

Vindkraftpark

Fyrskeppet

Samrådsunderlag

Innehållsförteckning

1. Inledning 1
1.1 Klimatmål och klimatnytta 2
1.2 Bakgrund 2
1.3 Samrådsunderlag och samrådsprocess 5
2. Lagstiftning och tillståndsprocesser 7
2.1 Tillämpliga bestämmelser och avgränsning 8
2.2 Miljökonsekvensbeskrivning 8
2.3 Prövning 8
3. Verksamhetsbeskrivning 9
3.1 Lokalisering 10
3.2 Utformning 10
3.3 Teknisk beskrivning 11
4. Alternativ 21
4.1 Huvudalternativ 22
4.2 Nollalternativet 22
4.3 Alternativ lokalisering 22
4.4 Alternativ utformning 22
5. Planförhållande 23
6. Vindkraftpark - miljöförhållanden och avgränsningar . 25
6.1 Riksintressen och områdesskydd 26
6.2 Djupförhållanden och hydrologi 37
6.3 Bottenförhållanden, sediment och föroreningar 38
6.4 Bottenflora och bottenfauna 38
6.5 Fisk 39
6.6 Marina däggdjur 40
6.7 Fåglar 41
6.8 Fladdermöss 42
6.9 Kulturmiljö/marinarkeologi 42
6.10 Friluftsliv 43
6.11 Människors hälsa 44
6.12 Sjöfart och farleder 45
6.13 Yrkesfiske 47
6.14 Militära områden 49
6.15 Infrastruktur 49
6.16 Övervakningsstationer 49
6.17 Platser för utvinning av råmaterial 50
7. Exportkablar - översiktlig bedömning av följdverksamhet . 51
8. Landskapsbild 54
9. Havsmiljö- och vattendirektiv 57
9.1 Havsmiljödirektivet 58
9.2 Vattendirektivet 58
10. Riskbedömning 60
10.1 Nautisk riskanalys 61
10.2 Övriga risker i samband med anläggning och drift 61
11. Kumulativa effekter 63
12. Undersökningar och utredningar 65
12.1 Genomförda 66
12.2 Planerade 66
13. Fortsatt process 68
13.1 Tidplan för den planerade verksamheten 69
13.2 Tidplan för tillståndsprocessen 69
13.3 Fortsatt samrådsprocess och prövningar 69
13.4 Anpassning under MKB-processen 69
14. Innehåll i MKB och samrådskrets 70
14.1 Avgränsning av miljökonsekvensbeskrivning 71
14.2 Samrådskrets 73
15. Referenser 74

Bilagor
Bilaga 1 Kartor



1. Inledning

1.1 Klimatmål och klimatnytta

FN:s medlemsländer antog år 2015 Agenda 2030, en universell agenda som innehåller de 17 globala målen för en ekonomiskt, socialt och miljömässigt hållbar utveckling. Det sjunde målet gäller ”Hållbar energi åt alla”. I den svenska handlingsplanen för Agenda 2030 anges det i det sjunde målet att:

”Sverige ska bli världens första fossilfria välfärdsland med ett energisystem baserat på 100 procent förnybar energi.”

Energiöverenskommelsen från 2016 omfattar ett mål om 100 % förnybar elproduktion 2040. För att kunna nå det målet bedöms havsbaserad vindkraft vara en viktig komponent, bl.a. för att den ger en jämnare elproduktion jämfört med landbaserad vindkraft och solkraft.

Energipolitiken hänger tätt samman med klimat- och miljöpolitiken. År 2017 antog Sverige ett klimatpolitiskt ramverk som en del av Sveriges uppfyllande av Parisavtalet. Det långsiktiga målet är att landet inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser år 2045. Målet innebär en minskning med 85 % från utsläppsnivån 1990 (från 71 miljoner ton/år till 11 miljoner ton/år).

Trots väsentligt bättre förutsättningar har Sveriges elproduktion i dagsläget inte en större andel vindkraft än genomsnittet i EU. Räknat per kvadratkilometer har EU-länderna totalt sett ungefär dubbelt så mycket vindkraft trots att befolkningstätheten är fem gånger större.

Havs- och Vattenmyndigheten har nyligen försökt att kvantifiera klimatnyttan i sitt förslag till havsplaner till regeringen i december 2019. I hållbarhetsbeskrivningen av förslaget till havsplaner beskrivs två alternativ till resultatet:

- *Utifrån en nordisk residualmix minskar 37,1 TWh havsbaserade vindkraft koldioxidutsläppen med 8,6 miljoner ton.*
- *Utifrån en europeisk residualmix minskar 37,1 TWh havsbaserad vindkraft koldioxidutsläppen med 17,4 miljoner ton.*
- *Jämförelsevis är Sveriges territoriella utsläpp som år 2018 uppgick till 51,8 miljoner ton.*

Om vindkraftpark Fyrskeppet byggs med 350 meter höga verk skulle vindkraftparken kunna producera cirka 8 - 11 TWh vindkraftsel och kan, genom att ersätta fossila bränslen i Sverige och våra grannländer, minska utsläppen av koldioxid. Möjliga användningsområden för den förnybara energin kan vara att bl.a. elektrifiera stålindustrin och att elektrifiera personbilsflottan. Sammanfattningsvis bedöms vindkraftpark Fyrskeppet kunna ge ett nämnvärt bidrag till EU:s och Sveriges klimatmål, men även kunna bidra till regionala klimat- och miljömål.

1.2 Bakgrund

Fyrskeppet Offshore AB (FYOAB), undersöker möjligheten att etablera en havsbaserad vindkraftpark nordost om Gävle i Bottenhavet. Ansökansområdet är lokaliserat i och kring ett område som är avsatt som energiutvinningsområde (B147) enligt förslaget till havsplan för Bottniska viken.

Enligt Energimyndigheten och Naturvårdsverket behöver det byggas ut 100 TWh vindkraft till år 2040 i Sverige. En utbyggnad av den havsbaserade vindkraften har pekats ut som en av de bidragande faktorer för att uppnå målet med 100 TWh vindkraft till år 2040. Kapacitetsfaktorn är hög för havsbaserad vindkraft och de kraftfulla turbinerna gör att en vindkraftpark teoretiskt kan producera lika mycket el som ett kärnkraftverk. Sverige och EU rustar nu på flera plan för den klimat- och energiomställning som väntas i världen. Regeringens förslag om att Svenska kraftnät ska tillhandahålla anslutning av anläggningar för havsbaserad elproduktion till transmissionsnätet visar att regeringen tar höjd för utbyggnad av havsbaserad vindkraft framöver.

Området har mycket goda vindförhållanden och övriga förutsättningar för etablering av vindkraft. Vindkraftparken Fyrskeppet beräknas kunna producera cirka 8 - 11 TWh vindkraftsel per år och bidra till de svenska klimatmålen och det nationella utbyggnadsbehovet om 100 TWh vindkraftsel.

Vindkraft är en variabel energikälla och Fyrskeppets magnitud gör att stora mängder el kommer kunna tillföras till elnätet. För att möta det stora energibehovet i framtidens energisystem har vätgas kommit att spela en allt viktigare roll. Olika tekniker där vätgas kan kombineras med havsbaserad vindkraft är under utveckling, till exempel vätgasproducerade vindkraftverk och elektrolysanläggning inom vindkraftparker. Det finns potential för att även Fyrskeppet kan använda denna teknik för vätgas i framtiden, detta kommer i så fall prövas i särskild ordning.

Med de goda vind och bottenförhållanden, goda anslutningsmöjligheter till elnät och begränsad påverkan på miljön, finns det stor potential att realisera den havsbaserad vindkraftparken Fyrskeppet. Stora delar av ansökansområdet har av Energimyndigheten utpekats som riksintresse för energiproduktion och är ett av få områden i Sverige som anges som lämplig för vindkraft enligt Havs-och Vattenmyndighetens förslag till havsplaner.

Mot denna bakgrund avser FYOAB undersöka förutsättningarna att söka tillstånd för en havsbaserad vindkraftpark benämnd som Fyrskeppet, lokaliserad i svensk ekonomisk zon utanför Uppsala län. Området rymmer upp till 215 vindkraftverk och är cirka 534 km^2 stort. Verksamheten avser en gruppstation för vindkraft med en totalhöjd om 350 m. För att vindkraftparken med tillhörande exportkablar ska kunna genomföras krävs tillstånd enligt lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon (SEZ), lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (KSL), miljöbalken (MB) och ellagen. Regeringen prövar tillstånd enligt SEZ och KSL. Tillstånd enligt 7 kap. 28a § MB prövas av länsstyrelsen. För exportkablar krävs tillstånd för vattenverksamhet enligt MB från mark- och miljödomstol och tillstånd enligt ellagen (koncession) från Energimarknadsinspektionen. Exportkablarna är en följdverksamhet till vindkraftparken och kommer att prövas i särskild ordning.

Planerad verksamhet antas kunna medföra betydande miljöpåverkan och därför genomförs ett så kallat avgränsningssamråd enligt 6 kap MB. Avsikten med samrådet är att informera och inhämta andra parters synpunkter och kunskaper för att den miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som tas fram ska få en inriktning på de aspekter som är viktigast för den kommande prövningen.

Fyrskeppet Offshore AB

Sökande	Fyrskeppet Offshore AB Surbrunnsgatan 12 114 27 Stockholm Organisationsnummer: 556701-0854
Kontaktperson	Projektledare: Pär Alexander Boquist wpd Offshore Sweden AB Telefonnummer: 08-501 091 62 E-post: p.boquist@wpd.se
Kontaktperson	VD: Olle Hedberg wpd Offshore Sweden AB Telefonnummer: 08-501 091 64 E-post: o.hedberg@wpd.se

Projektet "Fyrskeppet Offshore" drivs av bolaget Fyrskeppet Offshore AB, som ingår i wpd koncernen och ägs av wpd Europe GmbH. I Sverige genomförs utvecklingsarbetet med stöd av det svenska dotterbolaget wpd Offshore Sweden AB.

wpd i Sverige arbetar för närvarande med projektering och utveckling av ett flertal vindkraftprojekt, bl.a. offshore projekten; Storgrundet Offshore, Eystrasalt Offshore, samt onshore-projekten Ripfjället, Aldermyrberget, Stöllsäterberget, Broboberget/Lannaberget, Råliden, Klöverberget, Tomasliden och Vaberget. Sammantaget har wpd erfarenhet av utveckling, byggnation, finansiering och drift av över 2 500 vindkraftverk, med en sammanlagd kapacitet av 5 500 MW. Bolaget har idag cirka 3 200 medarbetare utspridda över hela världen. wpd är även ett av få internationella bolag som har utvecklat och byggt havsbaserad vindkraft. Sammanlagt har wpd idag tillstånd att uppföra 10 havsbaserade vindkraftparker, koncernen har fyra stora havsbaserade parker i drift och två är för tillfället under anläggning. Verksamheten i Sverige startades 2001. Mer information om wpd och verksamheten finns på www.wpd.se.

Bakgrundskartorna till figurer i samrådsunderlaget kommer från Lantmäteriet, eller i de fall sjökort används, från Sjöfatsverket (©Sjöfartsverket tillståndsnummer 21-03896).

Foton, illustrationer och kartor i detta samrådsunderlag är framtagna av wpd om inget annat anges.

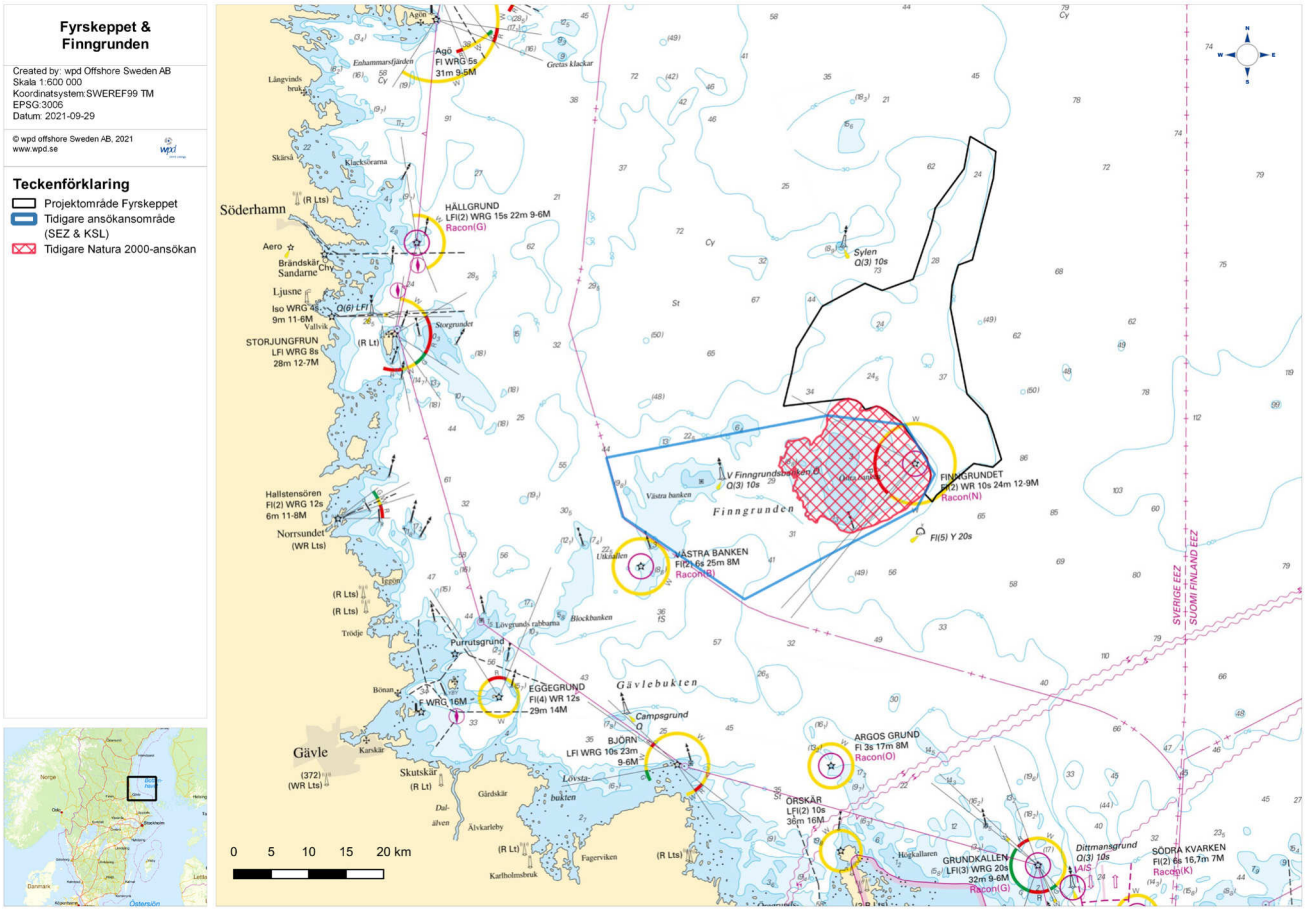
1.2.1 Tidigare ärenden i området

wpd har tidigare genom bolaget FYOAB (tidigare benämnt Finngrunden Offshore AB), undersökt förutsättningarna att uppföra och driva vindkraftverk på Finngrunden Västra- och Östra banken.

En ansökan enligt lagen om Sveriges ekonomiska zon (”SEZ”) (1992:1140), samt kontinentalsockelagen (”KSL”) (1966:314) om att uppföra och driva vindkraftverk på Finngrunden lämnades in till regeringen den 11 september 2009. Ansökan avsåg tidigare ansökansområdet SEZ och KSL i Figur 1.

Under arbetet med att ta fram en ansökan fattade regeringen den 17 juli 2008 beslut om att föreslå att Finngrunden-Östra banken väljs ut som Natura 2000-område i enlighet med rådets direktiv 92/43/EEG om bevarande enligt det s.k. art- och habitatdirektivet. Förslaget vann laga kraft i december 2009.

Den 24 mars 2010 översände regeringen via Miljödepartementet till Finngrunden Offshore AB en begäran om komplettering av den inkomna ansöka enligt SEZ. Begäran redogjorde för de yttranden som inkommit i ärendet, däribland yttranden från Länsstyrelserna i Uppsala och Gävleborg. Länsstyrelserna framhöll i sina yttranden (Uppsala: Dnr: 55 1-14468-09, Gävleborg Dnr 531-13205-09) att den föreslagna verksamheten på Finngrunden-Östra banken kan komma att ha betydande påverka på miljön och att tillstånd enligt 7 kap. 28 a § MB (Natura 2000-tillstånd) krävs. Tillstånd enligt SEZ får inte komma till stånd om inte nödvändiga tillstånd enligt 7 kap. 28 a § MB först har erhållits. SEZ ärendet vid regeringen försattes således i vila i väntan på tillstånd enligt 7 kap. 28 a § MB.



Figur 1. Fyrskeppet och tidigare projekterat område för vindkraftparken Finngrundet.

En ansökan enligt 7 kap. 28 a § MB med tillhörande MKB, avgränsat till det föreslagna Natura 2000-området Finngrundet-Östra banken (SE0630260), Figur 1 tidigare Natura 2000-ansökan, översändes till Länsstyrelsen i Uppsala län den 21 maj 2010.

Den 26 juni 2012 avslog Länsstyrelsen i Uppsala län Finngrunden Offshore AB:s ansökan enligt 7 kap. 28 a § MB (Dnr 521-2312-10). Länsstyrelsen motiverade beslutet genom följande skrivelse. ”Vid en samlad bedömning finner länsstyrelsen att ansökan inte med tillräcklig säkerhet har visat att Natura 2000-bestämmelsernas krav på att verksamheten ensam eller tillsammans med andra verksamheter på lång sikt inte ska kunna skada de livsmiljöer i området som avses att skyddas. Ansökan ska därför avslås”.

Beslutet överklagades till mark- och miljödomstolen som avslog överklagandet i september 2013. Då tillstånd enligt 7 kap. 28 a § inte erhållits fanns inte förutsättningar för prövning av ansökan enligt SEZ och i augusti 2014 avskrev Näringsdepartementet SEZ och KSL ärandet efter begäran av sökande.

1.2.2 Överväganden inför denna ansökan i relation till tidigare ärende

FYOAB undersöker nu förutsättningarna att söka tillstånd för en havsbaserad vindkraftpark för ett område öster om Finngrundet-Östra banken. Ansökansområdet är lokaliserat utanför Natura 2000-området (SE0630260) och bedöms därför ha lägre naturvärden i kontrast till området i den tidigare ärendet. Genom att utforma vindkraftparken på ett sätt som undviker skyddade områden ser FYOAB goda förutsättningar att inte skada skyddade livsmiljöer i området.

Ansökansområdet för vindkraftpark Fyrskeppet bedöms vara lämpligt för energiutvinning i kraft av att vara utpekat för vindkraft enligt HaV:s förslag till havsplaner. Inom ramen för förslaget till havsplaner bedöms vindkraft kunna samexistera med områdenas naturvärden på delar av Finngrunden. Ansökansområdet är dessutom utpekat som riksintresse för vindbruk vilket indikerar att området inhyser de förutsättningar som krävs för att anses vara lämpliga för vindkraft ur ett lokaliseringsperspektiv.
Mot denna bakgrund ser FYOAB att det finns goda förutsättningar att bevara de känsliga miljöerna på Finngrundet och samtidigt ta till vara den förnyelsebara energiresurs som finns i området.

1.3 Samrådsunderlag och samrådsprocess

Planerad verksamhet antas medföra betydande miljöpåverkan. Detta innebär att ett avgränsningssamråd ska genomföras för den specifika miljöbedömningsprocessen enligt 6 kap. 29-34 §§ MB.

Ansökansområdet ligger i Bottenhavet och gränsöverskridande påverkan kan inte uteslutas. I området förekommer bland annat finska fiskebåtar samt fartygstrafik till finska hamnar. Bolaget bedömer därför att en underrättelse enligt konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang, Esbokonventionen, är aktuell. Ett Esbo-samråd administreras i särskild ordning av Naturvårdsverket.

Detta dokument utgör underlag för avgränsningssamråd och innehåller information om den planerade vindkraftsparkens lokalisering, omfattning och utformning, identifierade intressen och värden i området, förutsedd miljöpåverkan samt förslag till innehåll och utformning av MKB. Samrådet avser prövning tillstånd enligt SEZ för anläggning av vindparken i Sveriges ekonomiska zon, KSL för nedläggning av undervattenskablar och undersökningsverksamhet samt Natura 2000-tillstånd enligt 7 kap. 28 a § MB med anledning av att verksamheten bedöms kunna medföra en påverkan på det angränsande Natura 2000-området Finngrundet-Östra banken.

Samrådshandlingen har upprättats i enlighet med 8 § miljöbedömningsförordningen och innehåller uppgifter om:

- *Verksamhetens eller åtgärdens utformning och omfattning.*
- *Rivningsarbeten, om sådana kan förutses.*
- *Verksamhetens eller åtgärdens lokalisering.*
- *Miljöns känslighet i de områden som kan antas bli påverkade.*
- *Vad i miljön som kan antas bli betydligt påverkat.*
- *De betydande miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra i sig eller till följd av yttre*

händelser, i den utsträckning sådana uppgifter finns tillgängliga.
- *Åtgärder som planeras för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa negativa miljöeffekter, i den utsträckning sådana uppgifter finns tillgängliga.*
- *Den bedömning som den som avser att bedriva verksamheten eller vidta åtgärden gör i frågan om huruvida en betydande miljöpåverkan kan antas.*

Samrådshandlingen skickas ut till särskilt berörda och görs tillgänglig på bolagets hemsida www.wpd.se i god tid inför samrådsmöten. Annonsering om samråd sker även i lokaltidningar och i Post- och inrikes tidning. En lista på föreslagen samrådskrets finns i avsnitt 14.2.

Inkomna synpunkter, fakta och frågor under samrådet är ett viktigt underlag för FYOAB:s arbete med projektet och kommer tillsammans med resultat från fördjupade studier och inventeringar ligga till grund för projektets fortsatta utformning. Kommande tillståndsansökan med tillhörande MKB utformas och avgränsas utifrån vad som framkommer under samråd.

Samrådet kommer att beskrivas i en samrådsredogörelse som kommer att bifogas ansökan om tillstånd. Samrådsredogörelsen redovisar hur samrådet genomförts, vilka synpunkter som inkommit och en översiktlig beskrivning av hur synpunkterna beaktas i utformningen av projektet eller vad som tas upp i MKB.

Synpunkter om MKB-utformning och information om förhållanden i övrigt lämnas senast **11 mars 2022** till mailadress fyrskeppetsamrad@wpd.se eller till Fyrskeppet Offshore AB, Surbrunnsgatan 12, 114 27 Stockholm.

wpd
think energy



2. Lagstiftning och tillståndsprocesser

2.1 Tillämpliga bestämmelser och avgränsning

Vindkraftsområdet ligger i sin helhet lokaliserat utanför Sveriges sjöterritorium i Sveriges ekonomiska zon och tillstånd för att uppföra och använda anläggningar prövas därför enligt SEZ. Tillstånd meddelas av regeringen (Miljödepartementet).

Kablarna som förbinder vindkraftverken och transformatorstationer inom vindkraftsparken kräver tillstånd enligt KSL. Även utforskning av kontinentalsockeln (undersökningar av havsbotten) prövas enligt KSL. Tillstånd enligt KSL meddelas av regeringen (Näringsdepartementet). Eftersom kabeldragningen är en följdverksamhet till vindkraftparken bedöms det lämpligt att beskriva och bedöma konsekvenserna av vindkraftparken med tillhörande anläggningar och kablar samlat i en MKB.

Detta samrådsunderlag avser kommande ansökningar om tillstånd för den planerade vindkraftparken med tillhörande transformatorstationer och mätmaster, samt det interna kabelnätet inom vindkraftsparken.

Nedläggning och drift av exportkablar, som överför el från vindkraftparken till land, kräver tillstånd enligt KSL, 11 kap. MB och ellagen (koncession). Var exportkablarna kan förläggas kan fastställas först i ett senare skede av projektet. Dessa tillstånd kommer därför prövas i separata processer och omfattas inte av aktuellt samråd. En översiktlig beskrivning av alternativa kabelstråk och anslutningspunkter redovisas dock i detta samrådsunderlag för att ge en helhetsbild av projektet.

Vindkraftsparken är lokaliserad i närhet av Natura 2000-området Finngrundet-Östra banken vilket innebär att en särskild Natura 2000-prövning enligt 7 kap. 28 a § MB blir aktuell för anläggning och drift av vindkraftsparken och det interna kabelnätet. Prövningen sker av miljöprövningsdelegationen, länsstyrelsen. I den inledande bedömningen har bedömts att inga konsekvenser av betydelse uppkommer för de skyddade habitaten i Natura 2000-områden.

