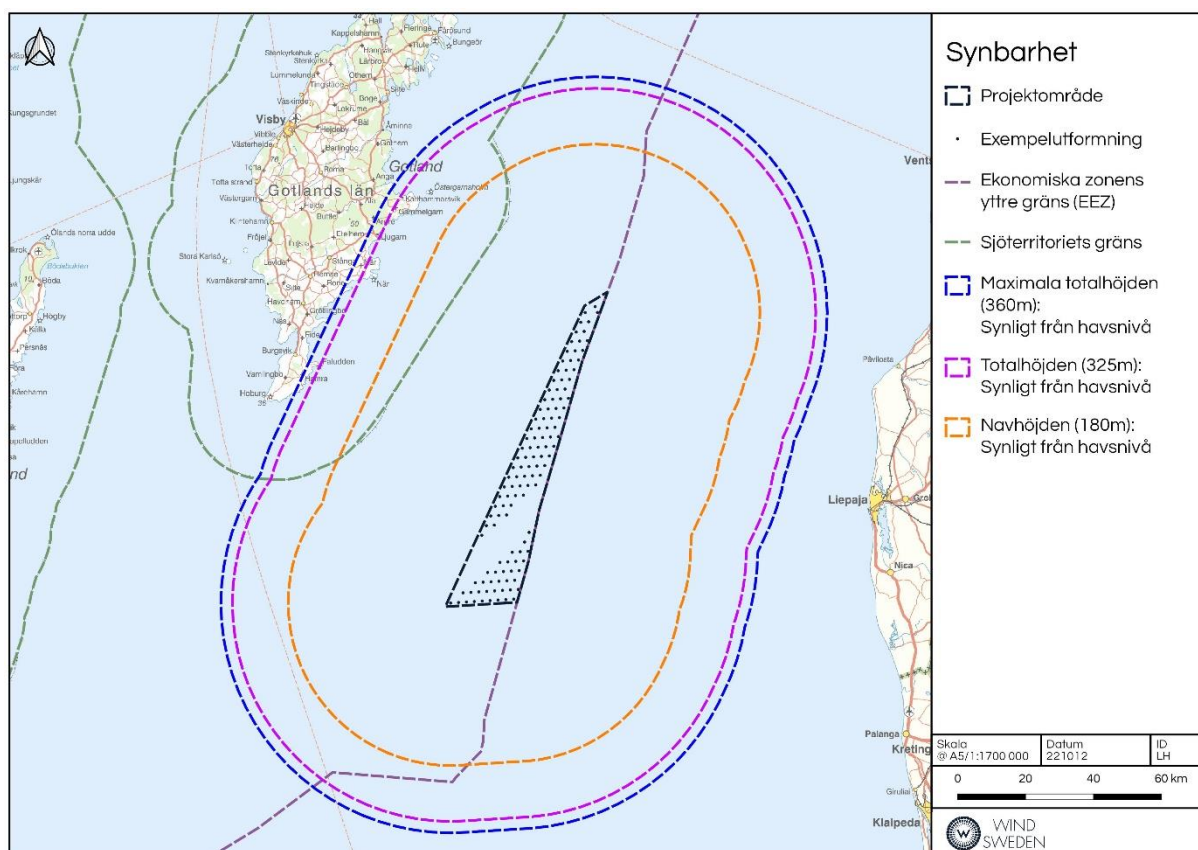


Figur 33. Förslag på hur hinderbelysningen kan se ut för exempelutformningen med 121 turbiner för både luftfart och sjöfart.



#### 4.14.2 Synbarhet

Synbarheten av exempelutformningen för Herkules har analyserats med hjälp av en siktlinjeanalys. Denna analys visar hur långt vindkraftverken teoretiskt sett kan ses vid havsytan innan de försvinner under horisonten som en följd av jordens krökning. I Figur 34 kan det ses hur långt det rent teoretiskt går att se toppen av vingen i sitt högsta läge (blå och lila linjen) samt hinderbelysningen för luftfart (vid navhöjd, orangea linjen) vid havsytan vid helt fri sikt och med hänsyn till jordens krökning. Den blå linjen visar på den maximala totalhöjden som kan bli aktuellt för projektet (360 m) och den lila och orangea linjen visar hur det teoretiskt ser ut utifrån dimensionerna från exempelutformningen.



Figur 34. Linjerna visar det avstånd som vindkraftverken fortfarande är synliga vid havsytan för exempelutformningen (Kapitel 3.2.1). Den blå och lila linjen visar hur långt toppen av vingen i sitt högsta läge är synligt och den orangea linjen visar hur långt hinderbelysningen för luftfart (navhöjden) är synlig vid havsytan.

## 5 PÅVERKANSAFAKTORER

Påverkan på miljö samt enskilda och allmänna intressen skiljer sig åt i de tre projektfaserna: anläggningsfas, driftsfas och avvecklingsfas, med avseende på både omfattning och tid, se Tabell 11. Vissa av påverkansfaktorerna är inte heller aktuella i alla delar av projektfaserna. Dessa påverkansfaktorer leder i sin tur till påverkan och miljöeffekter vilka genomlysas i Kapitel 0 nedan.

En viktig aspekt när man tittar på påverkan från en verksamhet är hur utsträckt i tiden påverkan är och hur allvarlig den specifika påverkan är för respektive arts population. En påverkan som är återkommande under en lång tid, till exempel under 30–40 års driftstid, bedöms ha större betydelse för populationsutvecklingen än en tillfällig påverkan under 1–2 år om inte den senare är mycket stor (Isæus, Beltrán, Stensland Isæus, Öhman, & Andresson-Li, 2022).

Tabell 11. Påverkansfaktorer i de tre projektfaserna. Stort X: större påverkan, litet x: mindre påverkan, inget x: ingen påverkan.

Påverkansfaktorer	Anläggningsfas	Driftsfas	Avvecklingsfas
<b>VINDKRAFTSPARK, MÄTSTATIONER, OSS OCH INTERNT KABELNÄT</b>			
Ljud (undervattensljud, driftsljud, buller)	<b>X</b>	x	<b>X</b>
Grumling	<b>X</b>	x	<b>X</b>
Landskapsbild	x	<b>X</b>	x
Ökad trafik (fartyg)	<b>X</b>	x	<b>X</b>
Kollisionsrisk	x	<b>X</b>	x
Habitatförlust	x	x	x
Nya habitat	x	<b>X</b>	
Elektromagnetiska fält	x	<b>X</b>	
Klimat (utsläpp till luft)	<b>X</b>	x	<b>X</b>
Skuggor		<b>X</b>	

Tabell 12. Möjliga påverkansfaktorer av följdverksamheter för de tre projektfaserna för exportkabel. Stort X: större påverkan, litet x: mindre påverkan, inget x: ingen påverkan.

Påverkansfaktorer	Anläggningsfas	Driftsfas	Avvecklingsfas
<b>FÖLJDVERKSAMHET - EXPORTKABEL</b>			
Ljud (undervattensljud, driftsljud, buller)	x		x
Grumling	<b>X</b>		<b>X</b>
Ökad trafik (fartyg)	<b>X</b>		<b>X</b>
Habitatförlust	x	x	x
Nya habitat	x	<b>X</b>	
Elektromagnetiska fält		<b>X</b>	
Klimat (utsläpp till luft)	x		x

## 5.1 Ljud, undervattensljud, driftsljud och buller

Under de tre projektfaserna uppkommer ljud av olika karaktär men den största påverkan från ljud uppkommer i själva anläggningsfasen. De artgrupper som påverkas mest av framför allt högintensivt undervattensljud är fisk och marina däggdjur (Vindval, 2022). Ljud uppkommer även från de fartyg som används under alla tre faser för anläggning, drift och avveckling.

Ljud uppkommer även i samband med platsundersökningar som genomförs under projekteringsfasen då undersökningar och datainsamling utförs för att söka och erhålla nödvändiga tillstånd, och för att identifiera vindparkens slutgiltiga utformning.

I anläggningsfasen uppkommer ljud i samband med förankring av de flytande fundamenten och transformatorstationer samt vid anläggning av internt kabelnät. Omfattningen av buller är avhängt på slutligt val av förankringsmetod.

I driftsfasen alstrar vindkraftverken ett svischande ljud som skapas när rotorbladen skär genom luftmassan. Omfattningen av ljudet och dess karaktär är avhängt av rotorbladens storlek och form, hastigheten som vindkraftverket snurrar i samt den omgivande luftens egenskaper. Själva maskinhuset ger också ifrån sig ett ljud. Vindkraftverkens rotation ger även upphov till ett lågfrekvent buller som uppstår som en följd av vibrationer i tornet eller ljud från maskinhuset. Ljudet varierar med vindhastigheten.

