

28 oktober 2021

Vindpark Vidar

Underlag för avgränsningssamråd gällande havsbaserad vindkraftpark i norra delen av Skagerrak - inför ansökan om tillstånd för vindpark och tillhörande internkabelnät enligt lagen om Sveriges ekonomiska zon (SEZ) och lagen om kontinentalsockeln (KSL)



Administrativa uppgifter

Projektnamn: Vidar

Verksamhetsutövare/sökande	Zephyr Vind AB William Gibsons väg 1A 43376 Jonsered Tel: 010-265 70 00 Email: info@zephyrvind.se Organisationsnummer: 559276-9987 Kontaktpersoner: Simon Landqvist E-post: simon@zephyrvind.se Tel: 0706 02 34 27 Ronja Ringvall E-post: ronja@zephyrvind.se Tel: 0708 21 10 83
Miljökonsult	AquaBiota Water Research AB Frida Seger (M.Sc. Marina vetenskaper – Biologi) Emilia Benavente Norrman (M.Sc. Marinbiologi) Felix Van Der Meijs (M.Sc. Marinbiologi) Erik Isaksson (B.Sc. Biologi) Anders Jönsson (Fil. Dr. Biogeokemi)
Juridiskt ombud	Fröberg & Lundholm Advokatbyrå AB advokat Mikael Berglund jur.kand. Sara Erdholm

Inbjudan till samråd

Vid ett avgränsningssamråd ges myndigheter, enskilda och allmänhet möjlighet att bidra med information och inkomma med synpunkter på ett planerat projekt (samrådsyttrande). Information och synpunkter inhämtas gällande miljökonsekvensbeskrivningens kommande innehåll och utformning, samt om den planerade verksamhetens lokalisering, utformning, omfattning och de miljöeffekter planerad verksamhet kan antas medföra. Vi önskar att man i första hand lämnar ett skriftligt samrådsyttrande för att vi på ett så sakligt och korrekt sätt som möjligt ska kunna sammanställa inkomna yttranden i en samrådsredogörelse och ta dem i beaktande i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

Samrådsyttrande lämnas via email till e-postadress: info@zephyrvind.se

Alternativt med brev till:

Zephyr Vind AB
William Gibsons väg 1A
433 76 Jonsered

Märk e-postmeddelandet eller brevet med ert organisationsnamn/namn samt "Yttrande Vidar".

Innehållsförteckning

1. Bakgrund	8
1.1 Inledning	8
1.2 Samrådsunderlag	9
1.3 Samrådets avgränsning	10
1.3.1 Avgränsning av aktuellt samråd	10
1.3.2 Andra tillståndsprövningar, ej innefattade i detta samråd	10
1.4 Om nationella behovet av förnyelsebar energi genom vindkraft	11
1.5 Om Zephyr Vind AB	11
2. Projektbeskrivning	12
2.1 Lokalisering	12
2.2 Översikt av projektet	12
2.3 Alternativa utformningar	13
2.4 Vindparkens utformning	13
3. Teknisk beskrivning	16
3.1 Vindparkens utformning	16
3.2 Vindkraftverk	16
3.3 Fundament	17
3.4 Internkabelnät	19
3.5 Transformatorstationer (Offshore substation) och anslutningskablar	19
3.6 Vätgas	19
3.7 Mätmaster	19
3.8 Hinderbelysning	20
4 Vindparkens faser	21
4.1 Förberedande undersökningar	21
4.2 Anläggning	21
4.2.1 Förankring och fundament	21
4.2.2 Vindkraftverk	21
4.2.3 Offshore substation (OSS)	22
4.2.4 Internkabelnät och anslutningskablar	23
4.3 Drift	23
4.4 Avveckling	24
5 Alternativ lokalisering och utformning	25
5.1 Huvudalternativ	25
5.2 Val av lokalisering	25
5.3 Nollalternativet	25
6. Områdesbeskrivning	26

6.1 Riksintressen	26
6.2 Skyddade områden	27
6.3 Havsplaner	28
6.4 Kulturmiljö och Fornlämningar	29
6.4.1 Kulturmiljö	29
6.4.2 Fornlämningar	29
6.5 Geologi och bottenförhållanden	30
6.6 Hydrografi	32
6.7 Havsbottens flora och fauna	33
6.8 Klimat	33
6.9 Marina Däggdjur	33
6.10 Fisk	35
6.11 Fågel	36
6.12 Fladdermöss	36
6.13 Landskapsbild	37
6.14 Rekreation och friluftsliv	37
6.15 Militära områden	37
6.16 Sjöfart	39
6.17 Naturresurshushållning	39
6.17.1 Fiske	39
6.17.2 Materialutvinning	41
6.17.3 Övriga verksamheter och infrastruktur	41
6.18 Miljö kvalitetsnormer	43
7. Potentiella miljöeffekter	44
7.1 Geologi och bottenförhållanden	44
7.2 Hydrografi	44
7.3 Naturmiljö	44
7.3.1 Bottenflora och -fauna	44
7.3.2 Fågel	45
7.3.3 Fladdermöss	45
7.3.4 Fisk	46
7.3.5 Marina däggdjur	46
7.3.6 Skyddade områden	47
7.4 Landskapsbild	48
7.5 Kulturmiljö och forn lämningar	49
7.6 Rekreation och friluftsliv	49
7.7 Fiske	50

7.8 Sjöfart.....	50
7.9 Miljö kvalitetsnormer	50
7.10 Klimat	51
7.11 Övriga verksamheter och infrastruktur	51
7.12 Kumulativa effekter	51
7.13 Gränsöverskridande påverkan.....	51
8. Preliminär tidplan	52
9. Miljökonsekvensbeskrivning.....	52
9.1 Förslag till innehåll i MKB.....	53
10. Förslag till samrådskrets	54
12. Referenser.....	56

Sammanfattning

Zephyr Vind AB planerar att ansöka om tillstånd för vindkraftpark Vidar till havs inom Sveriges ekonomiska zon i norra delen av Skagerrak. Vindparken förväntas generera omkring 5,5 TWh el per år, vilket motsvarar elanvändningen för ca 1 miljon hushåll. Projektområdet är beläget ca 25 km väster om Väderöarna och närmsta avstånd till fastlandet är ca 35 km, se karta Figur 1.

Zephyr avser ansöka om tillstånd för etablering av vindparken enligt lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon ("SEZ") samt om tillstånd för tillhörande internkabelnät enligt lagen (1966:314) om kontinentalsockeln ("KSL"). Härutöver kräver projektet ytterligare tillstånd, såsom tillstånd för undersökningsarbeten inför anläggningsstart m.m. I ljuset av regeringens uppdrag till Svenska kraftnät omfattar inte aktuellt samråd anläggande av exportkablar in till land. Inför nämnda ansökningar om tillstånd håller Zephyr ett avgränsningssamråd enligt 6 kap 29–32 §§ miljöbalken. Syftet med avgränsningssamrådet är att samla information och synpunkter från olika parter som bidrar till ansökningarna och deras miljökonsekvensbeskrivningar inför kommande tillståndsprövningar. Det ska i sammanhanget framhållas att bolaget nu direkt håller ett avgränsningssamråd, i stället för ett inledande s.k. undersökningssamråd eftersom bolaget bedömer att projektet kan medföra en betydande miljöpåverkan.

Projektet kommer efter genomfört samråd att upprätta en miljökonsekvensbeskrivning som kommer att utgöra underlag för prövningen enligt såväl SEZ som KSL. Detta bidrar till att öka transparensen kring projektets potentiella omgivningspåverkan samt underlätta bland annat myndigheters remissarbete.

Vindparken beräknas att bestå av maximalt 91 vindkraftverk samt tillhörande utrustning såsom transformatorstationer och internt kabelnät mellan vindkraftverken. Vindkraftverken kommer att ha en totalhöjd på maximalt 340 meter, men kan även bli lägre beroende på mest effektiva teknik vid tiden för etableringen. Storleken på vindkraftverken kommer i sin tur sedan att påverka antalet vindkraftverk och slutlig placering inom projektområdena. I detta samrådsunderlag presenteras två exempellayouter, en layout med 66 verk och 340 m totalhöjd respektive en layout med 91 verk och 260 m totalhöjd.

I kommande miljökonsekvensbeskrivning kommer påverkan från etablering och drift av vindparken att beskrivas i förhållande till flertalet aspekter, såsom påverkan på naturmiljö, marina däggdjur, fåglar, sjöfart, fiske, försvarsintressen, landskapsbild m.m. Miljökonsekvensbeskrivningen kommer även att beskriva de skyddsåtgärder som föreslås att tillämpas. Ansökningarna enligt SEZ respektive KSL planeras att ges in under 2023 och parken beräknas kunna vara i drift ca 2029-2031, allt förutsatt att erforderliga tillstånd erhålls i tid.

1. Bakgrund

1.1 Inledning

Zephyr Vind AB ("Zephyr" eller "bolaget"), ett dotterbolag till det norska bolaget Zephyr AS, planerar att etablera en havsbaserad vindkraftspark i Sveriges ekonomiska zon ca 25 km väster om Väderöarna, se Figur 1. ("Projektområdet").

Den planerade vindkraftsparken är belägen utanför territorialgränsen, i Sveriges ekonomiska zon. Som utgångspunkt är svensk lag inte tillämplig utanför territorialgränsen, men Sverige har i enlighet med förutsättningarna i FN:s havsrättskonvention, i SEZ respektive KSL satt upp tillståndskrav för aktuell verksamhet samt hänvisat till bland annat miljöbalken för genomförande av samråd, upprättande av miljökonsekvensbeskrivning, m.m.

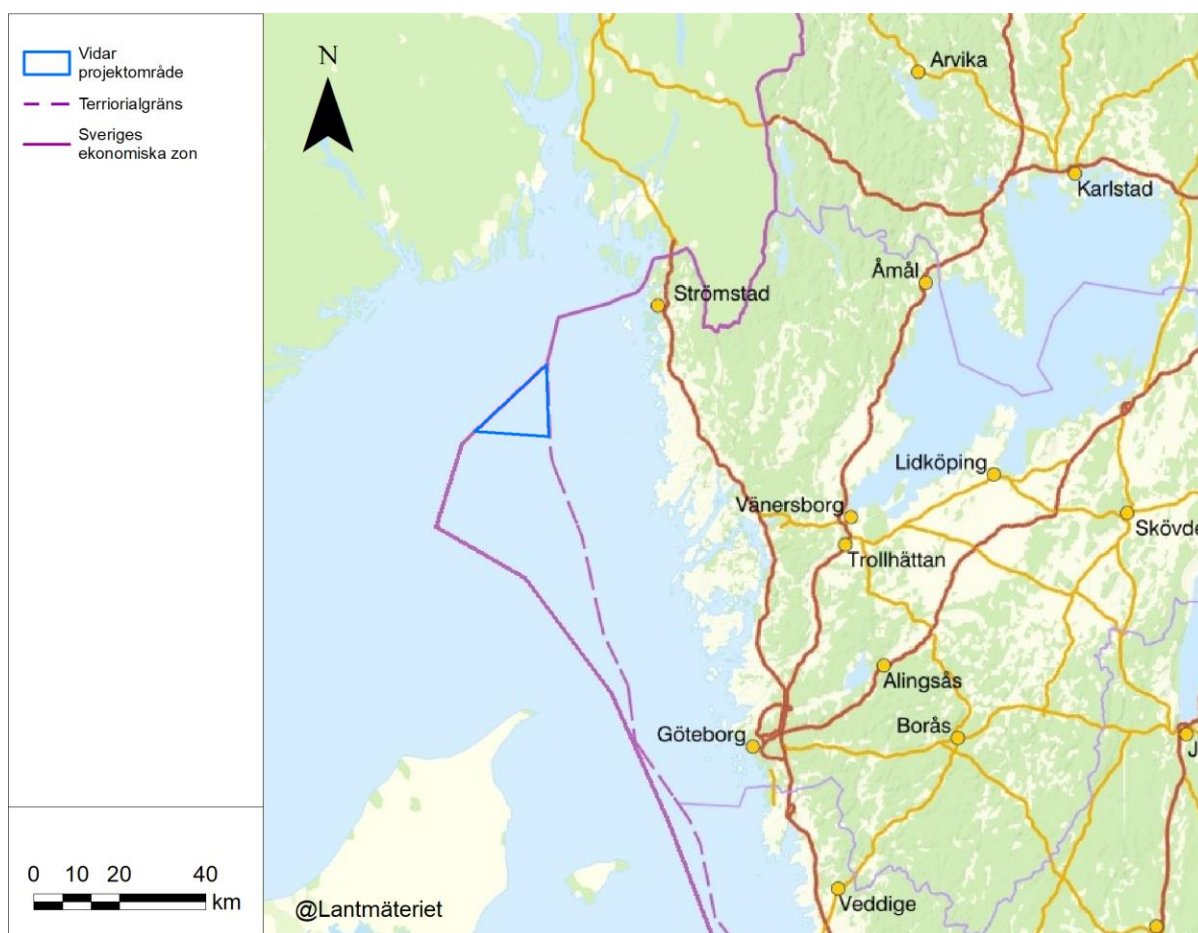
För uppförande och drift av anläggningar (vindkraftverk med tillhörande anläggningar) i den ekonomiska zonen krävs således tillstånd enligt SEZ, vilket meddelas av regeringen. En ansökan om tillstånd enligt SEZ handläggs av miljödepartementet. Zephyr avser att söka tillstånd enligt SEZ för att uppföra och driva en gruppstation för vindkraft om upp till 91 vindkraftverk med en maximal totalhöjd om 340 meter.

En ansökan enligt SEZ ska innehålla en miljökonsekvensbeskrivning och föregås av en samrådsprocess med relevanta myndigheter, organisationer, allmänhet och andra berörda parter.

Vindkraftverken kommer att sammankopplas med kablar som utgör det så kallade interna kabelnätet inom vindparksområdet. För nedläggning och bibehållande av undervattenskablar på kontinentalsockeln krävs tillstånd enligt KSL, vilket också meddelas av regeringen. En ansökan om tillstånd enligt KSL handläggs av näringsdepartementet.

Zephyr avser att lämna in en ansökan om tillstånd enligt KSL i samband med bolagets ansökan om tillstånd enligt SEZ.

För anslutningskabel från vindparken till anslutningspunkt på land kommer tillstånd att behöva sökas i särskild ordning enligt KSL för nedläggning av undervattenskabel på kontinentalsockeln, tillstånd enligt miljöbalken vad avser sträckningen i territorialvatten samt koncession enligt ellagen inom samma vatten. Dessa tillstånd kommer att sökas i ett senare skede och kommer då att omfattas av ett särskilt samråd. Ett skäl till detta är Svenska kraftnäts uppdrag av regeringen att etablera anslutningspunkter till stamnätet ute till havs i svenskt territorialvatten. En ansökan om nedläggande av anslutningskablar från parken kommer i sådant fall avse en sträckning till en sådan anslutningspunkt.



Figur 1. Lokalisering av projektområdet för vindpark Vidar.

1.2 Samrådsunderlag

Denna samrådshandling utgör underlag för avgränsningssamråd enligt 6 kap. 29-31 § miljöbalken inför ansökan om tillstånd enligt SEZ och KSL. Detta samrådsunderlag innefattar information om den planerade vindkraftsparkens lokalisering, omfattning och utformning, identifierade motstående intressen, samt om Miljökonsekvensbeskrivningens ("MKB") tänkta innehåll och utformning. Förutom uppförande och drift av vindparken omfattar samrådsunderlaget även anläggande och bibehållande av internkabelnätet intill en eller flera transformatorstationer. Detta samråd omfattar inte anslutningskabel från vindparken till anslutningspunkt på land. Samrådsunderlaget ligger till grund för samråd med myndigheter, kommuner, organisationer samt de enskilda som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten eller åtgärden samt den allmänhet som kan antas bli berörd av verksamheten eller åtgärden.

Kommande planering av projektet, tillståndsansökan med tillhörande MKB kommer ta i beaktande och utformas utifrån vad som framkommer under samrådet. MKBn kommer också innefatta fördjupade beskrivningar och resultat från fältstudier och inventeringar utförda av expertis inom området.

Synpunkter och relevant information ska **senast 18 december 2021** lämnas **skriftligen till Zephyr Vind AB**, genom e-post till: info@zephyrvind.se

eller med brev till:

Zephyr Vind AB,
Att: Vidar
William Gibsons väg 1A
433 76 Jonsered

1.3 Samrådets avgränsning

1.3.1 Avgränsning av aktuellt samråd

Detta samrådsunderlag för vindpark Vidar utgör underlag inför tillståndsprövning gällande etablering och drift av vindparken. Den verksamheten prövas enligt 5§ SEZ. Samrådet utgör även underlag inför tillståndsprövning av det interna kabelnätet som planeras att anläggas inom vindparken. Sådan förläggning av elkabel prövas enligt 3a § KSL. Dessa prövningar handläggs av regeringen (Miljö- respektive Näringsdepartementet) som lämnar beslut om tillstånd kan medges. Härutöver omfattar samrådet även de geofysiska och geotekniska undersökningsarbeten (inklusive borrhning) som måste genomföras i samband med detaljprojektering av vindkraftparken (dvs. före konstruktionsstart).

Samrådet och den kommande bedömningen av miljöeffekter avgränsas i sak till projektet, dvs etablering, drift och avveckling av vindkraftparken Vidar med tillhörande infrastruktur inom Projektområdet. Till vindkraftparken hör i huvudsak vindkraftverk inklusive fundament/förankring, kabelnät och transformatorstationer.

Tidsmässigt avgränsas samrådet och den kommande miljöbedömningen till vindkraftparkens totala livslängd, dvs etablering, drift och avveckling av vindparken.

Den geografiska avgränsningen av samrådet utgår från det direkta ianspråktaga området och omgivande områden (förutsatt att påverkan kan uppkomma) samt de värden som riskerar påverkas av etablering, drift och avveckling av vindkraftparken med tillhörande infrastruktur. Den geografiska avgränsningen varierar således beroende på vilken påverkansfaktor som är aktuell. Påverkan för grumlande eller bullrande verksamhet i havet avgränsas geografiskt utifrån hur långt de grumlande partiklarna och ljudet bedöms kunna spridas. För visuell påverkan på landskapsbilden görs avgränsningen utifrån det område där vindkraftverken bedöms bli synliga.

Samrådsretsen omfattar särskilt berörda myndigheter, kommuner, organisationer, bolag, övriga enskilda och den allmänhet som kan tänkas bli berörda av projektet. Eftersom Projektområdet är beläget utanför territorialgränsen finns inga berörda vattenägare i detta område. Den preliminära bedömningen är att vindkraftparken på ett betydande sätt även kan påverka miljön utanför Sveriges gräns. Om ett projekt på ett betydande sätt kan påverka miljön utanför Sveriges gräns ska berörda länder i enlighet med Esbokonventionen ges tillfälle att yttra sig genom ett så kallat Esbo-samråd. Zephyr kommer även att förbereda ett underlag för sådant Esbo-samråd och därefter initiera en dialog med Naturvårdsverket, som är den svenska myndighet som har ett samordningsansvar enligt Esbo-konventionen. Resultatet av ett sådant samråd kommer att behandlas och, i vad mån relevant, beaktas i kommande MKB.

1.3.2 Andra tillståndsprövningar, ej innefattade i detta samråd

Inför en etablering av vindpark Vidar behövs även andra tillstånd enligt nedan. Dessa tillstånd krävs för att kunna anlägga en anslutningskabel mellan vindparken och anslutningspunkt på land eller i kustområdet. Samråd inför dessa tillståndsansökningar kommer dock att ske separat vid en senare tidpunkt.

- Tillstånd enligt ellagen, så kallad koncession, för etablering och drift av landanslutningskablar inom Sveriges territorium.
- Tillstånd enligt miljöbalken för etablering och drift av landanslutningskablar inom Sveriges territorium.
- Tillstånd enligt KSL för etablering och drift av landanslutningskablar på kontinentalsockeln (syftande till sträckan från vindparken till anslutningspunkt på land eller nära anslutning till land).

Till följd av att exakt anslutningspunkt inte är vald, huvudsakligen med anledning av Svenska kraftnäts planeringsarbete, kommer denna planläggning att ske i ett senare läge.

1.4 Om nationella behovet av förnyelsebar energi genom vindkraft

Sveriges riksdag antog 2018 målet om 100 procent förnybar elproduktion till år 2040 och att inga nettoutsläpp av växthusgaser ska ske till atmosfären år 2045. Utbyggnaden av vindkraft för elproduktion är av avgörande betydelse för att kunna ställa om det svenska samhället till att bli fossilfritt och nå klimatmålen. Sveriges goda förutsättningar till förnybar elproduktion möjliggör även elexport till andra länder vilket bidrar till utsläppsminskningar på andra marknader när elproduktion från kol- och gaskraftverk kan ersättas av fossilfri svensk el. För att nå Sveriges uppsatta energi- och klimatmål har Energimyndigheten och Naturvårdsverket angett att det behöver skapas förutsättningar för att vindkraften ska stå för 100 TWh elproduktion årligen år 2040. Detta innebär en tredubbling av el från vindkraft jämfört med 2020. Därtill kommer flera nystartade projekt och kommande etableringar med stor elkonsumention såsom omställning av bland annat stål- och järnproduktion samt batterifabriker och serverhallar.

Enbart vindparken Vidar har potential att producera 5,5 TWh/år, vilket motsvarar ca 4 % av Sveriges elbehov eller hushållsel för ca 1 miljon svenska hushåll. Det innebär att vindparken kan ge ett betydande bidrag till att nå Sveriges mål om minskade utsläpp och förnybar elproduktion.

En av utmaningarna i det svenska elsystemet är begränsad överföringskapacitet i transmissionsnätet (stamnätet). Merparten av den installerade vind- och vattenkraften är lokaliserad i norra Sverige medan kärnkraften är den dominerande energikällan för elproduktion i södra Sverige, där även förbrukningen är som högst. När den åldrande kärnkraften i allt större utsträckning fasas ut riskerar obalansen i det svenska kraftnätet förvärras. Därför är det viktigt att den kapacitet som fasas ut ersätts av nya storskaliga förnybara elproduktionsanläggningar. På land begränsas potentialen för vindkraft som kan installeras i södra Sverige av en hög befolkningstäthet och markanvändning i andra syften, men det finns gynnsamma förhållanden för havsbaserad vindkraft runt om kusterna i södra Sverige. En av de stora fördelarna med att bygga vindparker till havs är att högre vindhastigheter gör mer vindenergi tillgänglig jämfört med på land. Samtidigt är vindhastigheten jämnare till havs vilket leder till en mer stabil elproduktion. Tack vare färre fysiska begränsningar för transport och installation av turbiner till havs är det även möjligt att använda större turbiner än på land. Detta gör att turbiner med högre effekt kan användas och därmed blir elproduktionen per installerad turbin högre, vilket innebär att en mindre yta behöver tas i anspråk. Sammantaget finns ett stort behov av förnybar el samtidigt som det finns goda förutsättningar för att bygga vindkraft till havs i Sverige.

Flytande fundament öppnar upp möjligheter i nya områden på djupare vatten och med stora avstånd från land. Detta i sin tur ger en intressant och unik möjlighet till storskalig förnybar elproduktion i en del av Sverige där elbehovet är stort.

1.5 Om Zephyr Vind AB

Zephyr Vind AB är ett helägt dotterbolag till det norska bolaget Zephyr AS. Zephyr AS ägs av tre norska energibolag med kommunala ägare i grunden. Østfold Energi AS är den största aktieägaren med 50% ägande av Zephyr. Østfold Energi AS ägs i sin tur av Viken fylkeskommun och kommunerna inom gamla Østfold fylke. De tre ägarbolag har idag stora innehav av kraftproduktion, däribland främst vattenkraft i Norge med en samlad årsproduktion på över 5 TWh.

För närvarande har Zephyr sammanlagt 125 vindkraftverk i drift under förvaltning. Inräknat de vindparker som just nu byggs har bolaget utvecklat och etablerat närmare 700 MW sedan starten 2006. Bolaget har även verksamhet på Island. Det nordiska huvudkontoret är beläget i Sarpsborg och det svenska kontoret är beläget utanför Göteborg.

2. Projektbeskrivning

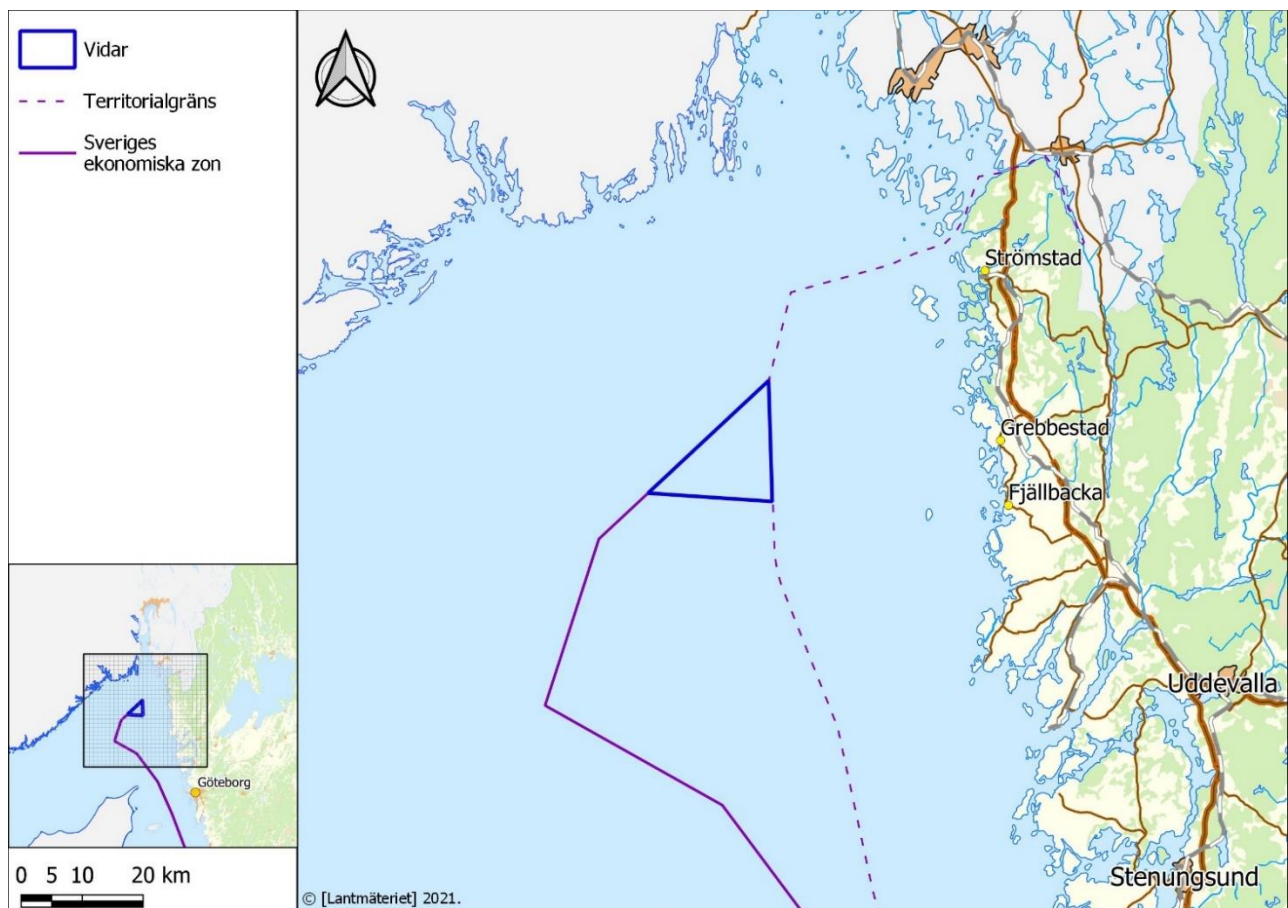
Vindpark Vidar planeras att bestå av 66 till 91 vindkraftverk med en totalhöjd om upp till 340 meter. Vindkraftsparken beräknas kunna producera 5,5 TWh/år, vilket motsvarar ca 4 % av Sveriges elbehov eller hushållsel för ca 1 miljon svenska hushåll.