2.2 Miljökonsekvensbeskrivning

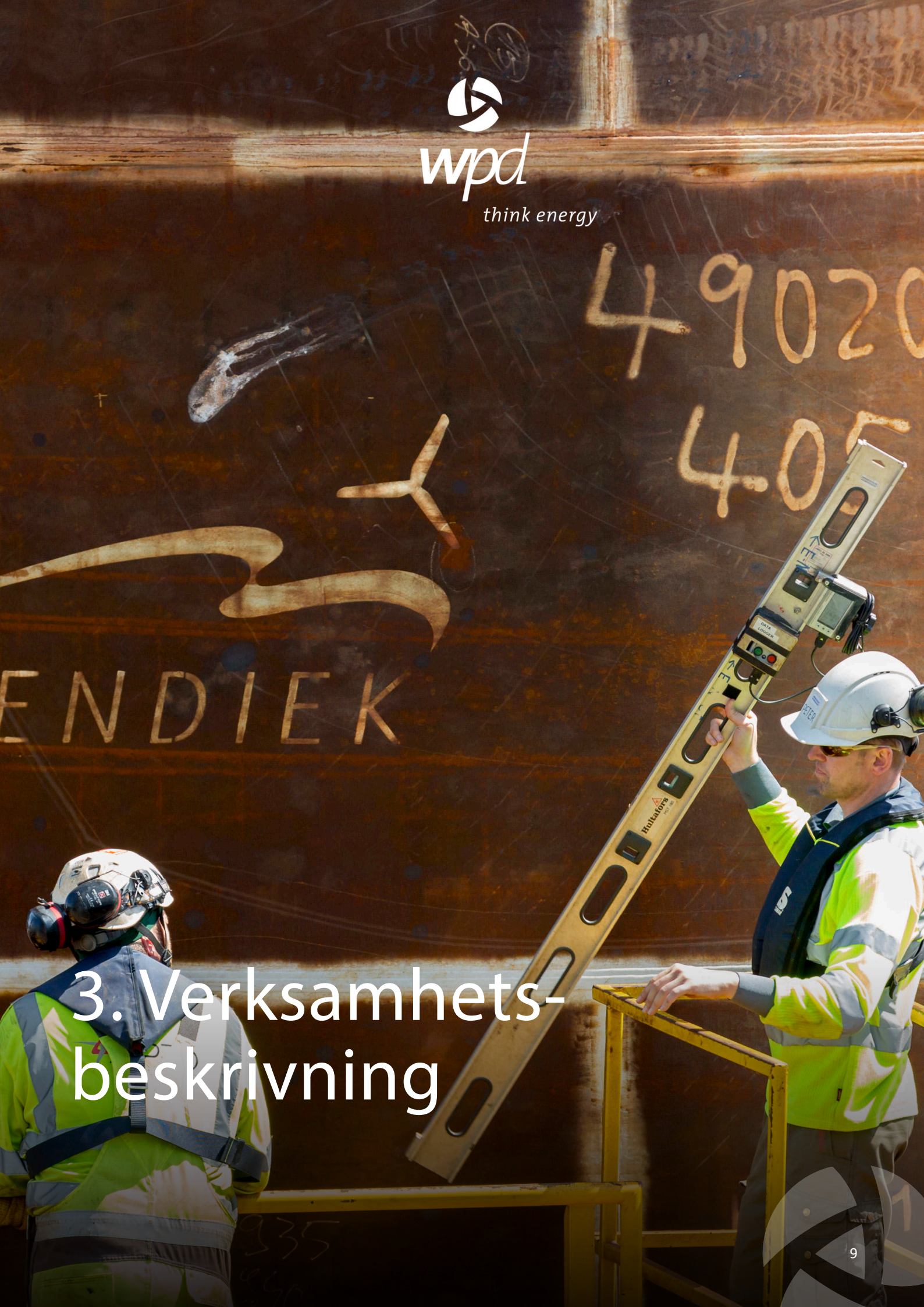
Enligt SEZ och KSL ska en MKB enligt bestämmelserna i MB upprättas för ansökan om tillstånd enligt lagstiftningarna. En specifik miljöbedömning ska göras med syfte att erhålla rätt kunskap om projektet, avgränsa utredningsarbetet och konsekvensbeskrivningen till att omfatta det som är väsentligt samt att utreda olika alternativa lokaliseringar och utformningar av den planerade verksamheten. Den specifika miljöbedömningen syftar även till att inhämta information om förutsättningarna för planerad verksamhet och även effekterna av densamma. Informationen utgör beslutsunderlag i planerings- och MKB-processen. Som en del i den specifika miljöbedömningen genomförs avgränsningssamråd, se avsnitt 1.4.

I avgränsningssamrådet redovisas förändringar i miljön som bedöms uppkomma och vilka värden dessa förändringar kan komma att påverka. Genom att tidigt analysera vilka värden och aspekter som kan komma att påverkas kan relevant underlagsmaterial i form av inventeringar och utredningar utföras på rätt nivå. En tidig analys av förväntad miljöpåverkan ger även en samlad bild av projektets konsekvenser vilken innebär att justeringar avseende utformning av parken, kabelsträckning och skyddsåtgärder kan implementeras.

En samlad bedömning av vilken påverkan vindkraftsparken med intern kabelnät kommer att få är lämplig, även om prövning sker enligt olika lagstiftning (SEZ, KLS och MB). Därför kommer en utformning att eftersträvas så att tillståndsprövningar enligt olika delar av lagstiftningen kan relatera till särskilda delar i MKB.

2.3 Prövning

När ansökan med MKB och teknisk beskrivning lämnats till regeringen och länsstyrelsen inleds ett kompletterings- och remissförfarande, där det också är möjligt att framföra yttranden och synpunkter på planerad verksamhet.



3. Verksamhets-beskrivning

3.1 Lokalisering

Den planerade vindkraftparken Fyrskeppet är lokaliserad i Bottenhavet, cirka 70 km nordost om Gävle, se Figur 2. Ansökansområdet är planerat i och kring Energiutvinningsområde B147 som pekats ut som prioriterat för energiutvinning i förslaget till havsplan i södra Bottenhavet, se Figur 15.

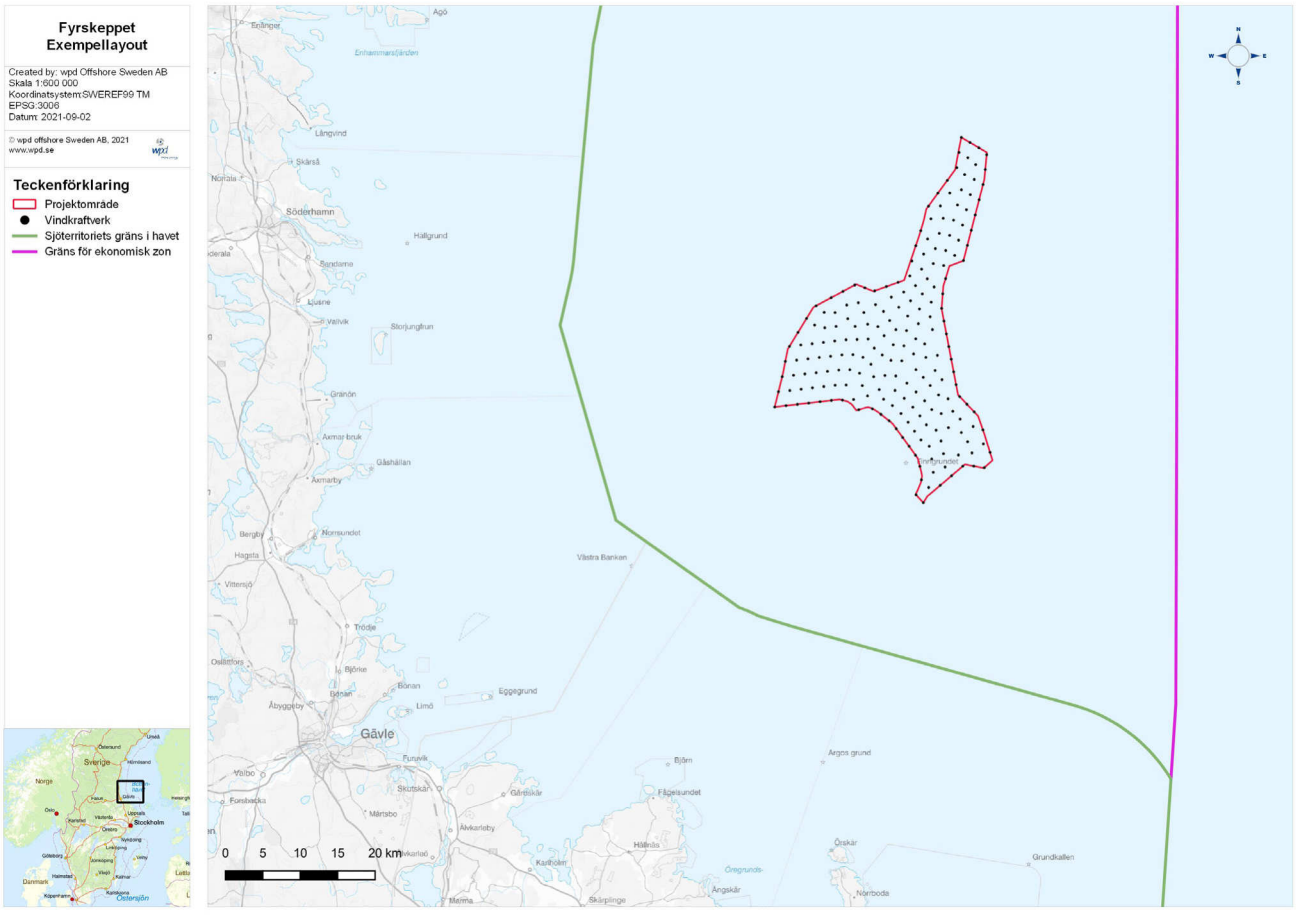
Ansökansområdet ligger i Sveriges ekonomiska zon utanför svenskt territorialvatten, cirka 50 km från fastlandet och omfattar en area på cirka 534 km^2. Djupförhållandena inom ansökansområdet varierar mellan 25-82 m med ett medeldjup på cirka 45 m. Vindförhållanden är goda inom området, Global Wind Atlas (2021) estimerar en medelvind om 9,3 m/s vid 150 m.

3.2 Utformning

FYOAB har för avsikt att ansöka om tillstånd för uppförande och drift av en vindkraftpark inom ett geografiskt avgränsat område. Positionerna för vindkraftverken inom området fastställs inför anläggningen med hänsyn till intressen i närområdet, bottenförhållanden samt vid tidpunkten de mest lämpliga vindkraftverken och övrig teknik.

Vindkraftverk med en totalhöjd om maximalt 350 m planeras i vindkraftsparken. Utifrån den maximala storleken på vindkraftverken har FYOAB tagit fram ett exempel som visar hur en vindkraftpark skulle kunna utformas inom projektområdet, se Figur 2. Exemplet visar en vindkraftpark med 215 vindkraftverk vilket är det maximala antalet vindkraftverk som anses få plats inom området. Vindkraftverkens positioner utformats för optimal drift baserat på bland annat vindkraftverkens dimensioner, möjliga vakförluster och separationsavstånd mellan verken. Den slutgiltiga designen av vindkraftparken vad gäller positioner, rotorstorlek och totalhöjd kommer att fastställas i ett senare skede. Antalet vindkraftverk kommer dock inte överstiga 215 och totalhöjden blir maximalt 350 m.

Fullt utbyggd uppskattas energiproduktion för vindkraftsparken Fyrskeppet bli cirka 8 - 11 TWh/år vilket motsvarar cirka 5,7 till 7,8 % av den svenska elför-



Figur 2. Exempel på utformning av vindkraftparken Fyrskeppet.

brukningen (Svenska kraftnät, 2021). Installerad effekt bedöms uppgå till ca 2 – 2,8 GW.

3.3 Teknisk beskrivning

Ett havsbaserat vindkraftverk består av en turbin, elektriska komponenter och en bärande struktur. Inom vindkraftsparken finns flera vindkraftverk vilka placeras utifrån en rad faktorer för en säker drift och en effektiv produktion. Ett exempel på hur projekt Fyrskeppet kan utformas visas i Figur 2.

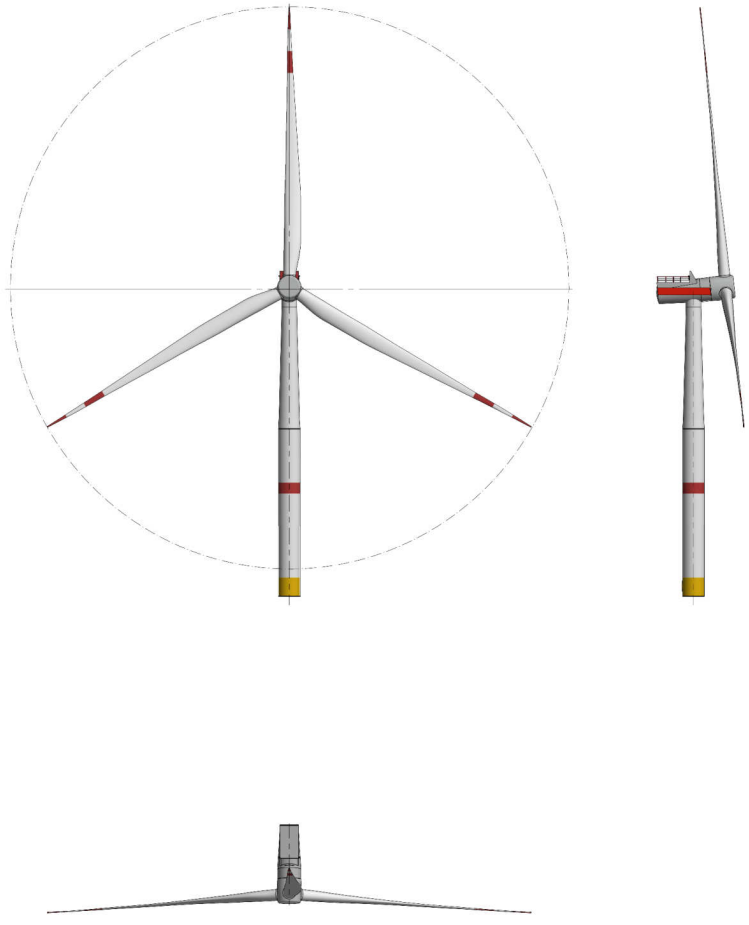
Vindkraftverken är kopplade via interna kabelnät, transformatorstationer och exportkabel till land för eltransmission.

3.3.1 Vindkraftverk

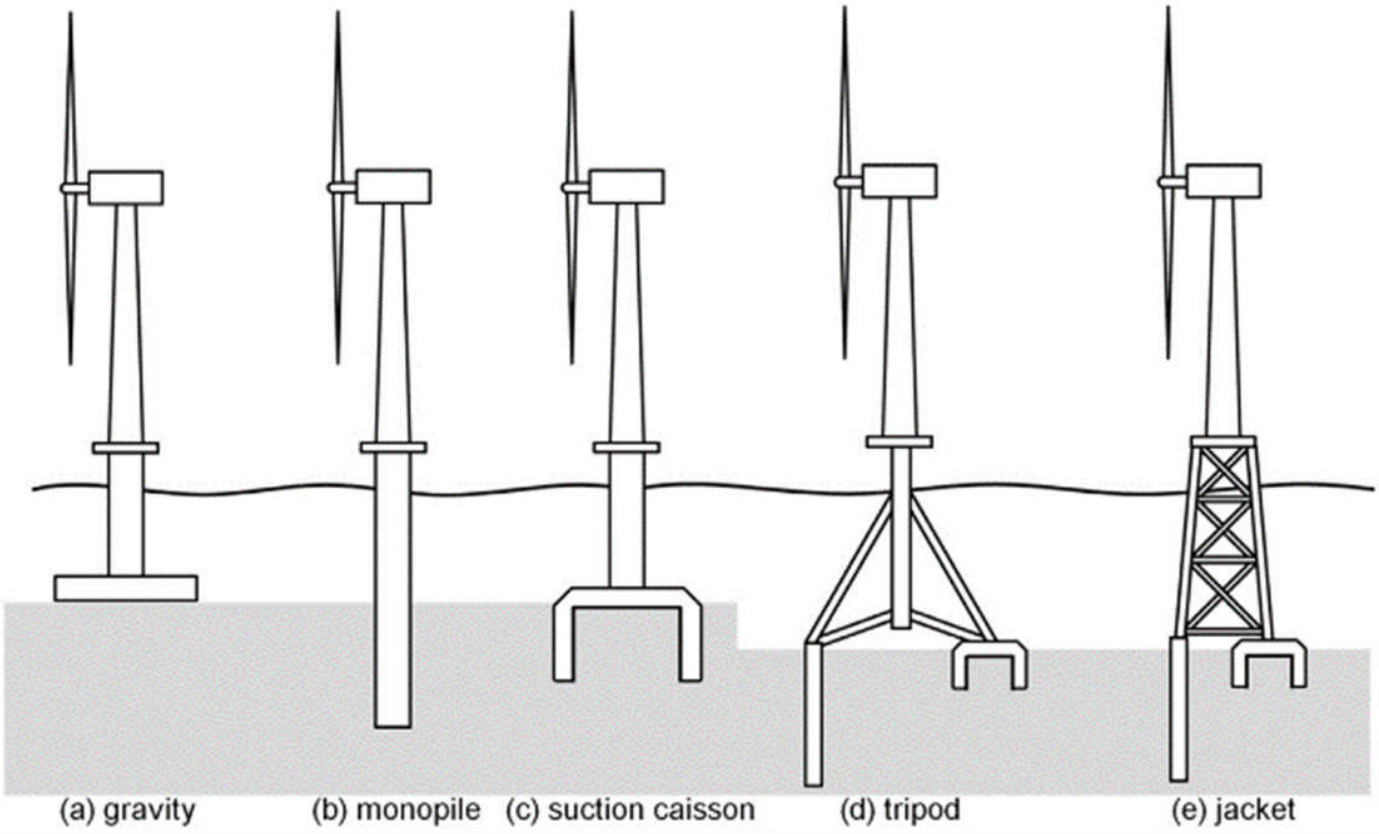
Ett havsbaserat vindkraftverk utvinner energi genom att omvandla luftens rörelseenergi till elektricitet med hjälp av en rotor och ett maskinhus bestående av en rad komponenter. Rotorn består oftast av tre blad som är monterade på ett nav vilket i sin tur är monterat på maskinhuset. Rotorbladens vinkel (s.k. ”pitching”) runt den egna axeln kan korrigeras vilket reglerar effekten och hastigheten på rotorn. Maskinhuset inrymmer vindkraftverkets delkomponenter, system och eventuellt en växellåda.

Efter att fundamentet har installerats och elkablar är dragna, se avsnitt 3.3.1 respektive 3.3.3, kan installationen av vindkraftverken påbörjas. Installationen initieras genom att tornet monteras på fundamentet via ett installationsfartyg. Därefter monteras maskinhuset och rotorn.

Genom att förmontera vindkraftverkets segment i olika konstellationer på land kan varje segments vikt styras. Detta är en central del vid planering av installationen och transporten av vindkraftverken.



Figur 3. Principskiss på vindkraftverk. ©wpd



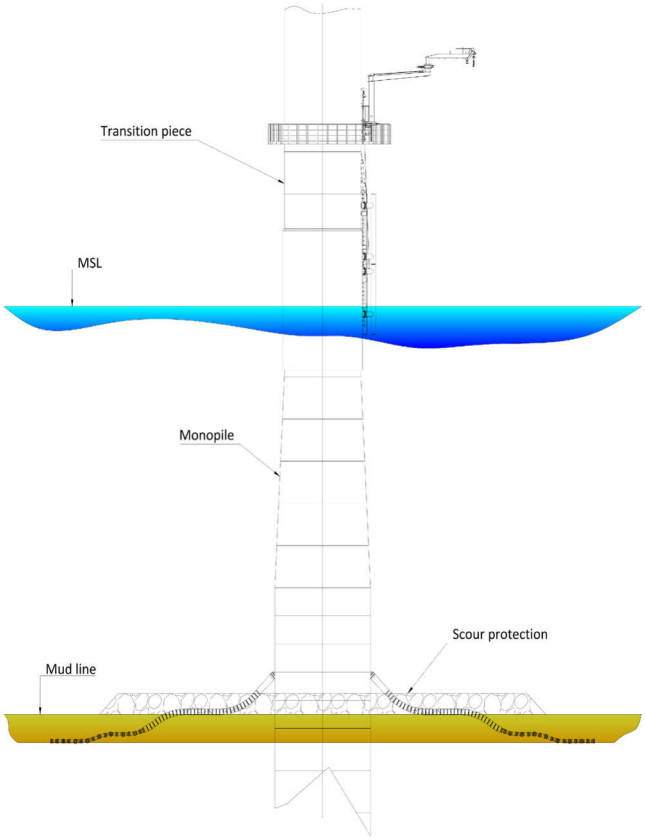
Figur 4. Havsbaserade vindkraftsfundament (Oh, Nam, Ryu, Kim, & Epureanu, 2018).

3.3.2 Fundament

Den bärande strukturen för ett vindkraftverk består av ett torn som övergår i ett fundament. Efter att en detaljerad geoteknisk undersökning utförts kan val av fundament bestämmas. Inom den havsbaserade vindkraftsindustrin finns i regel fem fundamentstyper. Figur 4 visar en tvådimensionell skiss avseende dessa fundament:

- *Monopilefundament*
- *Gravitationsfundament*
- *Sugkassunfundament*
- *Tripod-fundament*
- *Fackverksfundament*

Det görs ständiga framsteg i utvecklingen av fundament vad gäller möjliga djup och hållbarhet. Därför är det fördelaktigt att kunna välja fundamenttyp nära tidpunkten för byggnation. Det slutgiltiga valet av fundament beror på turbinval, specifika bottenförhållanden, batymetri, våg- och tidsvattenförhållanden och marknadsförutsättningar.



Figur 5. Detaljerad principskiss av monopilefundament. ©wpd

3.3.2.1 Monopilefundament

Monopilefundament är den vanligast förekommande fundamentstypen då den är relativt billig att tillverka och installera. Drygt 90% av alla havsbaserade vindkraftparker som är placerade på grunt vatten använder denna design. Vidare lämpar sig tekniken för havsbottnar som huvudsakligen karaktäriseras av sand och grus.

Monopilefundament är enkel i sin utformning och utgörs av bockad plåt som formats till en cylinder. Vid installation använd en jack-up pråm där cylindern förankrats i botten antingen genom att hamra ner den med en hydraulisk hammare eller genom förborrning där man sedan försänker cylindern i hålet.