I avvecklingsfasen uppkommer ljud i ungefär motsvarande omfattning som vid anläggningsfasen.

## 5.2 Grumling

I samband med förankring av fundament och transformatorstationer, förläggning av kablar och avveckling av vindkraftsparken kan viss uppvirvling av sediment förekomma. Omfattningen av grumling är avhängt på val av förankringsmetod, typ av bottensubstrat, salthalt, vattentemperatur och områdets bottenströmmar (Naturvårdsverket, 2009).

I driftsfasen kan de kedjor som förankrar vindkraftverket eventuellt ge upphov till uppvirvling och spridning av sediment. Omfattningen av grumlingen i driftsfasen är beroende av vattenståndsskillnader samt förankringsmetod.

Effekten av grumlingen är även avhängd av eventuell förekomst av föroreningar i bottensedimenten.

## 5.3 Landskapsbild

Vid anläggnings- och avvecklingsfasen kommer fartyg att synas inom vindparksområdet, samt inom det transportstråk som kommer användas för transporter till och från land. I driftsfasen kommer vindkraftverken förändra landskapsbilden genom dess synlighet, som varierar med vindkraftverkens totalhöjd samt avståndet från betraktaren till de olika vindkraftverken.

## 5.4 Ökad fartygstrafik

Under de tre olika faserna kommer en ökad båttrafik att uppkomma. Ökningen blir som störst i anläggnings- och i avvecklingsfasen. I driftsfasen kommer servicefartyg att röra sig mellan land och vindkraftsparken.

## 5.5 Kollisionsrisk

Vindkraftsparken med sina transformatorstationer och vindkraftverk kommer att utgöra en kollisionsrisk för både fartyg, fåglar och fladdermöss.

## 5.6 Habitatförlust

En viss habitatförlust kommer att uppkomma i anläggnings- och driftsfasen. Habitatförlusten på havsbotten blir både temporär och permanent. Hur stor den blir, är avhängt på val av förankringsmetod samt val av förläggningsmetod för kablar.

Ovan vattenytan kan habitatförlust med avseende på fåglar uppkomma. Hur stor förlusten blir är avhängt på vilka arter som förekommer inom och kring projektområdet.

## 5.7 Nya habitat

Nya habitat kommer att tillkomma inom vindkraftsparken i driftsfasen i form av hårda ytor. Dessa nya habitat består av de förankringar som fäster vindkraftverken på botten, skydd av kablar på botten, transformatorstationer samt vindkraftverkens flytande fundament.

## 5.8 Elektromagnetiska fält

I driftsfasen uppkommer elektromagnetiska fält från det interna kabelnätet. De elektromagnetiska fälten uppkommer vid genererande och överföring av el. Den elektromagnetiska påverkan minskar med avståndet från kabeln.

## 5.9 Klimat, utsläpp till luft

Under alla tre faser kommer ett ökat utsläpp till luft att ske från de fartyg och maskiner som används. Störst blir ökningen av utsläpp i anläggnings- och avvecklingsfas då fler arbetsbåtar och maskiner kommer att användas. Storleken på utsläppet till luften kan regleras genom val av drivmedel.

I drift kommer vindkraftsparken att bidra med förnybar och utsläppsfri el vilken kommer att kunna ersätta annan el producerad från fossila källor.

## 5.10 Skuggor

I driftfasen uppkommer både fasta och rörliga skuggor från vindkraftverkens torn och rotorblad. Skuggornas omfattning är beroende av hur solen står i förhållande till vindkraftverken och varierar över dagen. Skuggningens omfattning är också beroende av vädret och minskar med ökad molnighet. Skuggornas intensitet kommer att vara minskande med ökat avstånd från tornen. Skuggorna kommer att som djupast tränga ner till ett djup som motsvarar den fotiska zonen, dvs det djup dit solljuset når ner under ytan, ca 30 m.

## 6 SKYDDSSÅTGÄRDER

I alla tre faser som förekommer i samband med etablering av en havsbaserad vindkraft kan det uppkomma störningar och påverkan på den omgivande miljön. Påverkan kan vara både direkt och indirekt och varierar i art och omfattning beroende på vilken fas som etableringen befinner sig i. Även förutsättningarna på den aktuella platsen är avgörande för omfattningen av miljöpåverkan (Havs- och Vattenmyndigheten, 2022c).

Under det inledande arbetet i en tillståndsprocess, med avseende på en havsbaserad vindkraftspark, genomförs en grundlig lokaliseringstudering vilken har som mål och syfte att hitta en optimal plats för etablering. Lokaliseringstuderingen tar hänsyn till motstående intressen och befintliga naturvärden samt förekomst av känsliga arter. Denna utredning är en skyddsåtgärd i sig, då den tar hänsyn till miljöns känslighet utifrån befintliga underlag.

Vidare kan olika tekniska lösningar avseende val av fundament och anläggningsmetoder ge olika omfattning av miljöpåverkan.

För att minska den negativa påverkan finns ett antal skyddsåtgärder och försiktighetsmått som kan användas. Det kan röra sig om tekniska lösningar eller reglering i tid på året eller dygnet då arbeten av viss karaktär får utföras.

För att minska den negativa påverkan på fisklek kan känsliga tidsperioder undvikas och det samma kan göras för tumlarens parnings- och kalvningsperiod då arbetena kan anpassas i tid. Tider då vissa arbeten ska utföras kan regleras i villkor för kommande tillstånd.

I det fall anläggningsarbetet medför ett omfattande undervattensbuller, kan bullerskyddande åtgärder genomföras i form av till exempel bubbelgardiner eller *hydro sound dampers* (HSD) eller en kombination av dessa. Man kan även använda sig av så kallad *ramp up*, där pålningsintensiteten gradvis ökar vilket ger till exempel fisk och tumlare en möjlighet att avlägsna sig från området innan ljudet ökar i styrka (Naturvårdsverket, 2012).

Sedimentspridning kan uppkomma i samband med förankring och aveckling av de flytande fundamenten. Omfattningen av spridningen är avhängd på val av förankringsmetod samt bottenkaraktär och eventuell förekomst av miljögifter. Spridning av sediment kan även förekomma vid nedläggning och borttagning av kablar för det interna kabelnätet. Spridning av sediment bör inte förekomma inom viktiga rekryteringsområden för fisk under den tidpunkt som reproduktion sker. I det fall risk för omfattande grumling föreligger ska metoder tillämpas för att minska spridning.

Användningen av fartyg i anläggningsfasen kan planeras så att antalet transporter effektiviseras och på så vis minimeras.

I ansökan om lov för etablering av vindkraftsparken Herkules kommer förslag att lämnas på lämpliga skyddsåtgärder som anpassas efter den sökta verksamhetens omfattning samt dess förutsättningar.

Efter erhållet tillstånd kommer ett kontrollprogram att upprättas och utföras vilket kommer att underlätta för den slutliga utformningen av åtgärder som kommer att minska de negativa effekterna på miljön.

## 7 POTENTIELLA MILJÖEFFEKTER

Påverkan och miljöeffekter uppkommer i tre olika faser under en vindkraftsetablering. Omfattningen av påverkan skiljer sig åt mellan de tre faserna samt skillnader i tid och rum. Miljöeffekternas omfattning är även avhängd på val av tekniska lösningar, skyddsåtgärder samt arbetsmetoder för förankring och anläggning.

Den planerade vindkraftsparken kommer att anläggas i Östersjöns djupare delar med syrefattiga bottenar och generellt är både flora och fauna fattigare i djupa miljöer än i grunda. Speciellt i Östersjön där marina arter som lever på djupa hårbotten saknas på grund av den låga salthalten. Enligt rapporten om *Ekologisk hållbar vindkraft i Östersjön* så är det ur ett hållbarhetsperspektiv bra att vindkraften tenderar att byggas inom områden med djupare vatten då en vindpark placerad i ett djupt område medför en mindre störning på den bentiska miljön. Vidare gör man även i rapporten bedömningen att de syrefria områdena skulle vara de mest lämpade platserna att bygga flytande vindkraft på i Östersjön ur miljösynpunkt (Isæus, Beltrán, Stensland Isæus, C Öhman, & Andresson-Li, 2022).