2.1 Lokalisering

Projektområdet Vidar är lokaliserat i norra Skagerrak i havet mellan Sverige och Norge. Projektområdet ligger i Sveriges ekonomiska zon och angränsar till den Norska ekonomiska zonen i väster, se Figur 2.

Kortaste avstånd till fastlandet i Sverige är ca 35 km och avståndet till närmsta fastland i Norge är ca 40 km. Området ligger närmast kommunerna Strömstad, Tanum och Sotenäs längs den Bohuslänska kusten.

Projektområdet omfattar en area om ca 201 km². Djupförhållandena inom området varierar mellan ca 100–327 meter, med ett medeldjup omkring 167 meter.



Figur 2. Lokalisering av projektområdet för vindpark Vidar.

2.2 Översikt av projektet

Vidar kommer att bestå av upp till 91 vindkraftverk som kopplas samman med ett internt kabelnät. Dessa kablar ansluts till en eller flera transformatorstationer. Från transformatorstationerna förläggs kablar in till fastlandet alternativt till anslutningspunkt till havs för anslutning mot stamnätet. I detta tidiga skede av

projektutvecklingen är det ännu inte fastlagt vilken anslutningspunkt på stamnätet som kommer att nyttjas. Därav omfattas inte denna kabelsträckning av aktuellt samråd och detta samrådsunderlag.

Inom projektområdet planeras även en eller flera vindmättningsmaster att resas för att fastställa vindförhållandena i området.

Översiktliga tekniska fakta - vindpark Vidar

Antal verk	66–91
Vindkraftverkens totalhöjd	Upp till 340 meter
Vindparkens yta	201 km ²
Uppskattad total installerad effekt	Ca 1 400 MW
Uppskattad årlig produktion	Ca 5 500 GWh
Förankring	Flytande fundament

2.3 Alternativa utformningar

Kommande MKB kommer att redogöra för nollalternativet och innehålla en beskrivning av möjliga alternativa lokaliseringar respektive alternativa utformningar av vindparken. Se mer om valet av lokaliseringen under avsnitt 5 nedan.

2.4 Vindparkens utformning

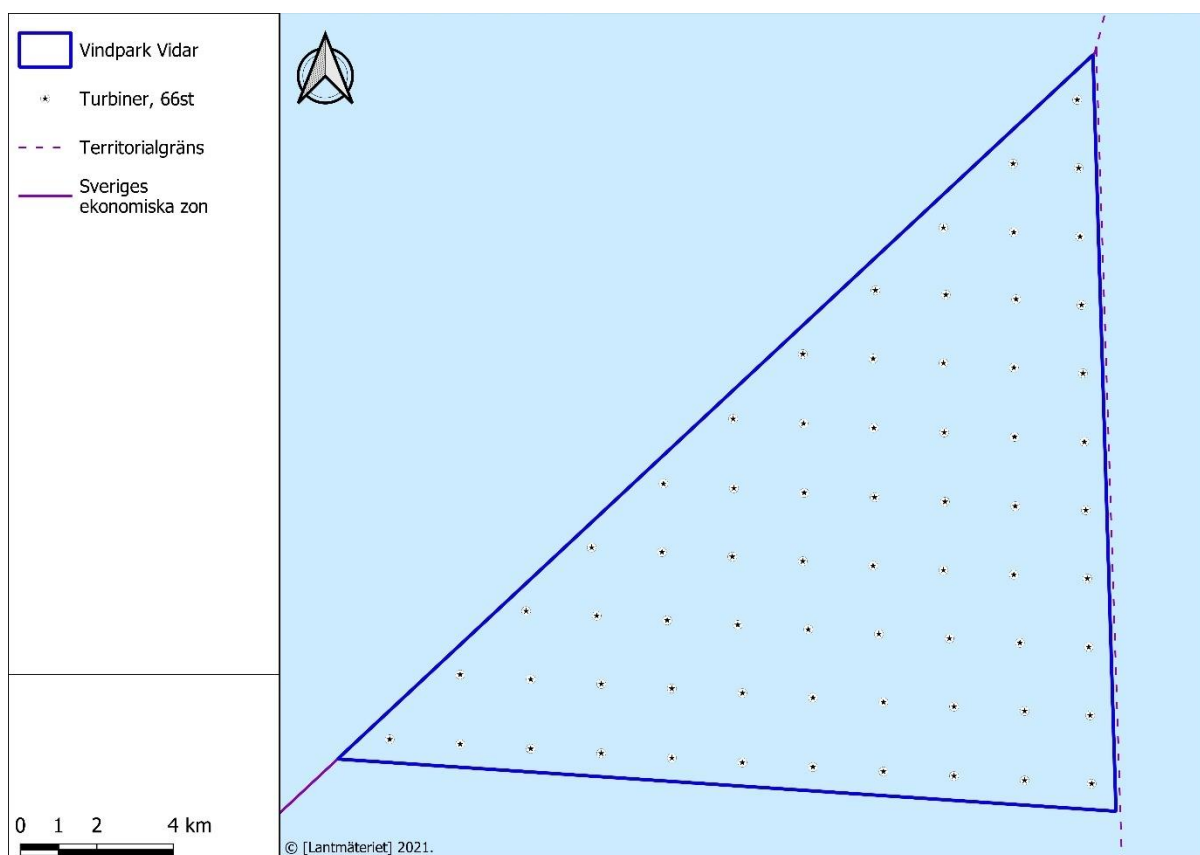
Zephyr har för avsikt att ansöka om tillstånd för uppförande och drift av en vindpark inom ett geografiskt avgränsat område. Exempellayouter presenteras nedan och kommer även att presenteras i kommande ansökan och MKB. De individuella, specifika positionerna för vindkraftverken kommer att fastställas inför byggnation med hänsyn till vid tidpunkten mest lämpliga turbiner och övrig teknik.

Ansökan avser omfatta ett projekt med vindkraftverk med en totalhöjd upp till maximalt 340 meter.

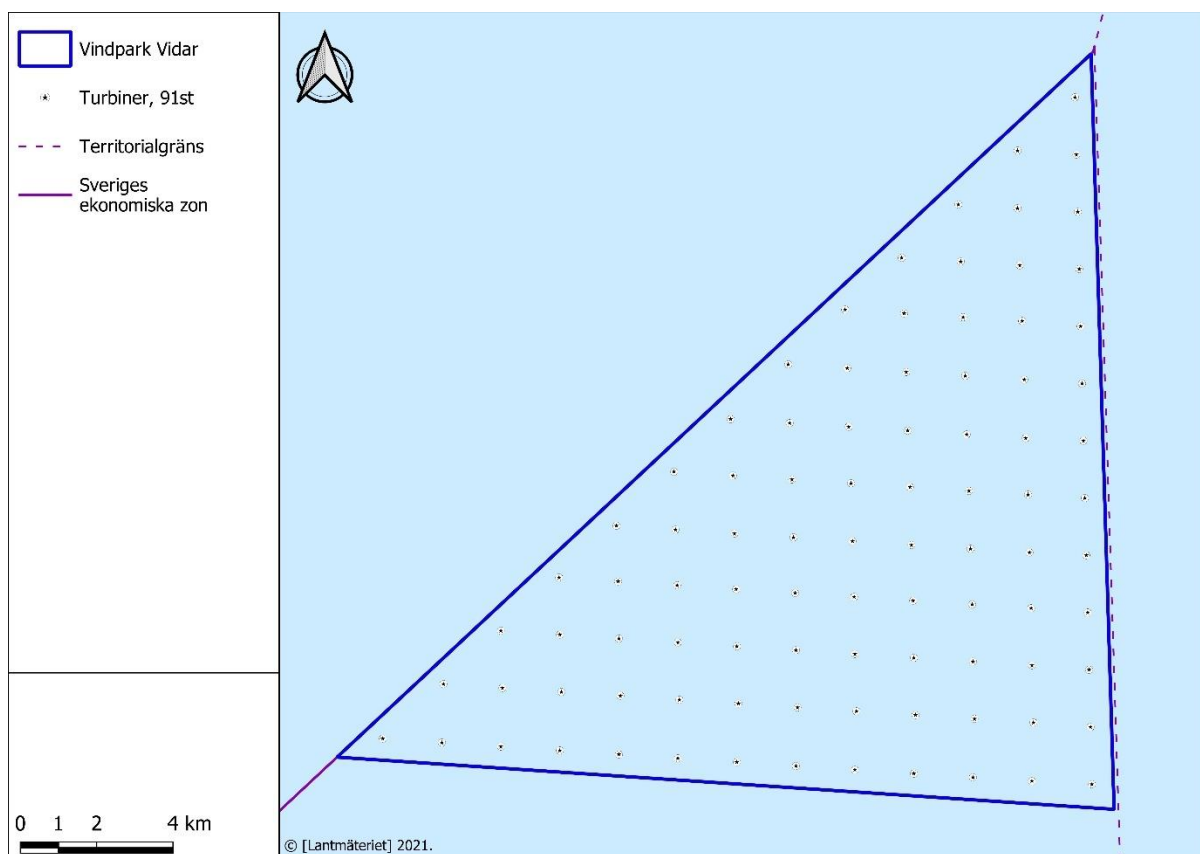
Till följd av att det är många år kvar tills en etablering av vindpark Vidar kan vara möjlig så är det svårt att förutse exakt vilken modell och storlek på vindkraftverken som är optimal vid tidpunkten för etablering. Därav anges i samrådsunderlaget en maximal totalhöjd och maximalt antal vindkraftverk inom Projektområdet. Detta gynnar tillämpningen av principen om bästa möjliga teknik, låt vara att bolagets kommande MKB kommer att beskriva potentiell omgivningspåverkan som kommer att möjliggöra denna flexibilitet. Tabell nedan visar två olika möjligheter till utformning av vindkraftparken utifrån olika storlek på vindkraftverken.

	Exempel 1	Exempel 2
Totalhöjd (m)	340	260
Rotordiameter (m)	310	230
Antal vindkraftverk	66	91
Effekt per vindkraftverk (MW)	20+	15

Utifrån ovanstående två möjliga utformningar så har Zephyr i detta skede tagit fram två olika exempellayouter, se karta i Figur 3 och Figur 4. Dessa visar hur vindparken skulle kunna utformas på två olika vis inom projektområdet. Det ska framhållas att det är exempellayouter och att utformning enligt kommande ansökan således inom dessa geografiska områden kan se annorlunda ut.



Figur 3. Exempellayout med sammanlagt 66st vindkraftverk inom projektområdet



Figur 4. Exempellayout med sammanlagt 91st vindkraftverk inom projektområdet.

Exempellayouterna utgör exempel på hur vindkraftverkens positioner skulle kunna utformas för optimal drift baserat på vindkraftverkens dimensioner, möjliga förluster på grund av turbulens, separationsavstånd, med mera. Den slutliga utformningen av vindkraftsparken vad gäller positioner, rotorstorlek och totalhöjd kommer, som angivits ovan, att fastställas i ett senare skede efter samråd, närmare fältinventeringar och utredningar har genomförts. Risk- och säkerhetsanalyser avseende farleder och sjöfart samt eventuella anpassningar för yrkesfiskeintressen i området antas också inverka på vindkraftverkens slutliga placering och områdets utformning. Zephyr vill således i detta läge inte begränsa layouten till enbart dessa två alternativ. Begränsningen för detta samråd avser en maximal totalhöjd om 340 meter och maximalt antal vindkraftverk om 91.

Vindpark Vidar planeras med flytande fundament, bland annat på grund av de stora djupen som råder i området.

3. Teknisk beskrivning

I detta kapitel presenteras en övergripande teknisk beskrivning av vindkraftsparken och dess tekniska komponenter. Möjligheten för att kombinera vindparken med vätgasproduktion presenteras också kortfattat.

Det ska återigen framhållas att teknikutvecklingen inom vindkraftsområdet går fort, i synnerhet vad avser havsbaserad vind, varför nedanstående är en övergripande beskrivning av tekniken kring en havsbaserad vindpark. Zephyr vill därmed i samrådet inte begränsa teknikval, utan detta kommer att beskrivas närmre i kommande MKB och tillståndsansökan.

3.1 Vindparkens utformning

Elen som vindkraftverken producerar överförs via ett kabelnät inom vindparken (internkabelnät) till en eller flera transformatorstationer inom vindparken. Dessa transformatorstationer kallas för OSS:er (Offshore substation).

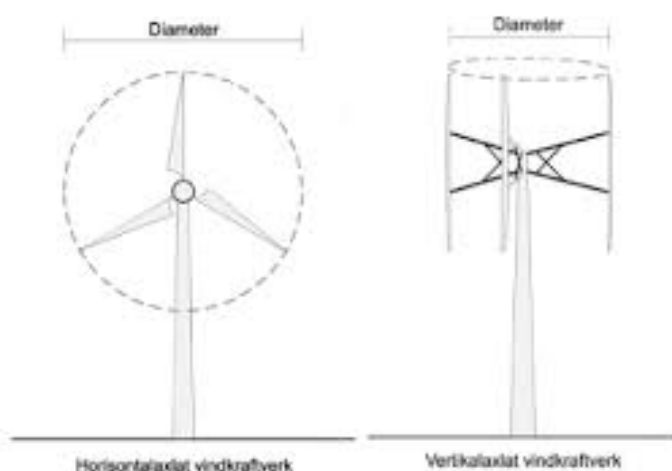
Internkabelnätet förläggs mellan vindkraftverken på eller i havsbotten och fungerar även som kommunikationslänk mellan respektive vindkraftverk med hjälp av en inbyggd fiberoptisk kabel. Efter transformering till högre växelspänning eller omformning till högspänd likström överförs den producerade elen via anslutningskablar till anslutningspunkten på fastlandet. Dessa anslutningskablar till land omfattas dock inte av detta samråd utan kommer att hanteras i ett separat samråd och tillståndsansökan när val av plats för anslutningspunkten på eller närmare land är bekräftad av nätägaren.

Zephyr utvärderar olika storlek på vindkraftverken och lämpligaste utformningsalternativ som styrs av en rad faktorer. Lämpligaste utformningen styrs av såväl tekniska förutsättningar som t.ex. geologiska egenskaper, miljöpåverkan och vindförutsättningar. Kommande MKB kommer att redovisa detta närmare. Samtidigt sker en ständig teknikutveckling under den långa tid som planeringen och tillståndsprövningen pågår.

Utgångspunkten är att Zephyr samråder och ansöker om tillstånd för en maximal totalhöjd och maximalt antal verk som då kommer bli föremål för tillståndsprövningen. Kommande MKB kommer utifrån varje individuell påverkansaspekt (såsom påverkan på fåglar, sjöfart, marina däggdjur, m.m.) att utgå från ett så kallat "worst case" inom spannet mellan totalhöjd och maximalt antal verk.

3.2 Vindkraftverk

Ett vindkraftverk består huvudsakligen av torn, maskinhus, rotor och fundament. Rotorn är vanligtvis monterad på en horisontell axel, men det förekommer även modeller med vertikal axel. Fundamenten på havsbaserade vindkraftverk kan antingen förankras direkt i botten eller så används en annan utformning med flytande fundament som har en enklare och mindre förankring i botten. Mer om detta under kommande avsnitt om Fundament.

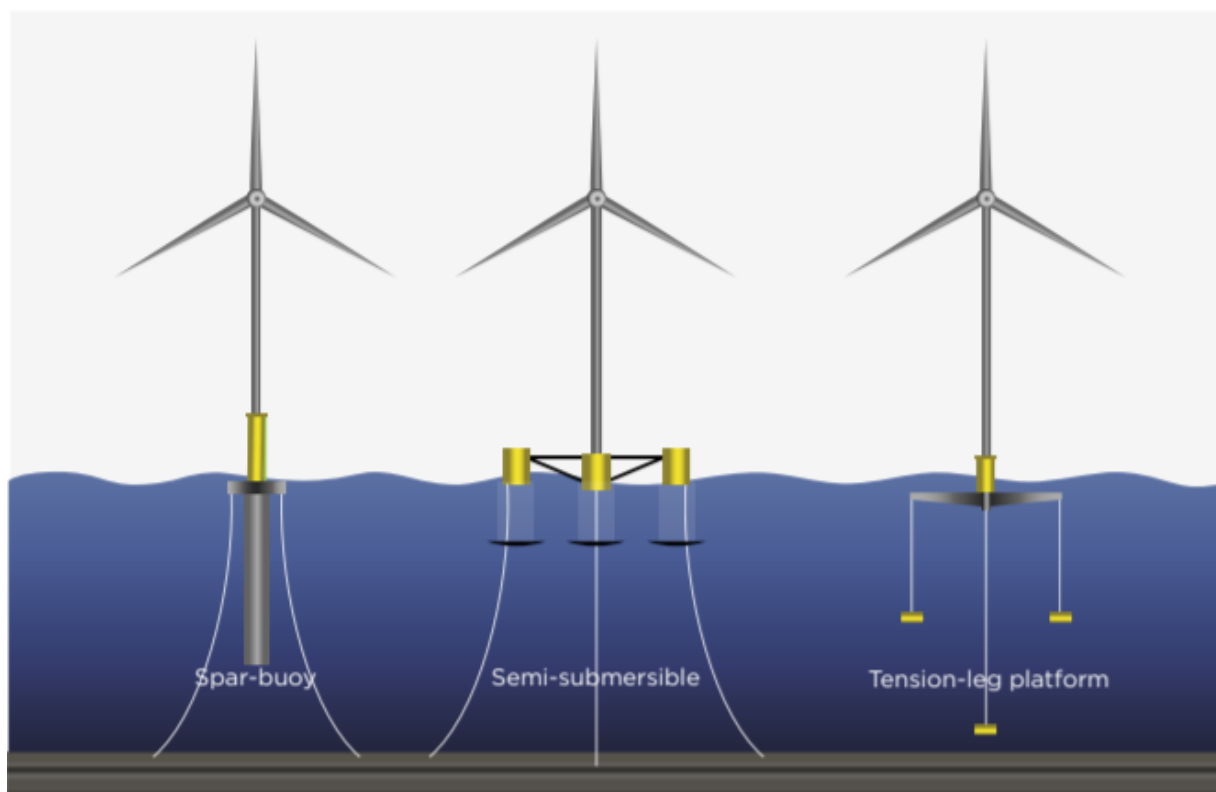


Figur 5. Skiss som visar vindkraftverk med vertikal axel och vindkraftverk med horisontell axel. (Bild Boverket)

3.3 Fundament

För vindpark Vidar planeras flytande fundament. Generellt sett är dessa dyrare att etablera än bottenförankrade fundament. Zephyr bedömer dock att denna kostnad kan vara hanterbar tack vare kommande teknikutveckling samt att områden kan väljas mer oberoende av bottendjup och då även områden med bättre vindförutsättningar. Flytande fundament har också fördelen att de bedöms ge lägre påverkan på bottenmiljön och marina däggdjur som är känsliga för ljud som uppstår vid byggnation, till exempel vid pålning.

I projektområdet råder bottendjup från ca 100-327 meter och bottenförankrade fundament är därför inte möjliga. Zephyr planerar av den anledningen för flytande fundament inom hela området. Nedan ges en beskrivning av de huvudsakliga typer av flytande fundament som är aktuella och hur dessa kan förankras i botten. Tekniken med flytande fundament är relativt ny och varianter av flytande fundament är under utveckling. Därav kan typ av flytande fundament för vindpark Vidar inte endast begränsas till nedanstående exempel.



Figur 6. Illustration över de för närvarande huvudsakliga modellerna av flytande fundament (IRENA 2016).

Nedan följer beskrivning av de olika typer av flytande fundament som återges på Figur 6 ovan.

Semi-Submersible och barge (Halvt nedsänkbart och pråm)

Semi-Submersible och Barge är flytande fundament som har gemensamt att de stabiliseras med hjälp av flytkraften på plattformen där turbinen är belägen. Semi-Submersible har en mindre yta i kontakt med vattenytan för att minska rörelser från vågor. Detta kräver dock att fundamentets totala yta är större än för Barge, eftersom pontonerna/armarna mellan varje hörn, vilket skapar flytkraft, blir längre. Pråmfundamentet, å andra sidan, består av en mindre plattform, men med en större yta i kontakt med vattnet. Detta gör fundamentet mer utsatt för rörelse från vågor.

SPAR (ballaststabiliserat)

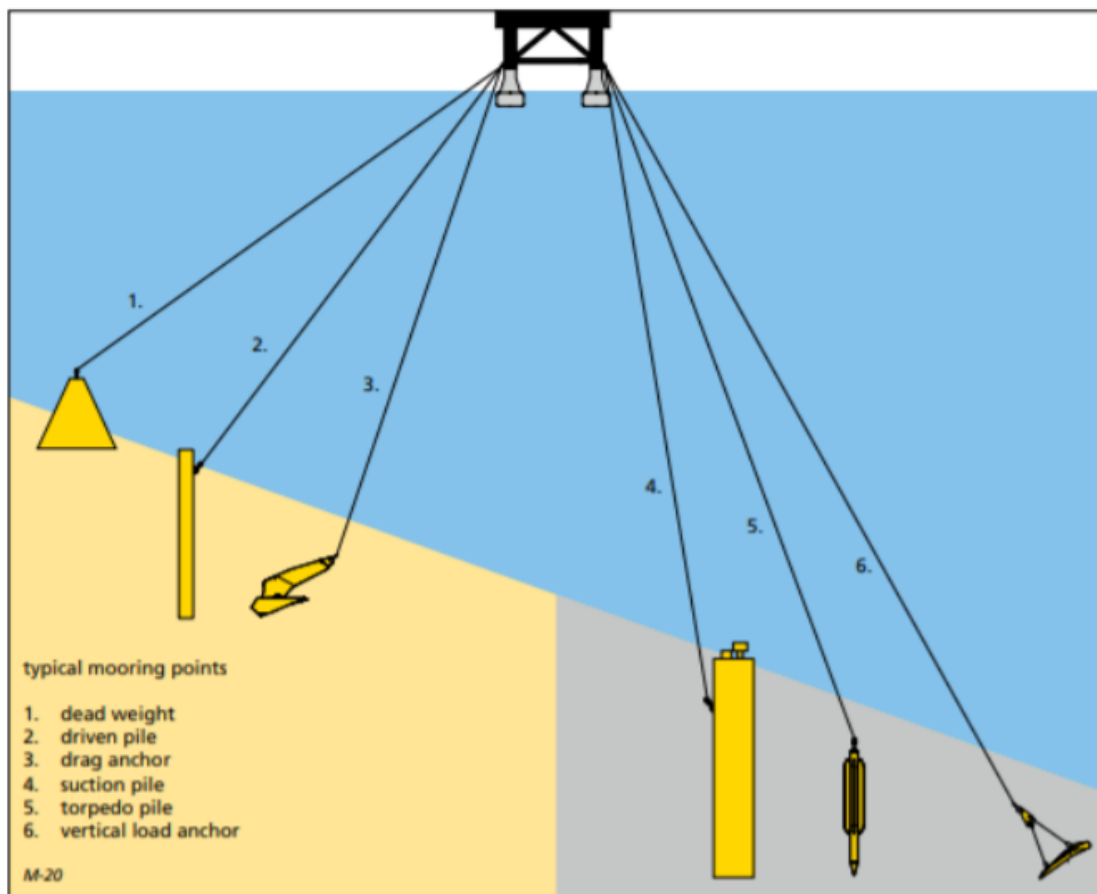
Spar är den mest använda tekniken för flytande turbinfundament idag, med erfarenhet bl.a. från 2009 genom

Equinors Hywind-turbin i Norge. Denna teknik består av en cylinder med en liten yta i kontakt med vattenytan, jämfört med andra grundtekniker. Cylindern är fylld med ballast för att hålla tyngdpunkten direkt under flytpunkten. På detta sätt blir fundamentet mindre materialintensivt och mindre känsligt för krävande våg- och vindförhållanden. Denna teknik kan dock inte monteras på land och kräver en djup fjord / hamn för att ansluta den djupa cylindern med turbinen.

Tension Leg Platform (TLP) (stabiliserat med förankring)

Denna mindre vanliga teknik består av en bas/plattform med stark flytkraft och en central pelare för montering av turbinen. Denna bas stabiliseras via spända förankringslinor/kedjor till förankringen på havsbotten. Detta skiljer sig från andra grundteknologier genom att det inte finns något slack i förankringslinan. Detta kräver mycket stora gravitationsankare eller pålar för att bibehålla fundamentets statiska stabilitet.

Samtliga typer av flytande fundament behöver förankras i havsbotten. Detta sker genom förankring av de långa förankringslinorna/kedjorna till havsbotten. Detta kan ske på olika vis, t.ex via ankare, gravitation eller olika typer av pålar (piles) Exempel på dessa förankringsmetoder syns i figur 7.



Figur 7. Val av förankringstyp är beroende av havsbottens beskaffenhet och djup (Castillo 2020).

Dessa olika förankringstekniker väljs utifrån bottenförhållanden och andra omständigheter. T.ex. kräver ett ankare en botten där ankaret kan gräva sig ner lite för att få fäste. Gravitation är minst beroende av hur bottenförhållandena är, men är i stället mer materialintensiv för framttagande. Pålning (med undantag för s.k. suction piles) medför undervattensljud som kan vara störande i vissa frekvensomfång för marina däggdjur, såsom tumlare. Utifrån nuvarande kunskapsläge består havsbotten inom projektområdet (se även info under avsnitt 6.5) av lera. Detta faktum gör det sannolikt att ankare eller gravitation kan användas som förankring och därmed att pålning skulle kunna undvikas.

3.4 Internkabelnät

Utformning av internkabelnätet beror på vindkraftverkens spänningsnivå, effekt och antal. Faktorerna påverkar val av kablar och kabeltyp eftersom det avgör hur många vindkraftverk som kan förbindas via samma radial (förgrening).