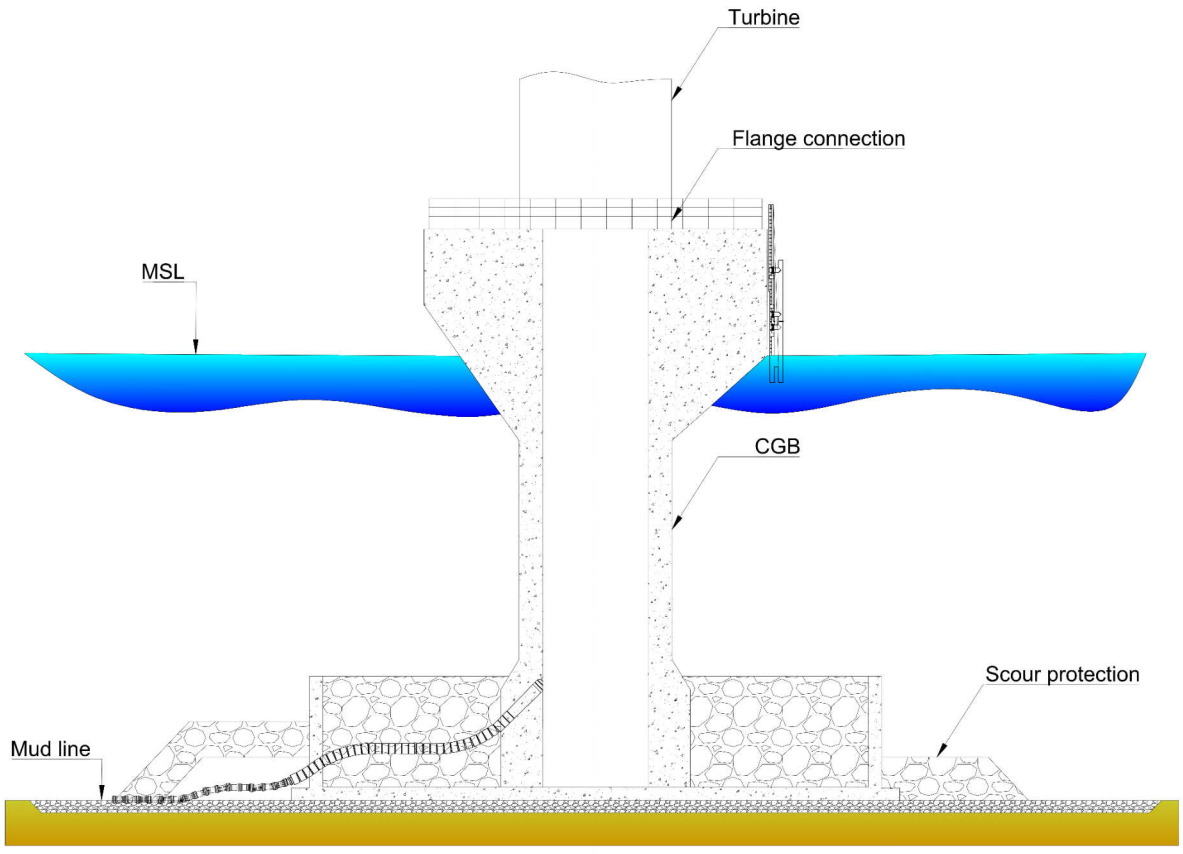
3.3.2.2 Gravitationsfundament

Gravitationsfundamentet är historiskt sett den första typen av havsbaserade fundamentstyper som använts inom industrin. Ett gravitationsfundament är en struktur som står på havsbotten som tack vare sin egen vikt är tillräckligt stabil för att klara de laster som påverkar fundamentet. Fundamentet består antingen av betong eller stål. Andra material kan komma att användas för delkomponenter, till exempel kompositmaterial och aluminium. Utformningen av gravitationsfundament är vanligtvis sexkantiga, åttkantiga eller cirkulära. Oberoende av fundaments design är basen alltid bredare vid botten för att skapa stabilitet.

Gravitationsfundament är en kostnadseffektiv lösning för projekt nära land, eller där vattendjupet är grunt. Fundamentet kan användas på nästan alla typer av bottnar. Installationen är relativt enkel då fundamenten i regel byggs på land för att sedan bogseras till platsen. Väl på plats sänks fundamentet med hjälp av ballast av olika slag.

3.3.2.3 Sugkassunfundament

Sugkassunfundament är en ny typ av fundament som har testats i Europa och Asien. Tekniken använder undervattenspumpar för att skapa ett vakuum och på så sätt förankra fundamentet i havsbotten. Tekniken har flera fördelar från ett miljöperspektiv då den inte skapar några vibrationer vid installation. Vidare är metoden snabb i jämförelse med andra installationsprocesser i havsmiljöer med mjuk botten.

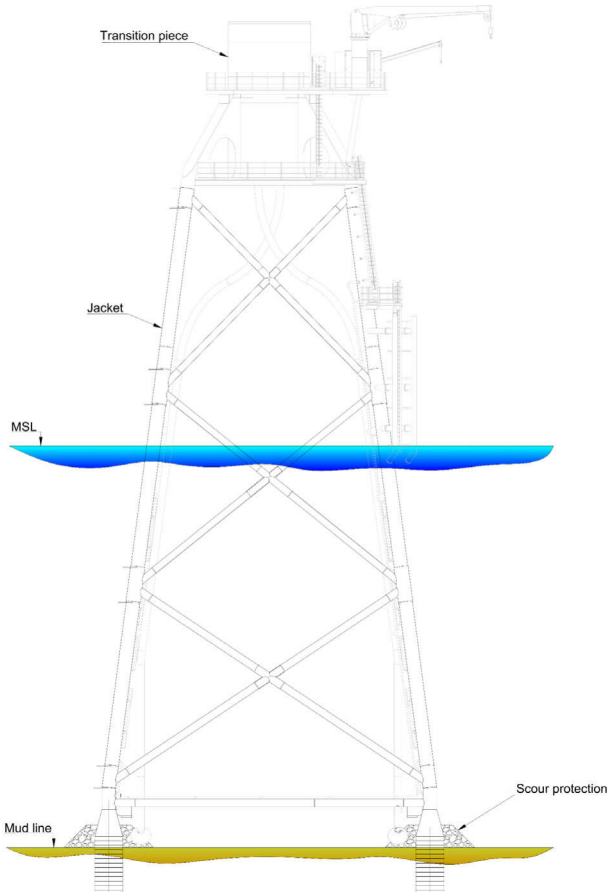


Figur 6. Detaljerad principskiss av gravitationsfundament. ©wpd

Då sugkassunfundamentet fortfarande ligger i utvecklingsfasen finns osäkerheter avseende vilka typer av bottenförhållanden och djup som fundamentet är lämpligt för. I regel krävs mjukare bottnar som sand eller lera medan det inte klarar av berggrund och storblockig morän.

3.3.2.4 Tripod-fundament

Tripod-fundamentet utgör en strukturell design där en stålpelare likt en monopile fördelar kraft och påfrestningar till en trebensstruktur. Denna är förankrad i havsbotten med tre pålar som är av en mindre diameter än den bärande stålpelaren.



Figur 7. Detaljerad principskiss av fackverksfundament. ©wpd

Tripod-fundamentet passar i de flesta miljöer med inte allt för mjuk botten. Konstruktionen är stabil, mångsidig och lämpar sig för större djup, företrädesvis större än 30 m. Till fundamentets nackdel hör höga kostnader både för att bygga och installera. Storleken och konstruktionen gör den även svår att transportera.

3.3.2.5 Fackverksfundament

Fackverksfundamentet kännetecknas av en stålstruktur av tvärgående karaktär. Tekniken passar bäst i djupare vatten där aerodynamiska, hydrodynamiska och tyngdkraftsbelastningar kan fördelas genom stålstrukturen.

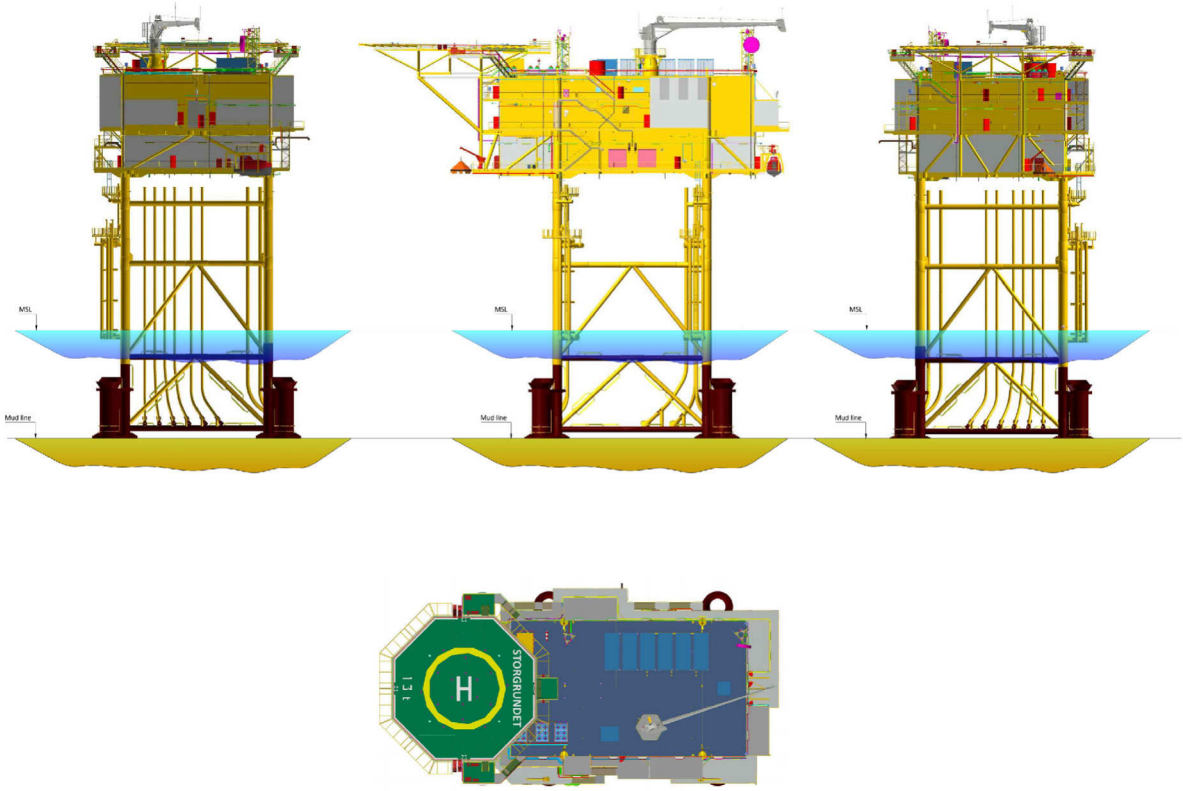
Konceptet har vissa fördelar över monopilefundamentet då installationsprocessen kräver mindre kraft till följd av att dess jämförelsevis mindre ben pålas, ankras eller borras ner i havsbotten. Dessutom är fundamentet mindre känsligt i relation till bottenförhållanden.

3.3.3 Transformatorstationer och andra plattformar

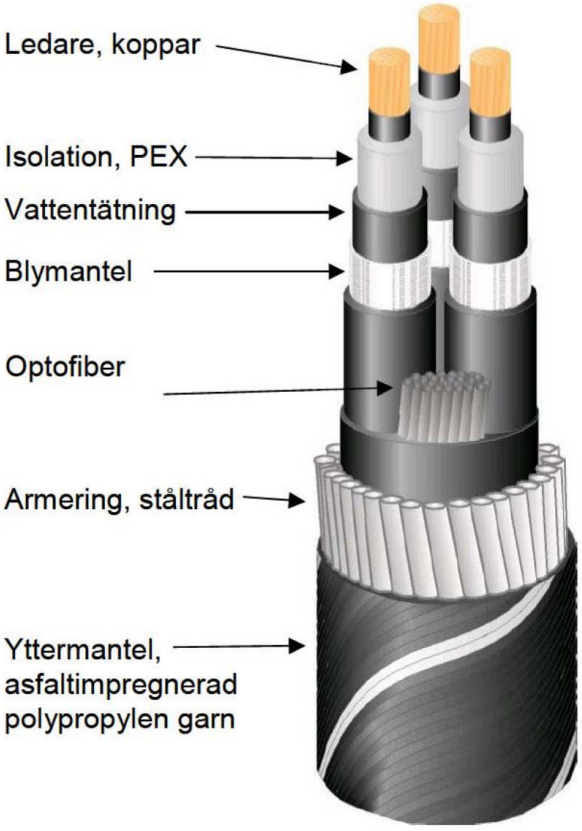
En transformatorstation har till uppgift att transformera upp spänningen från internkabelnätets spänningsnivå till exportkablarnas spänningsnivå. Detta görs för att minska transmissionsförlusterna.

Antalet transformatorstationer som behövs vid Fyrskeppet är kopplat till vindkraftparkens nominella effekt, teknikoptimering och miljömässiga faktorer. Idag uppgår havsbaserade transformatorstationers kapacitet till cirka 300–500 MW. Användning av transformatorstationer i den storleksordningen skulle innebära att cirka nio stationer behöver anläggas för Fyrskeppet. Transformatorers kapacitet är under ständig utveckling vilket påverkar antalet som kommer att behövas. Transformatorstationerna kommer att vara placerade på fundament lämpade för varje plats. Samma typer av fundamentdesigner som tidigare nämnts i avsnitt 3.3.2 kan även tillämpas för transformatorstationer. Valet av fundamentdesign behöver inte vara detsamma som för vindkraftverken i vindkraftparken.

Utöver vindkraftverk och transformatorstationer kan ytterligare strukturer behöva upprättas inom projektområdet. Om användning av exportkablar med likström väljs kan stationer för likriktning behövas. Ibland implementeras all teknik som behövs för spänningshöjning och likriktning på samma plattform medan alternativ med separat transformatorstationer för likriktning också kan förekomma. Separata likströmsstationer upprättas i så fall på liknande



Figur 8. Exempel på en havsbaserad transformatorstation. ©wpd



Figur 9. Genomskärning av exempelkabel.

fundamentstyper som kan användas för transformatorstationer och vindkraftverk. Även logi- och logistikplattformar (eng. ”accommodation station”) för personal att vistas i under längre perioder kan komma att upprättas inom projektområdet.

3.3.4 Elkablar

Elnätet som kopplar samman vindkraftparken med det landbaserade elnätet kan delas in i tre olika sträckor:

- *Internkabelnätet inom vindkraftparken som förbinder vindkraftverken med en eller flera transformatorstationer.*
- *Exportkablar som förbinder vindkraftparkens transformatorstationer med land.*
- *Landöverföringskabel från ställverket till en inmatningspunkt till det överliggande nätet.*

Spänningsnivån i parkens interna kabelnät har historiskt sätt varit 33 kV. Emellertid har spänningen uppgraderats till 66 kV för havsbaserade vindkraftparker som byggs under början av 2020-talet. Forskning och utveckling pågår för att möjliggöra högre spänning i framtida vindkraftverk. Spänningen i kablarna höjs sedan i transformatorstationer innan elektriciteten



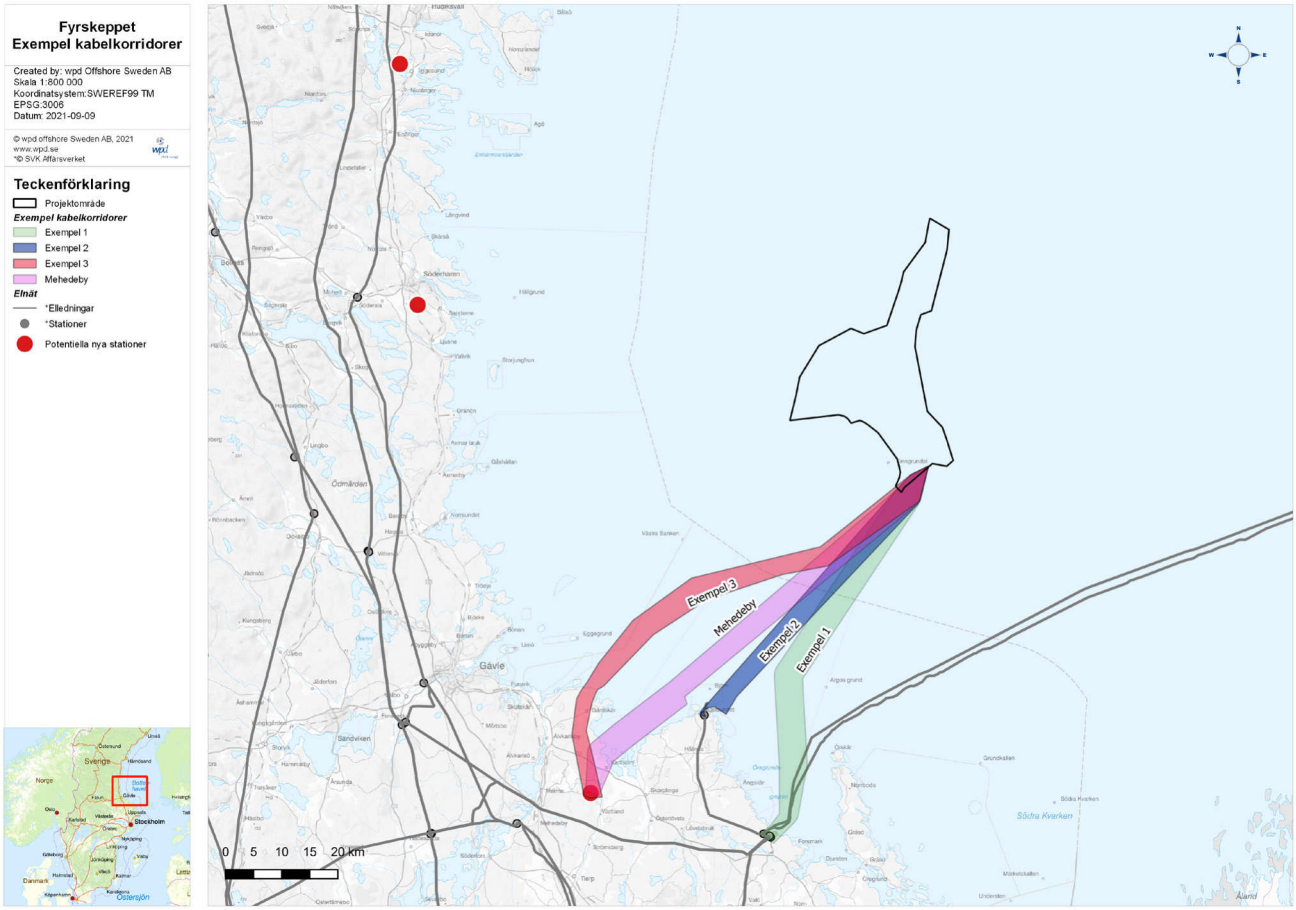
Figur 10. Bilden visar anläggning av elkabel i närheten av en transformatorstation ©wpd

distribueras vidare i exportkablar. Detta görs för att en högre spänning leder till minskade transmissionsförluster. Fyrskeppet kommer att vara kopplad till elnätet via en eller flera högspänningskablar, vilka brukar vara tillverkade i koppar eller aluminium. Vidare är sjökablarna inbäddade i isolering samt ett yttre skyddande vattentätt lager som kan motstå yttre påfrestningar under vindkraftparkens livstid. En genomskärning av exempelkablar som kan användas i samband med vindkraftparken visas i Figur 9.

Elkablarna transporteras till vindkraftparken på kabelanläggningsfartyg. Kablarna i det interna nätet kommer att placeras på botten mellan vindkraftverken och den havsbaserade transformatorstationen. Installation och bottenförberedandearbeten, för att ta bort stenar och andra hinder, kan ske på många olika sätt. Installationsmetoderna kan delas in i metoder där sjökabeln grävs ner på ett visst djup och där den läggs på havsbotten för att sedan skyddas med olika material eller kabelskydd. Flera olika installationsmetoder kan behöva användas för olika sektioner av kabelsträckan. Installationsmetoden väljs utifrån geologiskt substrat, vattendjup, risk för skador från fartyg eller fiske, förekomst av andra kablar och ytterligare faktorer. Exportkablarna kommer att anläggas mellan transformatorstationen och anslutningspunkten på land på liknande sätt som kablarna i det interna nätet.

3.3.5 Exportkablar

Vid distribution i exportkablar kan både växelström (HVAC) och likström (HVDC) användas. Växelströmskablarna kan antingen vara i 1-fas eller 3-fas där det finns möjlighet att kombinera strömkablarna med



Figur 11. Exempel på kabelkorridorer (Lantmäteriet, 2021). © Affärsverket Svenska kraftnät

optiska fiberkablar för kommunikation. Likströms kablar används ofta vid längre sträckor då förlusterna blir mindre. HVDC möjliggör också en högre spänning i exportkablarna och därmed effekt per kabel vilket påverkar antalet exportkablar som behövs. Det elektromagnetiska fältet kring kablarna kommer se olika ut för HVAC och HVDC. Den slutgiltiga designen av vindkraftparken och dess totala effekt påverkar antalet exportkablar som krävs. Antalet exportkablar beror också på den effekt som kan distribueras per kabel.

Elanslutningen till överliggande nät på land kommer koordineras med Svenska kraftnät. Inmatningspunkten har för närvarande inte utsetts. Exempel på alternativa inmatningspunkter i Sverige visas Figur 11. Detta är bara exempel på punkter i elnätet och den slutliga inmatningspunkten bestäms senare. Nationella satsningar på utbyggnationen av elnätet (tex Nord-Syd-programmet), innebär att nya stationer kan tillkomma i området där potentiella lokaliseringar visas i Figur 11. Tidigare har sjömätningar gjorts längs delar av Exempel 3 i Figur 11.

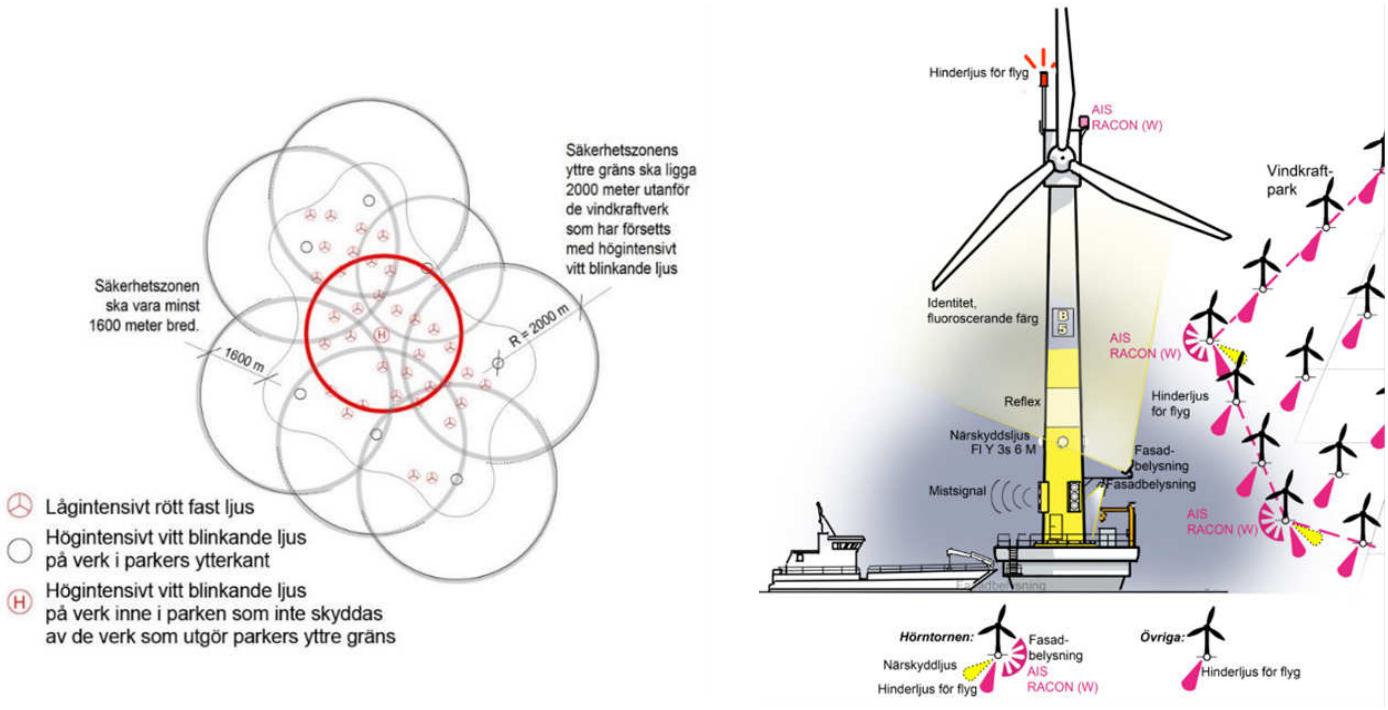
3.3.6 Metrologisk utrustning

För att få ett bättre underlag vad gäller vindförhållanden på platsen kan en så kallad vindmätningskampanj komma att bli aktuell. En sådan kampanj genomförs ofta under en 2–4 års period och innebär att det installeras mätmaster med diverse meteorologiskta instrument (anemometer, vindvane, ultrasonic/acoustic anemometer etcetera), inom projektområdet. Mätmasten kan också utrustas för att genomföra andra typer av undersökningar, som till exempel att mäta bestånd av olika fågel- och djurarter i området. Mätmaster kan också komma att installeras för övervakning av vindkraftparken under drift. Mätmastens totalhöjd skulle uppgå till cirka 200 m. Liknande typer av fundament som används för vindkraftverk och transformatorstationer kan också användas för mätmaster vilket visas i Figur 12. Kommande ansökan kommer därför att omfatta även uppförande av mätmaster.

En teknik som skulle kunna komma att bli aktuell för mätmaster är fundament som använder jack-up ben. Denna lösning har visat sig vara fördelaktig vid likartade bottenförhållanden med storblockig morän och



Figur 12. Alternativa fundamenttyper för mätmaster (Oh, Nam, Ryu, Kim, & Epureanu, 2018).