Nedan redogörs översiktligt för den initialt bedömda påverkan på olika intressen utifrån befintlig information. Under aktuell rubrik beskrivs endast de faktorer som initialt bedöms eventuellt kunna påverka respektive intresse, övriga utelämnas. Verksamhetens påverkan kommer att utredas inom ramen för den kommande MKB:n och en mer djupgående beskrivning och bedömning av miljöeffekterna kommer att genomföras i densamma. Redogörelsen nedan omfattar de olika tekniska alternativ som utreds och kan komma att aktualiseras. Den kommande miljökonsekvensbeskrivningen kommer att utgå från ett värsta scenario för varje teknikalternativ som utreds.

Följdverksamhetens och exportkabelns miljöeffekter är svåra att bedöma i nuläget, då exportkabelns placering, dimensionering och förläggningsmetod ännu inte är bestämd. En kabel läggs ned på botten eller i botten och kan ha viss miljöpåverkan, främst under en begränsad tid under anläggningsfasen. Den marina miljön kan påverkas av sedimentspridning och i vissa fall kan det finnas risk för att miljögifter frigörs. Där en bedömning kan göras, utifrån befintlig kunskap och erfarenhet, finns detta beskrivet under respektive aktuell rubrik nedan.

### 7.1 Riksintressen

Inga riksintressen återfinns inom projektområdet för Herkules. Riksintresse för farled angränsar östra kanten på projektområdet och ett riksintresse för yrkesfiske återfinns i närheten av projektområdet. Dessa bedöms initialt inte påverkas av etableringen.

För riksintresset rörligt friluftsliv som täcker Gotland och tillhörande vatten bedöms ingen påverkan på möjligheten att utöva detta riksintresse uppkomma till följd av den planerade vindkraftsparken Herkules. Dock bör man belysa områdets landskapsbildsvärde i kommande landskapsanalyser.

Riksintresse kulturmiljövård på land bedöms inte påverkas av etableringen av vindkraftspark Herkules, då synligheten från land kommer att bli mycket begränsad.

### 7.2 Skyddade områden

Ytterkanten på projektområdet för Herkules ligger ca 22 km ifrån utkanten av Natura 2000-området Hoburgs bank och Midsjöbankarna. Wind Sweden gör bedömningen att planerade vindpark Herkules inte kommer att medföra någon betydande påverkan på miljön i Natura 2000-området, inte heller enligt

punkterna nedan. Detta på grund av det stora avståndet, vilket innebär att inget Natura 2000-tillstånd krävs.

- Högt ljud som kan orsaka kraftiga beteendereaktioner eller tillfälliga/permanenta hörselskador hos tumlare,
- Kontinuerligt buller som stör tumlare, exempelvis från konstruktionsarbeten, ökad sjöfart verksamhet som genererar buller
- Ökad fartygstrafik och fartygsrutter som korsar viktiga övervintringsområden, födosöksområden eller reproduktionsområden för exempelvis tumlare, alfågel och tobisgrissla,
- Havsbaseade vindkraftsparker som under driftfasen skapar undvikandeeffekter på alfågel
- Kabeldragning, exempelvis för anslutning av havsbaserad vindkraft, som kan skada rev och sandbankar.

## 7.3 Naturmiljö

### 7.3.1 *Bottenlevande djur och växter*

Projektområdet befinner sig inom ett område med stora djup, under fotiska zonen och även inom ett område som består av syrefattiga bottenar. Detta ger dåliga förutsättningar för ett rikt biologiskt bottenliv. Bottenarna består till största delen av lera med olika hårdheter. Siktdjupet är begränsat och solsintålningen till botten är noll på grund av djupet inom projektområdet.

Viss fysisk störning kan uppkomma under anläggningsfasen i samband med förankringsarbeten för turbiner och transformatorstationer samt förläggning av kablar. Störningen består av grumling, buller samt påverkan på botten substrat. Grumlingen som kan uppkomma i anläggningsfasen kan sprida sig till ett begränsat område kring transformatorstationer, ankare och kablar. Även en påverkan på det direkta närområdet kan ses genom viss övertäckning av bottenar i samband med förankring och förläggning av kablar samt anläggning av transformatorstationer. Påverkan på de olika förekommande arterna beror även på hur utsatta de är för grumling i normalfallet. Efter anläggning kommer bottenarna att återkoloniserats relativt omgående, då den eventuella övertäckningen bedöms bli begränsad (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2020). Det kan även förekomma en viss störning på bottenlevande djur i samband med bullrande anläggningsarbeten.

I driftfasen tillkommer hårda ytor från de olika delarna i en vindkraftspark vilka kan leda till etablering av hårdbottenlevande arter. Det lågfrekventa ljud som alstras under driftfasen bedöms inte påverka bottenlevande djur negativt (Vindval, 2022). Påverkan från elektromagnetiska fält, från kablar, bedöms i driftfasen vara obefintliga. Enligt tillgängliga studier saknas stöd för att dessa magnetfält skulle ha negativ påverkan på organismer på populationsnivå (Vindval, 2022).

I avvecklingsfasen kommer fysiska störningar att förekomma motsvarande de som sker i anläggningsfasen.

En slutlig bedömning av påverkan på bottenlevande djur och växter i de olika faserna kommer att göras efter kommande undersökningar och under framtagande av MKB: n.

Metodiken för förläggning av exportkabel är ännu oklar men kablarna kommer att behöva förläggas på eller i botten vilket orsakar grumling. Hur omfattande grumlingen blir och hur långt partiklarna sprider sig beror på aktuellt botten substrat, strömförhållanden och på vald förläggningsmetod. Ju mindre partiklar på botten, som till exempel för lera, desto mer grumling. De mindre partiklarna sprider sig också längre än om samma åtgärd utförs på en botten som består av till exempel sand eller sten. Storleken på



partiklarna avgör också hur lång tid det tar innan de åter faller till botten och därmed utbredningen och tjockleken av efterföljande sedimentpålagring. Viss övertäckning av botten kan också bli aktuell. Förekomst av nya habitat kan uppkomma i det fall man väljer att lägga kabeln på botten och skydda den med till exempel stenar eller block.

### **7.3.2 Marina däggdjur**

I anläggningsfasen, i samband med uppkomst av höga ljud, kan det finnas en risk för negativ påverkan på tumlare och sälar. Höga och plötsliga ljud kan leda till beteendeförändringar och hörselskador i det fall djuren förekommer i närheten av anläggningsområdet. Om skyddsåtgärder genomförs och särskild hänsyn tas till viktiga årstider för tumlare kan dessa negativa risker undvikas.

I driftsfasen kan vindkraftsparken leda till en positiv effekt på sälar och tumlare i det fall etableringen leder till en ökad förekomst av hårbottenlevande arter och fisk. Det ljud som alstras under driften verkar inte heller påverka vare sig sälar eller tumlare negativt (Vindval, 2022). Sammantaget bedöms påverkan under driftsfasen vara liten (Isæus, Beltrán, Stensland Isæus, Öhman, & Andresson-Li, 2022).

I avvecklingsfasen bedöms effekter motsvarande de under anläggningsfasen förekomma.

En slutlig bedömning av påverkan på marina däggdjur i de olika faserna kommer att göras efter kommande undersökningar och under framtagande av MKB: n.

Förläggningen av exportkabeln kommer att utföras från ett kabelförläggingsfartyg och i samband med detta genereras buller från fartyg och av utrustning som används på botten vid förläggningen. Då kabeldragningen bedöms gå relativt fort och den totala tid som fartyget befinner sig inom ett specifikt område är begränsad bedöms dock påverkan från till exempel bullerrelaterad till närvaro av fartyg preliminärt som liten.

### **7.3.3 Fiskar**

I anläggningsfasen, i samband med förläggning av kablar och förankring av fundament och anläggning av transformatorstationer, kommer det att uppkomma undervattensljud. Hur stor störningen blir beror på vilken förankrings- och anläggningsmetod som väljs. Även en ökad närvaro av båtar och arbetsfartyg kommer att generera buller. Dessa ljud kan medföra flyktreaktioner hos fisk (Vindval, 2012). Fisken kan även påverkas negativt av grumling och det suspenderade material som uppkommer vid arbete på mjuka bottenar. Hur stor störningen blir beror på bottenens beskaffenheter, strömhastigheter, förankrings- och anläggningsmetoder, skyddsåtgärder samt den mängd fisk och vilka arter som befinner sig inom området vid det aktuella tillfället. Vilken period på året som arbetet genomförs är också en avgörande faktor för påverkan på fisk.