Spänningsnivån i parkens interna nät är vanligtvis 33 kV eller 66 kV men med utvecklingen av vindkraftverk kan denna spänning vara högre i framtiden.

3.5 Transformatorstationer (Offshore substation) och anslutningskablar

Internkabelnätet samlas upp i en eller flera transformatorstationer (s.k. offshore substations eller OSS) inom vindparken som likt vindkraftverken kommer att vara placerade på flytande plattformar/fundament. OSS:erna innehåller elektrisk utrustning och kan antingen vara transformatorstationer eller omriktarstationer. I en transformatorstation transformeras elen till en högre växelspanning (HVAC). I en omriktarstation transformeras också elen till högre spänning men omriktas även till högspänd likström (HVDC). De olika typer av fundament som finns för vindkraftverken finns också för transformatorstationerna. I figur 10 visas några exempel på hur OSS:er kan vara utformade.

Elen som har transformerats och eventuellt omriktats kommer sedan överföras via en eller flera anslutningskablar till en anslutningspunkt på land eller i nära anslutning till land, beroende på vad nätägaren (oftast Svenska Kraftnät) anvisar. Kablarnas utformning och antal beror på spänningsnivå och teknik (HVAC eller HVDC). Den sträckning som dessa kablar följer är beroende av bl.a. bottenförhållanden, naturhänsyn och andra intressen. Eftersom anslutningspunkt för vindparken på land ännu inte är bestämd så kommer anslutningskablarnas sträckning att planeras och hanteras som ett separat ärende framöver.

3.6 Vätgas

Vätgas har stor potential att bli en viktig del i framtidens elproduktion. Då vindkraften producerar el i varierande omfattning, beroende på väderförhållanden, finns ett behov av att hitta alternativa lagringsmöjligheter och på så vis reglera och stabilisera elförsörjningen. Produktion av vätgas är ett sådant alternativ. I stället för att överskottsproduktion av el går förlorad till följd av begränsningar i elnätet, kan elen användas till att producera vätgas. Detta görs genom så kallad elektrolys vilket enbart kräver vatten och el. Vindkraftverken kan på så vis fortsätta att producera förnybar energi oavsett vilken kapacitet som finns i nätet. Elen skulle då lagras i form av vätgas och kunna nyttjas vid tillfällena när tillgången på el är låg och efterfrågan är hög.

Olika sätt att kombinera vätgasproduktion med havsbaserad vind är under utveckling. I dagsläget är tekniken dyr och en vätgasproduktion till havs skulle även kunna innebära behov av anläggande av gasledningar in till land. Tillstånd för sådana gasledningar till land omfattas dock inte av detta samråd utan kommer att behandlas i en separat ansökan vid senare tillfälle om bolaget väljer att gå vidare med den här typen av lösning. Zephyr kommer att undersöka möjligheterna för att kombinera vindpark Vidar med produktion av vätgas och möjliga alternativ och utformningar av detta presenteras i så fall i kommande MKB och tillståndsansökan.

3.7 Mätmaster

För att få ett bättre underlag vad gäller vindförhållanden inom projektområdet planeras en så kallad vindmätningsskampanj. En sådan kampanj genomförs ofta under en 2–4 års period och innebär att det installeras en eller flera mätmaster med diverse meteorologiska instrument och givare inom projektområdet.

Mätmasternas totalhöjd skulle uppgå till max 250 m. Liknande typer av fundament som används för

vindkraftverk och transformatorstationer kan också användas för mätmaster. Kommande ansökan enligt SEZ kommer därför att omfatta även uppförande av mätmaster.

Det kan även bli aktuellt med olika former av radarteknik för mätning/validering av metrologiska förhållanden. För detta ändamål kan SODAR eller LiDAR (ljud- respektive laserradar) användas.

3.8 Hinderbelysning

Av flygsäkerhetsskäl utrustas vindkraftverken med hindermaking i enlighet med Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd TSFS 2020:88. För vindkraftverk med en höjd över 150 meter över vattenytan innebär det att de ska försees med ett högintensivt vitt blinkande ljus på maskinhuset. I vindkraftsparker kan hinderbelysningen även utformas på ett sådant sätt att enbart de yttre verken i parken försees med ett högintensivt vitt blinkande ljus och de inre verken försees i stället med ett lågintensivt rött ljus. Hinderbelysningens slutgiltiga utformning kommer fastställas i ett senare skede och i enlighet med Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd.

4 Vindparkens faser

I detta avsnitt ges en översiktlig sammanfattning av de aktiviteter som kommer att ske inom vindparksområdet efter att tillstånd har givits.

4.1 Förberedande undersökningar

Planering och uppförande av projektet är beroende av noggrant genomförda sjömätningar, geologiska och geotekniska undersökningar. Syftet med undersökningarna av bottenförhållandena är att inhämta ytterligare information om platsen och maringeologin och de djupa sedimenten under bottenlagren för att kunna göra slutligt val av fundamentstyper samt detaljutformning av park och kabeldragning.

Undersökningarna kommer exempelvis att innefatta sonarundersökningar, magnetfältundersökningar, multibeam och seismiska undersökningar. Geotekniska undersökningar görs vid varje potentiell turbinplats, transformatorstation samt kabelväg inför anläggningsarbetenas påbörjande för att kunna utforma vindkraftsparken på ett säkert och effektivt sätt. Information från den geotekniska undersökningen kommer ligga till grund för dimensionering av fundament och vindkraftsanläggningar. Undersökningarna kan också användas för att säkerställa att anläggningsarbetena kan utföras utan risk för påträffande av eventuella odetonerade stridsmedel.

Dessa undersökningar av havsbotten kräver ett särskilt undersökningstillstånd enligt KSL som Zephyr har sökt tillstånd till separat (ansökan handläggs för närvarande av SGU på uppdrag av näringsdepartementet).

4.2 Anläggning

Detta avsnitt beskriver övergripande anläggningsskedet för en havsbaserad vindpark. Utifrån det aktuella områdets förutsättningar och vindkraftsparkens tekniska utformning kommer Zephyr att välja installationstekniker som säkerställer att parken uppförs på ett säkert och effektivt sätt samt minimerar miljöpåverkan. Byggnationen kan pågå över flera år för en vindpark av denna storlek.

Anläggningsfasen innefattar moment som berör dels förberedelser av platsen för fundament och kablar, dels installation av fundament, kablar och vindkraftverk. Normalt sker inte byggnation och installation i hela projektområdet samtidigt, utan mer i etapper. Under installationen upprättas en säkerhetszon för att skydda montage, personal och tredje part.

Nedan beskrivs i stora drag hur anläggningsarbetet kan komma att gå till.

4.2.1 Förankring och fundament

Med nuvarande typ av tillgängliga fundament och förankringstekniker för flytande fundament så installeras och förbereds fundamenten och vindkraftverken innan de transporteras till planområdet. Fundamenten förbereds på land innan de i hamn eller på annan lämplig plats sammanfogas med vindkraftverken. Detta sker antingen via en kran vid kajen eller i närliggande lugnt vatten med tyngre kranfartyg. SPAR-tekniken kräver djupare vatten eftersom den tekniken har mycket djupgående konstruktion jämfört med halvt nedsänkbara konstruktioner. Fundamenten transporteras sedan till platsen där de ansluts till de förberedda förankringslinorna.

4.2.2 Vindkraftverk

Till skillnad från bottenförankrade vindkraftverk installeras turbinerna på de flytande fundamenten i hamn

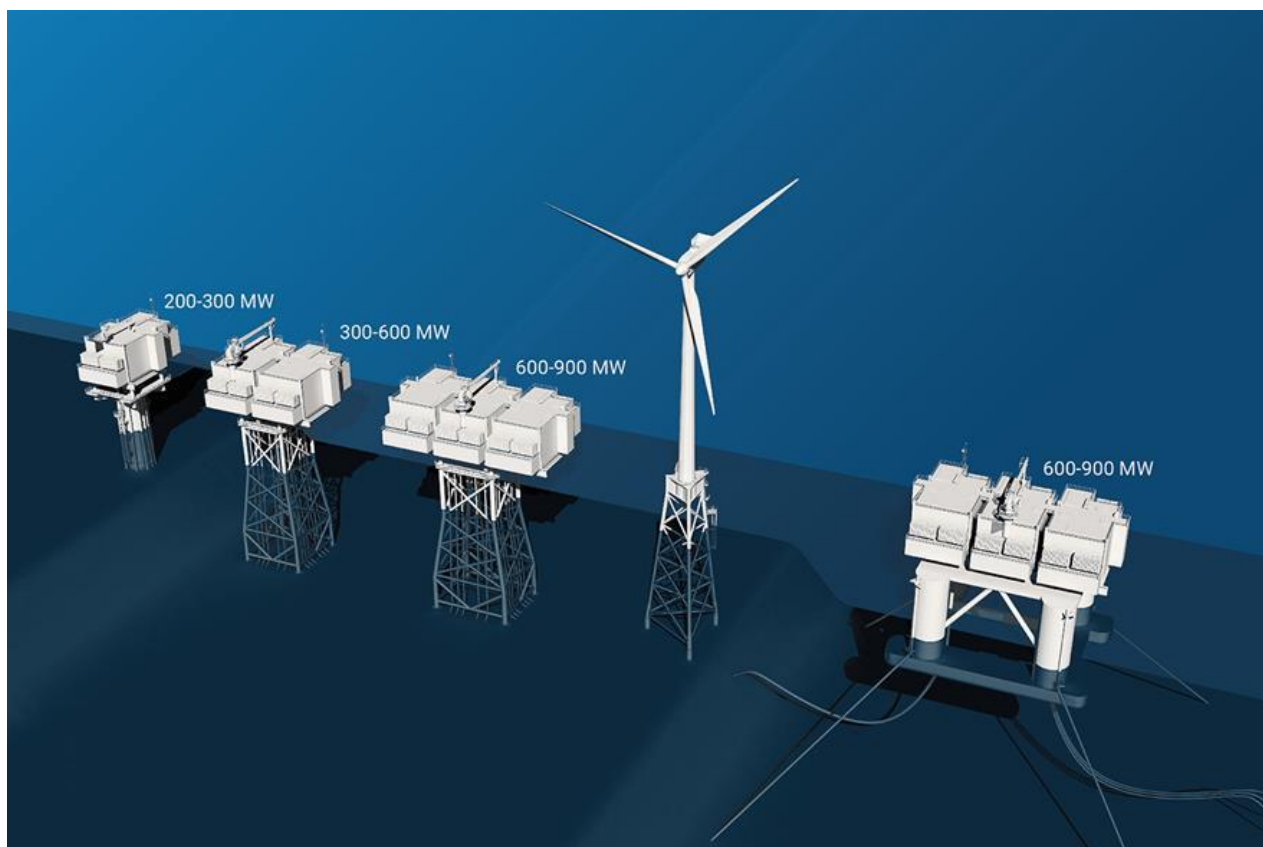
med en landbaserad kran eller i en närliggande skyddad fjord eller vik med ett installationsfartyg. Om krananläggningarna i hamnen kan användas utgör detta en stor kostnadsreduktion genom att man undviker användning av större kranfartyg. När det gäller kostnad är detta en av de största fördelarna med flytande havsbaserad vind, och särskilt halvt nedsänkbara fundament. För den ballaststabiliserade SPAR-teknologin, å andra sidan, kommer denna fördel sannolikt att saknas eftersom denna djupgående konstruktion ofta inte kommer att kunna använda de flesta hamnar för installation av turbiner. Valet av hamn beror på plats för lagring av komponenter, tillgänglig kranstorlek och kapacitet, djupförhållanden och tillgång till närliggande skyddade områden i havet för mellanlagring av fundament. Så snart vindkraftverken är monterade på fundamentet bogseras de ut till vindparksområdet, med en låg hastighet i tidsfönster med lugna väderförhållanden. Detta gör avstånd från hamn till projektområde en mycket viktig urvalsfaktor vid val av hamn. På plats i projektområdet blir sedan turbinerna / fundamenten anslutna till de förinstallerade förankringslinorna och kablarna.



Figur 8. Bogsering av ett 9,5 MW vindkraftverk på semisubmersible fundament (Tomic 2020). (Foto Boskalis.)

4.2.3 Offshore substation (OSS)

För en flytande OSS görs installationen på det flytande fundamentet med en kran vid kajen eller med ett tyngre kranfartyg i skyddat / lugnt vatten i närheten. OSS:en bogseras sedan till platsen, där den ansluts till förinstallerad förankring, på samma sätt som vindkraftverken med fundamentelement. OSS:en bör vara redo för drift på platsen innan vindkraftverken installeras, så att längre stillestånd för turbinerna undviks.



Figur 9. Olika design av OSS:er där skissen längst till höger visar ett exempel på flytande plattform, från STX France (Dodd 2017).

4.2.4 Internkabelnät och anslutningskablar

Vindparkens internkabelnät och anslutningskablar förläggs från kabelfartyg. Vid behov av skydd för exempelvis ankare kan kablar spolas, plöjas eller grävas ned i havsbotten, normalt till ca 1,5 meters djup. Vanligen tillämpas spolning i mjukare botten medan plöjning och grävning används i hårdare botten. Det slutgiltiga förlägningsdjupet beror på de geologiska förhållandena och den skyddsnivå man vill uppnå. I de fall de geologiska förutsättningarna inte tillåter att kablar förläggs i havsbotten kan de skyddas genom att täckas med t.ex. sten eller rör. Om en kabel behöver korsa en annan kabel skyddas kablarna vanligen med hjälp av betongmattor eller sten.

4.3 Drift

För att på ett säkert och effektivt sätt driva vindkraftsparken och minimera miljöpåverkan, planerar Zephyr att använda kontroll- och övervakningssystem för både vindkraftverk och OSS:er under driftsfasen.

Vindkraftsparken kan övervakas dygnet runt för att maximera effektivitet och tillgänglighet.

Kontinuerligt underhåll av vindparken sker, vilket kräver att personal och material transporteras till vindparken med mindre servicebåtar, fartyg eller helikopter. Ett kontor avses att etableras i kustområdet på land för personal och förvaring av utrustning och material. Vid mer omfattande arbete som till exempel byte av större komponenter kan en flytande kran eller motsvarande komma att användas. Kablar inspekteras vid behov för att exempelvis säkerställa att kablarnas skydd vid respektive vindkraftverks fundament är intakt. I händelse av skada på kabel repareras denna genom att den aktuella kabelsektionen lyfts upp av ett kabelfartyg för reparation, varefter kabeln åter förläggs i botten. För att skydda kablarna från att skadas är det olämpligt att bedriva bottentrålning och att ankra inom vindparken samt över anslutningskablarnas sträckning.

När vindpark Vidar är i drift kommer vindkraftverken att börja producera energi vid en vindhastighet på cirka

3 m/s. Därefter producerar vindkraftverken energi upp till ca 25–30 m/s beroende på typ av klimat och turbin. Vid för höga vindhastigheter ändras rotorbladens vinkel för att stoppa vindkraftsbladens rotation.

4.4 Avveckling

När vindparken tjänat ut och inte längre går att ha i drift kommer den att avvecklas. Vindkraftverk, fundament och OSS:er demonteras och platsen för fundament återställs i erforderlig omfattning efter samråd med ansvariga myndigheter. Vissa anläggningsdelar kan eventuellt lämnas kvar efter avveckling, till exempel intern- samt anslutningskablar och delar av fundament/förankring. En anledning till att lämna kvar en del strukturer är att de kan fungera som artificiella rev (Andersson och Öhman 2010). Om kablar behöver tas bort, friläggs dessa varefter de lyfts upp. Sten som använts för att täcka kablar lämnas troligtvis kvar på havsbotten, likaså de skydd som använts vid kabelkorsningar. Under avvecklingen kan återigen en temporär säkerhetszon komma att etableras runt platsen för aktiviteterna för att skydda personal, utrustning och säkerhet för tredje part.

5 Alternativ lokalisering och utformning

5.1 Huvudalternativ

Lokalisering av vindpark Vidar baseras på en omfattande alternativutredning, som redogörs för kortfattat nedan. Detta kommer även att belysas ytterligare i kommande MKB. Projektområdets utsträckning har i aktuell utformning anpassats så att det avgränsas av den norska ekonomiska zonen i väster, Natura 2000-området Bratten i söder samt territorialgränsen i öster. Efter genomfört samråd och när resultat från utredningar erhållits kommer utvärdering och eventuell anpassning av områdets utsträckning att göras inför inlämnande av tillståndsansökan. Slutligt val av vindkraftverksmodell samt placering av verken inom parken kommer sedan bland annat att påverkas av platsspecifika förutsättningar och de vindkraftverk som finns på marknaden vid tidpunkten för upphandling. Möjliga utformningsalternativ kommer också utgöra del av MKB, liksom uppgifter om undersökta möjliga alternativ i fråga om teknik, storlek, skyddsåtgärder och försiktighetsmått samt andra relevanta aspekter och bedömningar som ligger till grund för val av alternativ.

5.2 Val av lokalisering

För en verksamhet eller åtgärd som tar ett mark- eller vattenområde i anspråk ska det väljas en plats som är lämplig med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön. För att hitta den plats som ger bäst förutsättningar krävs att olika faktorer beaktas, såsom teknik, säkerhet, miljöförutsättningar och eventuell påverkan på omgivningen.

Zephyr har genomfört en urvalsprocess och studerat möjliga områden för etablering av en storskalig vindpark till havs vilken har resulterat i valet av lokaliseringen för vindpark Vidar. Utifrån Sveriges behov av tillkommande förnybar energi i kombination med allt mindre plats för större landbaserade vindparker i södra Sverige inledde Zephyr under 2020 en förstudie av havsområden utanför södra Sveriges kuster i syfte att finna de mest lämpade platserna för havsbaserad vindkraft. Vid denna förstudie har flertalet olika intressen beaktats. Processen har bland annat tagit hänsyn till förekomst av värdefulla naturmiljöer och arter, riksintressen samt verksamheter som skulle kunna påverkas av en vindkraftsetablering, såsom försvarsintressen, fartygstrafik, yrkesfiske och luftfart.

Natura 2000-områden och farleder har vid utvärderingen av lämpliga lokaliseringar fått en stor viktning då sådana områden så långt möjligt bör undvikas. För att begränsa den visuella påverkan har det också valts att studera områden långt från kusten, vilket resulterat i lämpliga områden i den ekonomiska zonen (minst tolv sjömil från kusten, dvs. ca 22 km). Goda förutsättningar för elproduktion är också en grundläggande parameter för kommersiellt lämpliga projekt. Vindförhållandena är därför av stor betydelse vid val av plats liksom det potentiella områdets storlek. Därtill analyseras de tekniska möjligheterna för att etablera en vindpark samt möjligheter att ansluta till stamnätet. Ett femtontal havsområden identifierades inledningsvis som intressanta, men efter mer detaljerade bedömningar av dessa områdens förutsättningar för vindkraft har tre områden studerats ytterligare, Vidar är ett av dem. Eftersom Zephyr inte begränsat förstudien till grunda vattenområden för bottenförankrade fundament, så resulterade förstudien i ett urval av områden som ännu bättre kunde efterleva hänsyn enligt ovan nämnda kriterier.

5.3 Nollalternativet

Nollalternativet skulle innebära att en etablering av vindpark Vidar inte genomförs. Någon miljömässig påverkan till följd av projektet kommer därmed inte uppstå, och verksamheten kommer inte heller att bidra till det angelägna behovet av en storskalig utbyggnad av förnybar elproduktion i Sverige.

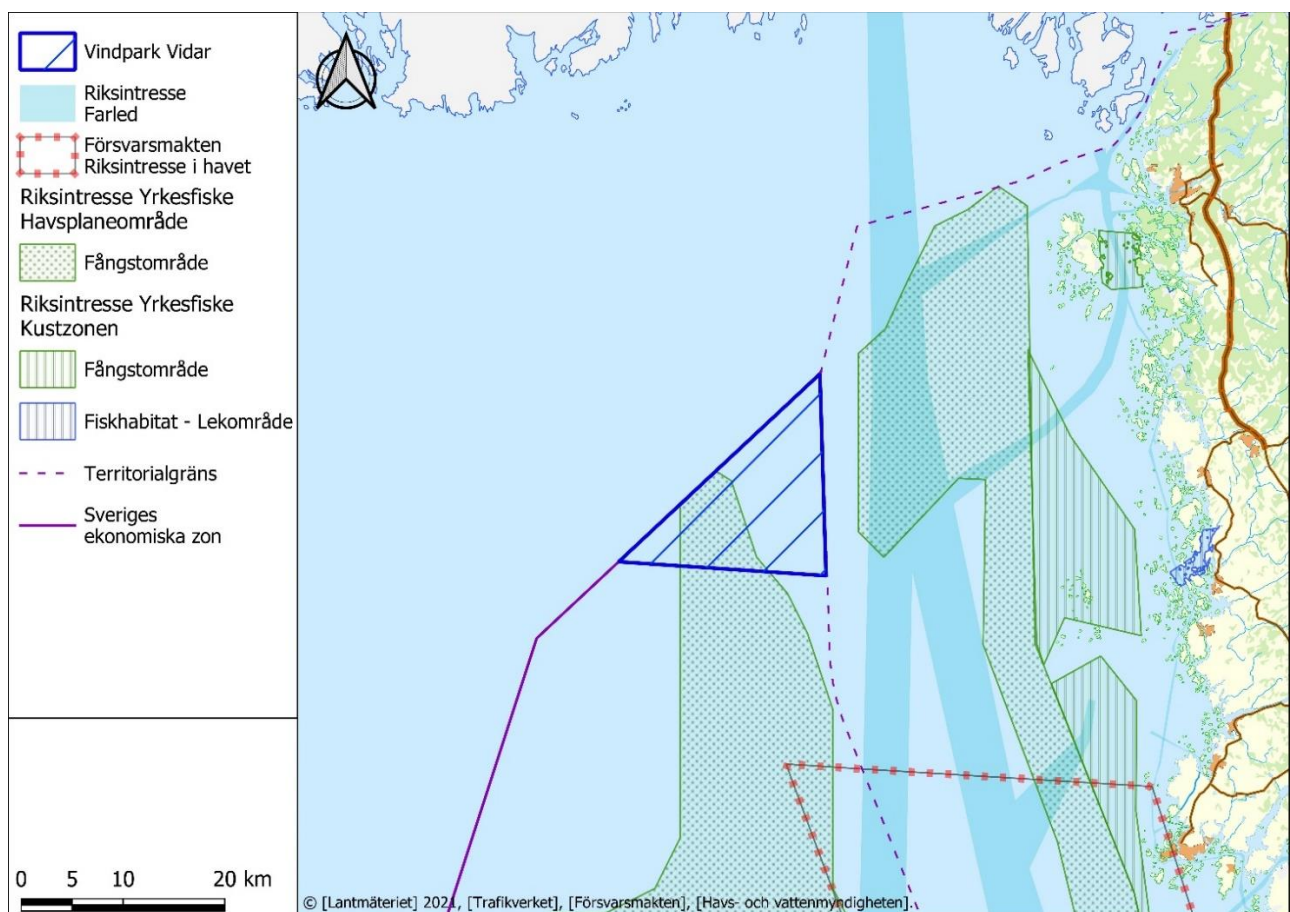
Miljökonsekvensbeskrivningen kommer att innehålla en redovisning och bedömning av nollalternativet, vilket kommer att jämföras med effekterna av den sökta verksamheten.

6. Områdesbeskrivning

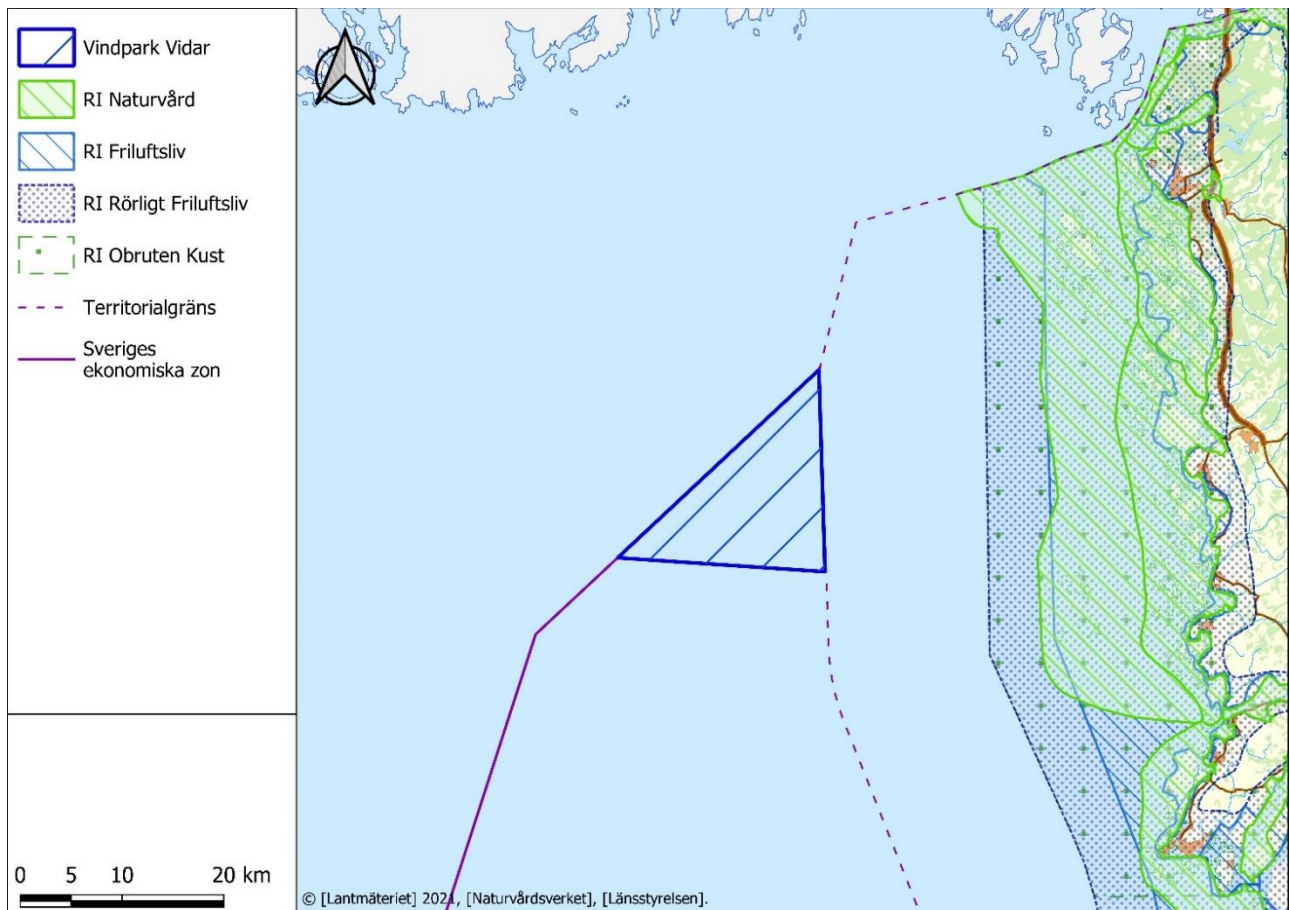
Som anges ovan är projektområdet Vidar ett område i norra delen av Skagerrak, långt ut från Sveriges kust (ca 35km), i den ekonomiska zonen. I detta kapitel beskrivs inledningsvis riksintressen och skyddade områden i närheten av projektområdet och därefter ges en övergripande beskrivning av området.