Figur 13. Hinderbelysning enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS2020:88 & TSFS 2017:66).

sedimentär berggrund. Konstruktionen består i en flytande kropp i stål eller betong som bogseras ut till platsen. Väl på plats så hissas plattformen upp på tre eller fyra ben som vilar på havsbotten. När plattformen är i position så pumpas sedan vatten in i hela kroppen för att utgöra ballast och därmed ytterligare stabilisera plattformen.

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

Vid användning av LIDAR-teknik kan enheten monteras på en bottenförankrad plattform alternativt anläggas på en flytande boj, en så kallad F-LIDAR.

3.3.7 Hinderbelysning

FYOAB avser samråda med Transportstyrelsen och Sjöfartsverket beträffande lämplig hinderbelysning för Fyrskeppet. I dagsläget gäller att alla vindkraftverk över 150 m utrustas med vitt blinkande ljus i varje hörn på vindkraftsparken. Stora parker som är bredare än 4 km behöver utrustas med högintensivt ljus inuti parken. Om totalhöjden överstiger 315 m kan ytterligare belysning och markeringar behövas vilket bestäms i samråd med Transportstyrelsen. Vindkraftverk med en navhöjd som överstiger 151 m måste



Figur 14. Installation av ett havsbaserat vindkraftverk. ©wpd

utrustas med 3 lågintensiva tornljus. Vidare måste övriga vindkraftverk utrustas med ett lågintensivt rött ljus, enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd TSFS 2010:155 (ändrad genom TSFS 2013:9, 2016:95 och TSFS2020:88). Säkerhetsföreskrifter vad gäller reflexer, ljus, AIS, RACON och färg för ett havsbaserat vindkraftverk finns att hämta i TSFS 2017:66 vilket illustreras i Figur 13.

3.3.8 Installationsfartyg

Havsbaserade vindkraftparker kräver stora installationsfartyg som kan hantera både tunga och höga lyft. Inom den havsbaserade vindkraftsindustrin finns det flera typer av installationsfartyg som Jackup-pråm (eng. ”Jackup Barges”), installationsfartyg med auto-

matisk framdrivning (s.k. SPIV, eng. ”Self-propelled installation vessels”) och andra båtar med utfällningsbara ben (eng. ”Liftboats”). Vid installation av andra komponenter används också fartyg för tunga lyft (eng. ”Heavy-lift vessels”) som inte kan höjas ovanför vattenytan men som har en stor lyftkapacitet. Valet av installationsfartyg är baserad på en rad faktorer, däribland:

- *Tillgänglighet*
- *Mobilisering och demobiliseringskostnader*
- *Installationshastighet*
- *Driftsgränser för fartyg som lyft- och transportförmåga, höjd, med mera*

Utvecklingen av installationsfartyg sker ständigt och nya alternativ kan uppkomma som inte finns på marknaden än. FYOAB kommer att välja installationsfartyg som på ett säkert och effektivt sätt kan anlägga vindkraftparken.

3.3.9 Planerade arbeten

3.3.9.1 Undersökningar

För att utreda områdets förutsättningar för etablering av en havsbaserad vindkraftpark och dess tillhörande anläggningar och installationer planerar FYOAB att utföra ett antal undersökningar av havsbottenförhållandena, för att bland annat kartlägga havsbottnens batymetri, biologi, eventuella marinarkeologiska lämningar och bottenbeskaffenhet. Ansökan om ett undersökningstillstånd enligt KSL för de första undersökningarna av området har ingetts till regeringen (Näringsdepartementet).

När tillstånd har meddelats för vindkraftsparken behöver även fortsatta och mer detaljerade undersökningar i form av sjömätningar och geologiska undersökningar utföras, för att kunna detaljprojektera parken och fastställa lämpliga positioner för fundament och kablar. Undersökningarna kan till exempel innefatta sonarundersökningar, magnetfältsundersökningar, provborrningar, multibeam och seismiska undersökningar. Nedan redogörs för exempel på undersökningar som kan genomföras för de olika projektfaserna.

Förberedande undersökningar

Geofysiska undersökningar:

- *Sonarundersökning (multibeam och side-scan sonar)*
- *Magnetfältundersökning*
- *Seismisk undersökning inklusive sub bottom profilering*

Geotekniska undersökningar:

- *Spetstrycksondering (cone penetration test (CPT))*
- *Sedimentprovtagning (vibrocore test)*

Miljöundersökningar:

- *Dropvideoundersökning*
- *Havsbottenprovtagning med bottenhugg*

Anläggnings- och avvecklingsförbedarande undersökningar

Geofysiska undersökningar:

- *Sonarundersökning (multibeam och side-scan sonar)*
- *Magnetfältundersökning*
- *Seismisk undersökning inklusive sub bottom profilering*

Geotekniska undersökningar:

- *Detaljerade geotekniska undersökningar (borrhål, spetstrycksondering, sedimentprovtagning, kabelläggningstester)*

Visuella undersökningar:

- *Fjärrstyrd undervattensfarkost (ROV)*
- *Dykinspektioner*

Undersökningar under driftfasen

- *Geofysisk undersökning av havsbotten*
- *Visuell undersökning av havsbotten (ROV och dykinspektion*

3.3.9.2 Anläggning

Detta avsnitt beskriver övergripande anläggningsskedet för en havsbaserad vindkraftpark. Utifrån det aktuella områdets förutsättningar och vindkraft parkens tekniska utformning kommer FYOAB att välja installationstekniker som säkerställer att parken uppförs på ett säkert och effektivt sätt samt minimerar miljöpåverkan. Anläggningen kan pågå över flera säsonger där antal vindkraftverk, tillgång på installationsfartyg och kranar är avgörande faktorer.

Planering och uppförande av projektet är direkt kopplat till noggrant genomförda geofysiska, geotekniska och geologiska undersökningar. Undersökningarna kan till exempel innefatta sonarundersökningar, magnetfält-undersökningar, provborrningar, multibeam och seismiska undersökningar. Geotekniska undersökningar görs vid varje potentiell plats för vindkraftverk, transformatorstation samt kabelväg inför anläggningsarbetenas påbörjande för att kunna utforma vindkraftparken på ett säkert och effektivt sätt. Information från den geotekniska och geofysiska undersökningen kommer ligga till grund för dimensionering av fundament och vindkraftsanläggningar.

Byggnationen av vindkraftparken kan övergripande beskrivas genom tre steg:

- *Anläggning av fundament*
- *Anslutning av internt kabelnät, exportkablar och transformatorstationer*
- *Montering av vindkraftverk*

3.3.9.3 Drift

FYOAB planerar att använda avancerade kontroll- och övervakningssystem under driftfasen för att på ett säkert och effektivt sätt driva vindkraftparken och minimera miljöpåverkan.

Vindkraftparken kommer övervakas dygnet runt för att maximera effektivitet och tillgänglighet. Under driftfasen ska transporter begränsas till schemalagd service samt oplanerat underhåll. Transporter kommer huvudsakligen göras med båt eller helikopter. Vindkraftparken är belägen i ett kallt klimat och därför kan olika system för att kontrollera och minska isbildning komma att implementeras.

När Fyrskeppet är i drift kommer vindkraftverken att börja producera energi vid en vindhastighet på cirka 3 m/s. Därefter producerar vindkraftverken energi upp till 25–30 m/s beroende på typ av klimat och vindkraftverk. Vid för höga vindhastigheter ändras rotorbladens lutning för att stoppa vindkraftsbladens rotation.

Fyrskeppet uppskattas producera el drygt 8 200 av årets 8 760 timmar, alltså drygt 90 % av tiden. Den årliga kapacitetsfaktorn beräknas till mellan 35–50 %, beroende på slutgiltig val av rotordiameter och generatoreffekt.

3.3.9.4 Avveckling

Vindkraftparken beräknas ha en livslängd på cirka 30 år innan den avvecklas. Avvecklingsarbetet utförs oftast i omvänd ordning jämfört med installationen. Under avvecklingsfasen omhändertas vindkraftverken för återvinning, återanvändning eller för transport till deponi. Hela, eller delar av fundamenten, kan tas bort om detta bedöms vara till fördel ur miljösynpunkt. På samma sätt kommer de nedgrävda eller nedspolade elektriska ledningarna att tas bort om detta bedöms vara till fördel för miljön. Avvecklingsmetoderna kommer att ske enligt den praxis och lagstiftningen som gäller vid tiden för avveckling

Omfattning av grumling och sedimentspridning som uppkommer under denna fas beror på bottenförhållanden och vilken typ av fundament som har använts.



4. Alternativ

En MKB ska innehålla en redovisning av alternativ. Alternativen för en så stor park som den planerade Fyrskeppet går knappast att hitta på land varför endast havsbaserade alternativ utreds. Vidare avser FYOAB att ansluta den producerade elen till elområde 3 vilket innebär att endast platser med rimliga avstånd till anslutningspunkter i dessa områden är aktuella.

4.1 Huvudalternativ

Huvudalternativet innebär att vindkraftsparken lokaliseras och utformas i huvudsaklig överensstämmelse med beskrivningen i avsnitt 3. Den fullt utbyggda vindkraftsparken har en potential att producera cirka 8 - 11 TWh/år. Anläggningsarbetet beräknas pågå två till tre år.

Påverkan, effekter och konsekvenser bedöms under anläggning, drift och för avveckling. En preliminär bedömning har gjorts för respektive aspekt under kapitel 6.

4.2 Nollalternativet

Nollalternativet innebär att ingen vindkraftpark i området byggs och därmed kommer ingen förnybar energi att produceras ifrån detta område. Detta resulterar i att riksintresset vindbruk ej tas tillvara. För att uppnå Energimyndighetens strategi och mål om havsbaserad vindkraft behöver motsvarande vindkraftpark eller annan elproduktion anläggas på annan plats. Det kan även innebära att tillskottet av elproduktion i elområde Stockholm (SE3) uteblir.

I övrigt bedöms nollalternativet innebära att ev påverkan på utpekade intressen till exempel sjöfart, naturvärden och yrkesfisket uteblir. Det blir därmed heller ingen påverkan på andra aspekter i området. Liknande påverkan kan dock uppkomma på annan plats där energiproduktion anläggs. Nollalternativet kommer att beskrivas i MKB.

4.3 Alternativ lokalisering

Alternativa platser har utvärderats där hänsyn har tagits till ekonomiska/tekniska parametrar och olika biologiska och socioekonomiska intressen i havsområdena. Vidare har riksintressena för vindbruk beaktats. Parametrar som använts i utvärderingen är till exempel medelvind, vattendjup, maringeologiska förhållanden, marinbiologiska värden, fåglar/fladdermöss, fartygstrafik, marinarkeologiska värden och fiske. Alternativa lokaliseringar kommer att beskrivas i MKB.

4.4 Alternativ utformning

Alternativa utformningar kan till exempel innebära olika sätt att grundlägga verken eller olika storlekar på vindkraftverken. Grundläggning kan till exempel ske med gravitationsfundament, monopilefundament eller jacketfundament. Ny teknik innebär att också flytande fundament kan vara ett alternativ.

För att generera samma mängd el kan fler och mindre turbiner användas eller färre och större. Om flera verk används kommer sannolikt den faktiska ytan som tas i anspråk bli större och kan då ha en större påverkan på olika intressen. Alternativ utformning och storlek på vindkraftsparken kommer att redovisas i MKB.



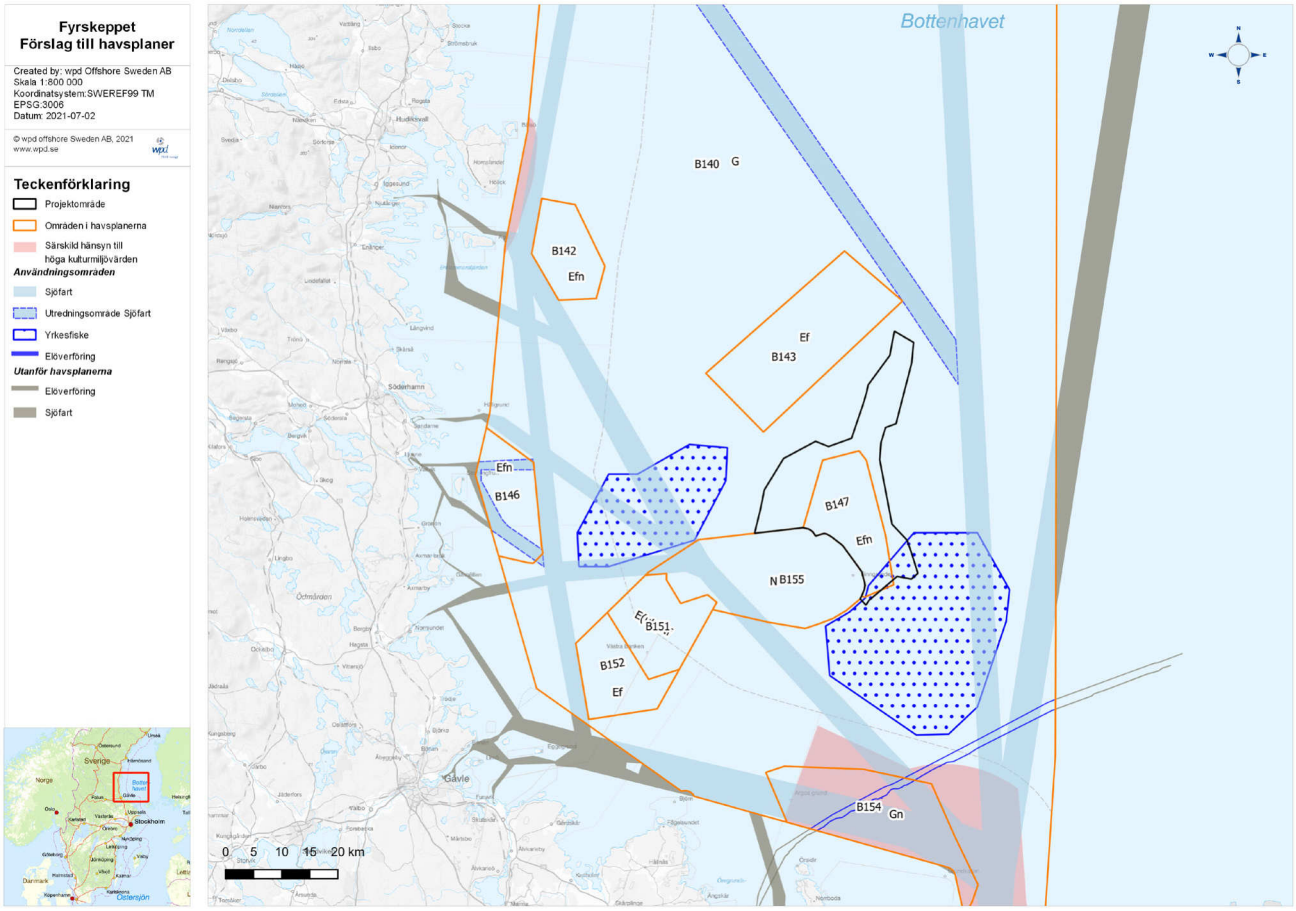
5. Planförhållande

I december 2019 överlämnande Havs- och Vattenmyndigheten (HaV) ett förslag på havsplaner till regeringen för beslut (Havs- och vattenmyndigheten, 2019). Förslaget baseras på ett omfattande underlag och innehåller en redovisning av olika intresseanspråk på havet samt konsekvensbedömningar för olika befintliga eller planerade verksamheter. När havsplanerna är beslutade ska de vara vägledande för användningen av havet inom olika geografiskt avgränsade områden. De geografiskt avgränsande områdena anger de anspråk som bedöms mest lämplig baserat på förutsättningar, behov och möjligheter till samexistens. Havsplanerna ska vara vägledande vid planläggning samt vid prövning av etablering eller nyttjande.

Ansökansområdet ligger i Bottniska viken där det ligger inom havsområdet Södra Bottenhavet, se Figur 15. Delar av ansökansområdet är överlappande med område B140 med generell användning (G), detta innebär att i området har ingen särskild användning företräde. Inom området pekas dock ut användningar för sjöfart, utredningsområde för sjöfart, yrkesfiske och elöverföring. Inom området ska särskild hänsyn tas till höga kulturmiljövärden.

Inom ansökansområdet ligger område B147 (Efn) med användningsområde energiutvinning och yrkesfiske. Särskild hänsyn ska tas till totalförsvarets intressen samt höga naturvärden som revmiljöer, fisklek och områden med fågel och marina däggdjur.

Ansökansområdet angränsar till området B155 (N) med användning natur och sjöfart. Här ges natur och sjöfarten företräde framför energiutvinning.



Figur 15. Havsplan inom havsområdet Södra Bottenhavet (Havs- och vattenmyndigheten, 2021c).



6. Vindkraftpark - miljöförhållanden och avgränsningar

6.1 Riksintressen och områdesskydd

6.1.1 Riksintresse för vindbruk

Energimyndigheten har uppdraget att ta fram områden på land och till havs med särskilt goda vindförutsättningar som ska vara av riksintresse för vindbruk enligt 3 kap 8 § MB. Angivna riksintresseanspråk är framtagna med hänsyn till försörjningstrygghet och ur ett energisystemperspektiv (Energimyndigheten, 2021a).

6.1.1.1 Nulägesbeskrivning

Delar av den planerade vindkraftparken ligger inom ett utpekat riksintresse för vindbruk, se Figur 16. Ytterligare utpekade riksintressen för vindbruk finns väster om ansökansområdet, det närmaste av dem ligger cirka 3,6 km om den planerade vindkraftparken.

6.1.1.2 Möjliga effekter

En etablering av en vindkraftpark inom det utpekade riksintresset innebär att syftet med riksintresset uppfylls.

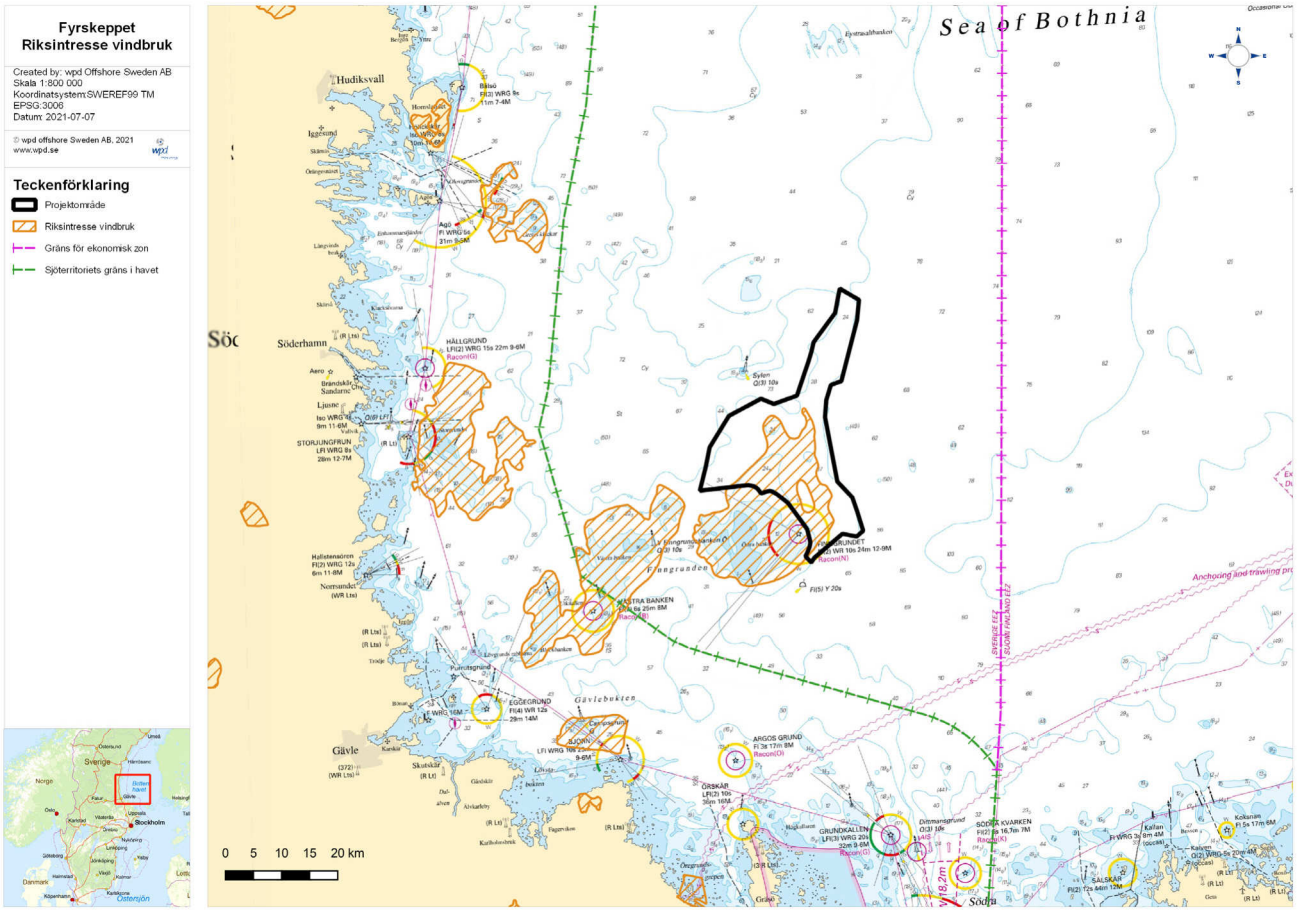
Om den planerad vindkraftparken skulle störa en annan existerande vindkraftpark inom ett utpekat riksintresse för vindbruk, under anläggning eller avveckling, skulle riksintresset kunna ta skada. Någon sådan möjlig effekt förutses inte för den planerade vindkraftparken.

6.1.1.3 Avgränsning

Effekter på andra utpekade riksintressen för vindbruk kommer inte att utredas och bedömas vidare i den kommande MKBn.

6.1.2 Riksintresse Naturvård och naturreservat

Naturvårdens riksintresseområden representerar huvuddragen i den svenska naturen och är de mest värdefulla områdena i ett nationellt perspektiv. Det är Naturvårdsverket som har ansvarar att redovisa områden som bedöms vara av riksintresse för naturvård enligt 3 kap. 6 § MB (Naturvårdsverket, 2005).



Figur 16. Riksintresse vindbruk (Energimyndigheten, 2021b).

Länsstyrelserna och kommunerna kan bilda naturreservat. Naturreservat bildas i syfte att bevara biologisk mångfald, vårda och bevara värdefulla naturmiljöer och tillgodose behov av områden för friluftslivet. Ett område som behövs för att skydda, återställa eller nyskapa värdefulla naturmiljöer eller livsmiljöer för skyddsvärda arter får också förklaras som naturreservat (Naturvårdsverket, 2021c).

6.1.2.1 Nulägesbeskrivning

De utpekade riksintressena för naturvård finns i skärgården, se Figur 17. Det närmaste av dessa riksintressen är Björns skärgård och Gräsö-Singöo mrådet på cirka 47 km respektive cirka 46,5 km avstånd.