Det ljud som alstras från vindkraftverken i driftsfasen uppkommer när rotorerna snurrar. Detta ljud tycks inte påverka fisken negativt i den omfattningen att de skulle hämma fiskars beteenden (Vindval, 2022). I det fall man får en ökad förekomst av hårbottenlevande arter på de tillkomna strukturerna i vindkraftsparken kan detta leda till en positiv effekt på fisken. Genom studier på torsk har man kunnat se att dess närvaro vid vindkraftsparker ökar och att det troligtvis beror på den ökade tillgången på föda och möjligheten till skydd. Ofta förekommer regleringar av yrkesfiske i samband med etablering av vindkraftsparker vilket också leder till områden i havet där fisken skyddas från just yrkesfisket. Under driftsfasen bedöms ingen omfattande negativ påverkan på fisk förekomma då effekterna av en tillförsel av konstgjorda anläggningar för med sig flera positiva effekter. Vid studier utförda kring Lillgrundens vindkraftspark såg man att anläggningen i första hand attraherade fisk till området och att de eventuella negativa effekterna från kablar och ljud var av underordnad betydelse (Bergström, Sundqvist, &

Bergström, 2012). Noteras bör dock att dessa resultat baseras på en vindpark med fasta bottenfundament.

Under avvecklingsfasen kommer motsvarande påverkan som i anläggningsfasen kunna uppkomma.

En slutlig bedömning av påverkan på fisk i de olika faserna kommer att göras efter kommande undersökningar och under framtagande av MKB: n.

Påverkansfaktorer på fisk från exportkabeln kan uppkomma i samband med anläggning då grumling och buller kan förekomma. Relaterat till driftsfasen utgörs påverkan främst av alstring av elektromagnetiska fält i närhet till kablarna. Ett elektromagnetiskt fält alstras kring exportkablarna på motsvarande sätt som för internkabelnätet.

### **7.3.4 Fåglar**

Påverkan på fåglar i anläggningsfasen bedöms bli liten. Tidsperioden är relativt kort i förhållande till vindkraftsparkens totala livslängd. Dock skall hänsyn tas till fåglar under den viktiga häckningsperioden.

Under driftsfasen kan etableringen av en vindkraftspark till havs leda till habitatförlust och undanträngning av fåglar. Parkernas närvaro kan även leda till barriäreffekter för flyttande och födosökande fåglar. I det fall fåglarna måste flyga omvägar för att passera vindkraftsparkerna ökar dess energiförluster. Vindkraftsparker till havs kan även medföra risk för kollision för fåglarna i det fall de flyger för nära rotorbladen (Isæus, Beltrán, Stensland Isæus, Öhman, & Andresson-Li, 2022).

Påverkan på fåglar i avvecklingsfasen bedöms motsvara de för anläggningsfasen.

En studie av förekomst av fåglar kommer att utredas inom ramen för framtagandet av MKB: n.

### **7.3.5 Fladdermöss**

I det fall det förekommer emigrerande eller jagande fladdermöss inom projektområdet kan dessa påverkas av etableringen av en vindkraftspark.

För att bedöma den eventuella påverkan på fladdermöss som kan uppkomma i de tre olika projektfaserna, så ska en utredning avseende förekomst av fladdermöss göras inom ramen för kommande MKB.

## **7.4 Fiske**

Projektområdet omfattar inget utpekade riksintresse för yrkesfiske och närmaste utpekade området för detta är beläget ca 3 km väst om projektområdets yttre kant. Enligt kända uppgifter för området är även närvaron av fiskefartyg begränsad, se Figur 28.

Under anläggnings- och avvecklingsfasen kommer områdets tillgänglighet för fiske att begränsas.

Eventuellt pelagiskt fiske som idag bedrivs inom projektområdet kan komma att behöva begränsas under driftsfasen inom det område där placering av turbiner, transformatorstationer och förankring kommer att ske. Men då pelagiskt fiske och fritidsfiske inte påverkar kablar på botten, bedöms ett visst fiske kunna fortsätta bedrivas inom projektområdet.

Utifrån nuvarande tillgänglig information bedöms påverkan på yrkesfisket bli icke betydande. Genom dialog med yrkesfisket under den fortsatta samrådsprocessen kommer påverkan på yrkesfiske att utredas ytterligare för projektets olika faser.

Exportkabeln kommer att läggas på eller i havsbotten och skyddas på så sätt från påverkan från yrkesfisket. Beroende på vilka fiskemetoder som används inom område för exportkabeln kan en viss påverkan på yrkesfisket förekomma inom ett mycket begränsat område.

## 7.5 Marina kulturvärden

I samband med de kommande undersökningarna inför framtagande av en MKB kommer en marinarknologisk undersökning att genomföras. I det fall som undersökningen leder till upptäckt av fornlämningar kommer dessa hanteras enligt gängse lagstiftning, alternativt så kommer dessa områden att undantas etablering som kan påverka de marina kulturvärdena negativt.

För exportkabeln kommer motsvarande undersökning som för vindkraftsparken att genomföras.

## 7.6 Friluftsliv och rekreation

I anläggningsfasen kommer en viss påverkan att kunna uppkomma i samband med transporter ut till projektområdet. Antalet fartygsrörelser kommer att öka och störningen av detta kommer att vara beroende av tid på året. Sommartid är det rent generellt mer rörelse på havet med avseende på friluftsliv i samband med en ökad fritidsbåtsaktivitet. Under anläggningsfasen kan det förekomma avspärningar och säkerhetsavstånd som hindrar fritidsbåtar att besöka området.

I driftsfasen kommer vindkraftsparken vara tillgänglig för besökare i fritidsbåtar. Däremot ligger Herkules i ett område med lite fritidsbåtsaktivitet då det ligger långt ifrån kusten och bedömningen blir därför att under driftsfasen kommer påverkan på friluftsliv och rekreation bli låg eller obetydliga.

Under avvecklingsfasen kommer påverkan motsvarande de i anläggningsfasen att uppkomma.

## 7.7 Minor och dumpad ammunition

I dagsläget finns de inga kända stridsmedel inom projektområdets gränser. Dock angränsar projektet till ett område där dumpad kemisk ammunition har återfunnits. Det finns alltså en förhöjd sannolikhet att hitta stridsmedel inom projektområdet då det dumpade materialet inte alltid stannar innan för de områden som pekats ut. Kemiska stridsmedel kan bland annat bestå av senapsgas och arsenik som kan börja läcka och förorena vatten och bottensediment.

För att bedöma eventuella påverkan på omgivningen från stridsmedel vid projektering så ska en utredning avseende förekomst av stridsmedel genomföras inom ramen för kommande MKB.

## 7.8 Landskapsbild

Upplevelsen av landskapsbilden är till stor del en subjektiv bedömning som styrs av den enskilda individens erfarenheter, kunskaper, inställning samt användning av landskapet. Den siktlinjeanalys som redovisas i Figur 34 visar den teoretiska synbarheten vid havsytan med avseende på hinderbelysning och rotorbladens högsta punkt. Hinderbelysningen vid havsytan kommer inte att vara synlig på Gotland. Däremot kommer bladspetsarna på vindkraftverken att vara synliga på vissa ställen längst sydöstra kusten av Gotland.

Den planerade vindkraftsetableringen Herkules kommer att medföra att landskapsbilden ändras från en ostörd horisont till en horisont med inslag av en rörlig anläggning, skapad av människan. För fritidsbåtar som passerar närmare vindkraftsparken kommer synbarheten givetvis att bli större.

I kommande MKB är visualiseringar och animeringar en viktig del i bedömningen av påverkan på landskapsbilden.

## 7.9 Kumulativa effekter

Med kumulativa effekter menas effekter som uppkommer när påverkan från flera källor samverkar med varandra. För bedömning av kumulativa effekter inkluderas redan tillståndsgivna verksamheter som pågår inom och i närheten av projektområdet samt vindkraftsparkens följdverksamheter. Tillståndsgivna och pågående verksamheter kan till exempel vara sjöfart, vindkraft eller yrkesfiske. Även aktuell miljöstatus för representerad eller omgivande vattenförekomst skall ingå i bedömningen.