6.1 Riksintressen

Projektområdet överlappar till viss del med riksintresse för yrkesfisket (se figur 10). Närliggande riksintresseområden inkluderar bland annat Koster-Väderöarna som är riksintresse för naturvård, öarna Trossö-Kalvö-Lindö samt Syd Koster som är utpekade riksintressen för kulturmiljövård. Norra Bohuskusten som sträcker sig från Lysekil till Strömstad och är utpekad riksintresse för det rörliga friluftslivet, friluftsliv samt obruten kust (se figur 11).



Figur 10. Karta med Riksintressen för yrkesfiske, sjöfart och Försvarsmakten



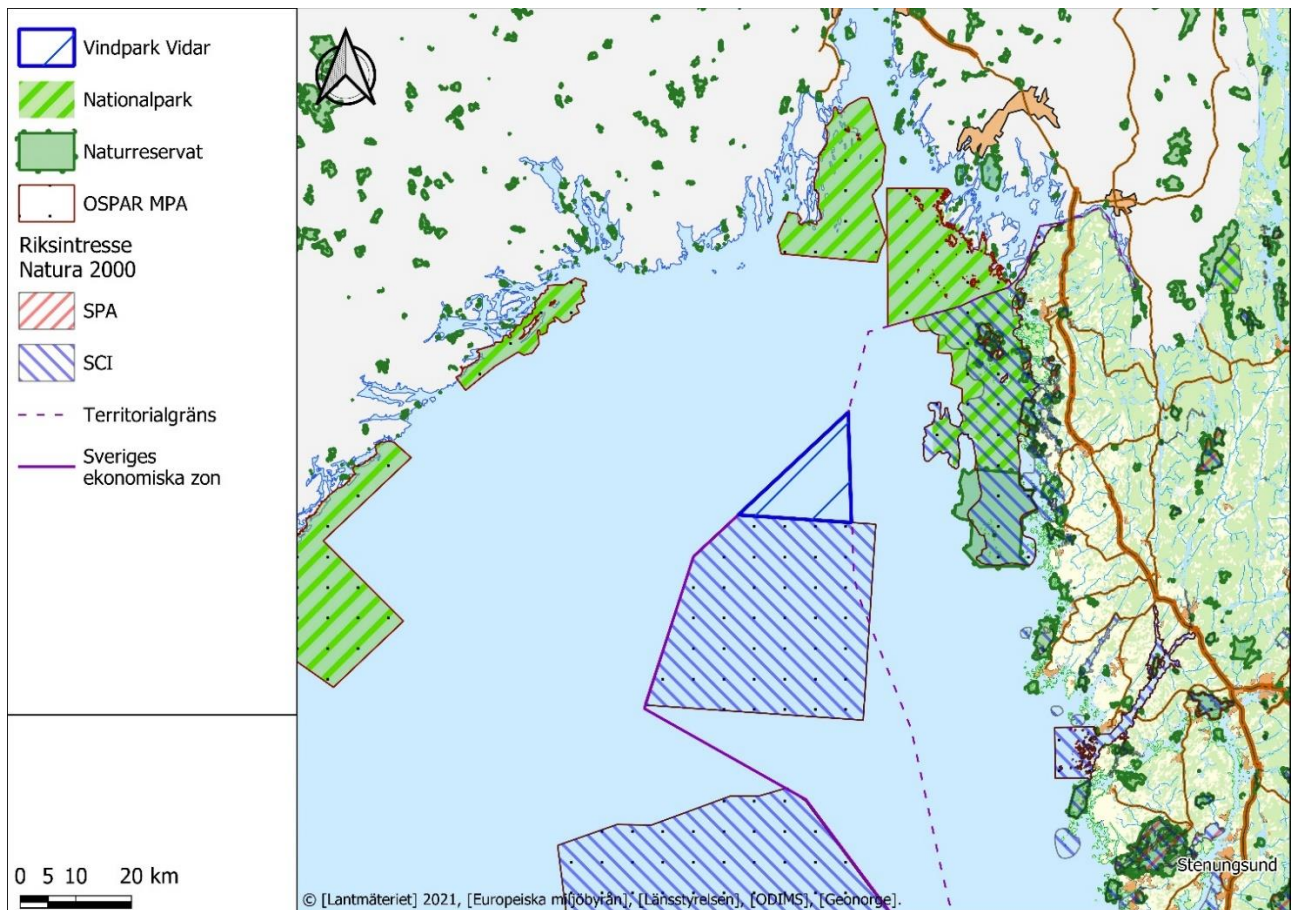
Figur 11. Karta med Riksintressen för naturvård, friluftsliv och högexploaterad kust.

6.2 Skyddade områden

Söder om projektområdet ligger Bratten (SE0520189) som är ett Natura 2000-område enligt EU:s art- och habitatdirektiv (SCI). Området är utpekad för sin särskilda bottenpografi med undervattenskrattar och bubbelrev samt förekomst av bland annat koralldjur och ormstjärnor (Naturvårdsverket 2021).

Söder om Bratten, ca 48 km från projektområdet inom danskt vatten, ligger Natura 2000-området Skagens Gren og Skagerrak (DK00FX112). Området är skyddat enligt Art- och habitatdirektivet för bevarandet av bland annat tumlare (1351) och sandbankar (1110) (Miljø- og Fødevarerministeriet, Naturstyrelsen, 2016).

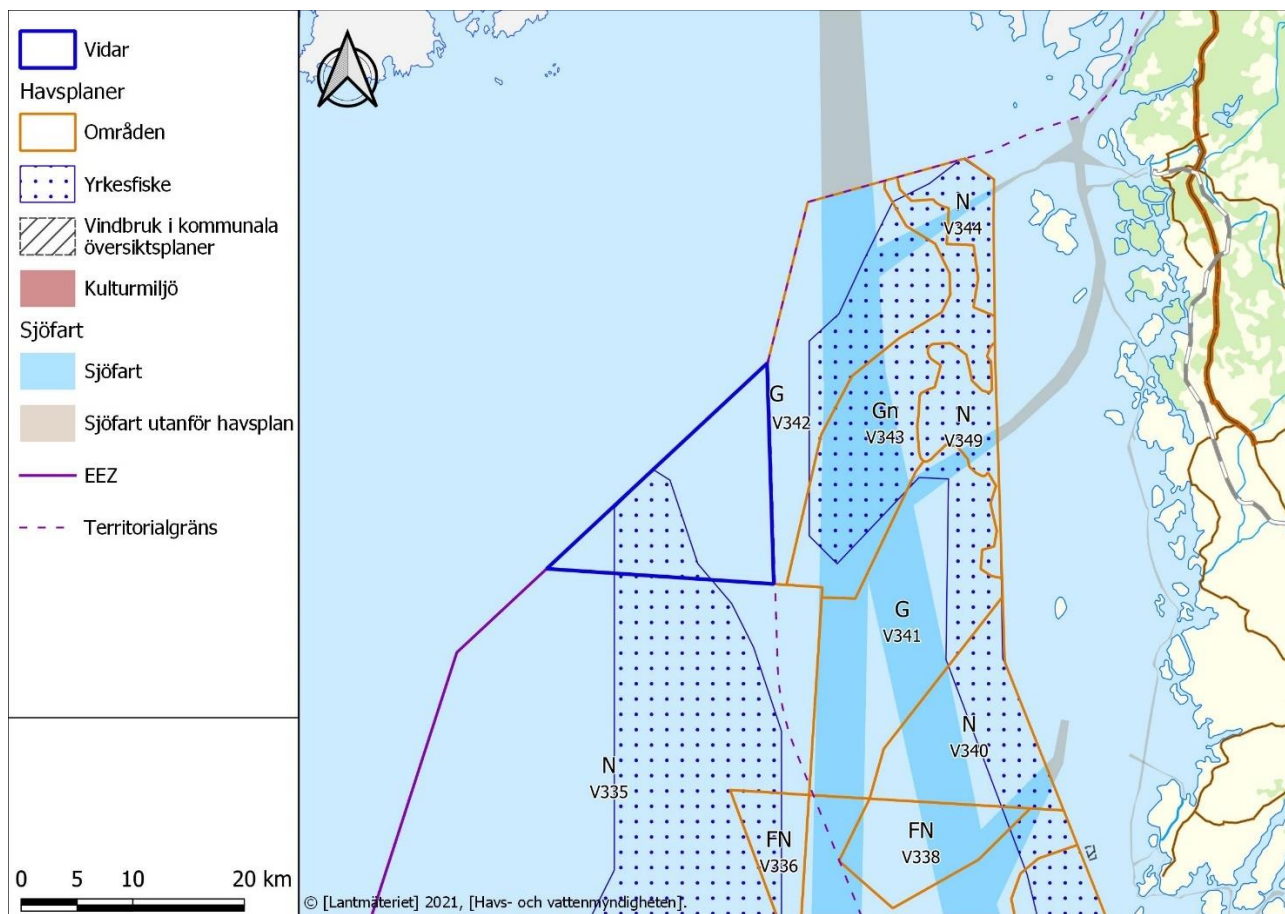
Natura 2000-området Kosterfjorden- Väderöfjorden ligger ca 15 km öster om projektområdet och omfattar stora delar av Kosterhavets nationalpark samt naturreservaten Saltö, Väderöarna, Kosteröarna, Capri, Västra Rossö och Norra Långö. I Kosterfjorden-Väderöfjorden finns de enda, i Sverige, kända lokalerna med levande korallrev och i området förekommer ca 200 arter marina ryggradslösa djur som inte återfinns på några andra platser i Sverige. Kosterhavet anses vara det mest artrika och mångformiga marina området i Sverige (Naturvårdsverket 2021).



Figur 12. Karta med skyddade områden avseende naturintressen

6.3 Havspaner

Havs- och vattenmyndigheten presenterade i december 2019 ett förslag till Sveriges första nationella havspaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet vilket förslag beretts av regeringen och nu inväntar regeringens beslut. Havspanerna ska inte utgöra bindande planer för prövningar av verksamheters lokaliseringar utan avser att ge vägledning för vad som är den mest lämpliga användningen av havet genom att vägleda nationella myndigheter, kommuner och domstolar i kommande beslut, förvaltning, planering och tillståndsprövningar (Havs- och vattenmyndigheten 2019). Projektområde Vidar ligger inom Utsjöområde Norr Bratten och Väst kosterhavet V342 vars betecknade användningsområde är generell användning (G). Områden betecknade med generell användning har av Havs- och vattenmyndigheten (2019) bedömts som särskilt lämpliga för prövning av framtida anspråk. Inom dessa områden kan det dock finnas annan användning som avgränsas av egna markeringar och som ges företräde där de anges. Inom V342 finns områden för sjöfart och yrkesfiske. Projektområdet berörs inte av användningsområdet för sjöfart men överlappar med användningsområdet för yrkesfiske (se figur 13).



Figur 13. Havs- och vattenmyndighetens förslag till havspaner för norra Västerhavet omkring det planerade parkområdet (Havs- och vattenmyndigheten 2019).

6.4 Kulturmiljö och Fornlämningar

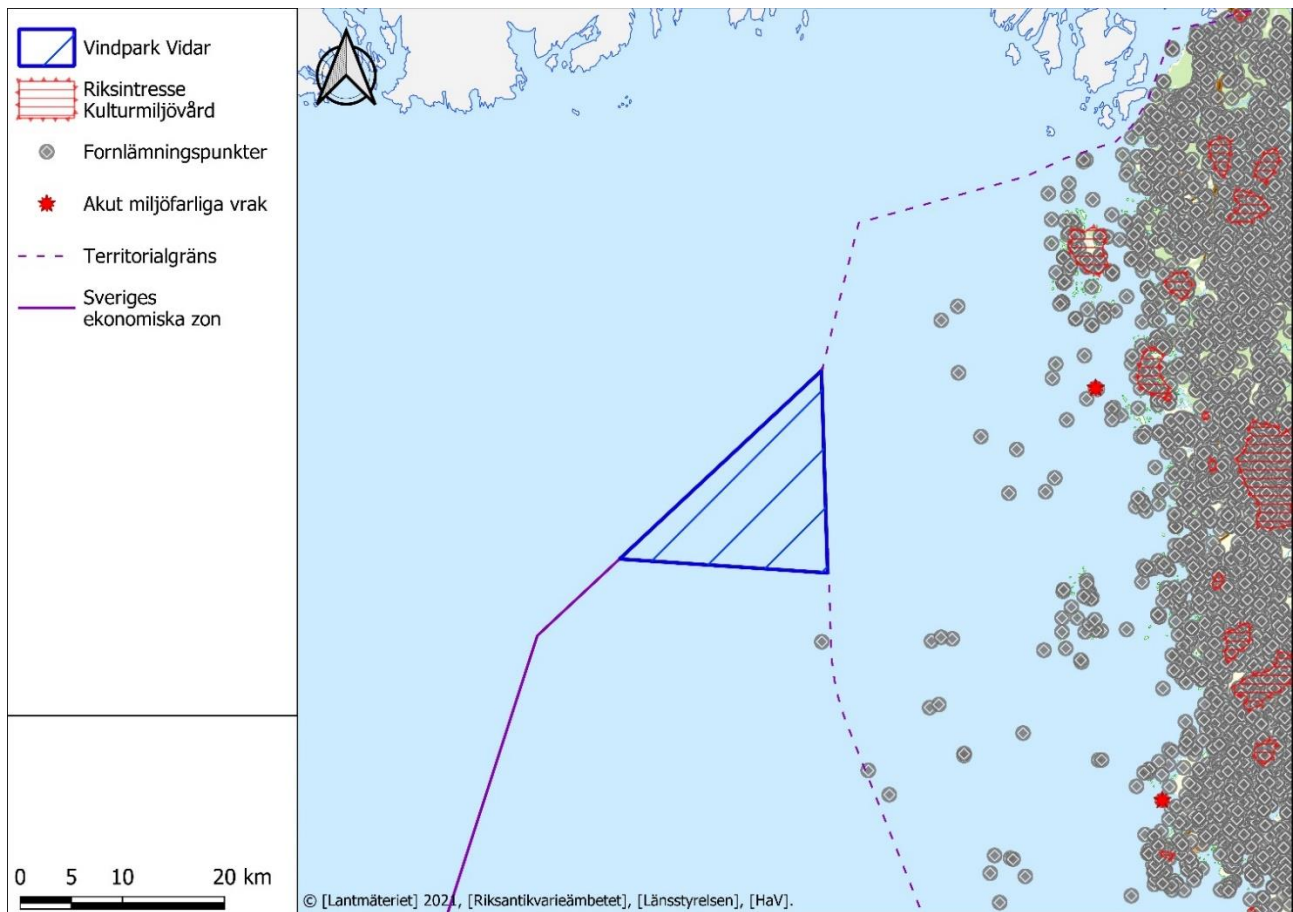
6.4.1 Kulturmiljö

Projektområde Vidar är lokaliserat långt ut till havs och innefattar inga kulturmiljöområden.

Närmsta riksintressen för kulturmiljövård enligt 3 kap MB är Trossö-Kalvö-Lindö samt Syd Koster som ligger 31 respektive 28 km från projektområdet.

6.4.2 Fornlämningar

Fornlämningar i områden långt ut till havs är vanligtvis vrak. Riksantikvarieämbetet redovisar via Fornsök information om alla kända registrerade fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar i Sverige. Inom projektområdet finns inga kända fornminneslämningar. Den närmsta registrerade fornlämningen är ett vrak som är lokaliserat ca 5 km söder om projektområdet.

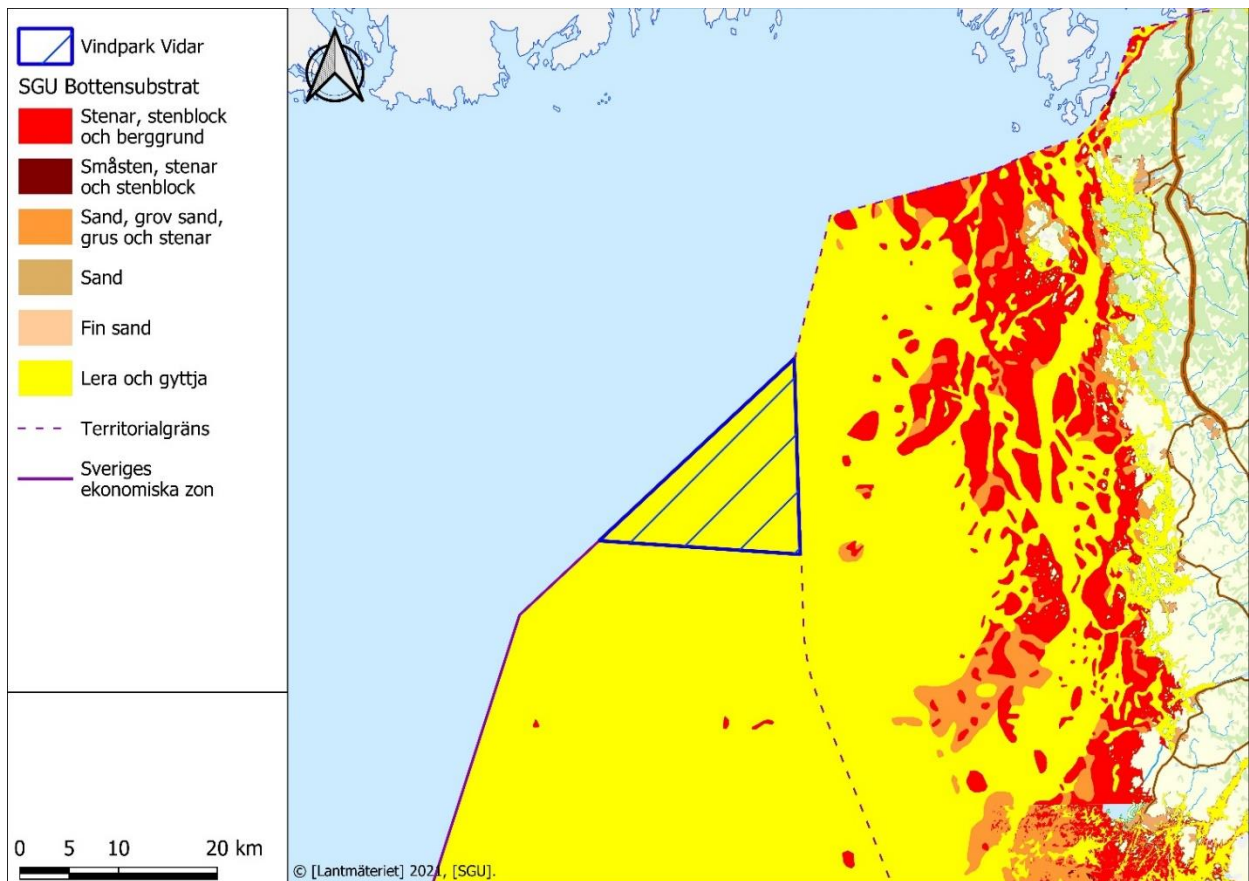


Figur 14. Karta som visar områden av Riksintresse för Kulturmiljövård, Fornlämningar och akut miljöfarliga vrak.

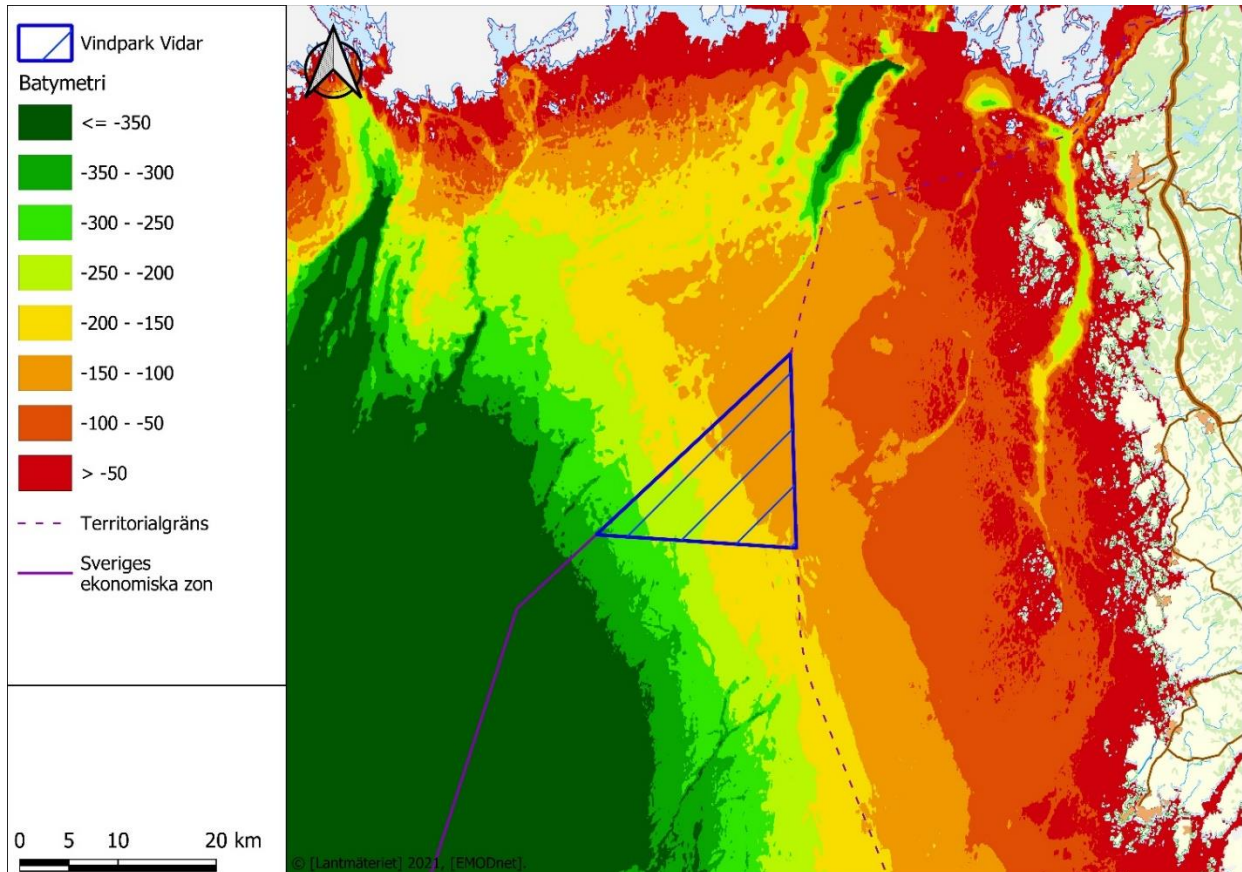
Om Zephyr vid kommande bottenundersökningar påträffar andra objekt inom Projektområdet som kan tänkas vara av värde kommer dessa att rapporteras till berörda myndigheter. Informationsinsamling och försiktighetsåtgärder för registrerade lämningar inom området kommer att diskuteras i samråd med berörda myndigheter.

6.5 Geologi och bottenförhållanden

Projektområdet är beläget på en sluttande havsbotten, vars ytliga jordarter utgörs av postglacial lera, lergyttja och gyttjelera (SGU, 2021) (figur 15). Inom projektområdet sker ackumulation av sediment på havsbotten (SGU, 2019). Djupet i området varierar mellan ca 100 meter i öst till ca 327 meter i väst. Medeldjupet ligger omkring 167 meter (figur 16).



Figur 15. Geologin inom Projektområdet.



Figur 16. Djupförhållandena inom Projektområdet.

6.6 Hydrografi

Västerhavet är det hav i den svenska västkusten som består av Skagerrak och Kattegatt. Projektområde Vidar är beläget i norra Skagerrak. Skagerrak gränsar till Nordsjön i väster, och är också den delen som förbinder Nordsjön med Atlanten. I söder angränsar Kattegatt med förbindelse till Östersjön via Bälthavet och Öresund. Gränsen mellan Skagerrak och Kattegatt går mellan danska Skagen samt Pater Nosterskären belägen sydväst om Tjörn (Fonselius, 1990; Havet.nu, 2021).

Längs med den svenska västkusten rinner Östersjövatten i den Baltiska strömmen, vilken förstärks av inflödet av sötvatten från land, främst från Göta och Nordre älv. Den Baltiska strömmen fortsätter norrut och övergår vid den norska kusten till den så kallade norska kustströmmen. Längs den norska kusten får strömmen ett tillskott av sötvatten främst från Glomma samt Dramselv, och fortsätter vidare ut i norska havet (Fonselius, 1990; SMHI, 2021).

Jutska strömmen rinner längs med den danska Nordsjökusten, och vid Skagen släpper den Jutska strömmen land, och rinner vidare främst österut mot den svenska kusten och förstärker den Baltiska strömmen. Beroende på vindstyrka och vindriktning från Skagen kan den Jutska strömmen rinna åt olika håll. Strömmen kan tränga in i Kattegatt, fortsätta mot svenska västkusten eller vända mot nordost mot Väderöarna (Fonselius, 1990).

Vidare rinner det parallellt med Jutska strömmen en ytström med atlantiskt vatten, vilket utgör en del av Golfströmmen. Golfströmmen är en nordostgående ström genom Atlanten, och har stor betydelse för klimatet då det är del av ett globalt strömsystem som inkluderar alla världshaven (eng. *Conveyor belt*). Sammanfattningsvis transporterar den med sig varmare vatten från bland annat Nordsjön. På västkusten återfinns regelbundna tidvattenströmmar som växelvis förstärker och försvagar den nordgående strömmen (SMHI, 2021; Fonselius, 1990).

Skiktning i havet beror på densitetskillnader i vertikalled, där vatten med högre densitet lägger sig under vatten med lägre densitet. Detta gränsskikt kallas för densitetsprångskiktet (eller pyknoklin). I havet återfinns två typer av pyknokliner, nämligen haloklinen (eller salthaltsprångskiktet) samt termoklinen (eller temperatursprångskiktet). Dessa språngskikt innebär att vattnet inte blandas på grund av skillnader i temperatur respektive salthalt (Fonselius, 1990).

I Skagerrak bildas haloklinen av skillnader som uppstår mellan den Baltiska strömmens brackvatten som är lättare än Skagerraks djupvatten. Vattnet från den baltiska strömmen lägger sig ovanpå det inkommande saltare nordsjövattnet. Även den Jutska strömmen bildar en haloklin, men i övrigt finns det ingen utpräglad haloklin i Skagerrak (Fonselius, 1990). Termoklinen som bildas under våren och sommaren när solen värmer vattnet kan inte tränga igenom haloklinen i den Baltiska strömmen. Detta innebär att uppvärmningen av vatten endast sträcker sig ner till haloklinen i den baltiska strömmen, som är ca 10-15 m djup. I övriga delar av Skagerrak kan termoklinen däremot förekomma till ett djup på ca 30 m, beroende på sommarens längd och intensitet. Termoklinen börjar avta under hösten. Termoklinen förekommer inte under vintern då samma temperatur förekommer i hela vattenmassan, eller ner till en djup där haloklinen påträffas (Fonselius, 1990).