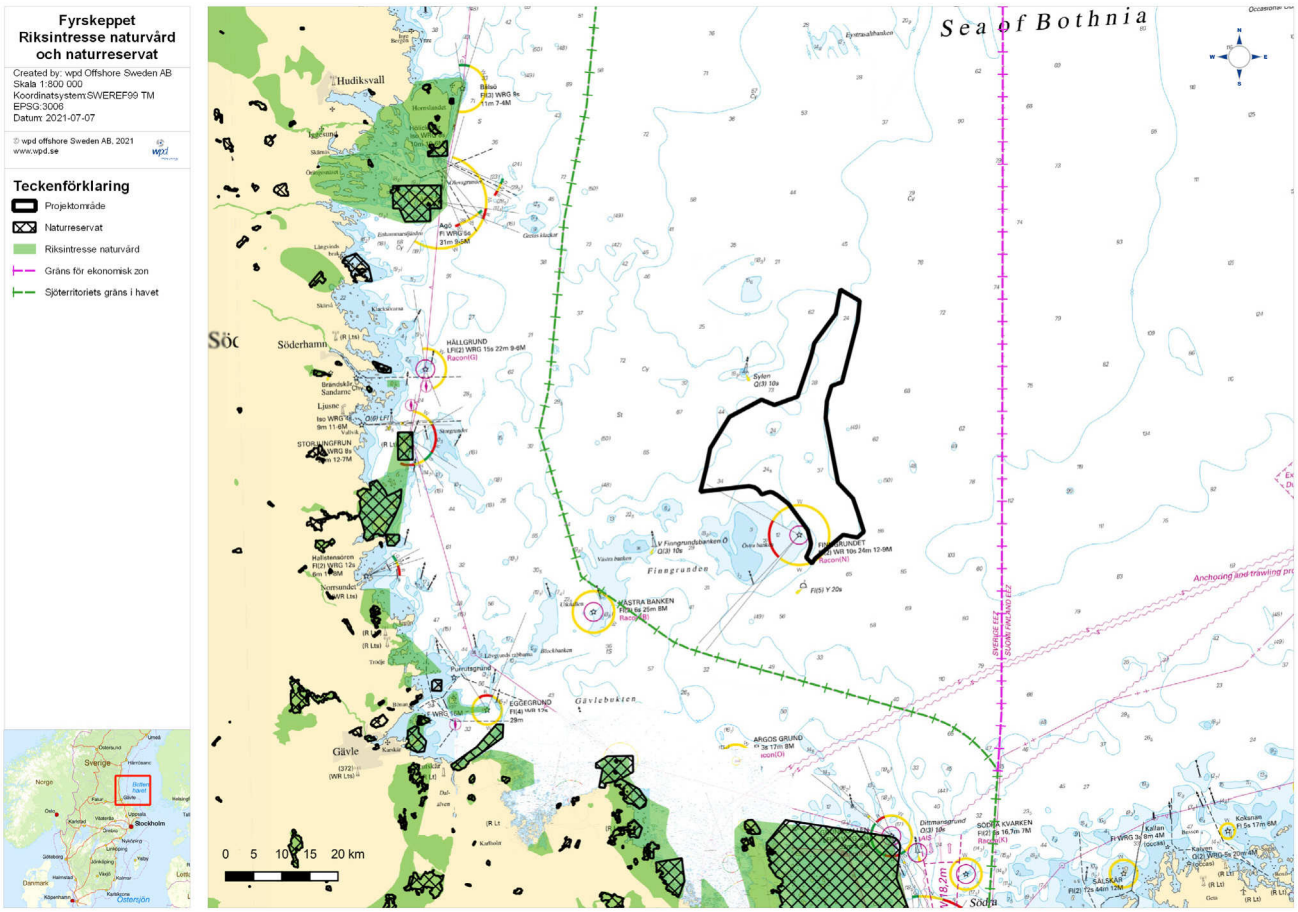
Det närmaste naturreservatet är Björns skärgård, Gräsö östra skärgård, Örskär som ligger på cirka 46 km avstånd från den planerade vindkraftparken. Figur 17 visar naturreservaten kring ansökansområdet.

6.1.2.2 Möjliga effekter

Den planerade vindkraftparken ligger på ett sådant stort avstånd från utpekade riksintressen för naturvården och naturreservat att inga möjliga effekter förutses i dessa områden.

6.1.2.3 Avgränsning

Utpekade riksintressen för naturvården och naturreservat kommer att redovisas men påverkan bedöms inte behöva redovisas den kommande MKBn.



Figur 17. Riksintresse naturvård och naturreservat (Naturvårdsverket, 2021b).

6.1.3 Riksintresse kulturmiljö

Riksantikvarieämbetet har den nationella uppsikten för kulturmiljövårdens riksintressen enligt 3 kap. 6 § MB. Bruksmiljöer, stadskärnor, äldre brukningslandskap och efterkrigstidens bebyggelse är exempel på riksintressen för kulturmiljövården. Genom tydliga exempel på olika historiska verksamheter och processer ska riksintresseområdena tillsammans avspegla hela landets historia (Riksantikvarieämbetet, 2021b).

6.1.3.1 Nulägesbeskrivning

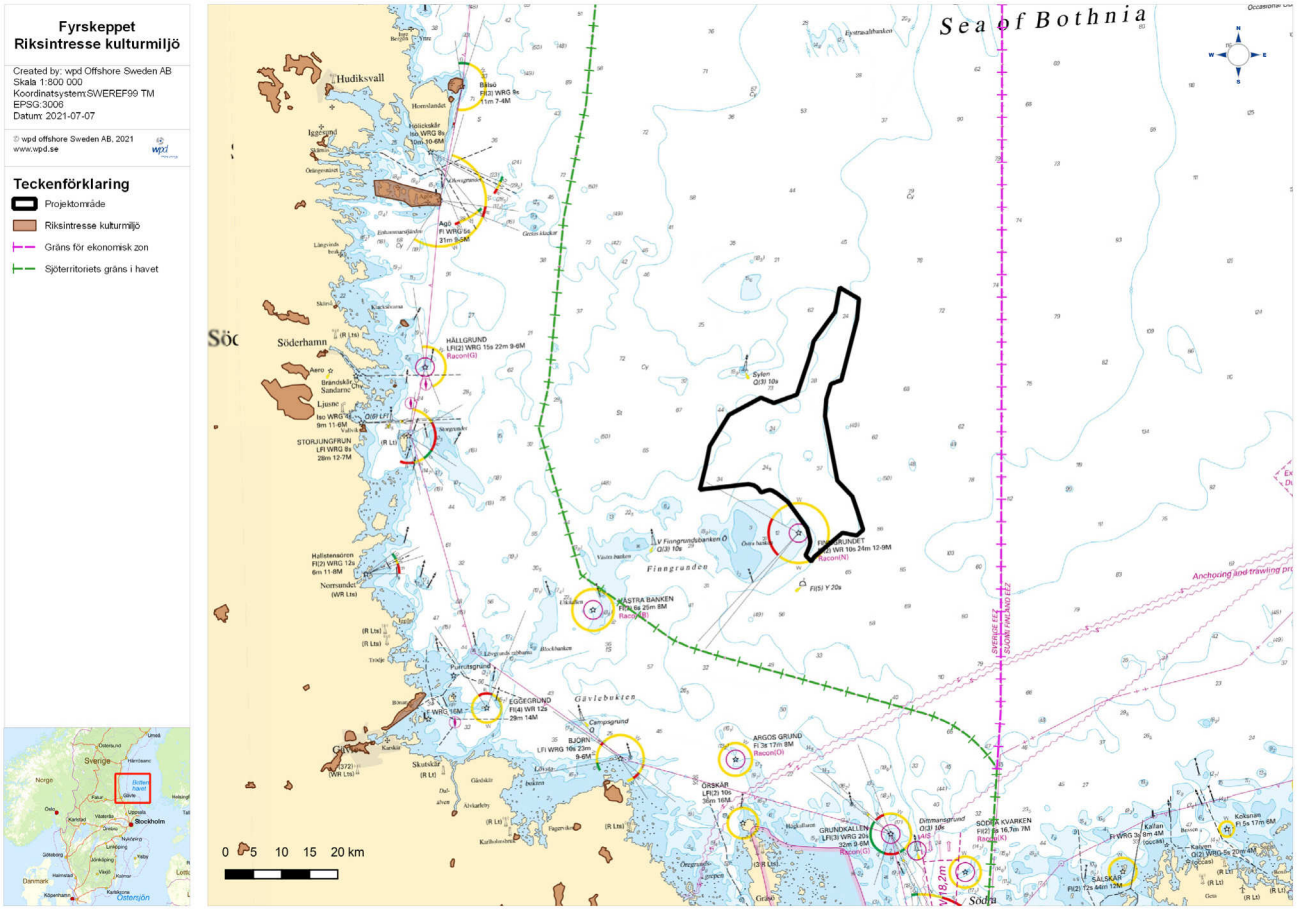
Det närmaste utpekade riksintresset ligger på fastlandet och är Hållens by och Fågelsundets fiskehamn som ligger cirka 53 km från den planerade vindkraftparken, se Figur 18.

6.1.3.2 Möjliga effekter

Inga effekter från den planerade vindkraftparken förutses på de utpekade riksintressena för kulturmiljön.

6.1.3.3 Avgränsning

Utpekade riksintressen för kulturmiljön kommer att redovisas men påverkan bedöms inte behöva redovisas den kommande MKBn.



Figur 18. Riksintresse kulturmiljö (Länsstyrelserna, 2021).

6.1.4 Riksintresse friluftsliv

För att ett område ska vara av riksintresse för friluftslivet ska det ha stora friluftslivsvärden sett i ett nationellt perspektiv på grund av särskilda natur- och kulturkvaliteter, variationer i landskapet och god tillgänglighet för allmänheten. Det är Naturvårdsverket som har ansvar att redovisa områden som bedöms vara av riksintresse för friluftslivet enligt 3 kap. 6 § MB (Naturvårdsverket, 2005).

6.1.4.1 Nulägesbeskrivning

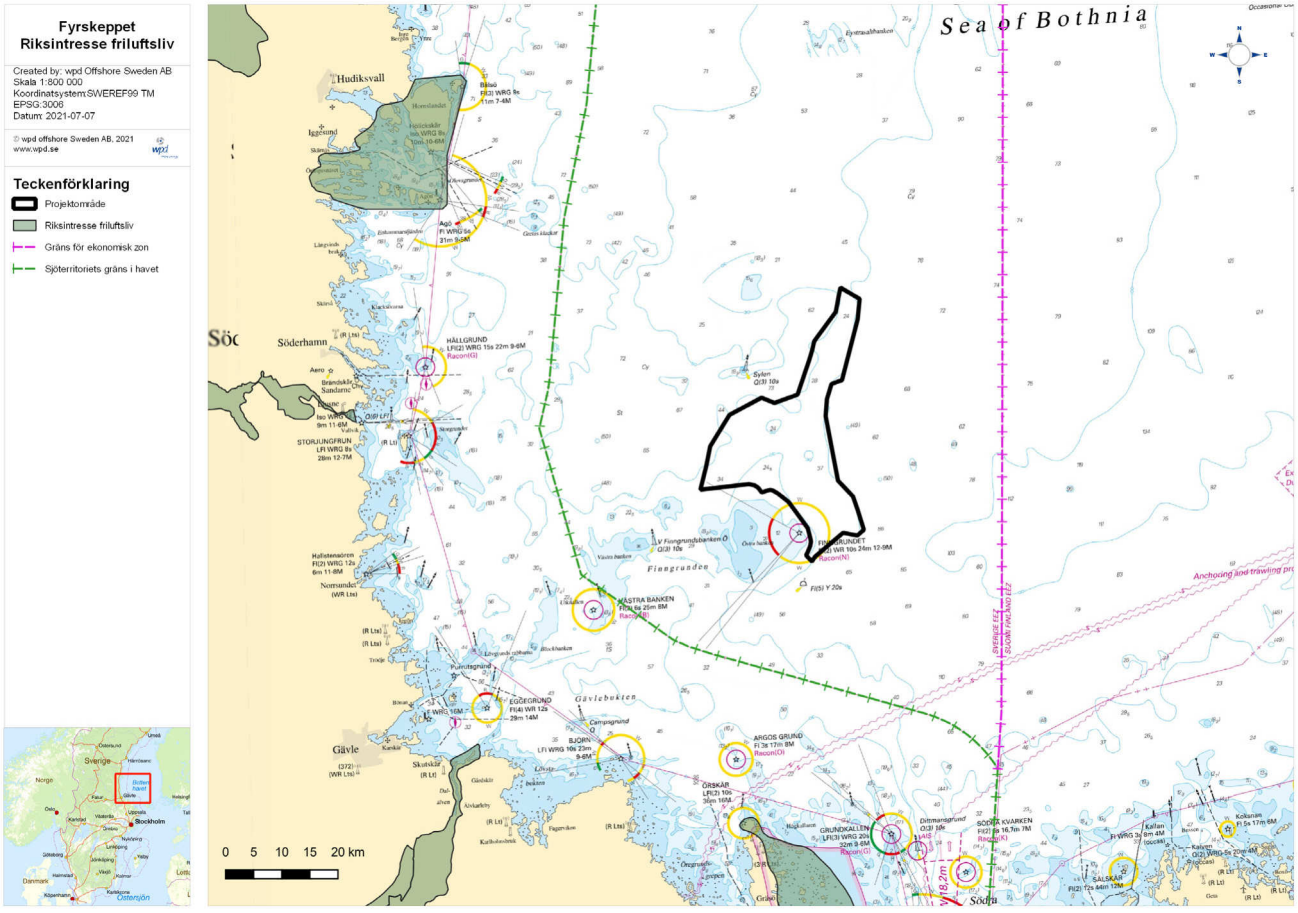
Det närmaste utpekade riksintresset för friluftslivet är Öregrunds-Gräsö skärgård cirka 47 km söder om ansökansområdet, se Figur 19. Området används bland annat för skridskoåkning, fritidsfiske och båtliv.

6.1.4.2 Möjliga effekter

På grund av det stora avståndet från den planerade vindkraftparken förutses inga effekter på det utpekade riksintressena för friluftslivet.

6.1.4.3 Avgränsning

Utpekade riksintressen för friluftslivet kommer att redovisas i den kommande MKB men föreslås inte bedömas då inga effekter förutses.



Figur 19. Riksintresse friluftslivet (Naturvårdsverket, 2021b).

6.1.5 Riksintresse Totalförsvaret

Riksintressen för totalförsvarets militära del omfattar dels riksintressen som kan redovisas öppet och riksintressen som med hänsyn till försvarssekretesskäl inte kan redovisas öppet. Försvarsmaktens riksintressen utgörs av bland annat skjut- och övningsfält, flygplatser, sjöövningsområden, tekniska system och anläggningar. Områden som utgör riksintressen enligt 3 kap. 9 § MB för totalförsvarets militära del är områden som bedöms ha nationellt viktiga värden och kvalitéer för att skydda Sverige (Försvarsmakten, 2020).

6.1.5.1 Nulägesbeskrivning

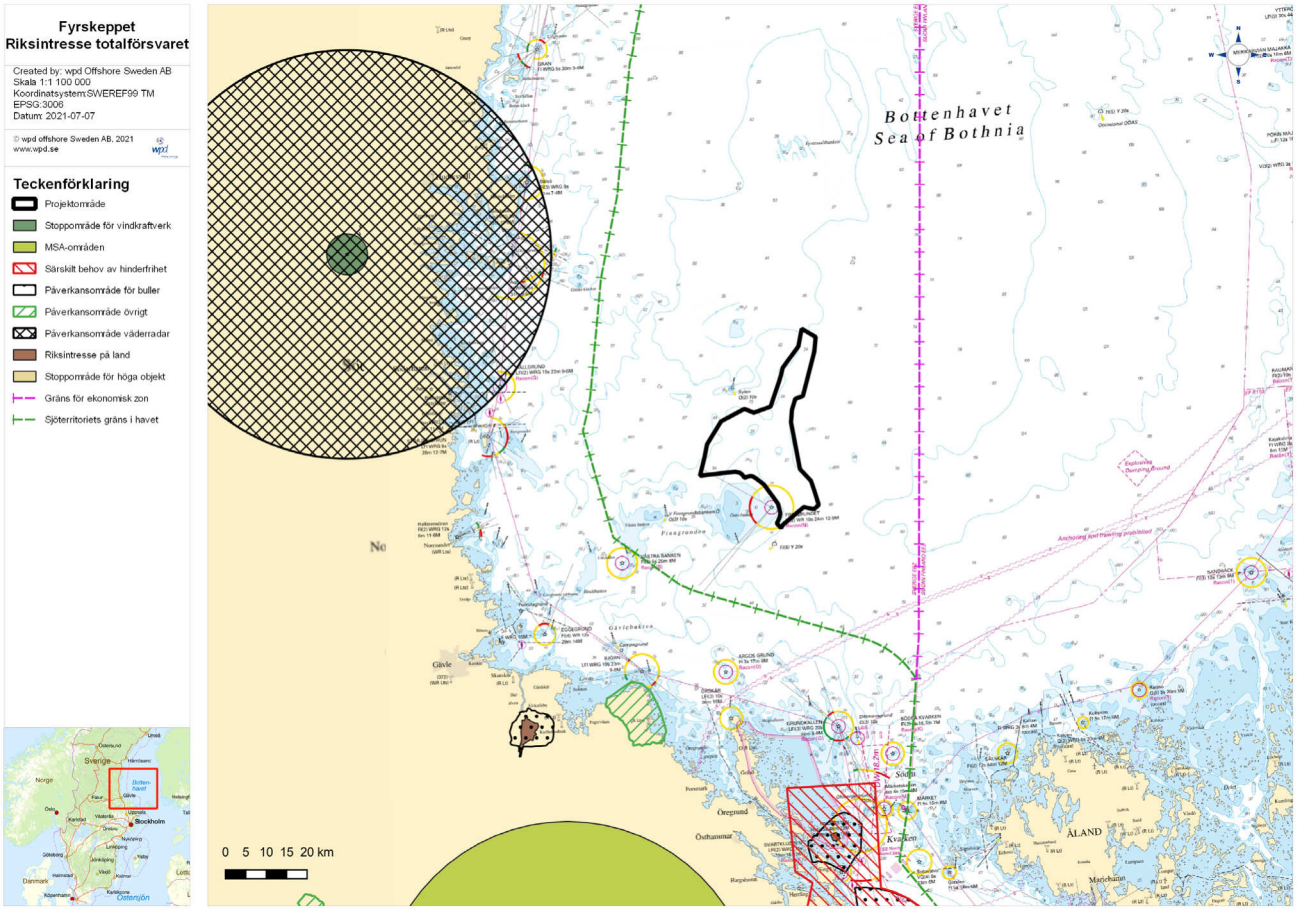
Närmaste utpekade riksintresse som är öppet redovisade för totalförsvaret är ett påverkansområde för väderradar cirka 51 km väster om ansökansområdet och ett påverkansområde för övrigt cirka 51 km söder om ansökansområdet, se Figur 20.

6.1.5.2 Möjliga effekter

Den planerade vindkraftsparken kan stå i konflikt med totalförsvarets intressen. Bland annat står det i förslaget till havsplanen att särskild hänsyn tas till totalförsvarets intressen, se kapitel 5. För totalförsvarets utpekade riksintressen som inte är öppet redovisade kan inga möjliga effekter förutses. FYOAB avser att samråda och föra dialog med Försvarsmakten.

6.1.5.3 Avgränsning

Avgränsningen för totalförsvarets riksintressen kommer att behöva ske i samråd med Försvarsmakten för att kunna genomföra nödvändiga utredningar. Om effekter bedöms kunna uppstå på totalförsvarets utpekade riksintressen kommer dessa redovisas i kommande MKB.



Figur 20. Riksintresse totalförsvaret (Lantmäteriet, 2021).

6.1.6 Riksintresse yrkesfiske

Områden som är av riksintresse för yrkesfisket är utpekade inom havsområde, sjöar och vattendrag samt för fiskehamnar. Det är Havs- och vattenmyndigheten lämnar uppgifter om områden som är av riksintresse för yrkesfiske enligt 3 kap 5 § MB.

6.1.6.1 Nulägesbeskrivning

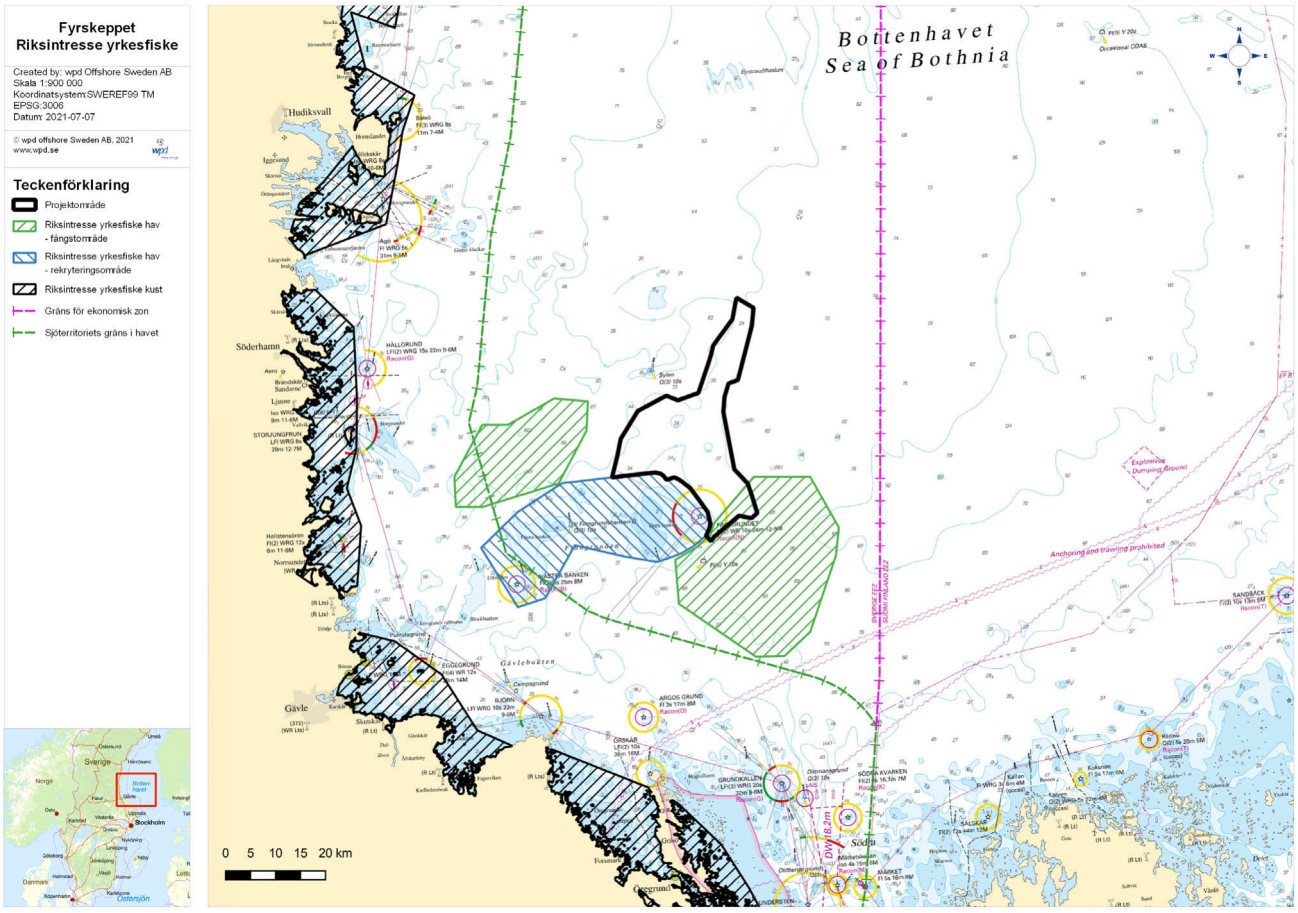
En mindre del av ansökansområdet sträcker sig in ett utpekat riksintresse för yrkesfisket som är ett fångstområde, Finngrunden O. Angränsande till den planerade vindkraftparken ligger ytterligare ett utpekat riksintresse, Finngrundens bankar, som är ett fiskhabitat och rekryteringsområde för fisk. Öster ut ligger Finngrunden V som är ett utpekat fångstområde. Figur 21 visar de utpekade riksintressena för yrkesfisket kring och i ansökansområdet.

6.1.6.2 Möjliga effekter

Möjliga effekter på yrkesfisket under anläggning, drift, avveckling samt geofysiska och geotekniska undersökningar beskrivs i avsnitt 6.13, dessa effekter är samma som vad som kan uppkomma på det utpekade riksintressena för yrkesfisket.

6.1.6.3 Avgränsningar

Eventuell påverkan på riksintresset yrkesfiske från den planerade vindkraftparken under drift, anläggning, avveckling samt geofysiska och geotekniska undersökningar kommer utredas vidare i den kommande MKBn.



Figur 21. Riksintresse yrkesfiske (Havs- och vattenmyndigheten, 2021e).

6.1.7 Riksintresse sjöfart och farleder

Trafikverket har ansvar för att göra riksintresseanspråk för trafikslagens anläggningar, och däribland hamnar och farleder, enligt 3 kap 8 § MB.