Vilken fas av projektet som andra närliggande vindkraftsprojekt befinner sig i är också av största vikt vid bedömning av kumulativa effekter, samt när i tiden följdverksamheterna skall utföras i förhållande till anläggning av vindkraftsparken. Om två närliggande parker utför grumlande och/eller bullrande arbete i anläggnings- eller avvecklingsfasen samtidigt blir de kumulativa effekterna större än om de ligger i olika faser i respektive projekt. I dagsläget, med befintlig tillgänglig information, bedöms den kumulativa effekten av andra vindkraftsparker bli mycket begränsad på grund av de stora avstånden. I den mån det är rimligt utifrån den fas projekten befinner sig i så kommer kumulativa effekter av planerade vindkraftsprojekt i närheten att bedömas i kommande MKB.

Skadeförebyggande skyddsåtgärder sänker riskerna för omfattande kumulativa effekter. Även ljudbilden kan påverkas om det finns två närliggande vindkraftsparker, vilket också måste tas in i bedömningen.

De kumulativa effekterna på fisk, fåglar och yrkesfiske under driftfasen skall utredas utförligt i de kommande utredningar och undersökningar som genomförs i samband med framtagande av MKB.

Kumulativa effekter med avseende på exportkabeln skall vägas in i kommande MKB.

## 8 PLANERADE UNDERSÖKNINGAR

Omfattande undersökningar och utredningar kommer att genomföras för att få fram det underlag som krävs för att kunna ta fram en MKB för projektet. De undersökningar och utredningar som i dagsläget planeras att genomföras beskrivs nedan.

### 8.1 Bottenundersökningar

För projektområdet kommer bottenundersökningar att genomföras. Syftet är att samla in information om förutsättningarna för anläggning av en vindkraftspark i området. Underlaget används sedan för att bestämma hur utformningen av vindparken kommer att se ut och vad som lämpar sig i området.

Utöver detta så kommer underlaget användas för att bedöma topografi och sedimentförhållanden för havsbotten. Sedimentprover kan genomföras för att ta reda på kornstorlek, ämnessammansättning och syrehalten i botten för att kunna kartlägga området. Detta kan sedan användas för att göra en bedömning om hur förutsättningarna är för bottenvegetationen och bottenfaunan. Utredningen kommer även ligga till grund för utredning av den marina arkeologin och eventuell förekomst av stridsmedel.

### 8.2 Naturmiljö

För att kartlägga naturmiljön inom projektområdet behöver undersökningar för bottenflora och fauna, fiskar och evertebrater, marina däggdjur, fåglar och fladdermöss genomföras. Med hjälp av denna information kan en bedömning sedan ske om till exempel möjligheter till liv och eventuella risker för spridning av miljöfarliga ämnen.

### 8.3 Kulturmiljö

För att kartlägga lämningar inom projektområdet behöver maringeologiska utredningar utföras. Underlag från den geofysiska undersökningen kan även användas som underlag för denna utredning.

### 8.4 Övriga utredningar

Övriga utredningar och undersökningar som kan komma att bli aktuella listas nedan:

- Bullerutredning
- Fiskeutredning (Yrkesfiske)
- Riskanalys Flygtrafik
- Riskanalys Sjöfart
- Landskapsbildsanalys
- Natura 2000-utredning
- Utredning av eventuella kumulativa effekter
- Utredning påverkan på Miljökvalitetsnormer
- Visualiseringar och animeringar
- Meteorologisk undersökning
- Undersöka vattenkvaliteten i området (syrebrist i området?)
- Utredning om det finns kvarlämnade stridsmedel, UXO, i området
- Strömmodellering och spridningsberäkningar
- Vädermätningar, bland annat vind och våg

## 9 RISKER OCH SÄKERHET

Det finns risker med att uppföra en storskalig vindkraftspark till havs och det ställer höga krav på säkerheten. Säkerheten är därför en prioriterad fråga genom samtliga faser. De olika risker som kan uppstå kan delas upp i olika grupper som till exempel risker för människors hälsa samt risker för miljön.

Risker för människors hälsa kan uppstå i samband med bland annat arbete som utförs på hög höjd, hantering av elektrisk utrustning eller tunga lyft. De risker som kan uppstå för miljön innefattar den negativa påverkan som kan uppstå av en etablering av vindkraft till havs. Detta kan innebära bland annat att det kan uppstå utsläpp av olja eller andra kemiska produkter, spridning av bottensediment och höga nivåer av undervattensljud som kan påverka det marina livet. Utöver dessa risker kommer projektområdet att undersökas efter ammunition eller andra stridsmedel som kan utgöra en särskild risk. Detta kommer att kartläggas i de geofysiska undersökningarna.

Även risker relaterade till områdets lokalisering med hänsyn till sjöfarten kan uppkomma.

## 10 LOKAL NYTTA

### 10.1 Samhällsekonomiska vinster

Nyttan med vindkraft handlar om så mycket mer än energi och miljö. Både inom näringsliv och offentlig verksamhet samt i civilsamhället finns möjlighet till positiva effekter. Till exempel samhällsekonomiska vinster i form av arbetstillfällen, höjd utbildningsnivå och därigenom ökad attraktionskraft. Därför är det viktigt att beslutsfattarna ser hela bilden och ges möjlighet att värdera alla de nyttor som kan uppstå i förhållande till intrång och skyddsåtgärder. Balansen mellan nytta och kostnad för olika målgrupper/aktörer är en aspekt som är viktig att ha med sig i en beslutssituation.

#### *10.1.1 Sysselsättning*

Sysselsättning inom vindkraftsbranschen kan skapas utifrån två huvudsakliga områden. Utbyggnaden av vindkraft stärker tillverkningsindustrin och skapar sysselsättning. Samverkan mellan de olika delarna genom att exempelvis dela kompetenser mellan företag stärks om hemmamarknaden för vindkraft utvecklas väl. Det har visat sig att havsbaserad vindkraft är mer arbetsintensiv än landbaserad vindkraft. Detta gäller vid hela livscykeln dvs projektering, byggande, installation samt drift och underhåll. Utöver en ökad efterfrågan på varor och tjänster inom den region där vindkraftsetablering sker skapar detta bland annat en direkt ökning av antalet arbetstillfällen.

#### *10.1.2 Tekniskt lärande*

Genom att stödja havsbaserad vindkraft gynnas positiva spridningseffekter av tekniskt lärande. Eftersom marknaden för havsbaserad vindkraft är internationell så kan kunskapen som erhålls genom utbyggnad av havsbaserad vindkraft också delas mellan och inom länder. På global nivå kan Sverige även hjälpa andra länder att minska sina utsläppsmängder genom att överföra kunskap om förnybar elproduktion. På längre sikt och i takt med att aktörer på marknaden lär sig mer om teknologin minskar också kostnaderna som i sin tur bidrar till en ökad samhällsekonomisk hållbarhet.

### **10.1.3 Infrastruktur**

Ofta så byggs infrastrukturen upp och förbättras i områden där vindkraft etableras. Nya vägar, utbyggnad av hamn, elnät och fiber som ordnas i samband med etableringen ger positiva externa effekter, bland annat i form av ökade kommunikations- och transportmöjligheter i lokalsamhället (Blom, Eriksson, Hillman, & Zandén Kjellén, 2020).

### **10.1.4 Kalkyl**

Denna samhällsekonomiska kalkyl är beräknad på en kustnära vindkraftspark med totalt 50 vindkraftverk med en effekt på 10 MW.

### **Projekteringsfasen**

Till lokal- och regionalsamhället som helhet skapas ett årligt positivt ekonomiskt bidrag där en stor andel även tillfaller staten. På lokal nivå beror det på hur många personer som är boende i kommunen (skattebas) under projekteringsfasen. Skulle projekteringen omfatta sju år skulle det ge en samlad effekt om knappt 43 Mkr totalt och ca 10,8 Mkr riktat till lokalsamhället. Den årliga samlade sysselsättningseffekten under projekteringen i rapportens kalkyl uppgår till totalt 14 helårsarbeten när direkta och indirekta jobb beräknats.

### **Byggnation**

Möjligheterna för lokalsamhället att dra nytta av intäkterna under byggnationen är som vi bedömer det stora då de "kringarbeten" som leverantörens åtagande omfattar måste ske på plats och bör kunna levereras av befintliga eller nystartade verksamheter – exempelvis elarbeten, bevakning och inte minst kontinuerlig båtservice. Skulle förprojekteringen/byggnation omfatta tre år skulle det ge en samlad effekt om knappt drygt 100 Mkr totalt varav drygt 25 Mkr riktas till lokalsamhället. Den årliga samlade sysselsättningseffekten under förprojekteringen uppgår till totalt 95 helårsarbeten när direkta och indirekta jobb beräknats.