Saltförhållandena i Skagerraks djupvatten är närmast oceaniska med en salthalt som är cirka 35 promille (psu) och därmed skiljer sig inte från salthalten i Nordsjöns vatten. Salthalten i ytvattnet är starkt påverkad av den Baltiska strömmen, samt den Jutska strömmen, där den Baltiska strömmen tidvis kan bre ut sig över hela Skagerraks yta. Dessa strömmar har en lägre salthalt jämfört med Skagerraks djupvatten (Fonselius, 1990).

Syrgasförhållandena i det öppna Skagerrak är goda med en syremättnad på över 85% (Fonselius, 1990).

6.7 Havsbottens flora och fauna

I Västerhavet (Skagerrak) är artantalet stort och uppskattningsvis finns ca 5 000 arter av makroalger, kärlväxter och flercelliga djur. Avseende växtplankton är kiselalger den främst förekommande gruppen (Havs- och vattenmyndigheten, 2012b; Länsstyrelserna, 2020).

På havsbotten är vegetationen beroende av tillgång av ljus för fotosyntes. I djupare vatten, såsom i projektområdet med djup mellan ca 100 – 327 m, förekommer ingen bottenflora (Havs- och vattenmyndigheten, 2012b; Länsstyrelserna, 2020).

Bottenfauna på havsbotten utgörs faunan av ryggradslösa djur (evertebrater). Artsammansättningen av bottenfauna beror på olika parametrar såsom salthalt, syresättning, sedimentförhållanden med mera. Havsbotten utgörs av postglacial lera, gyttjelera och lergyttja, nämligen mjukbotten (SGU, 2021b; Naturvårdsverket, 2010). Det går däremot inte att utesluta att det lokalt kan förekomma hårbotten, såsom stenar, block eller berg i dagen.

Det har utförts flera undersökningar runt omkring projektområdet som visar på förekomst av olika arter på mjukbottenar såsom sjöpennor (*Virgulariasp*), tandpetare (*Pennatulula phosphorea*), mosaik-/taggormstjärnor (*Ophiopholis aculeata/Ophiothrix fragilis*) samt nordhavsräka (*Pandalus borealis*) (Karlsson, 2014; Länsstyrelserna, 2016). Om hårbotten skulle förekomma i projektområdet kan det även finnas olika typer av nässeldjur, mossdjur, kräftdjur, m.fl. (Karlsson, 2014). Enligt SLU:s artdatabank har de rödlistade arterna Skaftmussla (*Nuclana pernula*), Andromedastjärna (*Psilaster andromeda*), Tvåtaggig mudderräka (*Pontophilus norvegicus*), Nordhavsräka (*Pandalus borealis*) och Stylatula elegans (*Stylatula elegans*) påträffats inom projektområdet (SLU, 2021a). Inom projektområdet kan även kallvattenskoraller (ögonkorall) och pockmarks (Natura 2000-naturtyp) potentiellt återfinnas om hårbotten förekommer, då dessa har dokumenterats i de skyddade områdena i projektområdets närområde. De har dock inte påträffats i projektområdet i dagsläget.

6.8 Klimat

Sedan den förindustriella tiden har den globala medeltemperaturen ökat med 1°C till följd av mänskliga aktiviteter. Dessa klimatförändringar påverkar haven på många sätt, bland annat genom stigande havstemperaturer och vattennivåer samt minskning av salthalt och pH (försurning). Detta påverkar såväl habitat som enskilda organismer och kan leda till att organismer får ändrat beteende eller svårt att överleva (IUCN 2019).

6.9 Marina Däggdjur

De arter av marina däggdjur som regelbundet förekommer i Västerhavet är tumlare (*Phocoena phocoena*) och knubbsäl (*Phoca vitulina*), men även gråsäl (*Halichoerus grypus*) kan förekomma.

Tumlare som förekommer inom svenska havsområden är uppdelade i tre olika populationer, beroende på vilket havsområde de förekommer i och de bör behandlas som separata enheter när det gäller förvaltning och skydd (North Atlantic Marine Mammal Commission & Norwegian Institute of Marine Research 2019). Inom projektområdet förekommer Skagerrakpopulationen, som är en del av Nordsjöpopulationen.

Det har gjorts tre inventeringar av Nordsjöpopulationen mellan 1994 och 2016 (Hammond m.fl. 2017, 2013, 2002) och populationen bedöms ha varit relativt stabil sedan år 2005 trots att osäkerheter i datan finns (North Atlantic Marine Mammal Commission & Norwegian Institute of Marine Research 2019).

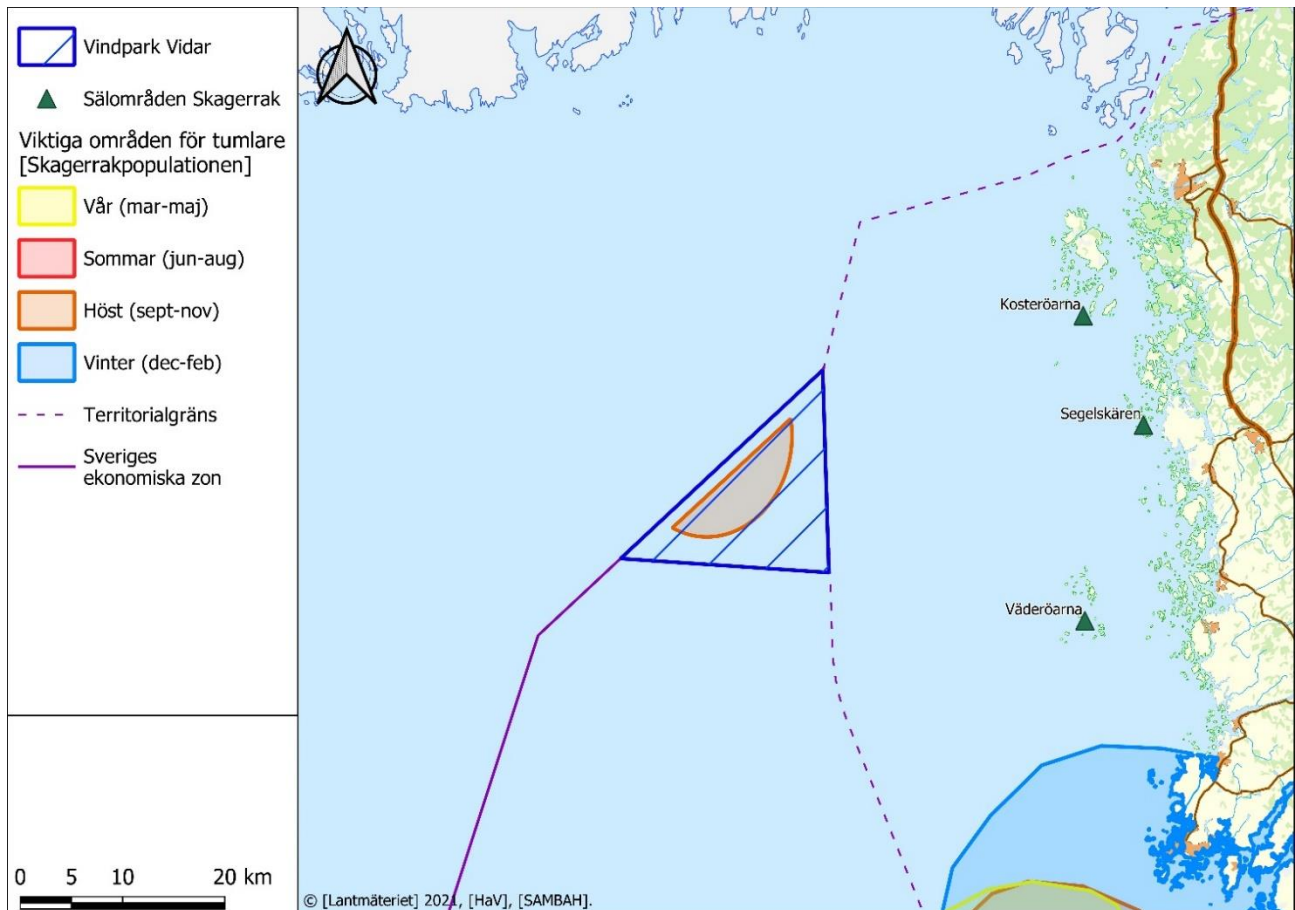
Projektområdet överlappar med ett utpekad viktigt område för tumlare, där tumlarna framför allt befinner sig under höstmånaderna sep-nov (Carlström och Carlén 2016) (figur 17). Under dessa månader tror man att de

sista parningarna sker och att den största delen av de könsmogna honorna är dräktiga och ger di åt sina kalvar som fötts tidigare under året (Carlström och Carlén 2016). Sveegaard m.fl. (2018) visade att utbredningsmönstret för tumlare i Nordsjön och Skagerrak kan ha ändrat sig från det att Carlström och Carlén (2016) gjorde sin studie. Carlström och Carlén (2016) tittade på data från satellitmärkta tumlare under åren 1997-2006 medan Sveegaard m.fl. (2018) jämförde samma data med ny data som samlats in från satellitmärkta tumlare under 2007-2016. Sveegaard m.fl. (2018) fann att tätheten av tumlare hade förändrats för både sommar (april-september) och vinter (september-mars) för båda tidsperioderna, vilket de menar indikerar på en förändrad utbredning för tumlaren i Nordsjön och Skagerrak.

Natura 2000-området Kosterfjorden-Väderöfjorden (SE0520170) är beläget ca 13 km öster om projektområdet och där är både tumlare och knubbsäl utpekade arter (Länsstyrelsen 2019). Tumlare omfattas också av den svenska artskyddsförordningen (2007:845) samt EU:s art- och habitatdirektiv (direktiv 92/43/EEG) i bilaga 2 och 4. Enligt Artdatabankens nationella rödlista är arten listad som livskraftig (LC) (SLU Artdatabanken 2020). Bevarandestatusen bedömdes som gynnsam för den atlantiska regionen, där Skagerrak ingår, i Sveriges senaste rapportering till art- och habitatdirektivet 2019.

Knubbsälen är vanligt förekommande i Skagerrak. Den finns främst i ytterskärgården och uppehåller sig omkring grunda områden där de föredrar att jaga på mellan 0-30 meters djup (SLU Artdatabanken 2021c). Knubbsälens födosöksperioder kan vara i flera dagar och de kan röra sig inom stora områden och färdas mycket långa sträckor (Havs- och vattenmyndigheten 2012a). Områden där en stor koncentration av knubbsälar återfinns i Skagerrak är söder om Kosteröarna, Segelskären, Väderöarna, Lysekil samt söder om Marstrand (Havs- och vattenmyndigheten 2012a). Knubbsäl finns upptagen som utpekad art inom de svenska områdena Soteskär (SE0520188), Malmöfjord (SE0520057) och Gullmarsfjorden (SE0520171) som alla ligger längs med Sveriges västkust ca 36-52 km från projektområdet.

Gråsäl är ovanliga men kan förekomma på västkusten och sedan 1970-talet har en stabil siffra på omkring 25 individer av gråsäl observerats i Skagerrak-Kattegattområdet (Härkönen m.fl. 2007). Både gråsäl och knubbsäl är listade i bilaga II och bilaga V i habitatdirektivet vilket innebär att särskilda bevarandeområden (Natura 2000) ska upprättas för att arterna ska upprätthålla gynnsam bevarandestatus. Enligt svenska rödlistan 2020 är båda arterna listade som livskraftiga (LC) (SLU Artdatabanken, 2021a; SLU Artdatabanken, 2021b).



Figur 17. Viktiga områden för tumlare (Carlström och Carlén 2016).

6.10 Fisk

Projektområdet Vidar ligger i Skagerrak och eftersom Skagerrak är sammanbundet med Nordsjön är salt- och syrehalterna höga och vattenomsättningen bra. Detta gynnar fiskfaunan som tillhör den mest mångfaldiga i Sverige (Hornborg m.fl. 2020).

Projektområdet består till stor del av mjukbotten. Arter som sill (*Clupea harengus*), skarpsill (*Sprattus sprattus*), taggmakrill (*Trachurus trachurus*) och torsk (*Gadus morhua*) dominerar i den fria vattenmassan i delar av Västerhavet och förekommer i projektområdet (Havs-vattenmyndigheten 2012b; Bryhn m.fl. 2021). Gråsej (*Pollachius virens*) och vitling (*Merlangius merlangus*) är allmänna i Skagerrak och är tillsammans med torsken vanliga både på djupa mjuka bottenar och i den fria vattenmassan. Torskfiskar, som t.ex. kolja (*Menalogrammus aeglefinus*), kummel (*Merluccius merluccius*), blåvitling (*Micromesistius poutassou*) och lyrtorsk (*Pollachius pollachius*) är också vanligt förekommande i Skagerrak och ut mot Nordsjön (SLU Artdatabanken 2020). Makrill (*Scomber scombrus*) är under sommartid en talrik art i Skagerrak då den vandrar in till kustområdena för att leka under april – maj. Sedan vandrar den ut för att övervintra i djupare havsområden, både i Skagerrak och Atlanten (SLU Artdatabanken 2020). Även lite mer ovanliga arter som t.ex. guld lax (*Argentina silus*) har hittats i de djupare delarna (mellan 100-600 meter) med mjukbotten i Skagerrak och Norska rännan (Bergstad m. fl. 1992).

I områden med mjuka bottenar är bottenlevande (demersala) arter som olika plattfiskar och marulk (*Lophius piscatorius*) förekommande (Bryhn m.fl. 2021, SLU Artdatabanken 2020). Många plattfiskarter gräver gärna ned sig i olika mjuka substrat, likaså marulken. Rödspätta (*Pleuronectes platessa*), skrubbskädda (*Platichthys flesus*), rödtunga (*Glyptocephalus cynoglossus*) och sandskädda (*Limanda limanda*) är vanligt förekommande plattfiskar som nyttjar olika djup i Skagerrak (SLU Artdatabanken 2020).

På Västerhavets mjuka botten kan även hajar och rockor förekomma. De vanligaste hajarna i Västerhavet är pigghaj (*Squalus acanthias*) och småfläckig rödhaj (*Scyliorhinus canicula*). Men i Skagerrak, där det är större djup, kan även andra, mer ovanliga arter finnas som exempelvis blåkäxa (*Etmopterus spinax*), brugd (*Cetorhinus maximus*), gråhaj (*Galeorhinus galeus*) och havsmus (*Chimaera monstrosa*) (Havs- och vattenmyndigheten 2020). Sveriges två arter av rockor finns också framför allt i Skagerrak där knaggrocka (*Raja clavata*) och klorocka (*Amblyraja radiata*) är bofasta och reproducerande (SLU Artdatabanken 2020).

Artsammansättningen på lokal nivå påverkas starkt av djupet, salthalten och bottenströmmar. Generellt är kustområden och grunda havsbankar mer artrika än djupare områden (Pihl & Wennhage 2002). Mer utförliga undersökningar av fiskförekomst krävs för att fastställa mer exakt vilka fiskarter som uppehåller sig i området, och i vilken utsträckning.

6.11 Fågel

De fågelarter som helt eller delvis är beroende av sjöar eller hav för att skaffa föda kallas sjöfåglar. Flera arter av sjöfåglar befinner sig högt upp i näringskedjan och är en viktig del av det marina ekosystemet. Vissa fåglar som observeras i olika havsområden är helt beroende av havet för sin föda och spenderar all sin tid där, medan andra arter använder havet som födokälla och tillflykt under vissa delar av sin livscykel eller under vissa delar av året. De fåglar som finns i Skagerrak under olika delar av året äter främst mindre fisk och andra djur, vissa fångar aktivt fisk själva samtidigt som andra främst äter utkast från fiskebåtar (Skov m.fl. 1995). Fåglar som kan förekomma inom projektområdet under olika delar av året är bland annat havssula (*Morus Bassanus*), storlabb (*Stercorarius skua*), gråtrut (*Larus argentatus*), sillgrissla (*Uria aalge*), tordmule (*Alca torda*) och alkekung (*Alle alle*) (Skov m.fl. 1995).

I Västerhavet har man kunnat observera en generell uppgång bland flertalet sjöfågelarter. För samtliga funktionella grupper (betande, bentiska och fiskande sjöfåglar) har bestånden ökat. Under de senaste rapporterade inventeringsresultaten från midvinternräkningen 2018–2019 var det 20 olika sjöfågelarter som påträffades på västkusten. Toppskarven (*Phalacrocorax aristotelis*), som tidigare var mycket ovanlig, häckar numera i mindre bestånd på ett antal platser längs den svenska västkusten, där den bland annat observerats mellan Koster och Väderöarna. Framför allt har de observerats häcka på Ramskär och Segelskär. Toppskarven lämnar sin häckningsplats i samband med födosök vilket främst sker längs med havsbotten. Populationen har under de senaste åren ökat men klassas fortfarande som sårbar (VU) i Artdatabankens rödlista (SLU Artdatabanken 2020). Även populationen av ejder (*Somateria mollissima*) har ökat under 2000-talet (Haas & Nilsson 2019). Enligt Gasbjerg m.fl. (2011) är området Skagerrak/Kattegat i synnerhet ett viktigt övervintringsområde för sillgrissla, ejder och tordmule. Gasbjerg m.fl. (2011) anger också att fåglar på öppet hav uppehåller sig mer i området på vintern och hösten än på sommaren.

Natura 2000-området Kosterfjorden-Väderöfjorden (SE0520170) är beläget ca 13 km öster om projektområdet och har viktiga häckningsplatser för sillgrissla, fisktärna (*Sterna hirundo*), silvertärna (*Sterna paradisaea*) och vitkindad gås (*Branta leucopsis*) (Länsstyrelsen 2019). För rastande och övervintrande sjöfåglar som toppskarv, skärnäppa (*Calidris maritima*) och roskarl (*Arenaria interpres*) är detta område också viktigt. Flera delar av Natura 2000-området är fågelskyddsområden, bland annat Väderöarkipelagen (Länsstyrelsen 2019).

6.12 Fladdermöss

Fladdermöss har observerats migrera långa sträckor över havsområden, exempelvis har fladdermöss observerats ute till havs så långt som 14 km i Kalmarsund (Ahlén m.fl. 2009). Dessa längre flygningar sker under migrationssäsongen. 10 olika arter har observerats vid havsbaserade vindparksområden och samtliga jagade insekter (Ahlén m.fl. 2007). I dagsläget har totalt 19 fladdermusarter påträffats i Sverige, varav alla är

insektsätare. Enligt ArtDatabanken betecknas den större brunfladdermusen (*Nyctalus noctula*) och den mindre brunfladdermusen (*Nyctalus leisleri*) som närvarande längs kusten.

Observationer av Större brunfladdermus på land vid kustområden längs med Bohuslän finns registrerade på ArtDatabankens fyndkarta (2021). Det finns inga registrerade observationer av större brunfladdermus eller mindre brunfladdermus till havs i Skagerrak utanför Bohuslän.

6.13 Landskapsbild

Projektområdet är beläget långt ut till havs utanför Sveriges territorialgräns. Närmsta landpunkt inom svenskt vatten är öar i yttre skärgården, Väderöarna som är belägna ca 25 km öster om projektområdet och Kosteröarna som är belägna ca 28 km nordost om projektområdet. Närmsta större samhällen vid fastlandet är bland annat Grebbestad och Strömstad, båda belägna ca 35 km öster respektive nordost om projektområdet. Närmsta avstånd till det norska fastlandet är ca 40 km.

För att illustrera synbarheten av vindparken har visualiseringar i form av fotomontage tagits fram från några utvalda platser utmed Bohuskusten och finns tillgängliga i samrådsunderlaget och i högupplöst form på Zephyrs hemsida. Se exempel i figur 25 och 26.

6.14 Rekreation och friluftsliv

Inga utpekade områden för rekreation, som inkluderar friluftsliv och fritidsfiske, finns i närheten av parkområdet. Områden som nyttjas för rekreation och friluftsliv är mer knutet till kusten och till öar i den yttre skärgården och det är framför allt närmare kusten som områden av riksintresse finns. Från Lysekil till Kosteröarna sträcker sig Bohuskusten som är utpekad som riksintresse enligt 4 kap MB för det rörliga friluftslivet, för obruten kust och för naturvård.

I Havs- och vattenmyndighetens förslag till havsplaner utpekas områden för rekreation samt friluftsliv. Inga delar av Projektområdet överlappar med dessa områden.

6.15 Militära områden

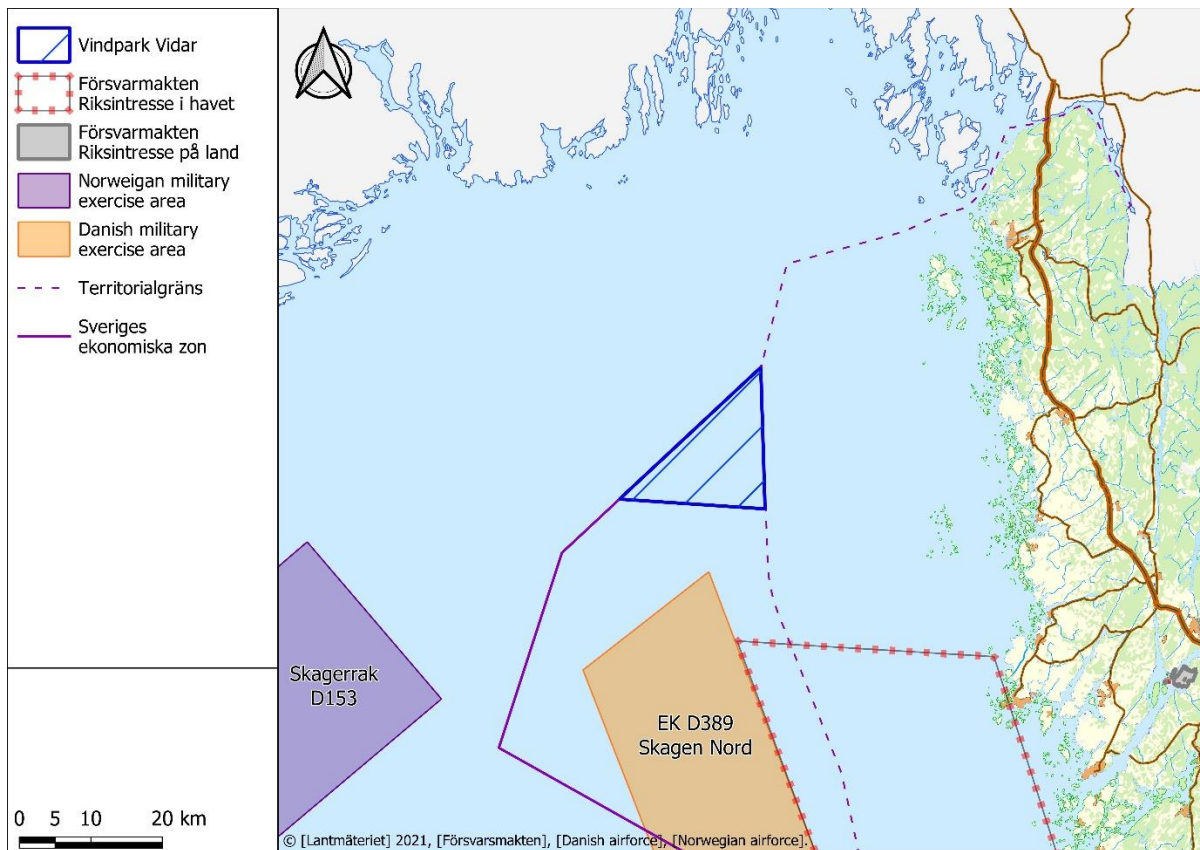
Marina övningsområden behövs för Försvarsmaktens fartygsförband som övar i samverkan med flyg- och helikopterförband. Områdena används för att öva förmågan till väpnad strid över, på och under vattnet. I tillägg till dessa områden har Försvarsmakten även sprängområden under vattenytan. Sjöövningsområden med sprängområden och skjutområden utgör därför områden av riksintresse för totalförsvarets militära del enligt 3 kap 9 § andra stycket miljöbalken.

Lokaliseringen av projektområdet för Vidar har valts för att undvika områden med utpekade Försvarsintressen.

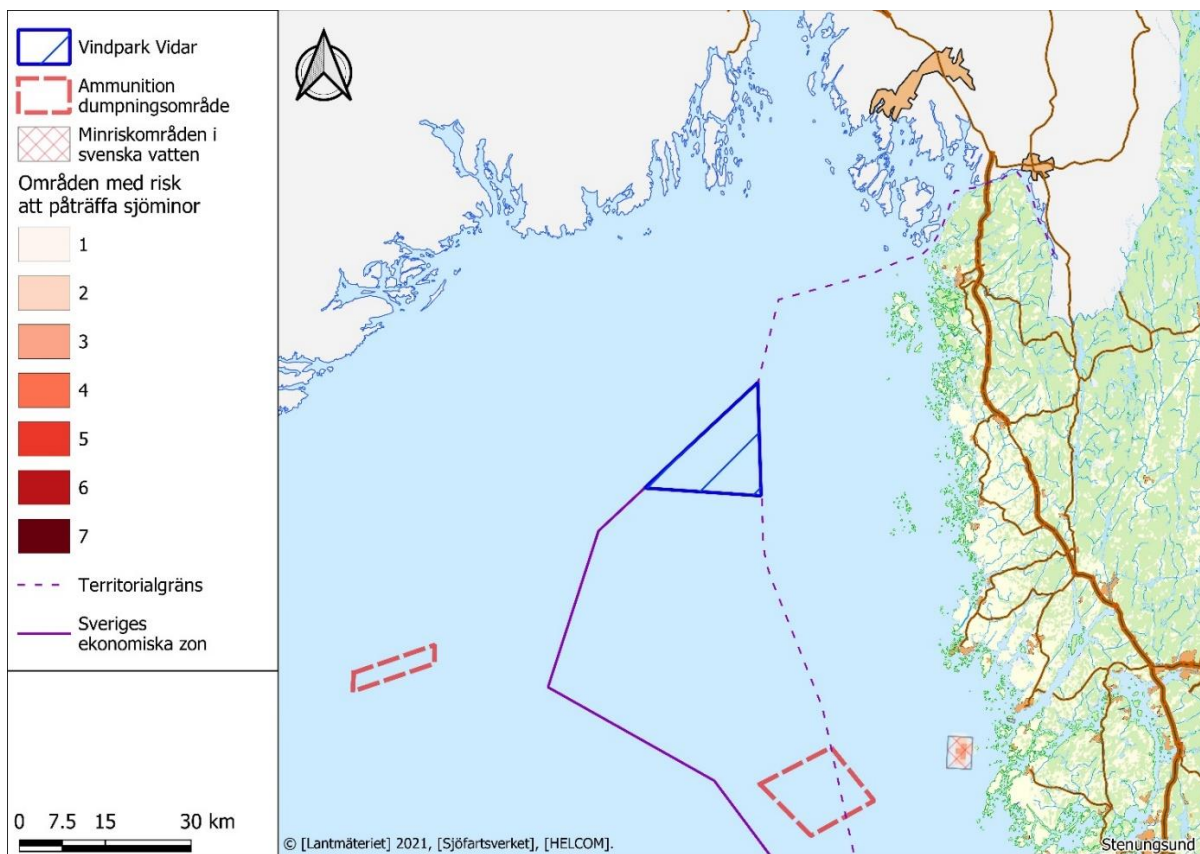
Sydost om projektområdet finns ett riksintresse för totalförsvaret i form av ett sjöövningsområde, Skagen – TM0308. Inom området ska övningar och utbildning i väpnad strid kunna genomföras utan fysiska eller tekniska hinder (Försvarsmakten, 2019).