6.1.7.1 Nulägesbeskrivning

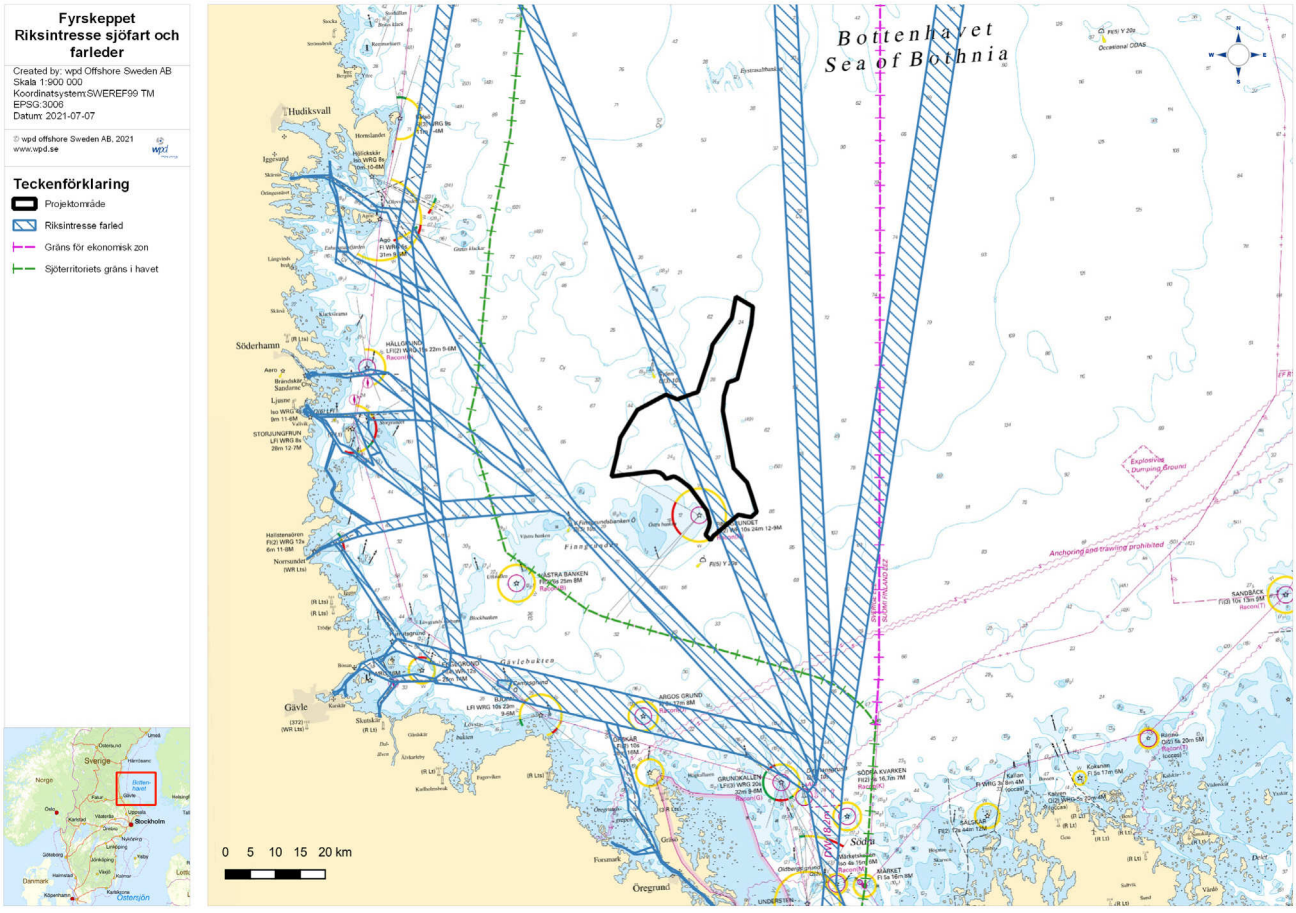
Genom ansökansområdet går en farled av riksintresse, Grundkallen – Sundsvall, med sjövägsnummer 52, se Figur 22. Farleden har en skyddad höjd på 65 m och ett skyddat djup på 13 m. Ytterligare farleder finns väster och öster om ansökansområdet, på cirka 9 km respektive cirka 8 km avstånd, se Figur 22.

6.1.7.2 Möjliga effekter

Den planerade vindkraftparken innebär att sjöfarten behöver omdirigeras. Fartygen kan då behöva transportera sig en längre sträcka än vad det gör med den nuvarande utformningen av farleden för att nå Sundsvall/Grundkallen. Eventuellt kan olika störningar på befintliga sjömärken uppkomma.

6.1.7.3 Avgränsningar

FYOAB har för avsikt att samråda med Sjöfartsverket, Transportstyrelsen och Trafikverket om hur ansökansområdet och layouten inom vindkraftparken kan påverka farleden. Påverkan på riksintresset, befintliga sjömärken och en riskanalys för sjöfarten kommer att utredas och beskrivas i den kommande MKBn.



Figur 22. Riksintresse sjöfart och farleder (Trafikverket, 2021).

6.1.8 Natura 2000

Natura 2000 skapades för att hejda utrotningen av djur och växter och för att hindra att deras livsmiljöer förstörs. Natura 2000-områden utses med stöd av två EU-direktiv: fågeldirektivet och art- och habitatdirektivet. Områden som utses för att uppfylla fågeldirektivet kallas SPA (Special Protected Area) och områden som är utpekat enligt art- och habitatdirektivets kriterier benämns SCI (Sites of Community Importance).

6.1.8.1 Nulägesbeskrivning

Angränsande i söder ligger Natura 2000-området Finngrundet-Östra banken (SE0630260), se Figur 23. Området är utpekat som SCI-område och naturtyper upptagna i bevarandeplanen är sublittorala sandbankar (1110) och rev (1170). Motiveringen till Natura 2000-området är att området är en av ett fåtal utsjöbankar i Södra Bottenhavet. Finngrundet-Östra banken har en mer marin karaktär än de övriga inventerade grunden i Bottenhavet med en hög andel röd- och brunalger. Den rika vegetationen gör att området har ett stort värde som lekplats för fisk och födosöksområde för fåglar och gråsäl (Länsstyrelsen Gävleborg, 2018).

Bevarandemålen för Natura 2000-området Finngrundet-Östra banken är uppdelat på de två naturtyperna, sublittorala sandbankar och rev (Länsstyrelsen Gävleborg, 2018), se Tabell 1 respektive Tabell 2.

Tabell 1. Bevarandeområden för sublittorala sandbankar i Natura 2000-området Finngrundet-Östra banken.

Sublittorala sandbankar	
Areal	Arealen ska vara cirka 4 892 ha.
Struktur och funktion	Naturtypen ska huvudsakligen vara fri från skador på grund av mänsklig påverkan.
	De naturliga förutsättningarna för vattenutbyte ska inte försämras.
	Området ska uppvisa god ekologisk status enligt Havsmiljödirektivet med avseende på övergödning, deskriptor 5. Detta gäller kriterium 5.1; Näringsämnesnivåer (indikator 5.1B; Koncentrationer av kväve och fosfor i utsjövatten) och kriterium 5.2; Direkta effekter av tillförsel av näringsämnen (indikator 5.2D: Siktdjup i utsjövatten).
Typiska arter	Ingen påtaglig minskning får ske av populationerna hos de typiska arterna i habitatet. De typiska arterna är indikatorarter vars förekomst indikerar gynnsam bevarandestatus hos naturtypen genom att de reagerar relativt tidigt på någon av de hotfaktorer som är aktuella för naturtypen.
	I naturtypen ska typiska arter och egna indikatorarter fiskar förekomma, såsom tånglake och strömming. Förekommande typiska arter bör till exempel uppvisa en god tillväxt och området bör fortsatt hysa god förekomst av livsmiljöer för alla livsstadier som gynnar lek, uppväxt och födosök etcetera.

Tabell 2. Bevarandemålen för rev i Natura 2000-området Finngrundet-Östra banken.

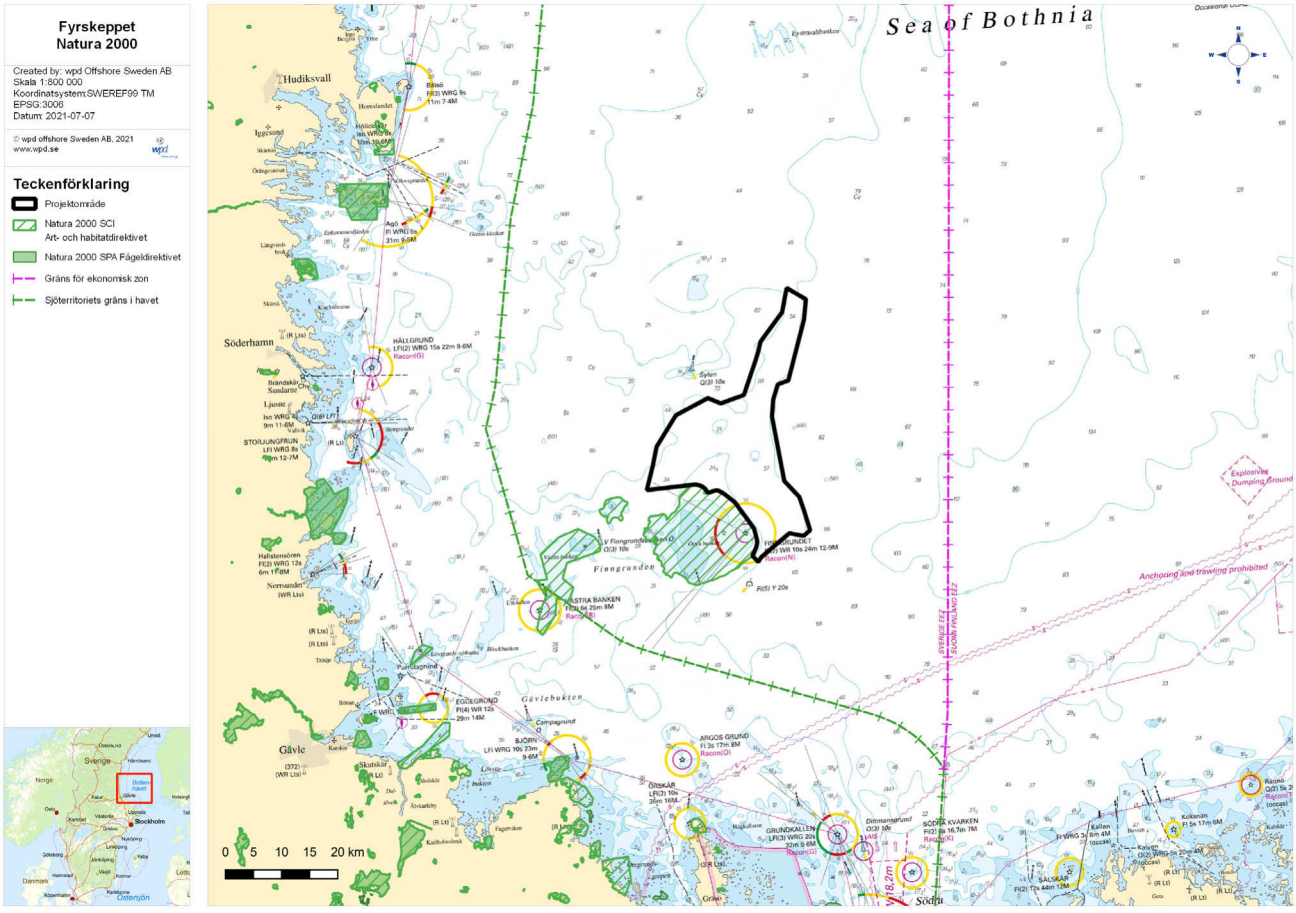
Sublittorala sandbankar	
Areal	Arealen ska vara cirka 18 084 ha.
Struktur och funktion	Naturtypen ska huvudsakligen vara fri från skador på grund av mänsklig påverkan.
	Reven ska ha en naturlig struktur och zonering..
	Området ska uppvisa god ekologisk status enligt Havsmiljödirektivet med avseende på övergödning, deskriptor 5 (se Tabell 1).
Typiska arter	I naturtypen ska blåstångsbältena vara täta (över 75 % täckningsgrad i områden grundare än 5 m), välmående och påträffas ner till minst 10 m djup.
	I naturtypen ska andelen makroalgshabitat (Fucus vesiculosus, F. radians) som täcks av eutrofieringsgynnade fintrådiga alger (epifyter, ej Ceramium) vara högst 5 %.
	Ingen påtaglig minskning får ske av populationerna hos de typiska arterna i habitatet.
	I naturtypen ska typiska arter och egna indikatorarter fiskar förekomma såsom tånglake och strömming. Förekommande typiska arter bör till exempel uppvisa en god tillväxt och området bör fortsatt hysa god förekomst av livsmiljöer för alla livsstadier som gynnar lek, uppväxt och födosök etcetera.

Väster om Natura 2000-området Finngrundet-Östra banken ligger ytterligare två Natura 2000-områden vid namn Finngrundet-Norra banken (SE0630263) och Finngrundet-Västra banken (SE0630262), cirka 4 km respektive cirka 12,5 km från den planerade vindkraftparken. Figur 23 visar dessa Natura 2000-områdena kring ansökansområdet. Områdena är SCI-områden med det utpekade habitatet rev (1170). Bevarandeplanen för de två Natura 2000-områdena är gemensam. Motiveringen till Natura 2000-områdena är att de två av ett fåtal utsjöbankar i Södra Bottenhavet. De grunda partierna med hårt substrat ger gynnsamma betingelser för bottenfast vegetation. Områden hyser välutvecklade bälten av tång som i sin tur ger skydd och mat åt många djur. Bankarna har även stora populationer av tånglake och strömming. Bevarande av områdena är motiverat för att främja ett hållbart nyttjande av marina resurser och för att bibehålla viktiga ekosystemfunktioner i södra Bottenhavet.

Den rika vegetationen gör att området har ett stort värde som lekplats för fisk och födosöksområde för fåglar och gråsäl (Länsstyrelsen Gävleborg, 2016).

6.1.8.2 Möjliga effekter

Under anläggning, drift, avveckling och geofysiska undersökningar kommer undervattensbuller att uppstå inom projektområdet som kan påverka både fisk och marina däggdjur i Natura 2000-områdena, se vidare i avsnitt 6.5 respektive 6.6 där påverkan beskrivs närmare. Effekten av undervattensbullret kommer att vara olika stor beroende på var anläggning sker inom projektområdet, det vill säga att effekten kommer att minska inom Natura 2000-områdena med ett ökat avstånd. Anläggningen och avvecklingen kan ge höga ljudnivåer som kan orsaka ett flyktbeteende, påverka deras hörsel och i värsta falla vara dödligt. Tillförseln av en vindkraftpark inom ansökansområdet kommer förändra ljudbilden under vattnet under driften av parken.



Figur 23. Natura 2000-områden (Naturvårdsverket, 2021b).

Under anläggnings, avveckling och geotekniska undersökningar kan tillfälliga förändringar uppstå i vattenkvalitén på grund av grumling, sedimentation och eventuellt frisättning av föroreningar inom projektområdet vilket skulle kunna sprida sig till Natura 2000-områdena. Förändringarna i vattenkvalitén kan påverka bottenvegetationen och bottenfaunan samt fisk, i avsnitt 6.4 respektive 6.5 beskrivs påverkan närmare. Grumlingen kan också påverka fåglars födosök, indirekt eller direkt, se avsnitt 6.7. Sedimentation skulle också kunna påverka naturtyperna inom Natura 2000-området Finngrundet-Östra banken genom övertäckning. Ansökansområdet karaktäriseras av grovkorniga och hårda substrat och risken för en omfattande sediment- och föroreningsspridning till närliggande Natura 2000-områden bedöms vara låg.

Genom sin fysiska närvaro inom projektområdet och på väg till projektområdet kan fartygstrafiken påverka fåglarna under anläggning och avveckling. Under anläggning uppkommer luftburet buller vilket kan påverka fåglarna. Dessa effekter uppkommer framför allt vid anläggning i närheten av Natura 2000-områdena. Under drift kan kollisionerna med vindkraftverken eller barriäreffekter uppkomma på grund av vindkraftparken samt att fåglar eventuellt utestängs från områden där de födosöker. Se avsnitt 6.7 för mer information om fåglar.

6.1.8.3 Avgränsning

Konsekvenser av anläggning, drift, avveckling samt geofysiska och geotekniska undersökningar på Natura 2000-området Finngrundet-Östra banken och dess skyddade naturtyper med tillhörande bevarandemål kommer utredas och bedömas i den kommande MKBn för en Natura 2000-prövning. FYOAB gör bedömningen att ett Natura-2000 tillstånd kommer att behövas för Natura 2000-området Finngrundet-Östra banken då ansökansområdet ligger angränsande. Även konsekvenser av anläggning, drift, avveckling samt geofysiska och geotekniska undersökningar på Natura 2000-områdena Finngrundet-Norra banken och Finngrundet-Västra banken kommer att utredas och bedömas i den kommande MKBn.

6.1.9 Landskapsbildskydd

Landskapsbildskydd finns inte som begrepp i den nuvarande lagstiftning, men fanns i den upphävda naturvårdslagen. Bestämmelsen från naturvårdslagen gäller dock fortfarande i utpekade områden om länsstyrelsen inte har beslutat om något annat. I sådana områden krävs tillstånd för att bland annat bygga en helt ny byggnad eller avsevärt ändra en byggnads yttre utseende (Boverket, 2019).

6.1.9.1 Nulägesbeskrivning

Det närmaste landskapsbildsskyddområdet är ett område vid Öregrund och Östhammnar som ligger cirka 23 km från ansökansområdet.

6.1.9.2 Möjliga effekter

På grund av det stora avståndet från den planerade vindkraftparken förutses inga effekter på landskapsbildsskyddade områden.

6.1.9.3 Avgränsning

Utpekade landskapsbildsskyddområdena kommer att redovisas i den kommande MKBn men inte bedömas då inga effekter förutses.

6.1.10 Internationellt skydd

HELCOM (Helsingforskommissionen) är det styrande organet i "Konventionen om skydd av Östersjöområdets marina miljö". HELCOMs nätverk för marina skyddsområden (Marine Protected Area, MPA) syftar till att skydda marina- och kusthabitat samt arter som är specifika för Östersjön (HELCOM, 2021d).

BirdLife International har utifrån 20 kriterier med utgångspunkt från bland annat hotade arter, arter med begränsad utbredning, arter med ogynnsam bevarandestatus samt stora ansamlingar av fåglar (även sträckande) tagit fram så kallade IBA-områden (Important Bird and Biodiversity Areas, IBA) (BirdLife Sverige, 2021).

Ramsarområden är värdefulla våtmarker som medlemsländer inom Ramsarkonventionen har åtagit sig att peka ut, bevara och använda på ett hållbart sätt (Naturvårdsverket, 2021e).

Biosfärområden är en del av Unescos vetenskapliga program Man and the Biosphere (MAB). Områdena ska vara modeller för att genomföra FN:s hållbarhetsmål Agenda 2030 genom att ta sig an naturvård och hållbar utveckling på ett nytt sätt (Naturvårdsverket, 2021a).

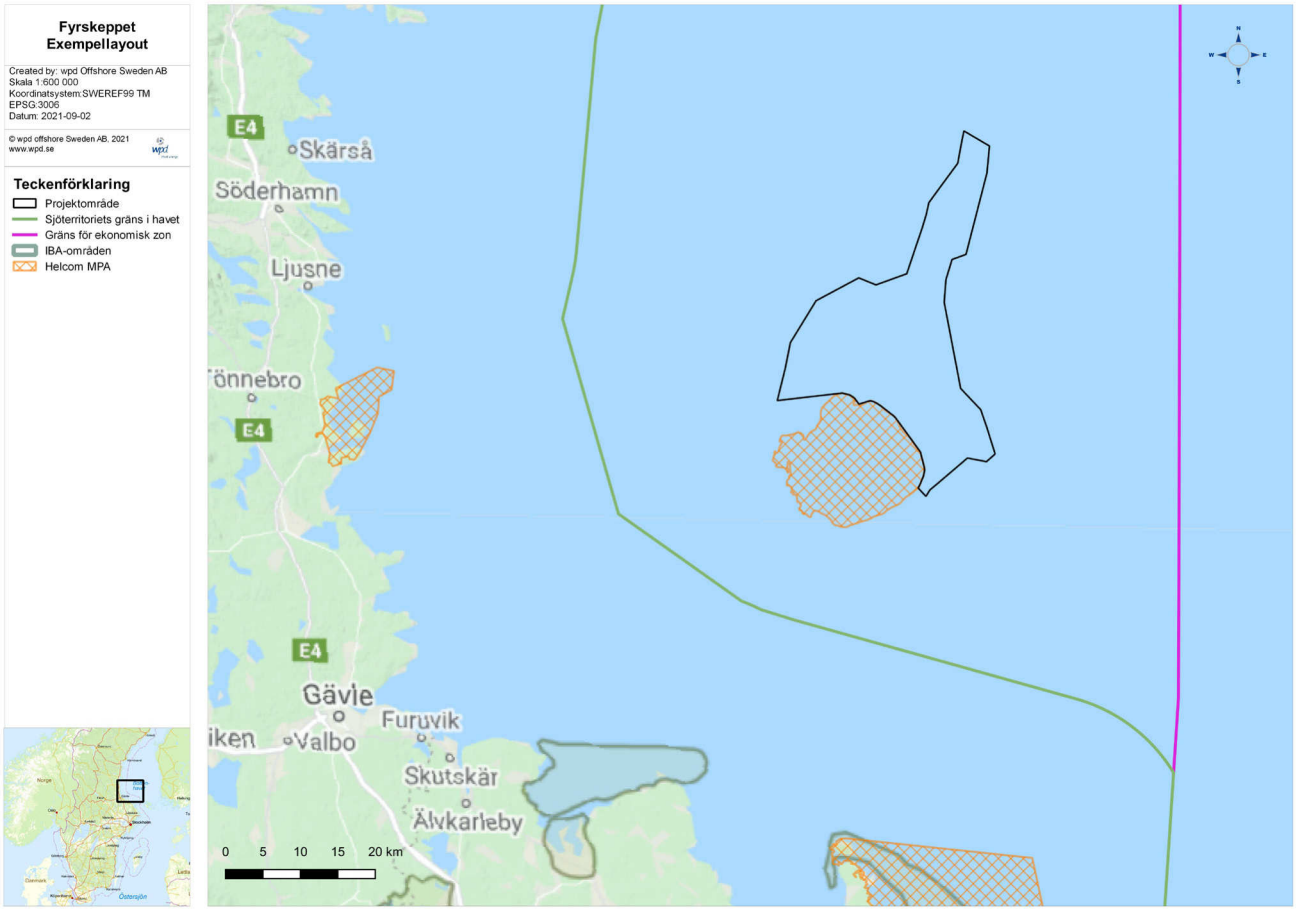
6.1.10.1 Nulägesbeskrivning

Natura 2000-området Finngrundet-Östra banken (SE0630260), se avsnitt 6.1.8, är överlappande med ett MPA enligt HELCOM med samma namn, se Figur 24. Området ligger angränsande till den planerade vindkraftparken. Ytterligare MPA finns cirka 47 km söder om ansökansområdet, Gräsö/Singö Archipelago, samt cirka 51 km väster om ansökansområdet, Axmar. Både Gräsö/Singö Archipelago och Axmar har Natura 2000-områden inom MPA-områden, dessa är dock inte överlappande med varandra.

Norr om ansökansområdet finns det områden för IBA, se Figur 24. De två närmaste är Lövsta Bight – Björn Archipelago och Gräsö Archipelago, cirka 46 km respektive cirka 46 km om den planerade vindkraftparken. Lövsta Bight – Björn Archipelago är en skärgård som är viktigt för häckande måsar och sjöfåglar. Gräsö Archipelago beskrivs som en skärgård med öar där några av öarna har en mycket sparsam vegetation. Område är viktigt för häckande tärnor samt passerade sjöfågar och rovfåglar (BirdLife International, 2021b).

Det närmaste Ramsar-området hittas på fastlandet, Gustavsmurarna-Tröskens rikkärr, cirka 70 km från den planerade vindkraftparken.

Ett biosfärsområde, Älvlandskapet Nedre Dalälven, finns cirka 54 km sydväst om ansökansområdet. Biosfärsområdet beskrivs som ett område där nord möter syd i svensk natur med en unik miljö. Områdets historia är starkt präglad av älven, en livgivande förutsättning för bygden. De öppna landskapen breder ut sig varvat med de djupa skogarna. På grund av de unika natur och kulturmiljöerna har områdets utsetts till ett biosfärområde. Inom Biosfärområde Älvlandskapet Nedre Dalälven har de bland annat



Figur 24. MPA enligt HELCOM samt IBA enligt BirdLife International (HELCOM, 2021c; BirdLife International, 2021a).

fokusområdena det öppna landskapet, fiskevård, verka för hållbar turism och ansvara för biologisk myggkontroll (Nedre Dalälven, 2020).

6.1.10.2 Möjliga effekter

De effekter som kan uppkomma på HELCOMs MPA för Finngrundet-Östra banken under anläggning, drift, avveckling och de geotekniska och geofysiska undersökningarna kommer att vara samma som för de som uppstår i Natura 2000-området Finngrundet-Östra banken, se 6.1.8. Övriga MPA ligger på ett sådant avstånd att inga effekter förutses vid dessa områden.