### **Drift och underhåll**

Då verksamheten för just drift och underhåll måste finnas nära för att snabbt kunna vidta akuta åtgärder parallellt med en kontinuerlig service bedöms möjligheterna för lokalsamhället att dra nytta av de samhällsvärden som skapas mycket stora. Flera källor talar om så mycket som 90 % av totalvärdet för drift och underhåll kan ge nytta lokalt. Det innebär att berörda personer sannolikt bor i lokalsamhället, att båtservicen är ständigt tillgänglig, att övervakning sker kontinuerligt. Den årliga samlade sysselsättningseffekten avseende drift och underhåll uppskattas till totalt 62 helårsarbeten när direkta och indirekta jobb beräknats (IUC Sverige AB, 2020).

## **11 TIDPLAN**

Samråd kommer att genomföras under hösten 2022 - våren 2023. Därefter påbörjas de undersökningar och utredningar som kommer att ligga till grund för miljöbedömningen som skall göras i kommande MKB.

## 12 PRELIMINÄRT INNEHÅLL I MILJÖKONSEVENSBESKRIVNINGEN

Efter genomförd samrådsprocess kommer en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) att upprättas som en del av miljöbedömningsprocessen. MKB:n utgör ett centralt dokument där samtliga miljöaspekter analyseras och bedöms, både direkta och indirekta miljökonsekvenser under byggnation, drift och avveckling. Utöver detta kommer MKB:n att innehålla uppgifter om verksamhetens lokalisering, utformning, omfattning samt övriga egenskaper som kan ha betydelse för miljöbedömningen. För att förebygga, hindra och motverka negativa miljöeffekter från verksamheten kommer de åtgärder som planeras att tillämpas att presenteras i MKB:n.

Nedan visas en sammanställande lista över innehåll som föreslås inkluderas i MKB:n:

- Icke-teknisk sammanfattning
- Inledning och bakgrund
- Lokalisering
  - Alternativ lokalisering och utförande
  - Nollalternativ
- Nationella havsplanen
  - Hur ser det ut för projektområdet
- Miljökvalitetsnormer
- Geologi
  - Sedimenttyper och sedimentprocesser
  - Förekomst av föroreningar i sediment
  - Spridningsmodeller
- Verksamhetens generering av undervattensbuller
- Påverkan på strömförhållanden till följd av verksamheten
- Eventuell påverkan från elektromagnetisk strålning
- Potentiell påverkan på naturtyper och arter som är utpekade inom närbelägna Natura 2000-områden
- Nulägesbeskrivning av marinbiologin inom projektområdet
  - Indirekt och direkt påverkan förekommande arter, till exempel fisk, fågel, marina däggdjur med flera
- Påverkan på motstående intressen, till exempel yrkesfiske och fritidsfiske
- Kumulativ miljöpåverkan av andra verksamheter
- Skyddsåtgärder och försiktighetsåtgärder för att minimera negativ miljöpåverkan
- Förslag på innehåll i kontrollprogram
- Val av teknik och metod för förundersökningar och anläggningsarbeten
- Återställning efter avveckling
- Tidplan
  - För projektet
  - Eventuella tidsrestriktioner under ekologiskt känsliga perioder

MKB:n kommer utöver ovan nämnt att innehålla samrådsredogörelse och teknisk beskrivning. Dispositionen för kommande MKB föreslås följa samma struktur som denna samrådshandling.



## 13 REFERENSER

- Ahlén, I., Bach, L., Baagø, H. J., & Pettersson, J. (2007). *Fladdermöss och havsbaserade vindkraftverk studerade i södra Skandinavien, Rapport 5748 Vindval*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- AquaBiota. (2021). *Marin Medvind- Underlag för storskalig hållbar vindkraft till havs*. Hämtat från <https://www.aquabiota.se/projekt/medvind/>
- Artdatabanken. (2022). *Artfakta Fladdermöss*. Hämtat från <https://artfakta.se/naturvard/taxon/chiroptera-3000299>
- Baltic Eye. (2022). *Fungerande livsmiljöer och biologisk mångfald - Grunden för allt liv i Östersjön*. Hämtat från <https://balticeye.org/sv/livsmiljoer/basfakta-livet-i-ostersjon/>
- Bergenius, M., Ringdahl, K., Sundelöf, A., Carlshamre, S., Wennhage, H., & Valentinsson, D. (2018). *Atlas över svenskt kust- och havsfiske 2003-2015*. Hämtat från [https://pub.epsilon.slu.se/15366/11/bergenius\\_m\\_et\\_al\\_180423.pdf](https://pub.epsilon.slu.se/15366/11/bergenius_m_et_al_180423.pdf)
- Bergström, L., Sundqvist, F., & Bergström, U. (2012). *Effekter av en havsbaserad vindkraftpark på fördelningen av bottennära fisk, Rapport 6485*. Naturvårdsverket.
- Bergström, L., Öhman, M., Berkström, C., Isæus, M., Kautsky, L., Koehler, B., . . . Wahlberg, M. (2022). *Effekter av havsbaserad vindkraft på marint liv*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/7000/978-91-620-7049-6/>
- Blom, L., Eriksson, O., Hillman, K., & Zandén Kjellén, P. (2020). *Havsbaserad vindkraft - Beskrivning av samhällsnytta*. Högskolan i Gävle.
- Boverket. (2009). *Vindkraften och landskapet- att analysera förutsättningarna och utforma anläggningar*. Hämtat från [https://www.raa.se/app/uploads/2012/06/vindkraften\\_och\\_landskapet.pdf](https://www.raa.se/app/uploads/2012/06/vindkraften_och_landskapet.pdf)
- Carlström, J & Carlén, I. (2016). *Skyddsvärds områden för tumlare i Svenska vatten*. Stockholm: Aqua Biota.
- Castillo, F. T. (2020). *Floating Offshore Wind Turbines: Mooring System Optimization for*.
- Convention on Biological Diversity. (2019). *Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSAs)- Southeastern Baltic Sea Shallows*. Hämtat från <https://chm.cbd.int/database/record?documentID=241818>
- De Jong, J., Gyltje Blank, S., Ebenhard, T., & Ahlén, I. (2020). *Fladdermusfaunan i Sverige-arternas utberedning och status 2020*. Flora & Fauna.
- Du, A. (2021). *Semi-Submersible, Spar and TLP – How to select floating wind foundation types?* Hämtat från <https://www.empireengineering.co.uk/semi-submersible-spar-and-tlp-floating-wind-foundations/>
- Energimyndigheten. (2021). *Nationell strategi för en hållbar vindkraft*. Hämtat från [http://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/strategi-for-hallbar-vindkraftsutbyggnad/er-2021\\_02.pdf](http://www.energimyndigheten.se/globalassets/fornybart/strategi-for-hallbar-vindkraftsutbyggnad/er-2021_02.pdf)

- Energimyndigheten. (2021). *Scenarier över Sveriges energisystem 2020*. Hämtat från <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2021/okning-av-fornybar-elproduktion-under-2020/>
- Energimyndigheten. (2022). *Nya områden för energiutvinning i havsplanerna*. Hämtat från <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/vindkraft/nya-omraden-for-energiutvinning-i-havsplanerna/>
- Farr, H., Ruttenberg, B., Walter, R., Wang, Y.-H., & White, C. (2021). Potential environmental effects of deepwater floating offshore wind. *Ocean coastal management* 207, 16.
- Global Wind Atlas. (u.d.). Hämtat från <https://globalwindatlas.info/>
- Globala målen. (2021a). *Hållbar energi för alla*. Hämtat från <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-7-hallbar-energi-alla/>
- Globala målen. (2021b). *Hav och marina resurser*. Hämtat från <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-14-hav-och-marina-resurser/>
- Havet.nu. (u.d.). *Egentliga Östersjön- en unik blandning av salt och sött*. Hämtat från <https://havetstore.blob.core.windows.net/dokument/HU20073ostersjon.pdf>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2012). *God havsmiljö 2020, rapport 2012:20*. Göteborg: Havs- och Vattenmyndigheten, Björn Risinger.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2018). *Symphony - Integrerat planeringsstöd för statlig havsplanering utifrån en ekosystemansats*. Göteborg: Havs- och Vattenmyndigheten.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2019a). *Havs- och Vattenmyndighetens författningssamling FVMFS 2012:18*. Havs- och vattenmyndigheten.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2019b). *Frågor och svar om säl*. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/arter-och-livsmiljoer/fakta-om-arter-och-livsmiljoer/marina-daggdjur/fragor-och-svar-om-sal.html>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2022a). *Havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet*. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/download/18.5a0266c017f99791d0e68c2b/1648118007165/Havsplaner-beslutade-2022-02-10.pdf>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2022b). *God miljöstatus - det önskade tillståndet i havet*. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/havsmiljoforvaltning/god-miljostatus---det-onskade-tillstandet-i-havsmiljon--.html>
- Havs- och Vattenmyndigheten. (2022c). *Miljöpåverkan*. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/arbete-i-vatten-och-energiproduktion/vindkraft-till-havs/miljopaverkan.html>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2022d). *Fångststatistik: Fångst ombord per fiskart*. Hämtat från <https://havbipub.havochvatten.se/analytics/saw.dll?PortalPages>
- Havs och vattenmyndigheten. (2022e). Punkter för fiske. Material mottaget av Havs och vattenmyndigheten.