Det danska militära övningsområdet EK D389 är beläget drygt 9 km söder om projektområdet och det norska militära övningsområdet Skagerrak D153 är beläget ca 37 km sydväst om projektområdet (se figur 18).

Zephyr samråder med Försvarsmakten och kommer särskilt beröra risker för stridsmedel i havet.



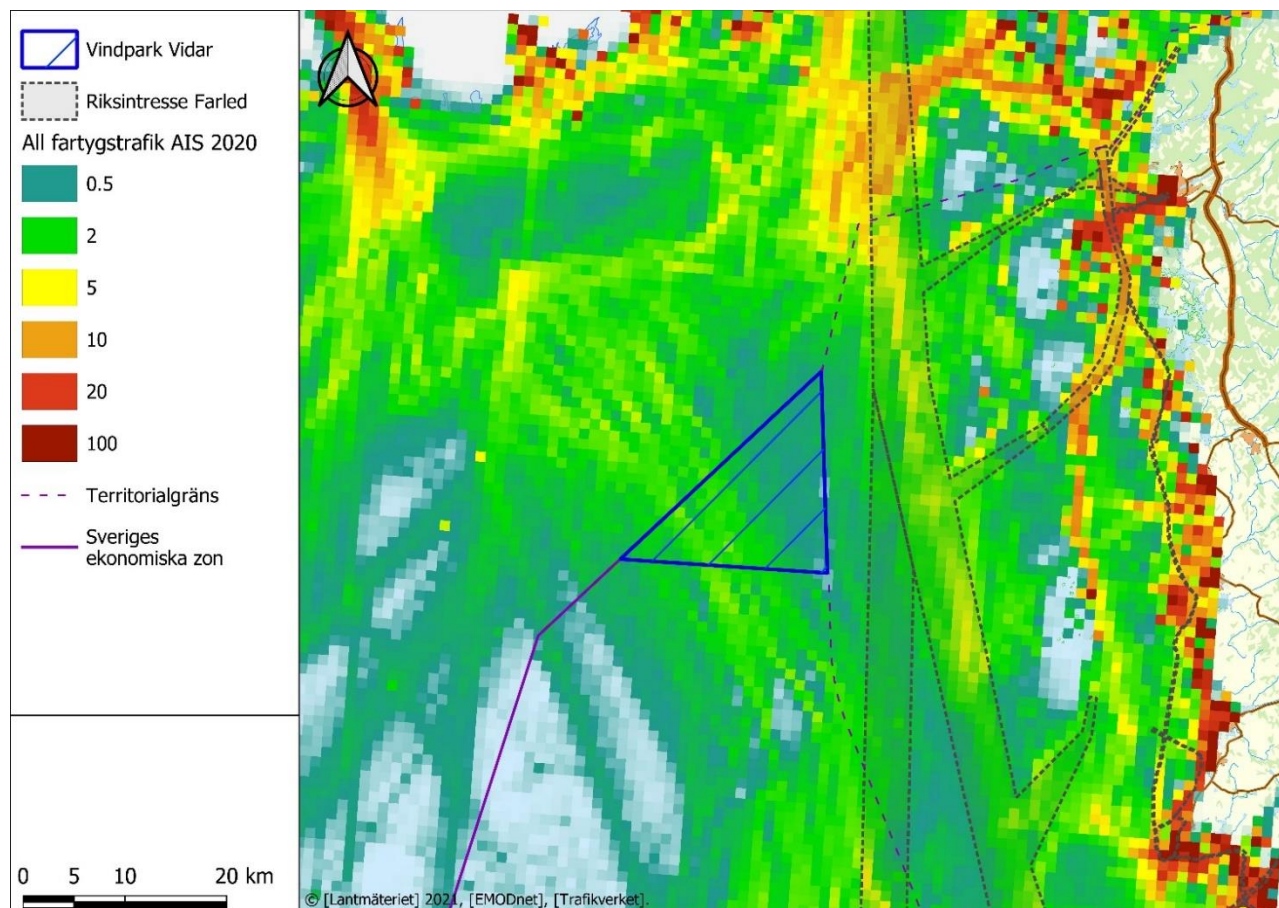
Figur 18. Karta som visar områden av Riksintresse för Försvarmakten samt det danska och norska militära övningsområdena.



Figur 19. Karta med områden för dumpning av ammunition och minriskområden inom svenska vatten.

6.16 Sjöfart

Det finns ett riksintresse för sjöfarten drygt 4 km öster om projektområdet, se Figur 20. Farleden har sjövägsnummer 13 och sträcker sig från Skagen till Oslofjorden. Området har ett skyddat djup på 19 m och en skyddad höjd på 75 m. AIS-data över projektområdet visar på den högsta trafiken i den västra och djupare delen av området, vilken till största del utgörs av fartygstrafik kopplat till yrkesfisket.



Figur 20. Sjöfart under 2020 i och omkring vindparkområdet samt utpekad riksintresse för farled.

6.17 Naturresurshushållning

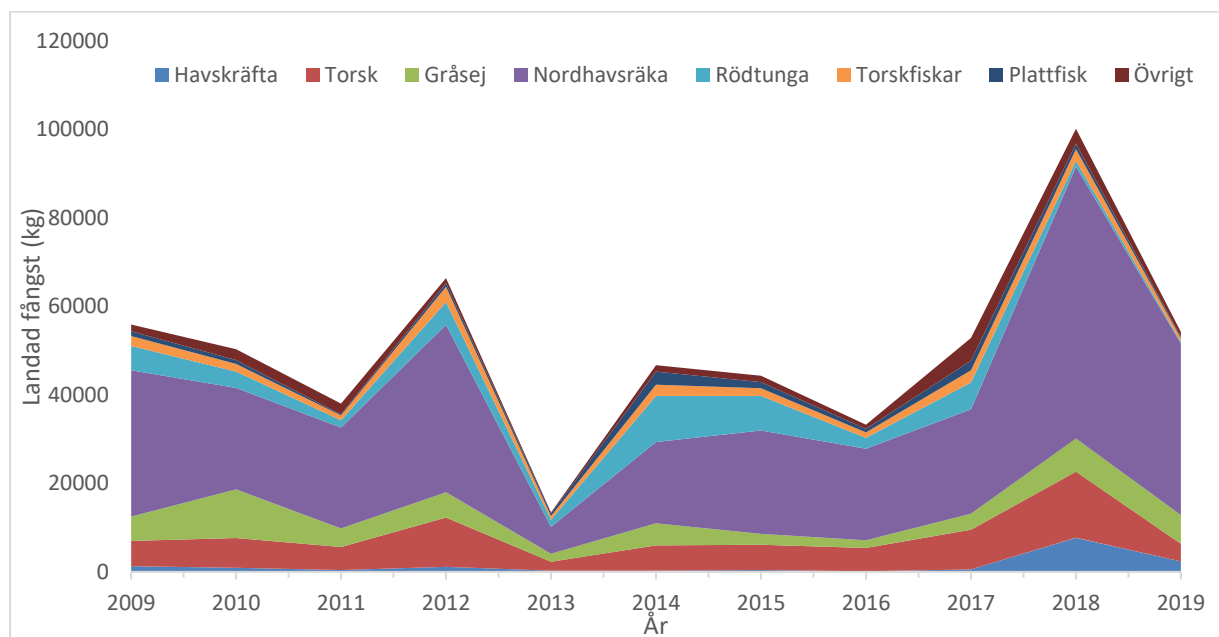
6.17.1 Fiske

De nationer som fångar mest fisk i Skagerrak är Sverige och Danmark följt av Nederländerna. Även tyska och skotska fartyg fiskar i området, men i betydligt mindre mängder (Gibini & Zanzi 2020). I Skagerrak (ICES-delområde 27.3.A.20) landas det mycket sill, torsk, nordhavsräka och havskräfta. Det bör dock tilläggas att Skagerrak har i stort sett samma artrikedom som övriga Nordsjön, och därmed kan det lokalt vara stora skillnader i vad som fiskas mest. De båtar som landar mest fångst var för 2019 i storleksklassen >40 meter samt båtar mellan 12–18 meter. Den vanligaste fiskemetoden för samma år var bottentrålning följt av pelagisk trål.

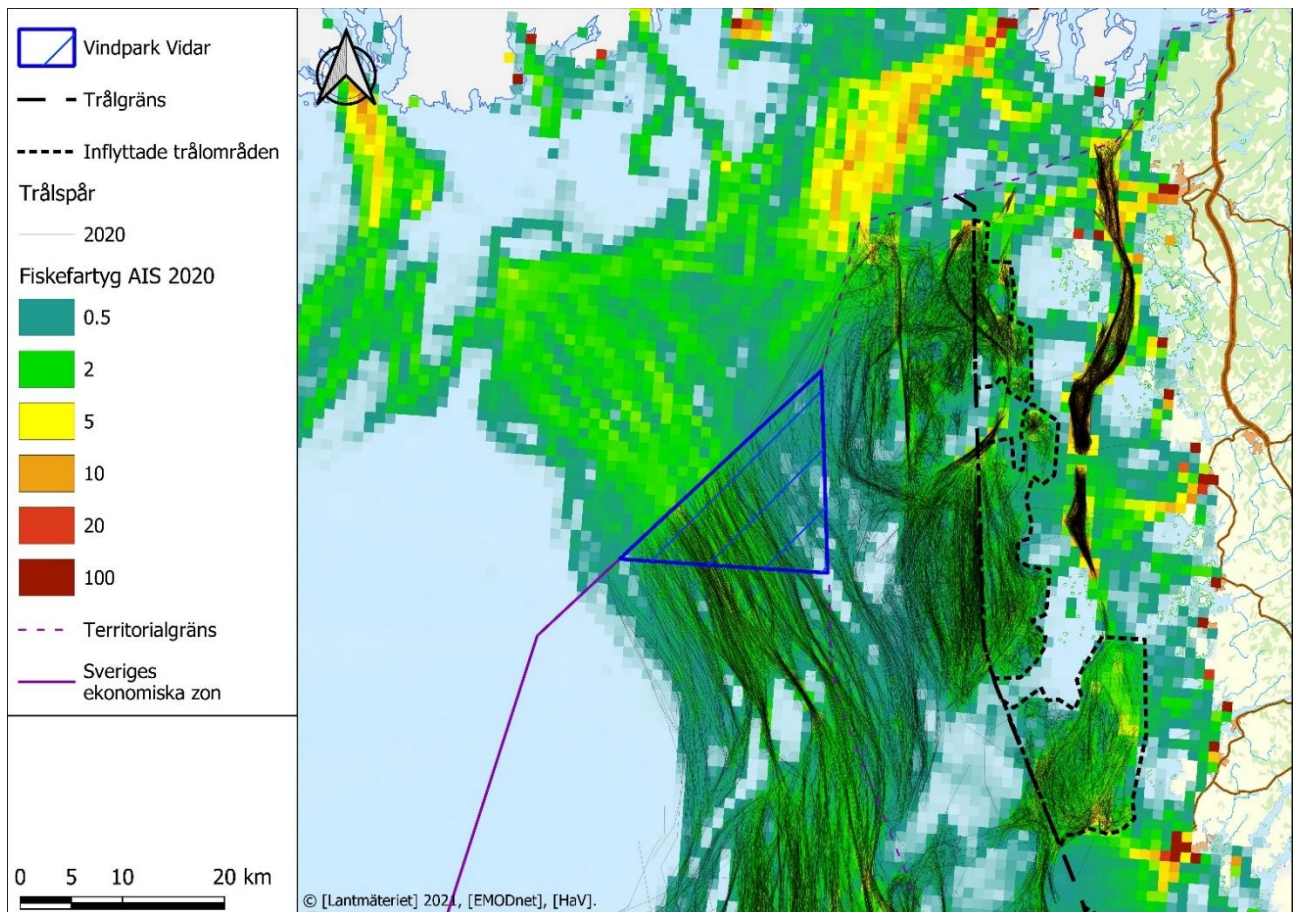
Inom projektområdet Vidar fiskas det mest nordhavsräka och detta sker med trål. Området i och runt projektområdet är ett betydande område för räkfisket med hög fiskeintensitet (SLU 2021). De fiskar som landats mest under perioden 2009 – 2019 är torsk, gråsej och rödtunga. Havskräfta har generellt fiskats i små mängder, men ökade markant mellan 2017 – 2019 (Havs- och vattenmyndigheten 2020). Figur 21 redovisar de arter som fiskas mest i projektområdet. Artrikedom är stor i området, vilket tydliggörs av den mängd arter som registrerats som fångst under den redovisade perioden i figur 21. I kategorin torskfiskar ingår kolja,

lyrtorsk, vitlinglyra, vitling, långa och kummel. Av dessa har kolja och lyrtorsk stått för majoriteten av den landade fångsten. Totalt landades 8,9 ton kolja respektive 4,6 ton lyrtorsk under perioden 2009 – 2019. I gruppen plattfiskar ingår rödspätta, bergtunga och hälleflundra, där rödspätta var den art som landades mest under perioden 2009 – 2019 med ca 10 ton. I gruppen övrigt ingår framför allt makrill, sill och marulk. Sill är en art som fiskas relativt stora mängder i Skagerrak, men inom projektområdet Vidar har det varit försumbara mängder (<100 kg).

Data från Havs- och vattenmyndigheten (2021) visar på att bottentrålning förekommer i stora delar av Skagerrak och även inom projektområdet (Figur 22). Vid en påverkansanalys av fisket bör åtminstone det danska fisket i området inkluderas då de står för en stor andel av yrkesfisket.



Figur 21. Svenskt yrkesfiske inom projektområdet Vidar. De fiskade arterna illustreras med färgkodning. Torskfiskar som landas i mindre grad ingår i gruppen "Torskfiskar". De arter som utgör en mindre del av de totala landningarna ingår i kategorin "övrigt".



Figur 22. Intensiteten av fiskefartyg i projektområdet samt tråldrag.

6.17.2 Materialutvinning

Materialutvinning från havsbotten innebär att material i form av till exempel sand och grus avlägsnas från havsbotten för att främst användas i produktion av byggnadsmaterial (Havs- och vattenmyndigheten 2019). I förslaget till de kommande havsplanerna har ett antal möjliga områden för materialutvinning pekats ut. Inget av dessa sammanfaller med eller ligger i närheten av Projektområdet.

6.17.3 Övriga verksamheter och infrastruktur

Vindkraft

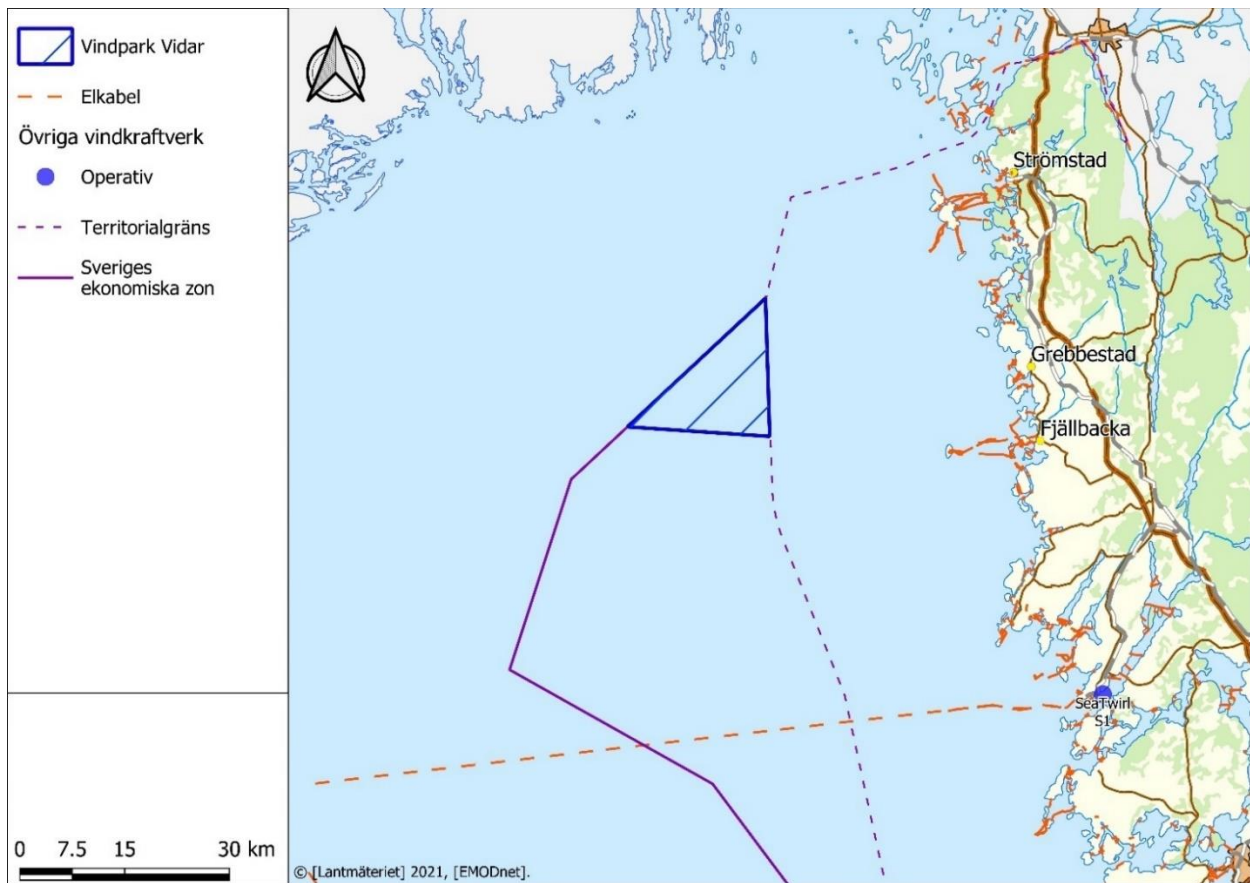
Det finns i Skagerrak inga operativa eller tillståndsgivna större vindparker. Cirka 60 km sydost om Vidar finns ett driftsatt mindre vindkraftverk som benämns SeaTwirl S1. Vindkraftverket är beläget vid Lysekil och är en småskalig flytande testanläggning. Den etablerades 2015 och består av en turbin som genererar 30 kW. (SeaTwirl 2021).

Elkablar

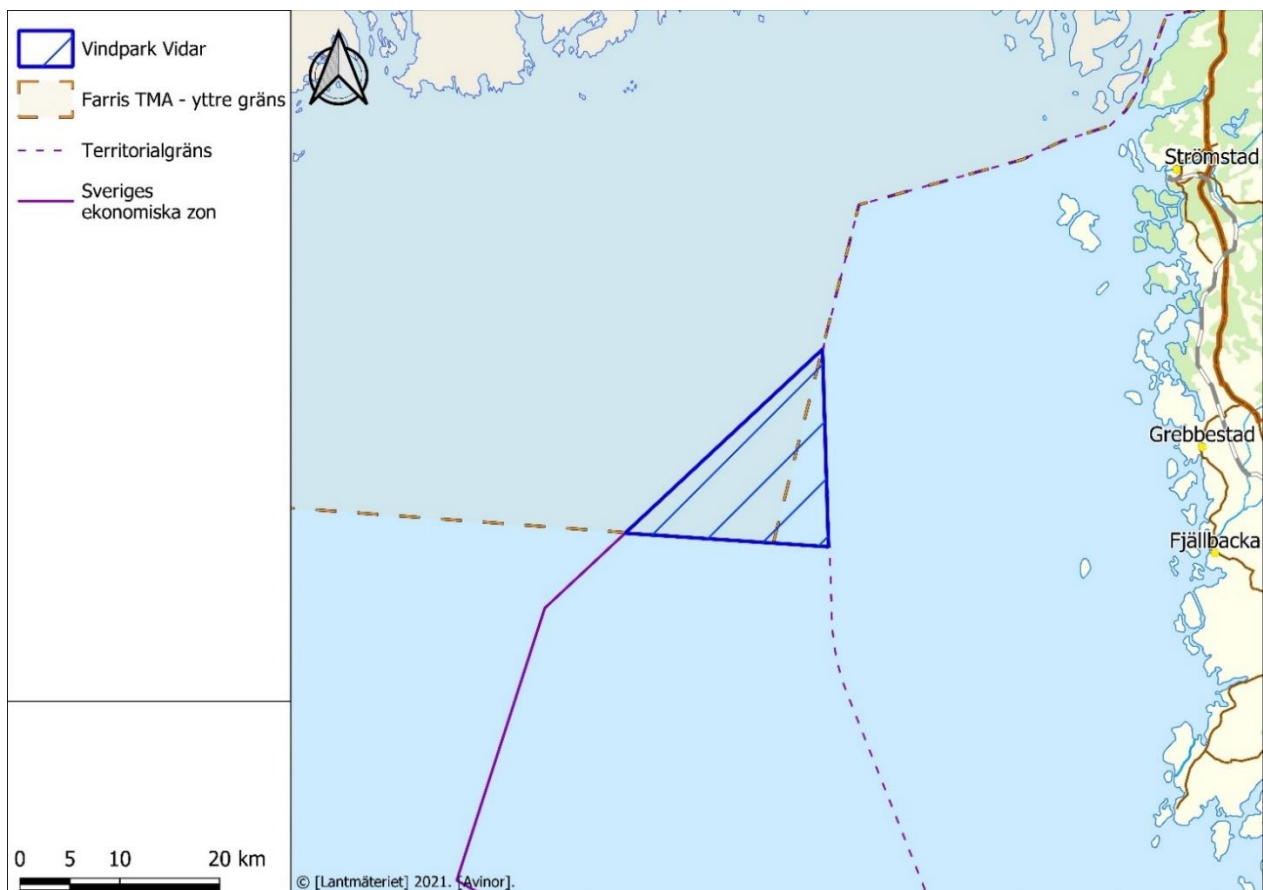
Som framgår av figur 23 finns inga sjökablar inom eller i nära anslutning till Projektområdet.

Civil luftfart

Lufttrummet över norra Skagerrak nyttjas bland annat av flygtrafik in och ut från den norska flygplatsen Torp Sandefjord lufthavn, som är belägen drygt 50 km norr om projektområdet. Som framgår av karta i figur 24 så överlappar projektområdet med terminalområdet "Farris TMA".



Figur 23. Karta över driftsatta vindkraftparker och elkablar.



Figur 24. Karta över områden för civil luftfart.

6.18 Miljökvalitetsnormer

Enligt havsmiljödirektivets (2008/56/EG) grundläggande bestämmelser ska god miljöstatus uppnås genom en ekosystembaserad förvaltning och varje europeisk medlemsstat har i uppgift att formulera och arbeta med miljömål för att tillgodose detta. Hav- och vattenmyndigheten är ansvariga för havsmiljöförvaltningen i Sverige och har valt att införa mål i form av miljökvalitetsnormer (MKN). Normen ska ange det önskade miljötillståndet och den lägsta godtagbara miljökvaliteten och grundas på genomförda statusklassningar för varje vattenförekomst. För havsmiljön har elva MKN fastställts för att möta fyra huvudsakliga belastningar på havsmiljön: tillförsel av näringsämnen, tillförsel av farliga ämnen, biologisk samt fysisk störning (Hav- och vattenmyndigheten 2012c). MKN är ett juridiskt styrmedel och regleras i 5 kap MB.

7. Potentiella miljöeffekter

7.1 Geologi och bottenförhållanden

Projektområdet utgörs av ackumulationsbottnar där lerpartiklar och organiskt material sedimenterar. Eftersom de hydrografiska förhållandena ej kommer att påverkas nämnvärt, se nedanstående stycke, så kommer inte heller sedimentationsförhållandena att göra det.

7.2 Hydrografi

En vindkraftspark kan påverka hydrografen i området genom förändrade strömnings-, omblandnings- och vågmönster. Detta gäller främst pelarlika fundament, som placeras genom hela vattenpelaren och förankras i botten (Hammar m.fl. 2008), men även flytande fundament kan bidra till dessa förändringar (Guinda m.fl. 2018).

I samband med flera tillståndsärenden gällande havsbaserad vindkraft har SMHI och DHI beräknat och modellerat vindparkers påverkan på hydrografen för pelarlika bottenförankrade fundament (Edelvang m.fl. 2001, Møller och Edelvang 2001, Karlsson m.fl. 2006). Sammanfattningsvis kan en betydande påverkan uppstå endast vid etablering i smala sund och inte i öppna havsområden samtidigt som de mindre och försumbara störningarna endast uppkommer vid fundamentens absoluta närområde. En mindre påverkan kan förväntas ju mindre diametern på fundamenten är (Hammar m.fl. 2008). Eftersom flytande fundament kommer att användas i projektområdet kan man därmed förvänta sig en ännu mindre påverkan (Farr m.fl. 2021). Sammantaget förväntas ingen betydande negativ påverkan på hydrografen i parkområdet. Påverkan på de hydrografiska förhållandena kommer att beskrivas ytterligare i en kommande miljökonsekvensbeskrivning.