Inga effekter förutses på IBA-områden. Effekter på fåglar under anläggning, drift och avveckling hanteras i avsnitt 6.7 om fåglar.

Inga effekter förutses från anläggning, drift eller avveckling vid biosfärsområdet Älvlandskapet Nedre Dalälven eller på Ramsar-området Gustavsmurarna-Tröskens rikkärr.

6.1.10.3 Avgränsning

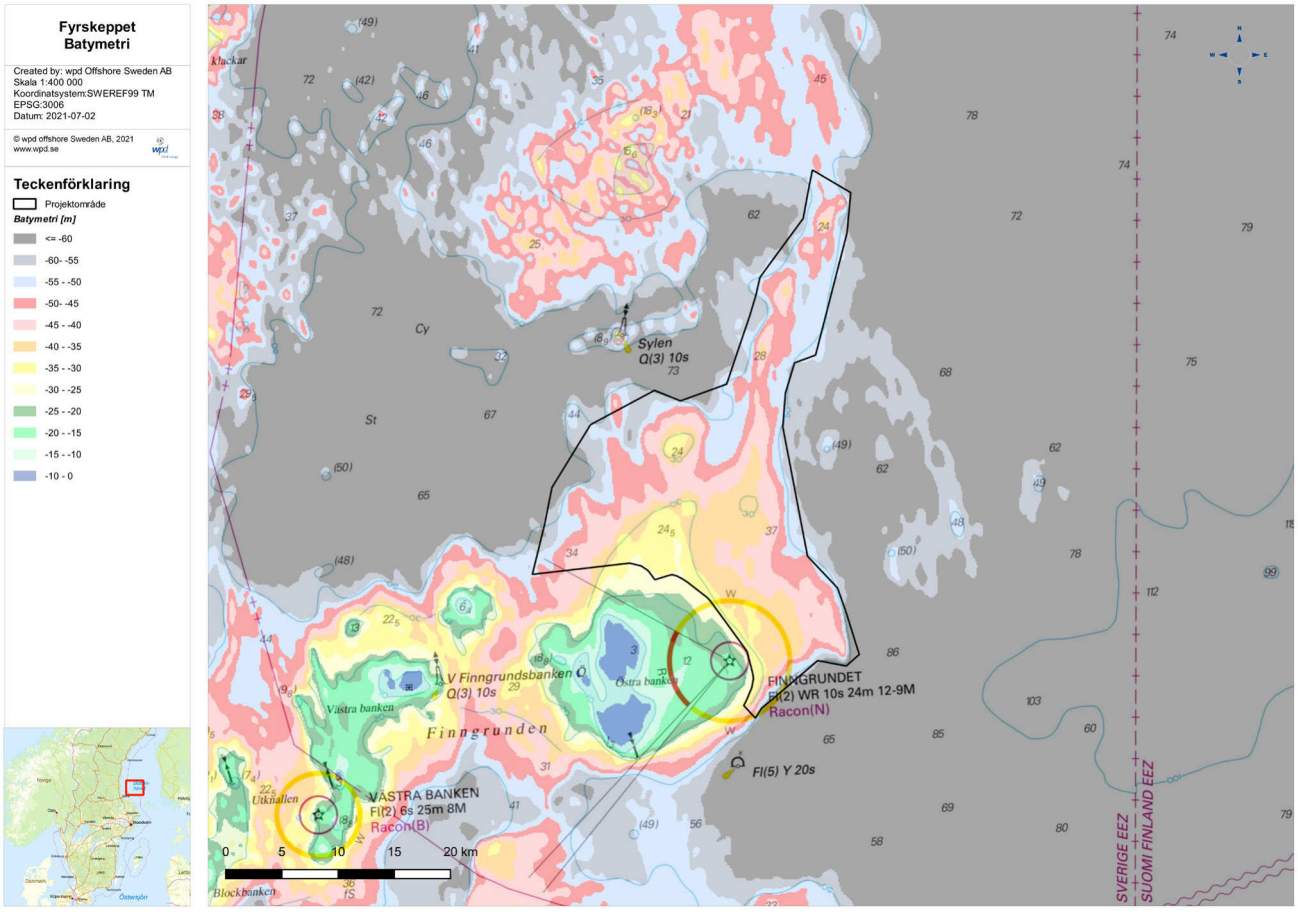
Konsekvenser av anläggning, drift, avveckling samt geofysiska och geotekniska undersökningar på HELCOMs MPA Finngrundet-Östra banken kommer utredas och bedömas i den kommande MKBn.

Övriga internationella skyddade områden kring den planerade vindkraftparken kommer inte att bedömas i den kommande MKBn.

6.2 Djupförhållanden och hydrologi

Ansökansområdet ligger i ett område som har ett djup mellan cirka 25-82 m med ett medeldjup av omkring 45 m, se Figur 25.

Bottenhavet har en svag medelcirkulation moturs, det vill säga att vid den svenska kusten går strömmarna söder ut. Strömförhållanden i Bottenhavet styrs till stor del av vindförhållandena, men strömmar på grund av vattenståndsskillnader kan också uppstå (Snoeijs-Leijonmalm & Andrén, 2017).



Figur 25. Batymetri i området för ansökansområdet (EMODnet Bathymetry Consortium, 2018).

Ytvattnet i Bottenhavet har en salinitet mellan 4-7 psu och djupvattnet en salinitet på 6-7 psu. Saltsprångskiktet (haloklin) ligger på ett djup av 60-80 m. Under sommaren bildas ett språngskikt (termoklin) på grund av temperaturskillnader mellan yt- och djupvatten. Termoklinen ligger på ett djup av cirka 15-30 m. Under vinterhalvåret, när temperaturen sjunker, försvinner termoklinen då det inte blir någon temperaturskillnad mellan yt- och djupvatten (Snoeijs-Leijonmalm & Andrén, 2017).

Beroende på temperaturer och väderförhållandena kan is bildas i projektområdet under vissa vintrar.

6.3 Bottenförhållanden, sediment och föroreningar

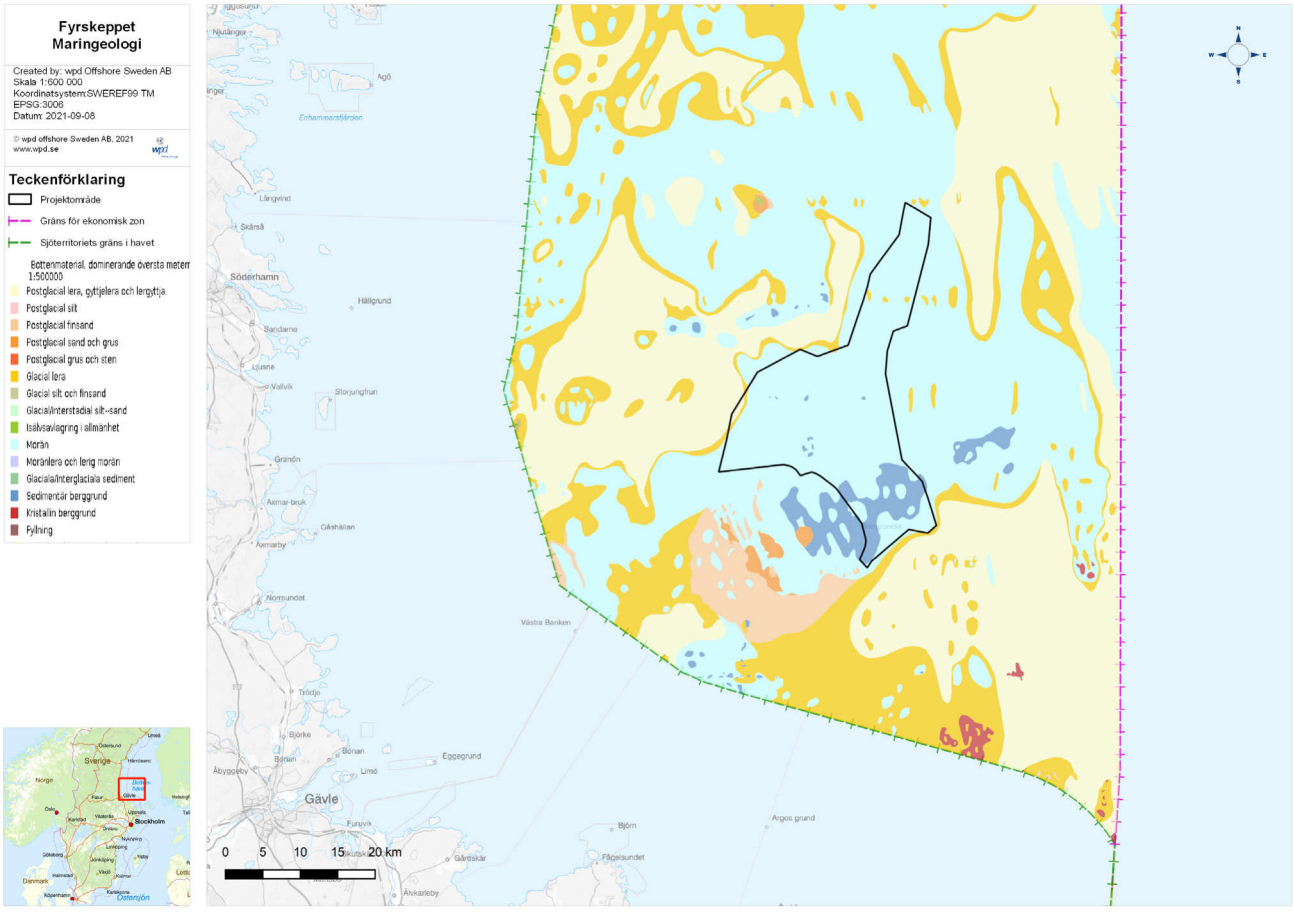
Enligt SGU är det dominerande bottenmaterialet inom ansökansområdet morän med inslag av sedimentär berggrund, och då framför allt i den södra delen av ansökansområdet, se Figur 26. I norr finns små inslag av glacial lera och i väster finns inslag av glacial lera samt postglacial lera, gyttjelera och lergyttja.

Det finns inga uppgifter om föroreningar i sedimenten inom ansökansområdet. Eftersom botten huvudsakligen består av grövre sediment bedöms halterna av föroreningar vara låga. Det finns inga tillgängliga uppgifter om minor eller dumpad ammunition i ansökansområdet (Havs- och vattenmyndigheten, 2021d).

6.4 Bottenflora och bottenfauna

6.4.1 Nulägesbeskrivning

Stora delar av havsbotten inom ansökansområdet ligger på ett djup dit endast en liten andel solljus når vilket innebär att bottenfloran är begränsad. I miljöer med liknade botten- och djupförhållanden på Finngrundet, strax bredvid Fyrskeppet, har wpd låtit genomföra drop-videoundersökningar (Edbom Blomstrand, Hellström, Dahl, & Isaeus, 2019). Undersökningarna visar bottnar utan bottenflora eller bottnar med enstaka förekomster av ishavstofs, filamentösa rödalger och hydroider. Det går att anta att likande förhållanden råder även för bottenmiljön inom Fyrskeppet. I samband med inventeringarna på



Figur 26. Maringeologi inom ansökansområdet. Kartan visar bottenmaterialet som är dominerande den översta metern. ©Sveriges geologiska undersökning

Finngrundet (Edbom Blomstrand, Hellström, Dahl, & Isaeus, 2019) filmades fem transekter som faller innanför gränsen för ansökansområdet. Samtliga av dessa låg på ett djup mellan 30-40 m och visade en botten utan bottenflora.

Bottenfaunan kan antas vara artfattig i området då djur som annars associeras till blåstång eller andra biotopbildande strukturer antas förekomma i mycket liten utsträckning på grund av det stora djupet. Den låga salthalten som råder i Bottenhavet medför även att blåmusslor, som annars är vanliga på hårda bottensubstrat, förekommer i mycket sparsam omfattning på denna plats.

6.4.2 Möjliga effekter

Bottenvegetationen och bottenfaunan kommer att påverkas lokalt under anläggningen där vindkraftparken ianspråktar havsbotten och under avveckling om konstruktioner inom projektområdet tas bort, samt under anläggning, avveckling och geotekniska undersökningar på grund av installations-, avvecklings- och undersökningsmetoder. Under driftsfasen påverkar vindkraftparken bottensamhället främst genom den så kallade reveffekten då vindkraftsverkens fundament skapar nya strukturer som hårdbottenarter kan breda ut sig på. Då etableringen sker på en hårdbottenmiljö tillförs inga främmande substrat vilket innebär att risken för en introduktion av arter som tidigare inte funnits på platsen är mycket liten.

Under anläggning, avveckling och geotekniska undersökningar av vindkraftparken kommer grumling, sedimentation och eventuellt frisättning av föroreningar ske i vattenmassan vilket skulle kunna påverka livsmiljön för bottenvegetationen och bottenfaunan. Detta kan då bland annat leda till försämrad fotosyntes eller att fastsittande djur kvävs. Då bottensubstratet i området karaktäriseras av grovkorniga och hårda substrat bedöms dock risken för sedimentspridning som låg och då förekomsten av växter och alger redan är begränsad inom området på grund av djupet föreligger påverkan på dessa som mycket liten.

6.4.3 Avgränsning

Konsekvenser av anläggning, drift, avveckling och geotekniska undersökningar för bottenvegetationen och bottenfaunan kommer utredas och bedömas i den kommande MKBn.

6.5 Fisk

6.5.1 Nulägesbeskrivning

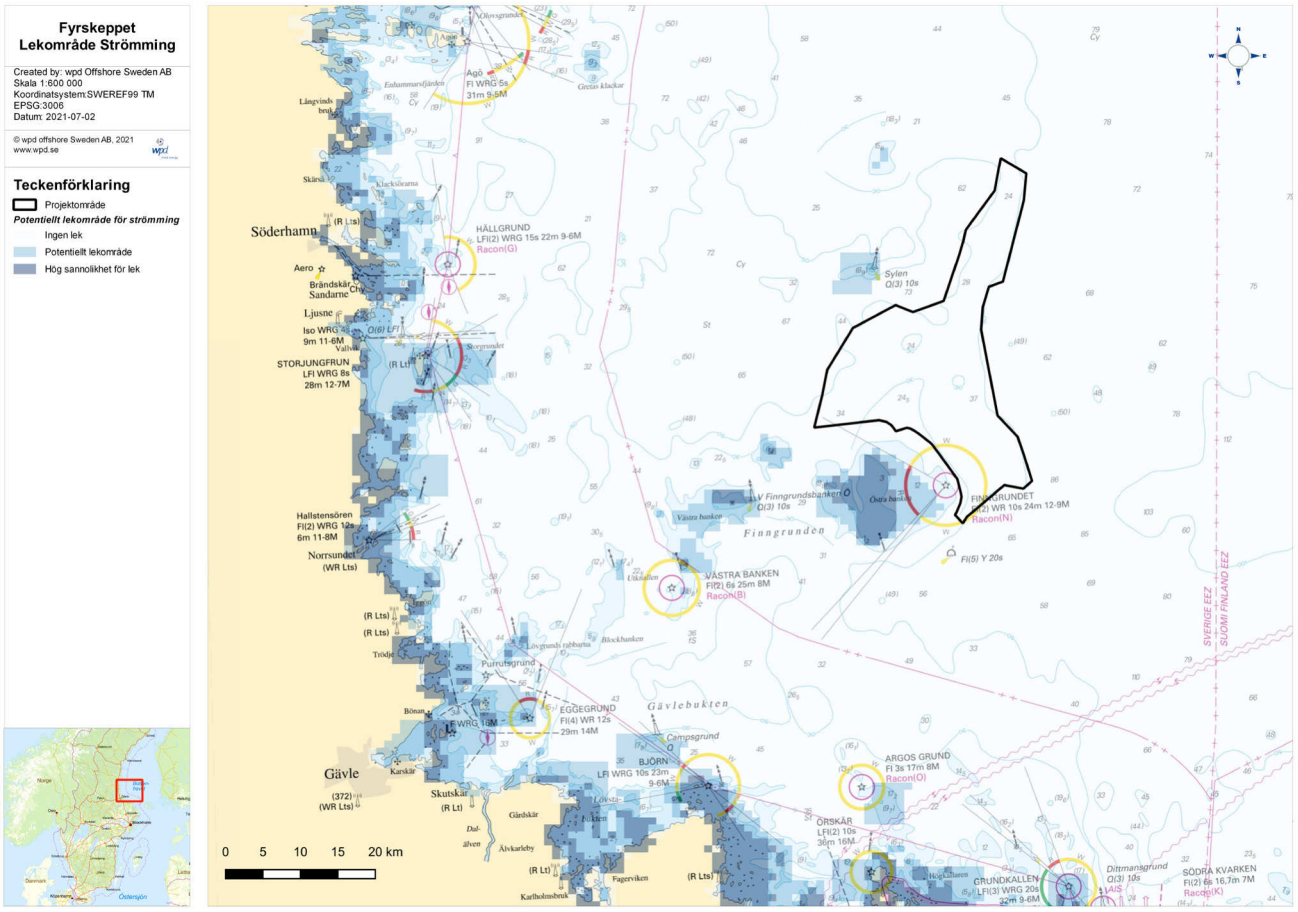
Hösten 2018 utfördes på uppdrag av wpd en eDNA-provtagning för att undersöka fiskförekomsten i området kring Finngrundet, strax bredvid ansökansområdet (Edbom Blomstrand, Hellström, Dahl, & Isaeus, 2019). Tre provtagningsstationer Fyrskeppets sydvästra delar visar på ett artrikt fisksamhälle med förekomst av bland annat lax, tånglakefiskar, strömming, tobisfiskar och abborre. Totalt identifierades 17 arter där lax var den dominerande arten (Edbom Blomstrand, Hellström, Dahl, & Isaeus, 2019). Undersökningen visar vilka fiskar som kan förekomma i inom ansökansområdet under höst- och vintersäsongen.

Inför den planerade vindkraftparken Storgrundet (wpd, 2021), som ligger cirka 38 km från ansökansområdet, har undersökningar av vilka fiskarter som finns i området. En vanlig art var strömming men också andra sillfiskar, troligen skarpsill, men även lax. Andra arter var storspigg, tånglake och simpor.

Figur 27 visar modellerade eventuella lekområden för strömmingen.

6.5.2 Möjliga effekter

Under anläggnings, avveckling och geotekniska undersökningar kan tillfälliga förändringar uppstå hos fiskens beteende på grund av grumling, sedimentation och eventuellt frisättning av föroreningar. I värsta fall kan sedimentspridning övertäcka fiskägg och fastna på fiskens gälar, något som kan resultera i mortalitet. Graden av sedimentspridning beror till stor del av bottensubstratet på platsen, där mjuka och finkorniga substrat ger upphov till en mer omfattande sedimentspridning. Då ansökansområdet karaktäriseras av grovkorniga och hårda substrat bedöms risken för en omfattande sedimentspridning vara låg.



Figur 27. Modellerade lekområden för strömming (utarbetades i PanBalticScope -projektet) (HELCOM, 2021e).

Undervattensbuller i samband med anläggning, avveckling och geofysiska undersökningar kan potentiellt påverka fisk då höga ljudnivåer kan ge flyktbeteenden samt påverka deras hörsel och i värsta fall vara dödligt. Tillförseln av en vindkraftpark inom projektområdet kommer förändra ljudbilden under vattnet under driften av parken.

Vindkraftparken inom projektområdet kommer ianspråkta havsbotten under anläggningen vilket kan påverka fiskens habitat i området. Tillförseln av hårdbotten, från vindkraftsparkens strukturer, kan resultera i en så kallad reveffekt. Reveffekten innebär en ansamling av fisk då fiskar i regel attraheras av strukturer och mängden fisk som ansamlas har visats korrelera med strukturens komplexitet (Hammar, Wikström, Börjesson, & Rosenberg, 2008). Om konstruktioner under avveckling av vindkraftparken tas bort kan reveffekten förvinna.

Två olika sorters skuggning uppstår från vindkraftparken under drift, en stationär från tornet och en hastig rörelse från rotorbladen. Dessa skuggor kan påverka fisk i närområdet.

Runt elkablarna i parken uppstår elektromagnetiska fält vilket skulle kunna påverka fisks förmåga att orientera sig över längre sträckor.

6.5.3 Avgränsning

Konsekvenser av anläggning, drift, avveckling samt geofysiska och geotekniska undersökningar för fisk kommer utredas och bedömas i den kommande MKBn.

6.6 Marina däggdjur

6.6.1 Nulägesbeskrivning

Tumlare och säl (gråsäl, knubbsäl och vikare) är de stationära marina däggdjur som finns i Östersjön. Säl har observerats på alla inventerade utsjöbankar i Bottenhavet i samband med utsjöbanksinventeringarna (Naturvårdsverket, 2010). I Bottenhavet är gråsäl den vanligast förekommande arten. Även vikare har observerats vid ett fåtal tillfällen men dess normala utbredningsområde är koncentrerat till norra Bottenviken.

Tumlare finns inte så långt norrut i Östersjön. Gråsälen förekommer i regel längre ut från kusten, vid yttersta kobbarna eller vid yttre isranden på vintern. Den saknar förmåga att hålla hål i isen öppna och är mer beroende av närhet till öppet vatten. Reproduktionen antas ske som nordligast vid Norra Kvarken, under lindriga isvintrar. Gråsälen föder sina ungar direkt på drivisen från slutet av februari till mars. Efter den reproduktiva perioden, under maj till juni, byter den päls och ligger då uppe på skär eller på isen beroende på isförhållandena. Rörelsemönstret hos gråsäl under födosöksperioden, från sommar till vinterns början, kan sträcka sig över stora delar av Östersjön (Havs- och vattenmyndigheten, 2019). Gråsälen äter stim- och bottenlevande fisk som strömming, tånglake och flundror, men även torsk, sik och laxfiskar utgör föda (Naturvårdsverket, 2011). Huvuddelen av födan söks i djupintervall på 10-40 m (Sjöberg & Ball, 2000).

6.6.2 Möjliga effekter

Undervattensbuller bedöms utgöra den största risken för påverkan genom beteendeförändringar, undflyende eller i värsta fall dödlighet, främst under anläggningen om fundamenten anläggs genom pålning, men även under avvecklingen beroende på vilka konstruktioner som eventuellt lämnas kvar i projektområdet. Undervattensbuller som kan påverka gråsälen uppkommer också vid de geofysiska undersökningarna. Undervattensbullret från vindkraftsparken i projektområdet under drift kommer förändra ljudbilden i området.

På grund av den så kallade reveffekten som skulle kunna attrahera fisk under driften till den planerade vindkraftsparken, se avsnitt 6.5.2, skulle även gråsäl kunna lockas till området för att söka föda.

6.6.3 Avgränsning

MKBn kommer att avgränsas till gråsäl då det är den enda marina däggdjuret som hittas i ansökansområdet. Konsekvenser för gråsäl av anläggning, drift, avveckling och geofysiska undersökningar kommer utredas och bedömas i den kommande MKBn.

6.7 Fåglar

6.7.1 Nulägesbeskrivning

Vilka fågelarter som påträffas i Östersjön beror på tidpunkten på året då vissa arter flyttar till eller från Östersjön medan andra uppehåller sig i området under hela året. Östersjön hyser därmed många viktiga lokaler för viloplatser, födosök och häckning, uppväxt eller övervintring. Flyttfåglarna behöver utföra sina resor så snabbt, säkert och effektivt som möjligt och därför följer många arter land eller kustlinjen för att undvika att flyga långa sträckor över öppet hav.

2007 genomfördes en fågelinventering på det angränsande området Finngrunden (Green & Nilsson, 2007), strax söder om ansökansområdet, för ett annat vindkraftprojekt. Fågelinventering är indikativ för vad för fågelarter som kan finnas inom ansökansområdet.

Tre flyginventeringar genomfördes under mars-maj 2007 av rastande och övervintrande sjöfågel. Sjöfågelbeståndet på Finngrunden under den aktuella perioden dominerades av ett fåtal arter, där alfågeln och några olika måsar var de viktigaste. Dessutom tillkom under sträckperioderna ejder samt lommar (både smålom och storlom, men med dominans för den första arten). Vid den sista inventeringen kunde också några tärnor, troligen mest silvertärna registreras. Vid ett par tillfällen observerades dessutom kustlabb i området, men dessa sågs utanför inventeringsområdet.

Den observerade vårflyttningen var av måttlig omfattning, men sädgäss och sångsvan bekräftades sträcka ut mot Finngrunden. Höstflyttningen var av större omfattning än väntat. Stora antal med främst sjöfåglar men även flera andra artgrupper noterades under fältobservationerna. Radarstudierna bekräftade de storskaliga flyttningsrörelserna över Finngrunden och det beräknas att minst en miljon flyttande fåglar passerar över området under höstsäsongen.