- Havs- och vattenmyndigheten. (u.d.). *Helcom- skydd av Östersjöns marina miljö*. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/internationellt-samarbete-och-konventioner/konventioner/helcom---skydd-av-den-marina-miljon-i-ostersjon.html>
- HELCOM. (2021). *Baltic Sea Action Plan* . Hämtat från <https://helcom.fi/media/publications/Baltic-Sea-Action-Plan-2021-update.pdf>
- Holmström, C. (2022). *Elproduktion*. Hämtat från Ekonomifakta: <https://www.ekonomifakta.se/fakta/energi/energibalans-i-sverige/elproduktion/>
- IRENA. (2016). *Floating foundations: A game changer for offshore wind power*.
- Isæus, M., Beltrán, J., Stensland Isæus, E., C Öhman, M., & Andresson-Li, M. (2022). *Ekologiskt hållbar vindkraft i Östersjön, Rapport 7055*. Bromma: Naturvårdsverket.
- Isæus, M., Beltrán, J., Stensland Isæus, E., Öhman, M. C., & Andresson-Li, M. (2022). *Ekologiskt hållbar vindkraft i Östersjön, Rapport 7055*. Bromma: Naturvårdsverket.
- IUC Sverige AB. (2020). *Offshore Wind Sweden*.
- Larsson, K. (2012). *Tufft läge för våra sjöfåglar*. Hämtat från HavsUtsikt 2/2012: <https://havetstore.blob.core.windows.net/dokument/HU20122sjofaglar.pdf>
- Larsson, K. (2018). *Sjöfåglars nyttjande av havsområden runt Gotland och Öland: betydelsen av marint områdesskydd*. Visby: Länsstyrelsen Gotlands län.
- Leimeister, M., Kolios, A., & Collu, M. (2018). *Critical review of floating support structures for*.
- Lerch, M., De-Prada-Gil, M., & Molins, C. (2021). *A metaheuristic optimization model for the inter-array layout planning of floating offshore wind farms*. Hämtat från <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0142061521003677>
- Livet i havet. (2022). *Att leva i havet*. Hämtat från <https://www.havet.nu/livet/fakta/att-leva-i-havet>
- Länsstyrelsen Gotlands- och Kalmar län. (2021). *Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0330308 Hoburgs bank och Midsjöbankarna*. Hämtat från [https://www.sfpo.se/UserFiles/MS%20dok/Bevarandeplan\\_Hoburgsbank\\_och\\_Mi.pdf](https://www.sfpo.se/UserFiles/MS%20dok/Bevarandeplan_Hoburgsbank_och_Mi.pdf)
- Meteorologiska Institutet . (2022). *Isvintern på Östersjön*. Hämtat från <https://sv.ilmatieenlaitos.fi/isvintern-pa-ostersjon>
- Naturskyddsföreningen. (2021). *Haven är viktiga för klimatet*. Hämtat från <https://www.naturskyddsforeningen.se/faktablad/haven-ar-viktiga-for-klimatet/>
- Naturvårdsverket. (2009). *Miljöeffekter vid muddring och dumpning, Rapport 5999*. Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2012). *Vindkraftens effekter på marint liv. Rapport 6488*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2022a). Hämtat från Vägledning - Hänsynsreglerna kap - 2 miljöbalken: <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/miljobalken/hansynsreglerna--kapitel-2-miljobalken/lokaliseringsprincipen-2-kap.-6-/>
- OX2 AB. (2022). *Ansökan om undersökningstillstånd- Vindpark Pleione, Bilaga A*. Stockholm.

- Riksantikvarieämbetet. (2014). *Kulturmiljövård under vatten*. Stockholm: Riksantikvarieämbetet.
- Riksantikvarieämbetet. (2017). *Rekommendationer för marin arkeologisk sonarkartering, rapport 2017/08*. Riksantikvarieämbetet.
- Riksantikvarieämbetet. (2019). *Riksintressen för kulturmiljövården- Gotlands län*. Hämtat från [raa.se/app/uploads/2019/09/l\\_riksintressen.pdf](https://app.raa.se/app/uploads/2019/09/l_riksintressen.pdf)
- Riksantikvarieämbetet. (2022). *Fornsök*. Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/>
- SAMBAH. (2016). *Heard but not seen*. SAMBAH.
- SMHI. (2011). *Strömmar i svenska hav*. Hämtat från [https://www.smhi.se/polopoly\\_fs/1.17789!webbFaktablad\\_52.pdf](https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.17789!webbFaktablad_52.pdf)
- SMHI. (2012). *Syreförhållanden i svenska hav*. Hämtat från [https://www.smhi.se/polopoly\\_fs/1.28176!/Faktablad%2056%20-%20Syref%C3%B6rh%C3%A5llanden%20i%20svenska%20hav.pdf](https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.28176!/Faktablad%2056%20-%20Syref%C3%B6rh%C3%A5llanden%20i%20svenska%20hav.pdf)
- SMHI. (2021). *Ytvattenströmmar*. Hämtat från <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/haven-runt-sverige/ytvattenstrommar-1.6000>
- SMHI. (2022a). *Mätning och beräkning av vågor*. Hämtat från <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/oceanografiska-matningar/matning-och-berakning-av-vagor-1.3082>
- SMHI. (2022b). *SHARKweb*. Hämtat från <https://sharkweb.smhi.se/hamta-data/>
- SMHI. (u.d.). *Ladda ner oceanografiska observationer*. Hämtat från <https://www.smhi.se/data/oceanografi/ladda-ner-oceanografiska-observationer#param=current,stations=all,stationid=33002>
- Snøeijs-Leijonmalm, P., Schubert, H., & Radziejewska, T. (2017). *Biological Oceanography of the Baltic Sea*. Stockholm.
- Svensk vindenergi. (2022). *Parlamentets nya strategi befäster höga mål för havsbaserad vindkraft*. Hämtat från Svensk vindenergi: <https://svenskvindenergi.org/komm-fran-oss/parlamentets-nya-strategi-for-havsbaserad-vindkraft-befaster-hoga-mal-for-utbyggnad>
- Sveriges Lantbruksuniversitet. (2020). *Kunskapssammanställning om effekter på fisk och skaldjur av muddring och dumpnings i akvatiska miljöer, Aqua reports 2020:1*. SLU.
- Sveriges miljömål. (2021). *Syrefattiga och syrefria bottnar*. Hämtat från <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/ingen-overgodning/syrefattiga-och-syrefria-bottnar/#MapTabContainer>
- Sveriges miljömål. (2022). *Syrefattiga och syrefria bottnar*. Hämtat från <https://www.sverigesmiljomal.se>
- SvK. (2022). *Uppdrag att förbereda utbyggnad av transmissionsnät till områden inom Sveriges sjöterritorium*. Hämtat från <https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2022/rapport-uppdrag-att-forbereda-utbyggnad-av-transmissionsnatet-till-omraden-inom-sveriges-sjoterritorium.pdf>