7.3 Naturmiljö

7.3.1 Bottenflora och -fauna

Bottenlevande ryggradslösa djur är en mycket stor och varierande grupp, som påverkas olika av diverse faktorer. Påverkan på områdets bottenfauna skiljer sig åt mellan vindparkens olika faser. Under anläggningsfasen sker en direkt påverkan på bottenfaunans livsmiljöer, i de områden där de flytande fundamenten kommer att förankras i botten och där det interna kabelnätet förläggs. Där staglinorna/kedjorna förankras i botten (med någon typ av förankringsanordning, se avsnitt 3.3) kommer mjukt substrat att ersättas av hårdbotten medan där kablarna förläggs kommer ingen substratförändring att ske. Bottenytan som kommer tas i anspråk är dock mycket liten i förhållande till områdets totala yta. Under såväl anläggnings- som avvecklingsfas uppkommer en spridning av suspenderat sediment och en efterföljande sedimentation (Bergström m.fl. 2012). Generellt sett påverkas organismer som lever nedgrävda i sedimenten mindre av tillfälligt förhöjda halter av suspenderat material än organismer som lever på hårda bottnar (Garel m.fl. 2009). Dessutom anses arter som lever nedgrävda (infauna) eller på (epifauna) mjukbotten vara anpassade för tillfälligt förhöjda halter suspenderat material då det är något som naturligt förekommer i mjukbottensområden (Hammar m.fl. 2009). Sjöpennorna tillhörande släktet *Virgularia* sp. och arten tandpetare som lever på havsbotten i området visar inte någon betydande känslighet vid tillfälligt förhöjda halter av suspenderat material eller ökad sedimentation (MarLIN 2021). Vidare är de rödlistade arterna som återfunnits inom området mjukbottensarter (SLU Artdatabanken 2020) och bör därmed utsättas för förhöjda halter av suspenderat sediment naturligt. Då området utgörs av djupa mjukbottnar, där vegetation saknas och majoriteten av arterna lever nedgrävda i sedimentet förväntas en begränsad påverkan på bottenfloran och -faunan till följd av spridning av sediment. Om rev av kallvattenskoraller förekommer inom projektområdet kan de dock påverkas av en ökad sedimentspridning.

Under driftsfasen kan bottenfaunan påverkas av rörelser av de kedjor/staglinor som förankrar de flytande fundamenten i havsbotten. Till följd av relativt låga strömhastigheter på djupa mjukbottnar förväntas inga större rörelser som kan leda till stora negativa effekter på bottenfaunan (Farr m.fl. 2021). Inom området sker även mycket bottentrålning, vilket har en direkt negativ effekt på bottenfaunan. Etablering av vindparken förväntas innebära ett minskat bottentrålningsfiske vilket då medför positiva effekter för bottenfaunan under vindparkens driftsfas (s.k. reservatseffekt) (Wilhelmsson och Langhamer 2014).

Påverkan på bottenflora och -fauna kommer att undersökas och bedömas ytterligare i en kommande miljökonsekvensbeskrivning.

7.3.2 Fågel

Effekterna från vindkraftparker på olika fågelarter varierar och är art-, säsons- och platsspecifika (Langston och Pullan 2003). Påverkan på fåglar av vindkraft brukar beskrivas i termer av tre olika typer av effekter: kollisionsrisk, barriäreffekt samt utestängningseffekter (Rydell m.fl. 2017).

Kollisionsrisk för fågel innebär att fåglar riskerar att flyga in i vindturbinerna och på så sätt avlida eller drabbas av svåra skador. Risken för kollision varierar mellan arter där arternas flyghöjd är av betydelse, men även artens förmåga att undvika turbiner. Flertalet arter av marina dykänder, t.ex. ejder, flyger på en låg höjd och undviker därmed risken för kollision. Vissa arter som alfågel och smålom undviker även att flyga in i vindparker och minimerar därmed risken för kollision. Risken för kollision är större för fåglar som migrerar och uppehåller sig i området under perioder med dålig sikt och under nätter (Christensen och Hounisen 2004).

Barriäreffekten innebär att fåglar måste flyga längre sträckor då vindparken utgör ett hinder i flygvägen. Om vindparkens lokalisering ligger mellan fåglars häckningsplatser och födosöksområden kan detta resultera i längre flygningar och en ökad energiförbrukning för arter som undviker att flyga in i vindparker (Gasbjerg m.fl. 2011). För migrerande fågel så är den eventuella extra flygsträcka som det innebär för flyttfåglar att undvika vindparken försumbar i relation till den totala flygsträckan (Speakman m.fl. 2009).

Utestängningseffekter är påverkan som avser habitatförlust som följd av en vindkraftsetablering. Effekten kan ha stor påverkan på fågelbestånd om området i fråga utgör ett viktigt habitat för arten (Langston och Pullan 2003). Det kan till exempel röra sig om områden som är viktiga födosöks- och/eller häckningsplatser för fåglarna (Kaiser m.fl. 2006).

Även ökad mänsklig närvaro i området, t.ex. ökad båttrafik, vid anläggningsfas, driftfas och avvecklingsfas kan vara ett störningsmoment för fåglar som uppehåller sig i området (Langston och Pullan 2003).

Hur de sjöfåglar som passerar eller använder området för vindparken påverkas kommer att undersökas mer ingående i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

7.3.3 Fladdermöss

Projektområdet i fråga är långt ifrån kusten och då fladdermöss inte uppehåller sig långt ut till havs så förväntas effekterna inte vara så relevanta. Fladdermöss flyger sällan längre än 20 km från kusten (Sjollema m.fl. 2014) och indikationer som tyder på något annat bör undersökas närmare i en kommande miljökonsekvensbeskrivning.

Anledningen till att fladdermöss omkommer av vindkraftverk kan antingen vara till följd av kollision med vindkraftverkens rotorblad eller de tryckförändringar som uppkommer i närheten av rotorbladen (s.k. barotrauma) (Baerwald m.fl. 2008, Brownlee & Whidden 2011). Av dessa båda tros dock kollisioner med vindkraftverk vara det största skälet till att fladdermöss omkommer på grund av vindparker (Rollins m.fl.

2012, Ahlén 2003).

Dessutom finns vissa indikationer på att fladdermöss kan attraheras av vindkraftverk som en följd av att insekter koncentreras där på grund av att verken alstrar värme. Andra teorier kring varför fladdermöss attraheras till vindkraftverken har framlagts men födosök av insekter är den förklaring som i dagsläget har mest stöd. För havsbaserad vindkraft långt ut till havs bör inte detta var ett lika stort problem som för landbaserad vindkraft.

7.3.4 Fisk

Sedimentspridning som uppkommer vid anläggning av vindkraftverk med bottenfundament kan påverka fisk negativt, i synnerhet yngel och ägg. Skälet är att sedimentspridningen kan medföra att partiklar fastnar i fiskarnas gälar eller täcker ägg, vilket resulterar i att fiskens överlevnadschanser reduceras (Auld och Schubel 1978). Detta problem kommer vara kraftigt reducerat i vindpark Vidar eftersom det bara kommer vara flytande fundament med mindre förankringar i botten som inte kommer ge upphov till några betydande mängder sedimentspridning.

Fiskar använder sig av ljud för att t.ex. hitta föda, undvika predatorer och i sociala beteenden (Degraer m.fl. 2013; Hastings och Popper 2005). Under konstruktionsfasen av vindparken kan höga ljud och buller förekomma som stör fiskarnas förmåga att urskilja relevanta ljud som de annars använder för att lokalisera sig i sin omgivning (Slabbekoorn m.fl. 2010). Fiskar kan också drabbas av direkta skador på t.ex. innerörat och simblåsan som följd av höga impulsiva ljud vid anläggningsfasen (Casper m.fl. 2013). Hörselomfånget är känt för ett fåtal fiskarter och kan variera mycket beroende på art, men de flesta kan höra mellan 30-1500 Hz (Thomsen m.fl. 2006; Andersson 2011; Popper och Hastings 2009). Några få arter, t.ex. sill kan även höra över 1500 Hz (Wysocki m.fl. 2009). De faktiska effekterna av ljud är beroende av ljudets egenskaper och omgivningen, men fiskens storlek, stadie i livscykeln och hörselomfång påverkar också (Degraer m.fl. 2013).

Fiskarter som använder sig av elektroreception kan komma att påverkas av vindparkens internkabelnät samt anslutningskabel då det avger elektromagnetiska fält som kan störa fiskarnas förmåga att orientera sig i deras naturliga miljö (Otremba m.fl. 2019). Den eventuella effekten berör bland annat hajar, rockor och ålar, som kan få svårare att hitta föda samt att deras migrationsrutter störs om de befinner sig i närheten av kabeln (Lagenfelt m.fl. 2012; Bergström m.fl. 2007).

En vindparksetablering kan även medföra positiva aspekter. Dels kan fiskbestånden gynnas av att fisket inom området minskar, dels kan vindkraftverkens fundament skapa en så kallad reveffekt som kan gynna många arter (Wright m.fl. 2020). Fisk attraheras till fasta strukturer och kan gynnas av skyddet som strukturen medför och reveffekten skulle kunna leda till en ökad mängd fisk (Bergström m.fl. 2012).

7.3.5 Marina däggdjur

Sälar och tumlare är känsliga för olika typer av undervattensljud som kan uppkomma vid etablering av havsbaserade vindparker. Graden av påverkan beror på flertalet faktorer, däribland ljudets frekvens och intensitet, djurens känslighet samt det aktuella områdets botten- och salinitetsförhållanden (Bergström m.fl. 2012). Mest ljud kommer att genereras under anläggningsfasen, både på grund av ökad fartygstrafik samt undervattensarbeten till följd av installation av fundamenten. Således utgörs den största påverkan på marina däggdjur under denna period (Bailey m.fl. 2014).

Hörseln är tumlarens viktigaste sinne som används för både födosök (genom ekolokalisering) och kommunikation mellan individer (Wahlberg m.fl. 2017). När tumlare utsätts för höga ljud kan det leda till ekologiska och/eller fysiologiska effekter, beroende på avståndet mellan tumlaren och ljudkällan samt ljudets styrka och frekvens, då ljud med lägre frekvenser färdas längre sträckor. Inom det avstånd som tumlare kan detektera ljudet kan det leda till maskering av deras egna ljud, och därmed påverka kommunikationen mellan olika individer. Ett närmre avstånd till ljudkällan kan leda till beteendeförändringar hos tumlare där tumlare

undviker ljudkällan. När tumlare utsätts för höga ljud inom ett ännu kortare avstånd kan det påverka deras hörselorgan och leda till temporära (TTS) eller permanenta hörselnedsättningar (PTS) (Thomsen m.fl. 2006, Kastelein m.fl. 2014). Påverkan beror också på ljudnivåerna, där en högre ljudnivå leder till en större påverkan. Höga undervattensljud kommer främst uppkomma under anläggningsfasen då installation av fundament ska göras. Eftersom Vidar bara kommer ha flytande fundament, som har en enklare och mindre förankring i botten, kommer ljudnivån vara lägre än vid t.ex. pålning av monopiles som anses vara en av de förankringar som ger högst ljudnivåer (Murphy m.fl. 2012).

Utöver hörselnedsättningar kan anläggningsarbetet även riskera beteendeförändringar genom att temporärt tränga undan tumlare från deras viktiga områden. Projektområdet överlappar med ett utpekadt viktigt område för tumlare under främst höstmånaderna, september till november. Effekter av såväl förankringsarbete samt undanträngningseffekter kan begränsas med hjälp av olika skyddsåtgärder som minskar ljudutbredningen och därmed påverkan (Dähne m.fl. 2017). Studier vid befintliga vindparker har visat på att tumlare lämnat området under anläggningsarbetena, vilket tros bero på de höga undervattensljuden (Carstensen m.fl. 2006, Brandt m.fl. 2011). Efter etableringen har tumlarna, i de flesta fallen, återvänt till området i antingen ett liknande eller i ett större antal än innan etableringen (Dähne m.fl. 2014, Scheidat m.fl. 2012, Teilmann m.fl. 2007). Således kan den negativa påverkan på tumlarnas utbredning tänkas vara tidsbegränsad. Att tumlare återvänder till områden med vindparker i drift kan dels bero på en ökad födotillgång inom parken till följd av reveffekt, dels minskad fartygstrafik i ett tidigare högt trafikerat område (Scheidat m.fl. 2012).

Även för knubbsälar är hörseln ett viktigt sinne, trots det är de inte lika känsliga för undervattensljud som tumlare (Kastelein m.fl. 2013). Inga långvariga eller betydelsefulla effekter på sälar i samband med havsbaserade vindparker har dokumenterats (Bergström m.fl. 2012). Trots detta kan för höga ljudnivåer under anläggningsfasen även potentiellt påverka sälar negativt, både deras hörselorgan och genom undanträngningseffekter. Det är troligtvis inte förankringen av bottenfundamenten som är det största problemet utan snarare ljud från båtar som rör sig i området och den fysiska närvaron av båtarna som påverkar mest (Edrén m.fl. 2010). Vissa negativa effekter kan förhindras med hjälp av skyddsåtgärder som begränsar ljudutbredningen. Skyddsåtgärder för att minska påverkan på tumlare, som är känsligare än sälar för undervattensljud, kommer också att minska påverkan på sälarna i området. Vindparker i drift har visats utgöra en låg risk för påverkan på marina däggdjur, där ljudet från vindparker inte överskrider omgivande ljudnivåer i områden med höga bakgrunds nivåer i närheten av tex. farleder (Madsen m.fl. 2006, Tougaard m.fl. 2020). Därmed förväntas en liten påverkan på både tumlare och knubbsäl under driftsfasen. Under avvecklingsfasen kan höga ljudnivåer genereras, men förväntas vara mer begränsade jämfört med anläggningsfasen.

7.3.6 Skyddade områden

I samband med etablering av vindpark Vidar kan en viss spridning av sediment samt undervattensljud uppstå. Detta kommer huvudsakligen ske under vindparkens anläggningsfas, och kommer främst sprida sig inom projektområdets gränser men även potentiellt till närliggande områden.

I Natura 2000-området Bratten, som angränsar till Vidars södra del, är naturtyperna rev (1170) och bubbelrev och undervattenskrattar (1180) utpekade. Flytande fundament, som vindparken uteslutande kommer bestå av, tar en mycket liten bottenyta i anspråk i samband med förankring av de staglinor/kedjor som förbinder de flytande fundamenten till botten (se avsnitt 3.3 i Teknisk beskrivning). Förankringen kan ge upphov till en liten, mycket lokal, sedimentspridning främst om nedborrning av förankringsanordningarna behövs. Att en betydande spridning av sediment in till Natura 2000-området, som skulle kunna påverka de utpekade naturtyperna, kommer att uppkomma anses därmed som osannolik. Härvid kan beaktas att det inom Natura 2000-området idag sker bottenrålning med därtill hörande grumling.

Under anläggningsfasen kan även undervattensbuller uppkomma. Varken tumlare eller säl, som är känsliga arter för undervattensljud, är utpekade för Natura 2000-området Bratten. Fiskarter som är känsliga för ljud och som förekommer inom Natura 2000-området, är bland annat torsk. Undervattensljud som kan påverka torsk negativt uppkommer vid eventuell pålning av förankringarna till de flytande fundamenten. För att

minimera risken för påverkan kommer i så fall någon typ av bullerdämpande metoder att tillämpas, exempelvis ”mjuk uppstart”. Därmed förväntas ingen permanent skada uppkomma på torsk eller övriga fiskarter. De kan komma att tillfälligt lämna området, men har observerats etablera sig inom vindparker efteråt (Leonhard m.fl. 2011), varför de förväntas återvända efter anläggningsfasen. Inom området återfinns inte heller några lekområden för torsk som skulle kunna påverkas.

Det närmaste skyddade området med tumlare och säl som utpekade arter är Kosterfjorden-Väderöfjorden, som ligger cirka 13 km öster om projektområdet. Undervattensljud med en betydande påverkan på tumlare och säl förväntas dock inte sprida sig så långt, varför någon betydande påverkan inte förväntas uppkomma inom Kosterfjorden-Väderöfjorden.

Under driftsfasen förväntas ingen negativ påverkan på skyddade områden att uppstå. I stället kan positiva effekter tillkomma på grund av minskat fiske inom vindparken, vilket kan leda till en reservatseffekt som kan öka fiskbiomassan i området (Roberts m.fl. 2001, Lester m.fl. 2009, Gaines m.fl. 2010). Det kan sedan få en positiv spill-over effekt till det angränsande Natura 2000-området.

Vid avveckling av vindparken kan viss sedimentspridning och ljudemissioner uppkomma, men i en betydligt mindre omfattning än under anläggningsfasen, varför en påverkan på utpekade naturtyper och arter anses som högst osannolik.

Det är projektets nuvarande bedömning att skyddade områden inte kommer att påverkas i sådan utsträckning att ett Natura 2000-tillstånd erfordras. Påverkan på skyddade områden kommer att undersökas och bedömas ytterligare i en kommande miljökonsekvensbeskrivning.

7.4 Landskapsbild

Till detta samrådsunderlag för vindpark Vidar har ett antal visualiseringar i form av fotomontage gjorts ifrån utvalda platser längs med kusten. Platserna har valts ut utifrån kriterierna att de är populära platser där människor rör sig i kombination med att möjligheten till synbarhet har varit hög. Exempelvis är möjligheten att se vindkraftverken från båthamnar och bostadsområden belägna på östra sidan av öarna i skärgården begränsad då det ofta är terräng och andra hinder i vägen. Av den anledningen har sådana platser i huvudsak inte valts ut för fotomontage. Exempel på fotomontage framgår av Figur 25 och 26, samtliga montage för samrådsunderlaget finns tillgängliga i högupplöst version på Zephyrs hemsida.

På västra sidan av öar och landområden längs kuststräckan är det ofta fri synbarhet mot vindparken eftersom havet då ofta erbjuder hinderfri sikt. Vindkraftverken kommer att synas från dessa platser oberoende av vindkraftverkens slutliga storlek eller utformningsalternativ. Men till följd av att vindparken är belägen på stort avstånd (som närmast 28 km till närmsta bostad på Kosteröarna och ca 35 km till fastlandet) så kommer vindparken inte att vara påtagligt synlig.

I samband med framtagandet av MKB kommer mer omfattande studier gällande vindparkens visuella påverkan att genomföras. Denna studie kommer även inkludera hinderbelysningens påverkan genom exempelvis visualiseringar av synbarheten nattetid.



Figur 25. Fotomontage från utsiktsplats vid Grebbestad, ca 38 km öster om projektområdet. Högupplösta fotomontage i finns tillgängliga på www.zephyrvind.se/projekt/vidar



Figur 26. Fotomontage från bron från Kungshamn till Smögen, ca 44 km sydost om projektområdet. Högupplösta fotomontage i finns tillgängliga på www.zephyrvind.se/projekt/vidar

7.5 Kulturmiljö och fornlämningar

Till följd av att inga kända fornlämningar eller utpekade kulturmiljöer finns inom eller i anslutning till Projektområdet förväntas vindparken inte innebära någon påverkan. Samråd kommer att genomföras med bl.a. Riksantikvarieämbetet och Länsstyrelsen i Västra Götalands län (Samhällsavdelningen där Kulturmiljö ingår) för att se närmare på behovet av att ta fram uppgifter kring eventuella vrak och fornlämningar som skulle kunna finnas inom Projektområdet inför kommande MKB.

7.6 Rekreation och friluftsliv

I samband med anläggningen och avvecklingen av vindparken kommer en ökad fartygstrafik förekomma i området. Fritidsbåtar kan därmed vara tvungna att ändra rutter och ta omvägar till följd av avspärningar. Då projektområdet inte överlappar med någon utpekad farled och intensiteten av fritidsbåtar i och omkring projektområdet är väldigt låg förväntas påverkan att bli begränsad. Vidare förväntas ingen påverkan på rekreation och friluftsliv då vindparken ligger långt ute till havs och långt ifrån riksintressen eller andra utpekade områden för rekreation eller friluftsliv.

7.7 Fiske

Projektområdet är lokaliserat på en plats där yrkesfiske efter fisk och skaldjur genererar förhållandevis stora fångster. Den art som främst fiskas inom projektområdet är nordhavsräka men även torsk, rödtunga och gråsej har fångats mycket inom området mellan år 2009-2019. De redskap som används mest är bottentrål och pelagisk trål, men även burar används i det ökande fisket efter havskräfta.

Vid en vindkraftsetablering blir den största påverkan på yrkesfisket att fisket inom området i värsta fall kan riskera att upphöra, vilket betyder att fisket måste omfördelas till andra områden i Skagerrak. Fiskebåtar kan få svårt att navigera kring de flytande fundamenten och redskap, som bottentrål och pelagisk trål, kan riskera att fastna i fundamenten och även i förankringarna till fundamenten. Även vindparkens tillhörande kabelkorridorer kan komma att försvåra bottentrålning beroende på hur djupt kablarna grävs ner.

Utöver att fisket minskar inom parkområdet vid en vindkraftsetablering tillkommer även kumulativa effekter (Berkenhagen m.fl. 2010). I fiskets fall innebär det att den totala arean som är tillgänglig för fiskare blir mindre, och konkurrens mellan fiskare kan således öka på kvarvarande ytor. Det storskaliga pelagiska fisket förväntas bli mindre påverkat då det sannolikt kan omfördelas över ett större område än vad det småskaliga fisket kan.

På sikt kan dock positiva effekter för fisket tillkomma som följd av att fisket begränsas i ett område (Gaines m.fl. 2010). Bland annat har studier på vindparker i Östersjön visat på en reveffekt av fundamenten (Andersson & Öhman 2010), det vill säga att fisk och andra arter kan nyttja vindkraftsverkens fundament som ett nytt habitat. Det har också visats att flytande vindkraftsfundament kan fungera som fiskaggregerande enheter (fish aggregating devices, FADs) som kan öka fångsterna av vissa fiskarter i områden kring dessa strukturer (Wilhelmsson m.fl. 2006; White m.fl. 1990; Castro m.fl. 1999; Forget m.fl. 2020).

Påverkan på fisket kommer att beskrivas mer utförligt i en kommande miljökonsekvensbeskrivning och eventuella anpassningar av områdets utsträckning för att begränsa den negativa påverkan för yrkesfisket kommer att undersökas.

7.8 Sjöfart

Sjöfarten kan komma att påverkas av projektet till följd av en ökad fartygstrafik i området i samband med anläggnings- och avvecklingsfasen. Denna påverkan är dock tidsbegränsad. När vindparken är i drift förväntas ingen betydande påverkan då vindparken inte överlappar med eller angränsar till några utpekade riksintressen för farled. Däremot finns risk för ökade kollisioner inom området. Till följd av ett minskat fiske inom parken (se avsnitt om Fiske) kan tätheten av fiskefartyg minska i området, vilket å andra sidan minskar risken för kollisioner.

Zephyr kommer att ta fram en risk- och säkerhetsanalys kopplat till sjöfarten i området med hjälp av oberoende expertis som också blir ett underlag i kommande dialog med myndigheter och miljökonsekvensbeskrivningen. Denna risk- och säkerhetsanalys kommer också ligga till grund för förslag om buffertzoner och säkerhetsavstånd mot bl.a. farleder.

7.9 Miljökvalitetsnormer

Projektområdet ligger inom förvaltningsområdena Utsjöområde Norr Bratten och Väst kosterhavet (HVMFS 2012:18, senast reviderad 2018) där miljökvalitetsnormer ska tas hänsyn till. En eventuell påverkan av vindparksetableringen på miljökvalitetsnormer kommer att undersökas grundligt i en kommande miljökonsekvensbeskrivning, med avseende på exempelvis undervattensbuller, havsbottens integritet och kommersiellt nyttjade fiskar och skaldjur.

7.10 Klimat

Etableringen av vindpark Vidar kommer bidra till att Sverige kan nå klimatmålet angående noll nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären år 2045.

Anläggnings- och avvecklingsfasen kommer ge ett klimatavtryck till följd av produktion och tillverkning av vindkraftverken, installation av vindparken och tillhörande transporter. Dessa faser är dock högst temporära och klimatavtrycket från dessa aktiviteter kommer vara försumbart i jämförelse med de positiva effekterna under driftsfasen. Moderna livscykelanalyser har visat på nya siffror om cirka 6–7 gram CO₂e/kWh för ny vindkraft på land (Vattenfall 2019.) Dessa beräkningar inkluderar miljöpåverkan till följd av produktion av komponenter, transporter, etablering och nedmontering. Under driftsfasen kommer vindparken fullt utbyggd att kunna producera uppskattningsvis 5,5 TWh elenergi per år och bidra till en betydligt större miljönytta. Projektet är därmed en viktig del i omställningen till en hållbar energiförsörjning.

7.11 Övriga verksamheter och infrastruktur

De sjökablar som befinner sig i havet är belägna på så pass långt avstånd från projektområdet att de inte bedöms påverkas.

Angående civil luftfart så är initial bedömning att separationen mellan de planerade vindkraftverkens högsta punkt och undersidan av det överlappande terminalområdet "Farris TMA" är tillräcklig för att inte utgöra någon konflikt. Samråd kommer att ske med Luftfartsverket och relevanta norska myndigheter för att undersöka förutsättningarna i detalj.

Samrådet för vindpark Vidar och tillhörande remisser kommer också utreda vidare om eventuella andra verksamheter finns i området, såsom t.ex. länkstråk för telekommunikation.

7.12 Kumulativa effekter

Kumulativa effekter uppstår när flera olika påverkanseffekter samverkar med varandra på olika sätt. Det kan handla om miljöeffekter som uppstår från en och samma verksamhet eller åtgärd, eller om miljöeffekter som uppstår på grund av samverkan mellan flera olika. I detta fall utgörs det av andra verksamheter eller åtgärder som kan påverka miljön inom projektområdet eller i dess närliggande omgivning. Kumulativa effekter kan påverka såväl fåglar som marina däggdjur och fiskar.

På längre avstånd från Vidar finns det flera större vindkraftsprojekt och framför allt i Kattegatt utanför Hallandskusten. Ytterligare vindkraftsprojekt planeras på olika platser i Västerhavet.

I en kommande miljökonsekvensbeskrivning kommer kumulativa effekter noggrant identifieras, analyseras och bedömas från såväl andra vindkraftsparker men också från sjökablar och fartygstrafik. Dock bedöms liten kumulativ påverkan uppstå till följd av vindparker och sjökablar då dessa är belägna på långa avstånd från Vidar.

7.13 Gränsöverskridande påverkan

Den potentiella gränsöverskridande påverkan från vindpark Vidar är främst kopplat till rörliga däggdjur så som t.ex. fåglar och marina däggdjur, arter som lever på botten nära Projektområdets gräns, yrkesfiske, sjöfart och militära övningsområden.

Enligt ESBO-konventionen skall det samrådas med grannländer om planer likt denna typ av etablering som

kan komma ge påverkan även i grannländer. Detta sker genom ett så kallat ESBO samråd som för Sveriges del hanteras utav Naturvårdsverket.

Bedömning av påverkan i Norge och Danmark kommer att utredas närmare i kommande MKB efter att information och synpunkter har inhämtats ifrån grannländerna via det kommande Esbo-samrådet för vindpark Vidar.

8. Preliminär tidsplan

Processen inför etableringen av en havsbaserad vindpark är omfattande och kräver flera tillstånd samt omfattande undersökningar och planering. I figur 27 återges en preliminär tidsplan för projektet fram till driftstart. För det fall att tillståndsprocesser och etablering av vindparken går snabbare än förväntat skulle tidsplanen nedan och förväntad driftstart kunna kortas med uppskattningsvis ca två år.

TIDSPLAN	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Förstudier												
Utredningar och samråd												
Tillståndsprocesser och undersökningar												
Upphandling, design och finansiering												
Etablering av vindkraftparken												
Driftstart												

Figur 27. Preliminär tidsplan för projekt Vidar fram till driftstart.