- Trafikverket. (u.d.). *Tittskåp riksintressen*. Hämtat från <https://riksintressenkartor.trafikverket.se/>
- Transportstyrelsen. (2022). *Minor*. Hämtat från <https://www.transportstyrelsen.se/sv/sjofart/Sjotrafik-och-hamnar/Minor/>
- Vattenfall. (2021). *Därför varierar elpriset i Sveriges olika elområden*. Hämtat från <https://www.vattenfall.se/fokus/tips-rad/elomraden-och-elpriser/>
- Vattenmyndigheterna. (2022). Hämtat från Miljö kvalitetsnormer för vatten: <https://www.vattenmyndigheterna.se/vattenforvaltning/miljokvalitetsnormer-for-vatten.html>
- Vestas. (u.d.). *V236 - 15.0 MW*. Hämtat från Vestas: <https://www.vestas.com/en/products/offshore/V236-15MW>
- Vindval. (2012). *Vindkraftens påverkan på marint liv*. Naturvårdsverket. Hämtat från Effekter av havsbaserad vindkraft på marint liv: [https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/7000/978-91-620-7049-6\\_b.pdf](https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/7000/978-91-620-7049-6_b.pdf)
- Vindval. (2022). *Effekter av havsbaserad vindkraft på marint liv, Rapport 7049*. Hämtat från Naturvårdsverket: [https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/7000/978-91-620-7049-6\\_b.pdf](https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/7000/978-91-620-7049-6_b.pdf)
- Vryh of Anchors BV. (2010). *Anchor Manual 2010: The Guide to Anchoring*.
- WISE Marine. (u.d.). *Helsinki Convention*.
- Ørsted. (u.d.). *Is offshore wind power reliable?* Hämtat från <https://orsted.com/en/insights/the-fact-file/is-offshore-wind-power-reliable>
- Östersjön.fi. (u.d.). *Salthalt, temperatur och skiktning*. Hämtat från [https://www.ostersjon.fi/sv-FI/Naturen\\_och\\_dess\\_forandring/Unika\\_Ostersjon/Salthalt\\_temperatur\\_och\\_skiktning](https://www.ostersjon.fi/sv-FI/Naturen_och_dess_forandring/Unika_Ostersjon/Salthalt_temperatur_och_skiktning)

## 13.1 Kartmaterial

- 4C Offshore (u.d.). *Offshore Vindkraftsprojekt*. Hämtat: 2022-08-18. <https://map.4coffshore.com/off-shorewind/>
- Energimyndigheten (2015). *Kartmaterial, Riksintressen energiproduktion-vindbruk*. Hämtad från: <http://www.energimyndigheten.se/fornybart/riksintressen-for-energiandamal/riksintressen-for-vindbruk/kartmaterial>
- European Marine Observation and Data Network (EMODnet) (2022a). *Pipelines*. Hämtat från: <https://www.emodnet-humanactivities.eu/search-results.php?dataname=Pipelines>
- European Marine Observation and Data Network (EMODnet) (2022b). *Vessel density*. Hämtad från: <https://www.emodnet-humanactivities.eu/search-results.php?dataname=Vessel+Density>
- European Marine Observation and Data Network (EMODnet) (u.d.). *Bathymetry*. Hämtat från: <https://portal.emodnet-bathymetry.eu/>
- Försvarsmakten (u.å.). *Riksintressen*. Hämtad från: <https://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/forsvarsmakten-i-samhallet/samhallsplanering/riksintressen/>

Global Wind Atlas. (u.d). Hämtat från: <https://globalwindatlas.info/>

Havs och Vattenmyndigheten (2020). *Riksintrasse för yrkesfiske*. Hämtad från: <https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/kartor-och-gis/karttjanster/karttjanster-fran-oss/riksintrasse-for-yrkesfisket.html>

Havs och Vattenmyndigheten (2022e). *Havsplanering - geografiska data*. Hämtad från: <https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/kartor-och-gis/karttjanster/karttjanster-fran-oss/havsplanering--geografiska-data.html>

HELCOM (2008a). *Seabed sediments (BALANCE)*. Hämtad från: <https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/41f4f5ca-4d07-4b76-b8ed-8ac2739d57a6>

HELCOM (2008b). *Modelled bottom current (BALANCE)*. Hämtad från: <https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/10982458-8479-4f63-841d-1e11cb8dde3f>

HELCOM (2010). *Seabed polygon (BALANCE)*. Hämtad från: <https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/ab71bbf8-eacc-4a93-9504-46210da8fe6d>

HELCOM (2013a). *Areas where sea dumped chemical warfare materials have been encountered*. Hämtad från: <https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/5724455d-4589-4b00-b255-c1989742a4ed>

HELCOM (2013b). *Chemical weapons dumpsites in the Baltic Sea*. Hämtad från: <https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/b55b508d-3c40-484c-8c7f-38869a8df368>

HELCOM (2016). *SAMBAH probability of detection of harbour porpoises Nov-Apr*. Hämtad från: <https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/33cc45b5-98d0-4585-92d3-3737296e80c9>

HELCOM (2017). *SAMBAH probability of detection of harbour porpoises May-Oct*. Hämtad från: <https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/568d790f-6ed8-4787-92cc-8afc74ebee77>

HELCOM (2018). *Cables*. Hämtad från: <https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/c0e73e71-cafb-4422-a3a3-115687fd5c49>

HELCOM (2019). *Mines sunk in the World War II- Risk areas*. Hämtad från: <https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/d424a749-6dba-4c54-89b1-abbfc3c5be53>

HELCOM (2022). *HELCOM MPAs*. Hämtad från: <https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/d27df8c0-de86-4d13-a06d-35a8f50b16fa>

Länsstyrelsen (2017). *NV Natura 2000-Fågeldirektivet*. Hämtad från: [http://gpt.vic-metria.nu/data/land/SPA\\_rikstackande.zip](http://gpt.vic-metria.nu/data/land/SPA_rikstackande.zip)

Länsstyrelsen (2017). *NV Riksintrasse Friluftsliv*. Hämtad från: [http://gpt.vic-metria.nu/data/land/RI\\_Friluftsliv.zip](http://gpt.vic-metria.nu/data/land/RI_Friluftsliv.zip)

Länsstyrelsen (2022). *RAÄ RI Kulturmiljövård*. Hämtad från: [https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/GetAtomView?url=https://ext-dokument.lansstyrelsen.se/gemensamt/geodata/ATOM/ATOM\\_ raa.RAA\\_RI\\_kulturmiljovard\\_MB3kap6.xml](https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/GetAtomView?url=https://ext-dokument.lansstyrelsen.se/gemensamt/geodata/ATOM/ATOM_ raa.RAA_RI_kulturmiljovard_MB3kap6.xml)

Länsstyrelsen (2022). *NV Riksintresse Naturvård MB3kap6*. Hämtad från: [https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/GetAtomView?url=https://ext-dokument.lansstyrelsen.se/gemensamt/geodata/ATOM/ATOM\\_nv.NV\\_RI\\_naturvard\\_MB3kap6.xml](https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/GetAtomView?url=https://ext-dokument.lansstyrelsen.se/gemensamt/geodata/ATOM/ATOM_nv.NV_RI_naturvard_MB3kap6.xml)

Länsstyrelsen (2022). *Riksintresse Obruten kust MB4kap3*. Hämtad från: [https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/GetAtomView?url=https://ext-dokument.lansstyrelsen.se/gemensamt/geodata/ATOM/ATOM Ist.LST\\_RI\\_Obruten\\_kust\\_MB4kap3.xml](https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/GetAtomView?url=https://ext-dokument.lansstyrelsen.se/gemensamt/geodata/ATOM/ATOM Ist.LST_RI_Obruten_kust_MB4kap3.xml)

Länsstyrelsen (2022). *RI rörligt friluftsliv*. Hämtad från Länsstyrelsens Geodatakatalog: [https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/GetAtomView?url=https://ext-dokument.lansstyrelsen.se/gemensamt/geodata/ATOM/ATOM Ist.LST\\_RI\\_Rorligt\\_friluftsliv\\_MB4kap2.xml](https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/GetAtomView?url=https://ext-dokument.lansstyrelsen.se/gemensamt/geodata/ATOM/ATOM Ist.LST_RI_Rorligt_friluftsliv_MB4kap2.xml)

Naturvårdsverket (2022). *Nationalparker*. Hämtad från: <https://gpt.vic-metria.nu/data/land/NP.zip>

Naturvårdsverket (2022). *Naturresevat*. Hämtad från: <https://gpt.vic-metria.nu/data/land/NR.zip>

Riksantikvarieämbetet (u.d.). *Riksantikvarieämbetets öppna data*. Hämtad från: <https://pub.raa.se/>

SGU (u.d.). *Kartvisare Maringeologi*. Hämtad från: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-maringeologi.html>

Trafikverket (2021). *Kartor över riksintressen*. Hämtad från: <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Riksintressen/Kartor-over-riksintressen/>

Vindbrukskollen (u.d.). *Projektområden*. Hämtat 2022-06-15 från: <https://vbk.lansstyrelsen.se/>