9. Miljökonsekvensbeskrivning

Syftet med en MKB är att identifiera och beskriva de direkta och indirekta effekter som en planerad verksamhet eller åtgärd kan medföra på människor, djur, växter, mark, vatten, luft, klimat, landskap och kulturmiljö. Indirekta och direkta effekter för hushållningen med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt och på hushållningen med material, råvaror och energi ska också ingå. Vidare är syftet att möjliggöra en samlad bedömning av dessa effekter på människors hälsa och på miljön. MKB kommer innehålla de uppgifter som föreskrivs enligt miljöbalken och kommer omfatta och ha den detaljeringsgrad som är rimlig med hänsyn till rådande kunskaper och bedömningsmetoder. Det övergripande syftet är att MKB ger en samlad bedömning av de väsentliga miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföras. Genom samrådsprocessen kommer Zephyr inhämta underlag och synpunkter inför arbetet med MKB samt dess avgränsning vad gäller innehåll och omfattning, bl.a. genom samrådsdialog med berörda myndigheter om innehållet i den kommande MKB.

9.1 Förslag till innehåll i MKB

- Icke-teknisk sammanfattning
- Inledning och bakgrund
- Samrådsredogörelse
- Alternativ inkl. nollalternativet
- Lokalisering, utformning och omfattning
- Teknisk beskrivning
- Områdesbeskrivning
- Miljöeffekter
 - Batymetri och strömmar
 - Ljudeffekter
 - Sediment
 - Skuggning
 - Magnetiska fält
 - Miljökonsekvenser
 - Klimatpåverkan
 - Marin flora och fauna
 - Fisk
 - Marina däggdjur
 - Fågel
 - Fladdermöss
 - Kulturmiljö
 - Landskapsbild
 - Sjöfart
 - Totalförsvaret
 - Luftfart
 - Fiskenäringen i området
 - Konsekvensbedömning avveckling
- Miljökvalitetsnormer
- Kumulativa effekter
- Risk och säkerhet
- Skyddsåtgärder
- Tidsplan
- Lagstiftning
- Miljö- och klimatnytta
- Samlad bedömning
- Förslag innehåll kontrollprogram
- Bilagor till MKB

10. Förslag till samrådsrets

Utöver informationsutskick direkt till nedan listade samrådsparter så kommer samrådet för vindpark Vidar också att utannonseras i tidningarna Göteborgs-Posten, Bohuslänningen och Strömstads tidning. Detta för att sprida informationen och bjuda in till samråd till en bredare allmänhet och enskilda som inte innefattas i nedan angiven samrådsrets.

Samrådsretsen föreslås bestå av följande:

Länsstyrelsen i Västra Götalands län
 Strömstad kommun
 Tanum kommun
 Sotenäs kommun
 Lysekils kommun
 Havs- och vattenmyndigheten
 Sjöfartsverket
 Luftfartsverket
 Post- och telestyrelsen
 Sveriges Geologiska Undersökning
 Transportstyrelsen
 Försvarsmakten
 Kustbevakningen
 Kammarkollegiet
 Naturvårdsverket (innefattar Esbo-samråd med Danmark och Norge)
 Energimyndigheten
 Svenska Naturskyddsföreningen
 Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
 Boverket
 Svenska kraftnät
 Naturhistoriska riksmuseet
 Sveriges Lantbruksuniversitet
 SLU Aqua
 Sveriges Fiskares Producentorganisation
 Havs- och Kustfiskarnas Producentorganisation
 Swedish Pelagic Federation Producentorganisation
 Birdlife Sverige
 WWF
 Greenpeace
 Riksantikvarieämbetet
 Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI)
 Statens geotekniska institut (SGI)
 Energimarknadsinspektionen
 Statens maritima och transporthistoriska muséer
 Turistrådet Västsverige
 Nordiska museet
 Vattenrådet för Bohuskusten
 Västra Götalandsregionen
 Svenska kryssarklubben
 Svenska båtunionen
 Vattenrådet för Bohuskusten
 Bohusläns ornitologiska förening
 Nordiska museet
 Sportfiskarna (Region väst)
 Telia

Telenor
Hi3G Access AB (Tre)
Teracom
Net4Mobility

12. Referenser

- 4Coffshore. (2021). <https://www.4coffshore.com/> [Hämtat: 2021-04-23].
- Andersson, M. H., & Öhman, M. C. (2010). Fish and sessile assemblages associated with wind-turbine constructions in the Baltic Sea. *Marine and Freshwater Research*, 61(6), 642-650.
- Andersson, M. H. (2011). Offshore wind farms – ecological effects of noise and habitat alteration on fish. Doctoral thesis. Department of Zoology, Stockholm.
- Ahlén, I. (2003). Wind turbines and bats—a pilot study. *Report prepared for the Swedish National Energy Administration*.
- Ahlén, I., Baagøe, H. J., & Bach, L. (2009). Behavior of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. *Journal of Mammalogy*, 90(6), 1318-1323.
- Ahlén, I., Bach, L., Baagøe, H. J., & Pettersson, J. (2007). *Fladdermöss och havsbaserade vindkraftverk studerade i södra Skandinavien*. Naturvårdsverket.
- Auld, A. H., & Schubel, J. R. (1978). Effects of suspended sediment on fish eggs and larvae: a laboratory assessment. *Estuarine and Coastal Marine Science*, 6(2), 153-164.
- Baerwald, E. F., D'Amours, G. H., Klug, B. J., & Barclay, R. M. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current biology*, 18(16), R695-R696.
- Bailey, H., Brookes, K. L., & Thompson, P. M. (2014). Assessing environmental impacts of offshore wind farms: lessons learned and recommendations for the future. *Aquatic biosystems*, 10(1), 1-13.
- Bergstad, O. A., Gordon, J. D. M., Dalen, J. (1992). Acoustic Survey of Deep-Water Fish of the Skagerrak. ICES CM Documents; 1992/H:15.
- Bergström, L., Kautsky, L., Malm, T., Ohlsson, H., Wahlberg, M., Rosenberg, R & Åstrand Capetillo, N. (2012). Vindkraftens effekter på marint liv. En syntesrapport. Rapport 6488. Vindval. Naturvårdsverket.
- Bergström, L., Westerberg, H., Olofsson, H., Axenrot, T., Sköld, M. (2007). Revidering av kunskapsläget för vindkraftens effekter på fisket och fiskbestånden. Fiskeriverket, rapport 2007:6.
- Berkenhagen, J., Döring, R., Fock, H. O., Kloppmann, M. H., Pedersen, S. A., & Schulze, T. (2010). Decision bias in marine spatial planning of offshore wind farms: Problems of singular versus cumulative assessments of economic impacts on fisheries. *Marine policy*, 34(3), 733-736.
- Brandt, M. J., Diederichs, A., Betke, K., & Nehls, G. (2011). Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in the Danish North Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 421, 205-216.
- Brownlee, S. A., & Whidden, H. P. (2011). Additional Evidence for Barotrauma as a Cause of Bat Mortality at Wind Farms. *Journal of the Pennsylvania Academy of Science*, 85(4), 147-150.
- Bryhn, A., Sundelöf, A., Florin, A.-B., Lymer, D., Jones, D., Petersson, E., ... Dekker, W. (2021). *Fisk- och skaldjursbestånd i hav och sötvatten 2020 : Resursöversikt*. Hämtad från Havs- och vattenmyndigheten website: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:havochvatten:diva-400HELCOM> (2021) <http://maps.helcom.fi/website/mapservice/>
- Castro, J. J., Santiago, J. A., Hernández-García, V. (1999). Fish associated with fish aggregation devices off the

Canary Islands (Central-East Atlantic). *Scientia Marina*, 63: 191-198.

Carlström, J., & Carlén, I. (2016). Skyddsvärda områden för tumlare i svenska vatten. *AquaBiota Report*, 4, 88.

Carstensen, J., Henriksen, O. D., & Teilmann, J. (2006). Impacts of offshore wind farm construction on harbour porpoises: acoustic monitoring of echolocation activity using porpoise detectors (T-PODs). *Marine Ecology Progress Series*, 321, 295-308.

Casper, B. M., Smith, M. E., Halvorsen, M. B., Sun, H., Carlson, T. J., & Popper, A. N. (2013). Effects of exposure to pile driving sounds on fish inner ear tissues. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 166(2), 352-360.

Christensen, T. K., Hounisen, J. P. (2004). Investigations of migratory birds during operation of Horns Rev offshore wind farm: Preliminary note of analyss of data from spring 2004. NERI note, Department of Wildlife Ecology and Biodiversity.

Degraer, S., Brabant, R., Rumes, B., (Eds.) (2013). Environmental impacts of Offshore wind farms in the Belgian parts of the North sea: Learning from the past to optimize future monitoring programmes. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Operational Directorate Natural Environment, Marine Ecology and Management Section. 239pp.

Dähne, M., Peschko, V., Gilles, A., Lucke, K., Adler, S., Ronnenberg, K., & Siebert, U. (2014). Marine mammals and windfarms: Effects of alpha ventus on harbour porpoises. In *Ecological Research at the Offshore Windfarm alpha ventus* (pp. 133-149). Springer Spektrum, Wiesbaden.

Dähne, M., Tougaard, J., Carstensen, J., Rose, A., & Nabe-Nielsen, J. (2017). Bubble curtains attenuate noise from offshore wind farm construction and reduce temporary habitat loss for harbour porpoises. *Marine Ecology Progress Series*, 580, 221-237.

Edelvang K., Møller A.L., Hansen E.A. (2001). DHI. Lillgrund Vindkraftpark, Environmental impact assessment of hydrography and sediment spill. Final Report.

Edrén, M. S., Andersen, M. S., Teilmann, J., Carstensen, J., Harders, B. P., Dietz, R., Miller, A. L. (2010). The effect of a large Danish offshore wind farm on harbor and gray seal haul-out behaviour. *Marine Mammal Science*, 26(3): 614-634.

EMODnet (2019). Human activities. Vessel Density. <https://www.emodnet-humanactivities.eu/view-data.php>

Forget, F., Cowley, P., Capello, M., Filmlalter, D. J., Dagorn, L. (2020). Drifting along in the open-ocean: The associative behaviour of oceanic triggerfish and rainbow runner with floating objects. *Marine Environmental Research*, 161, 12p.

Farr, H., Ruttenberg, B., Walter, R. K., Wang, Y. H., & White, C. (2021). Potential environmental effects of deepwater floating offshore wind energy facilities. *Ocean & Coastal Management*, 207, 105611.

Fonselius, S. (1990). *Skagerrak - porten mot Nordsjön*. SMHI Oceanografi.

Försvarsmakten. (2019). Riksinressen för totalförsvarets militära del i Västra Götalands län 2019. FM2020-26912 bilaga 2.

Gaines, S. D., White, C., Carr, M. H., & Palumbi, S. R. (2010). Designing marine reserve networks for both conservation and fisheries management. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(43), 18286-18293.

Gasbjerg, G., Christensen-Dalsgaard, S., Lorentsen, A.-H., Systad, H. G., Anker-Nilssen, T. (2011). Tverrsektoriell vurdering av konsekvenser for sjøfugl. Grunnlagsrapport til en helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak. Norsk institutt for naturforskning (NINA), 2839/2011. ´

Garel, E., Bonne, W. och Collins, M.B. (2009). Offshore sand and gravel mining.

Gibin, M & Zanzi, A (2020). Fisheries landings & effort: data by c-square (2015-2019). European Commission, Joint Research Centre (JRC) [Dataset] PID: <http://data.europa.eu/89h/79745491-f847-450a-a26d-fd4a8e4a14f4>

Guinda, X., Puente, A., Juanes, J. A., Royano, F., Fernández, F., Vega, M. A., ... & Monteoliva, A. (2018). AMBEMAR-DSS: A Decision Support System for the Environmental Impact Assessment of Marine Renewable Energies. In *ASME 2018 37th International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering*. American Society of Mechanical Engineers Digital Collection.

Haas, F., Nilsson, L. (2019). INVENTERINGAR AV RASTANDE OCH ÖVERVINTRANDE SJÖFÅGLAR, OCH GÄSS I SVERIGE International counts of staging and wintering waterbirds and geese in Sweden Årsrapport för 2018/2019 Annual report for 2018/2019. Biologiska institutionen, Lunds Universitet

Hammar, L., Andersson, S., & Rosenberg, R. (2008). *Miljömässig optimering av fundament för havsbaserad vindkraft*. Vindval. Rapport 5828. Naturvårdsverket.

Hammond, P. S., Berggren, P., Benke, H., Borchers D. L., Collet, A., Heide-Jørgensen, M. P., Heimlich, S., Hiby, A. R., Leopold, M. F., Øien, N. (2002). Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters. *Journal of Applied Ecology*, 39: 361-376.

Hammond, P. S., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H., ... & Øien, N. (2017). *Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys*. Wageningen Marine Research.

Hammond, S. P., Macleod, K., Berggren, P., Borchers, L. D., Burt, L., Cañadas, A., Desportes, G., Donovan, P. G., Gilles, A., Gillespie, D., Gordon, J., Hiby, L., Kuklik, I., Leaper, R., Lehnert, K., Leopold, M., Lovell, P., Øien, N., Paxton, M. G. C., Ridoux, V., Rogan, E., Samarra, F., Scheidat, M., Sequeira, M., Siebert, U., Skov, H., Swift, R., Tasker, L. M., Teilmann, J., Van Canneyt, O., Vázquez, A. J. (2013). Cetacean abundance and distribution in European Atlantic shelf waters to inform conservation and management. *Biological Conservation*, 164: 107-122.

Hastings, M. C., Popper, A. N. (2005). Effects of sound on fish. Technical report for Jones and Stokes to California Department of Transportation, Sacramento, California.

Havet.nu. (2021). *Fakta om Västerhavet*. Hämtat från <https://www.havet.nu/vasterhavet> [Information hämtad: 2021-05-25]

Havs- och vattenmyndigheten. (2012a). Nationell förvaltningsplan för knubbsäl (*Phoca vitulina*) i Kattegatt och Skagerrak. 2012-09-24.

Havs- och vattenmyndigheten. (2012b). God havsmiljö 2020, Marin strategi för Nordsjön och Östersjön. Del 1: Inledande bedömning av miljötillstånd och socioekonomisk analys. Rapport 2012:19.

Havs- och vattenmyndigheten. (2019). Havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet. Statlig planering i territorialhav och ekonomisk zon. Förslag till regeringen. 2019-12-16. Diarienummer 3628-2019.

Havs- och vattenmyndigheten (2020). Kommersiella fångstdata 2009-2019 [Dataset]. Havs- och Vatten

Myndigheten, Göteborg, Sverige

Havs- och vattenmyndigheten. (2021). Tråldragsdata 2016-2021. [Mottaget: 2021-04-15].

Hornborg S, Hobday A J, Borthwick L, Valentinsson D (2020). Risk-Based Evaluation of the Vulnerability of the Skagerrak–Kattegat Marine Fish Community to Swedish Fisheries. ICES Journal of Marine Science. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsaa13>

HVMFS (2012:18). God miljöstatus för Nordsjön och Östersjön. Bilaga 2. Senast reviderad 2018-12-27. Ikraftträdande 2019-01-01. Havs- och vattenmyndigheten.

Härkönen, T. Brasseur, S., Teilmann, J., Vincent, C., Dietz, R., Abt, K., Reijnders, P. (2007). Status of grey seals along mainland Europe from the Southwestern Baltic to France. NAMMCO Scientific Publications, 6: 57-68.

IUCN (2019). Species and Climate change. Issues brief. December 2019. www.iucn.org

Kaiser, M. J., Galandi, M., Showler, D. A., Elliott, A. J., Caldow, R. W. G., Rees, E. I. S., Stillman, R. A., Sutherland, W. J. (2006). Distribution and behaviour of Common Scoter *Melanitta nigra* relative to prey resources and environmental parameters. – Ibis 148: 110-128.

Karlsson, A., Berggren, M., Lundin, K. & Sundin, R. (2014). Svenska artprojektets marina inventering – slutrapport. ArtDatabanken rapporterar 16. ArtDatabanken, SLU. Uppsala

Karlsson A., Liungman O., Lindow H. (2006). Överslagsberäkning av vertikal blandning vid Skottarevet vindkraftpark. SMHI, Rapport 2006-52.

Kastelein, R. A., Gransier, R., & Hoek, L. (2013). Comparative temporary threshold shifts in a harbor porpoise and harbor seal, and severe shift in a seal. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 134(1), 13-16.

Kastelein, R. A., Hoek, L., Gransier, R., Rambags, M., & Claeys, N. (2014). Effect of level, duration, and inter-pulse interval of 1–2 kHz sonar signal exposures on harbor porpoise hearing. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 136(1), 412-422.

Lagenfelt, I., Andersson, I., Westerberg, H. (2012). Blankålsvandring, vindkraft och växelströmsfält, 2011. Naturvårdsverket, Rapport 6479.

Langston, W. H. R., Pullan, D. J. (2003). Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Strasbourg.

Leonhard, S. B., Stenberg, C., & Støttrup, J. G. (Eds.). (2011). *Effect of the Horns Rev 1 offshore wind farm on fish communities: follow-up seven years after construction*. Danish Energy Authority.

Lester, S. E., Halpern, B. S., Grorud-Colvert, K., Lubchenco, J., Ruttenberg, B. I., Gaines, S. D., och Warner, R. R. (2009). Biological effects within no-take marine reserves: a global synthesis. *Marine Ecology Progress Series*, 384, 33-46.

Länsstyrelserna. (2016). Västra Götalands län: 2016:30, Hallands län: 2016:7, Skåne län: 2016:26, Inventering av marin epibentisk fauna på djupa bottenar.

Länsstyrelsen. (2019). Västra Götalands län. Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0520170 Kosterfjorden-Väderöfjorden Marina förvaltningsplan för OSPAR-området Kosterfjorden-Väderöfjorden.

Länsstyrelserna. (2020). Strategi för skydd och förvaltning av marina miljöer och arter i Västerhavet.

- Madsen, P. T., Wahlberg, M., Tougaard, J., Lucke, K., & Tyack, A. P. (2006). Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs. *Marine ecology progress series*, 309, 279-295.
- MarLIN. (2021). Marine Evidence based Sensitivity Assessment (MarESA). https://www.marlin.ac.uk/sensitivity/sensitivity_rationale [Hämtat: 2021-10-04].
- Murphy, S., Tougaard, J., Wilson, B., Benjamins, S., Haelters, J., Lucke, K., Werner, S., Brensing, K., Thompson, D., Hastie, G., Geelhoed, S., Braeger, S., Lees, G., Davies, I., Graw, K-U., Pinn, E. (2012). Assessment of marine renewables industry in relation to marine mammals: synthesis of work undertaken by the ICES Working Group on Marine Mammal Ecology (WGMME).
- Møller A.L., och Edelvang K. (2001). DHI. Lillgrund vindkraftpark, Assessment of effects to the zero solution in Öresund. Final Report.
- Naturvårdsverket. (2010). Undersökning av utsjöbankar, rapport 6385.
- Naturvårdsverket Skyddad natur 5 juli 2021).
- Naturstyrelsen och Miljö- og Fødevareministeriet. (2016). Natura 2000-plan 2016-2021. Skagens Gren og Skagerrak. Natura 2000-område nr.1. Habitatområde nr.1.
- North Atlantic Marine Mammal Commission (NAMMCO) and the Norwegian Institute of Marine Research (IMR). (2019). Report of joint IMR/NAMMCO International Workshop on the Status of Harbour Porpoises in the North Atlantic. Tromsø, Norway.
- Otremba, Z., Jakubowska, M., Urban-Malinga, B., & Andruliewicz, E. (2019). Potential effects of electrical energy transmission—the case study from the Polish Marine Areas (southern Baltic Sea). *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 48(2), 196-208.
- Pihl, L., & Wennhage, H. (2002). Structure and diversity of fish assemblages on rocky and soft bottom shores on the Swedish west coast. *Journal of Fish Biology*, 61(SUPPL. A), 148–166. <https://doi.org/10.1006/jfbi.2002.2074>
- Popper, A. N., Hastings, M. C. (2009). The effects of anthropogenic sources of sound on fishes. *Journal of Fish Biology* 75, 455-489.
- Roberts, C. M., Bohnsack, J. A., Gell, F., Hawkins, J. P., och Goodridge, R. (2001). Effects of marine reserves on adjacent fisheries. *science*, 294 (5548), 1920-1923.
- Rollins, K. E., Meyerholz, D. K., Johnson, G. D., Capparella, A. P., & Loew, S. S. (2012). A forensic investigation into the etiology of bat mortality at a wind farm: barotrauma or traumatic injury?. *Veterinary pathology*, 49(2), 362-371.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., & Green, M. (2017). Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss: Uppdaterad syntesrapport 2017.
- Scheidat, M., Aarts, G., Bakker, A., Brasseur, S., Carstensen, J., van Leeuwen, W. P., Leopold, M., Van Polanen Petel, T., Reijnders, P., Teilmann, J., Tougaard, J., Verdaat, H. (2012). Assessment of the Effects of the Offshore Wind Farm Egmond aan Zee (OWEZ) for Harbour Porpoise (comparison Tand T). Report: OWEZ_R_T1_20120202 IMARES C012.12.
- SeaTwirl (2021). <https://seatwirl.com/products/seatwirl-s1/> [Hämtat: 2021-04-23].

SGU (2019). Miljöföroreningar i utsjösediment – geografiska mönster och tidstrender av S. Josefsson och A. Apler. SGU-rapport 2019:06. Diarie-nr: 35-778/2017 och 35-1141/2018. SGU, Uppsala.

SGU. (2021). SGU:s kartvisare. Hämtat från Maringeologi; metaller och näringsämnen; organiska miljögifter, "recent sedimentation(lokal)": <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-maringeologi.html> [information hämtad: 2021-05-26]

Sjollema, A. L., Gates, J. E., Hilderbrand, R. H. och Sherwell, J. (2014). Offshore Activity of Bats along the Mid-Atlantic Coast. *Northeastern Naturalist* 21, 154-163.

Skov, H., Durinck, J., Leopold, M. F., Tasker, M. L. (1995). Important Bird Areas for seabirds in the North Sea. BirdLife International, Cambridge.

Slabbekoorn, H., Bouton, N., van Opzeeland, I., Coers, A., ten Cate, C., & Popper, A. N. (2010). A noisy spring: the impact of globally rising underwater sound levels on fish. *Trends in ecology & evolution*, 25(7), 419-427.

SLU. ArtDatabanken. (2020). Rödlistade arter i Sverige 2020. SLU, Uppsala.

SLU Artdatabanken. (maj 2021a). Gråsäl. Hämtat från Artfakta:
<https://artfakta.se/artbestamning/taxon/halichoerus-grypus-100068>

SLU Artdatabanken. (maj 2021b). Knubbsäl. Hämtat från Artfakta:
<https://artfakta.se/artbestamning/taxon/phoca-vitulina-102708>

SLU Artdatabanken. (mars 2021c). Vikare. Hämtat från Artfakta: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/pusa-hispida-100104>

SLU Artdatabanken *Fyndkartor*. (juni 2021). Större brunfladdermus. Hämtat från <https://fyndkartor.artfakta.se/searchresults?searchParameters=eyJpZCI6MTYyNjc3MzQ4MTQ3MCwiaW52YWxpdmUiOmZhbnHILCJzdGFydERhdGUiOiIyMDE1LTEyeLTMxVDIzOjAwOjAwLjAwMFoiLCJlbmREYXRlIjoiaW52YWxpdmUwNy0xOVQyMjowMDowMC4wMDBaliwidGF4YSI6WzEwMDA5MI19>

SMHI. (2021). *Faktablad nr 52-2011 (s. 7 - Västerhavet)*.

Speakman, J., Gray, H., Hurness, L. (2009). University of Aberdeen report on effects of offshore wind farms on the energy demands on seabirds. Institute of Biological and Environmental Sciences, University of Aberdeen. 23 p.

[Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J., Teilmann, J. \(2018\). Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, nr 284.](#)

Teilmann, J & Tougaard, J & Carstensen, J. (2007). Summary on harbour porpoise monitoring 1999-2006 around Nysted and Horns Rev Offshore Wind Farms Report to Energi E2 A/S and Vattenfall A/S.

Thomsen, F., Lüdemann, K., Kafemann, R., & Piper, W. (2006). Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. *Biola, Hamburg, Germany on behalf of COWRIE Ltd*, 62.

Tougaard, J., Hermannsen, L. & Madsen, P., (2020). *How loud is the underwater noise from operating offshore wind turbines?*. J. Acoust. Soc. AM. 148 (5).

Wahlberg, M., Delgado-García, L., & Kristensen, J. H. (2017). Precocious hearing in harbour porpoise neonates. *Journal of Comparative Physiology A*, 203(2), 121-132.

Wilhelmsson, D., & Langhamer, O. (2014). The influence of fisheries exclusion and addition of hard substrata on fish and crustaceans. In *Marine renewable energy technology and environmental interactions* (pp. 49-60). Springer, Dordrecht.

Wilhelmsson, D., Malm, T., Öhman, C. M. (2006). The influence of offshore windpower on demersal fish. *ICES Journal of Marine Science*, 63: 775-784.

White, A. T., Chou, L. M., Da Silva, M., W., R., N., Guarin, F. Y. (1990). Artificial reefs for marine habitat engancement in Southeast Asia. ICLARM Education Series 11, 45p. International Center for Living Aquatic Resources Management, Philippines.

Wright, S. R., Lynam, C. P., Righton, D. A., Metcalfe, J., Hunter, E., Riley, A., ... & Hyder, K. (2020). Structure in a sea of sand: fish abundance in relation to man-made structures in the North Sea. *ICES Journal of Marine Science*, 77(3), 1206-1218.

Bildkällor

Figur 5: Boverket – PBL Kunskapsbanken

<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/lov--byggande/anmalningsplikt/bygglov-for-anlaggningar/vindkraftverk/verket>

Figur 6: IRENA 2016 - Innovation Outlook: Offshore wind (IRENA 2016)

<https://www.irena.org/publications/2016/Oct/Innovation-Outlook-Offshore-Wind>

Figur 7: Castillo, Florian T.S 2020 – Floating Offshore Wind Turbines: Mooring System Optimization for LCOE Reduction.

<http://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1484541/FULLTEXT01.pdf>

Figur 8: Tomic, Bartolomej 2020: ["Boskalis Tows First of Five 9.5 MW Turbines for..."](https://www.oedigital.com/news/483774-photo-boskalis-tows-first-of-five-9-5mw-turbines-for-kincardine-floating-wind-farm).

<https://www.oedigital.com/news/483774-photo-boskalis-tows-first-of-five-9-5mw-turbines-for-kincardine-floating-wind-farm>

Figur 9: Dodd, Jan 2017: "STX offers modular offshore substations".

<https://www.windpowermonthly.com/article/1436834/stx-offers-modular-offshore-substations>

Figur 11: Rambøll 2012: Substation design for Sheringham Shoal Wind Farm.

<https://ramboll.com/projects/re/substation%20design%20for%20sheringham%20shoal%20wind%20farm>