6.7.2 Möjliga effekter

Under anläggning, avveckling och geotekniska undersökningar kan grumling uppkomma vilket direkt eller indirekt kan påverka det fåglar som födosöker i vattnet. Den ökade fartygstrafiken och närvaron av fartyg under anläggning, avveckling, geotekniska och geofysiska undersökningar kan genom sin fysiska närvaro påverka fåglarna. Under framförallt anläggningen uppkommer luftburet buller vilket kan påverka

fåglarna i området tillfälligt.

Under driften kan en vindkraftpark inom projektområdet eventuellt ge en påverkan i form av att fåglar kolliderar med vindkraftverken, barriäreffekter som gör att fåglar undviker vindkraftverken när de ska passera området eller att de utestängs från områden där de födosöker.

6.7.3 Avgränsning

Då fåglar kan påverkas under anläggning, drift, avveckling och geotekniska undersökningar kommer detta vidare att utredas i den kommande MKBn.

6.8 Fladdermöss

6.8.1 Nulägesbeskrivning

I Sverige finns det 19 arter av fladdermus. Hur arterna är spridda geografiskt i Sverige samt hur de beter sig skiljer sig beroende på vilken art det är. Flera arter gör flyttningar under hösten och vår men endast ett fåtal arter anses generellt flytta. De arter som ändå flyttar gör det ofta på samma sätt som fåglar, det vill säga att de flyger längs land och kust så långt som det är möjligt. Fladdermöss kan födosöka till havs närmast kusten.

Fladdermöss är fridlysta enligt Artskyddsförordningens §4 vilket innebär ett generellt förbud om att avsiktligt fånga, döda, skada eller störa djuren, förbudet innefattar också skador på deras livsmiljöer. Flera av de svenska arterna är rödlistade enligt rödlistan 2020 (SLU Artdatabanken, 2021).

2007 genomfördes en fladdermusinventering på Finngrunden för ett annat vindkraftprojekt (Calluna, 2007). Då Finngrundens östra bank angränsar till ansökansområdet anses denna inventering representativ även för ansökansområdet. Inga observationer gjordes på den östra banken. Eftersom Fyrskeppet ligger på liknande avstånd eller längre ifrån land, bör områdets förekomst av fladdermus vara ringa, och främst handla om migrerande fladdermöss.

6.8.2 Möjliga effekter

Fladdermössen kan under driften av vindkraftparken påverkas genom kollisioner med rotorbladen, eller genom att de fastnar i en vindström och sugs bakom rotorbladen vilket ger en tryckfallsförändring vilket kan orsaka inre blödningar hos fladdermössen. Risken att fladdermössen påverkas av vindkraftverken varierar mellan arter. Bland högriskarterna att påverkas av vindkraftverken är de arter som jagar insekter över öppna stora områden och de som eventuellt har sina flyttvägar förbi ansökansområdet.

6.8.3 Avgränsning

Eventuell påverkan på fladdermöss från vindkraftverken under drift inom det planerade vindkraftparken kommer utredas vidare i den kommande MKBn.

6.9 Kulturmiljö/marinarkeologi

6.9.1 Nulägesbeskrivning

Inga värdefulla byggnader, miljöer eller anläggningar för kulturmiljön finns i eller i närheten för ansökansområdet, se Figur 28. Marinarkeologi innefattar föremål och andra spår som människan har lämnat efter sig på i havet eller i sjöar, vid stränder eller på öar. Inom området ligger två objekt:

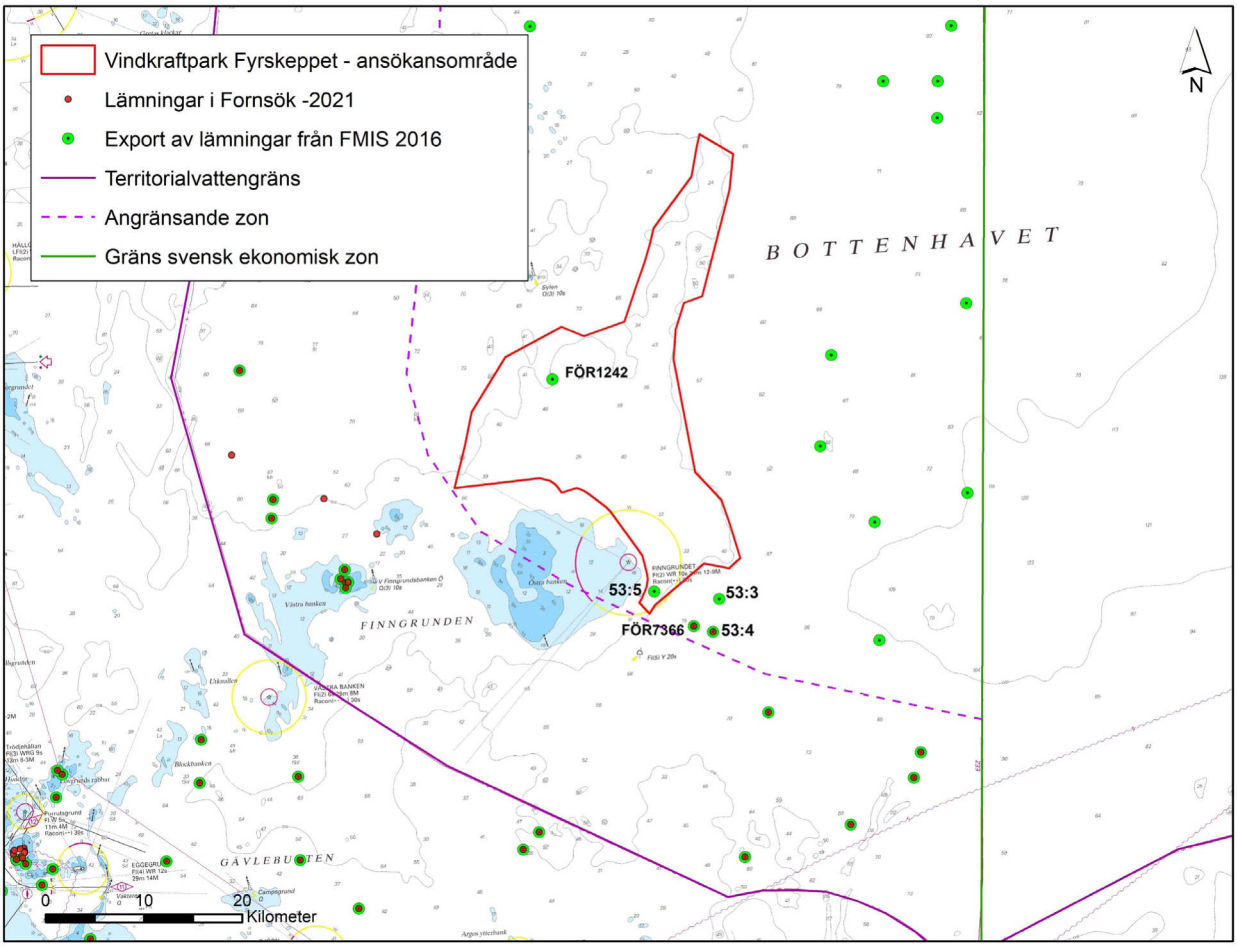
- *FÖR1242 – Prånen Degerfors lastad med träkol som förliste oktober 1910.*
- *53:5 – Geofysisk observation som är ett förmodat vrak och sticker upp fyra meter över omgivande botten.*

Inom ansökansområdet skulle ytterligare eventuella vrak från fartygsförlisningar kunna vara aktuella.

6.9.2 Möjliga effekter

Då det inte finns några kulturmiljöer i närheten av ansökansområde kommer dessa inte att påverkas.

Inför anläggningen av den planerade vindkraftparken kommer undersökningar utföras inom projektområdet för att upptäcka eventuella marinarkeologiska objekt. Eventuella fynd kommer att undvikas för att minimera påverkan så långt som möjligt. Bland annat kommer skyddsåtgärder i form av säkerhetsavstånd till fyndet upprättas vid anläggning, avveckling samt under underhållsarbeten under drift som eventuellt skulle kunna påverka dessa objekt.



Figur 28. Fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar (Riksantikvarieämbetet, 2021a).

6.9.3 Avgränsning

Vidare undersökningar av marinarkeologiska objekt kommer att genomföras inom ansökansområdet. Eventuell påverkan på marinarkeologiska objekt samt framtagande av försiktighets- och skyddsåtgärder kommer att beskrivas i den kommande MKBn.

6.10 Friluftsliv

6.10.1 Nulägesbeskrivning

Havet och skärgården är viktiga för friluftslivet som en del i människan välbefinnande och livskvalitet. Här finns både naturupplevelser och olika aktiviteter som båtliv, fiske, bad, dykning, med mera. Friluftslivet innefattar upplevelser som kulturmiljöer, fyrar och vrakdykning men också naturområden och andra skyddade marina områden. Friluftslivsområdena innefattas ofta i riksintressen för friluftsliv.

Längs kuststräckan av Gävleborgs län och Uppsala län finns både upplevelser och förutsättningar för rekreation vilket är uppskatta av både besökande och boende i länen. Kusten erbjuder både naturupplevelser och kulturmiljöer som till exempel gamla fiskebyar. Kring kusten finns både gästhamnar och naturhamnar för båtlivet i området.

6.10.2 Möjliga effekter

Ljud från vindkraft under driften består av två typer, dels mekaniskt ljud från bland annat växellådan, dels aerodynamiskt ljud från luftens passage över bladen. Vid tillstånd används ofta gränsvärdet 40 dB(A) i enlighet med utomhusriktvärdet för externt industribuller för nyetablerade verksamheter. Detta är en låg ljudnivå om man jämför med bullerkällor som bilar, flyg och tågtrafik. En indikativ ljudberäkning för Fyrskeppet visar att gränsen för 40 dB är cirka 6-12 km från ansökansområdet, se Figur 29. ansökansområdet ligger cirka 70 km nordost om Gävle, i Sveriges ekonomiska zon. Det vill säga långt från kusten och fastlandet men en förbipasserande fritidsbåt kan uppfatta ljudet när de passerar området samtidigt som de upplever en förändring av landskapsbilden, se kapitel 8.

Under anläggning och avveckling kommer projektrelaterade fartyg att ta sig ut till projektområdet och befinna sig i området vilket skulle kunna påverka framkomligheten för fritidsbåtarna. Under anläggning, drift och avveckling kommer säkerhetszoner fastställas för vindkraftverken och vissa av de projektrelaterade fartygen, se vidare i avsnitt 6.12.

Generellt uppehåller sig ofta fritidsbåtarna närmare kusten, jämfört med i den ekonomiska zonen, och därför kommer majoriteten av dessa båtar inte påverkas av det planerade vindkraftverken.

6.10.3 Avgränsning

Påverkan på friluftslivet under drift, anläggning och avveckling kommer att undersökas närmare i den kommande MKBn.

6.11 Människors hälsa

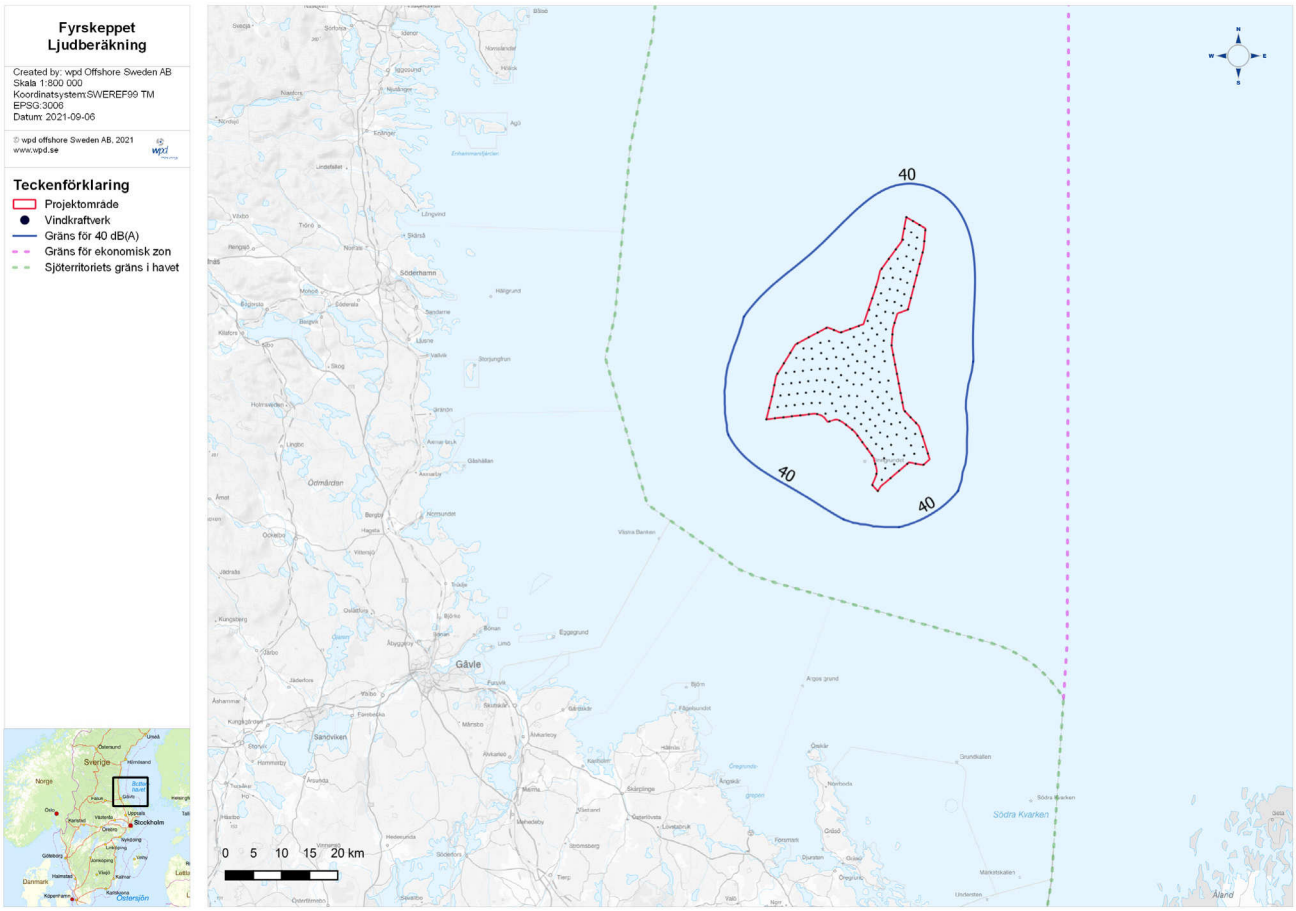
6.11.1 Nulägesbeskrivning

Människors hälsa kan påverkas av bland annat buller och skuggor från vindkraftsparker. Ansökansområdet ligger cirka 50 km från land på öppet vatten.

6.11.2 Möjliga effekter

Ljud från vindkraftverken under drift kan delas in i två olika typer, dels mekaniskt ljud från bland annat växellådan, dels aerodynamiskt ljud från luftens passage över bladen. Vid tillstånd används ofta gränsvärdet 40 dB(A) i enlighet med riktvärdet för ljud från vindkraft (Naturvårdsverket, 2020). Detta är en låg ljudnivå om man jämför med bullerkällor som bilar, flyg och tågtrafik. En indikativ ljudberäkning för Fyrskeppet har utförts som visar att gränsen för 40 dBA ligger ute i havet, långt från kusten, se Figur 29. På grund av det stora avståndet till kusten kommer inga bostäder att påverkas av luftburet buller under driften.

Under driftsfasen kommer vindkraftverken att generera skuggeffekter från de roterande rotorbladen och tornen. Eftersom avståndet från ansökansområdet till land är stort kommer inga skuggeffekter uppkomma vid bostäder vilket bekräftas av utförda skuggberäkningar, se Figur 30.



Figur 29. Indikativ ljudberäkning för vindkraftparken Fyrskeppet.

6.11.3 Avgränsning

Då de utförda ljud- och skuggberäkningarna visar att ingen påverkan kommer uppstå på människor hälsa under drift kommer denna inte vidare beröras i kommande MKB.

6.12 Sjöfart och farleder

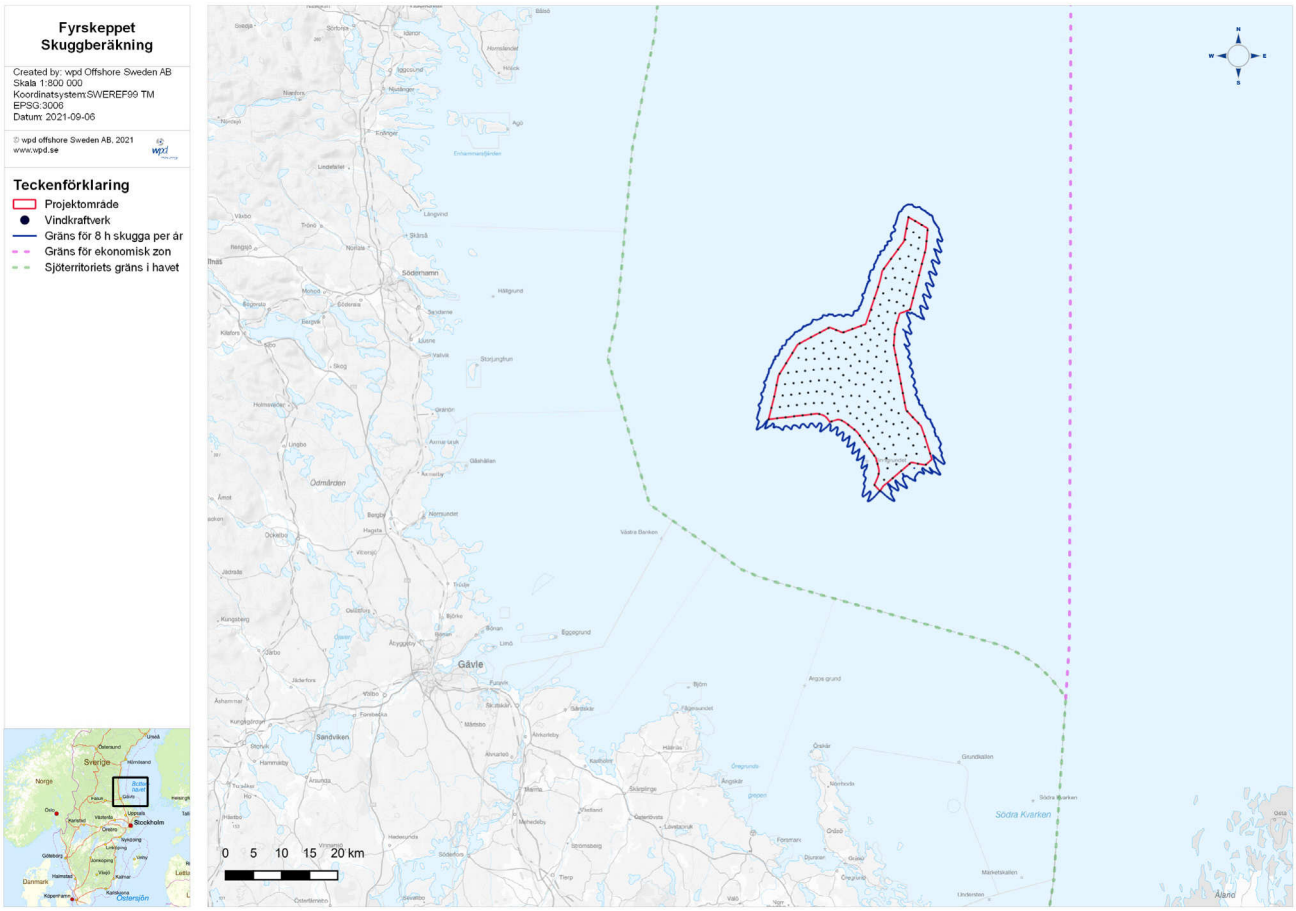
6.12.1 Nulägesbeskrivning

Farleder definieras ofta som de vattenvägar som i sjökorten är markerade med streckade svarta linjer och som vid behov är utmärkta med sjömärken. Sjöfartsverket ansvar för infrastrukturen till havs, både genom utveckling och underhåll. De ansvarar för framkomligheten, tillgängligheten och säkerheten för bland annat Sveriges kustvatten.

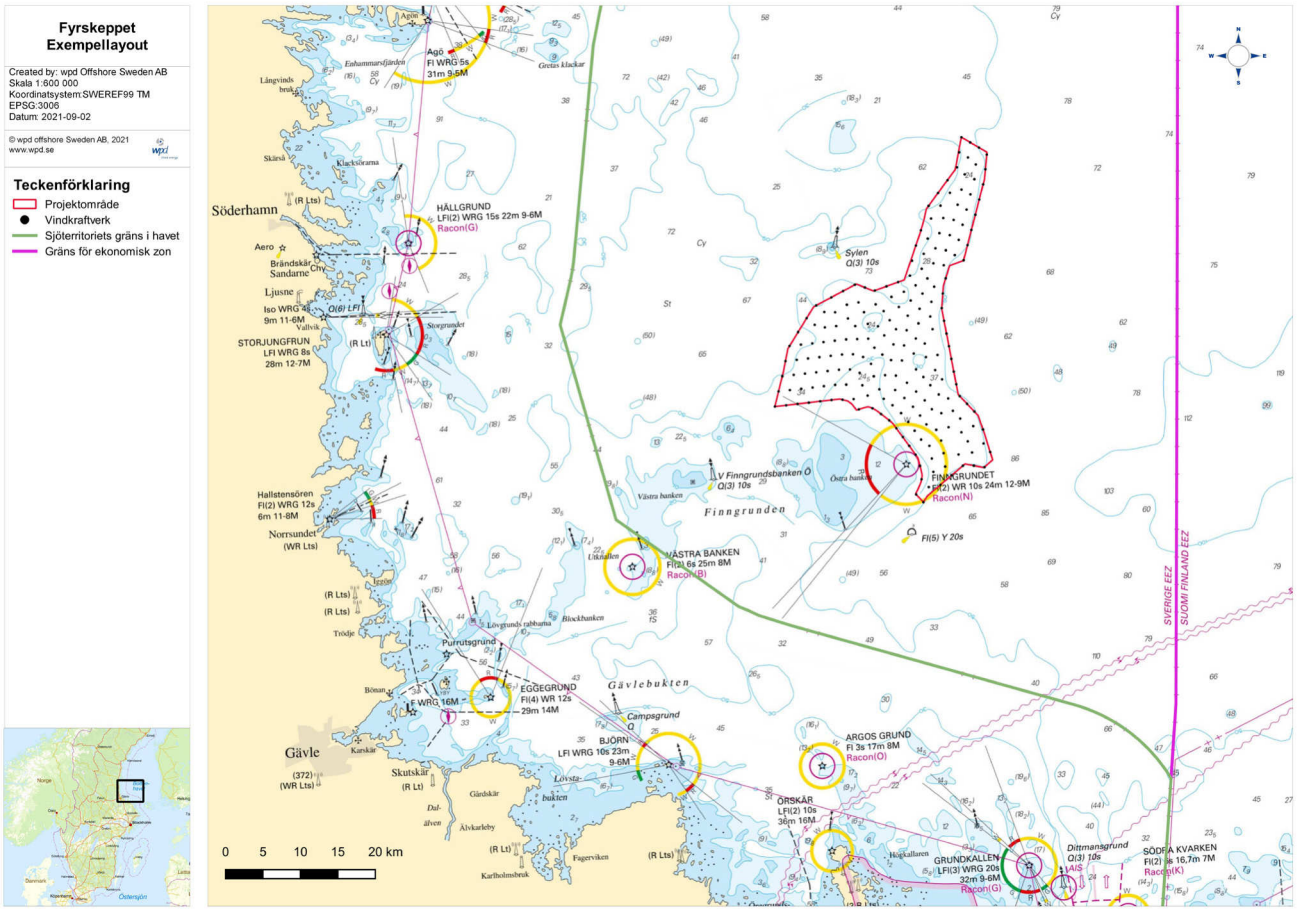
Ingen farled markerad på något sjökort går genom ansökansområdet, se Figur 31. Dock går en farled av riksintresse genom ansökansområdet, se avsnitt 6.1.7. I förslaget till havsplan finns denna farled av riksintresse inte med då området B143, nordväst om ansökansområdet (se Figur 15), bedöms kunna påverka sjöfartens framkomlighet och kan, om vindkraft byggs ut, komma att kräva mindre omväg för sjöfarten. Anpassning av vindkraftsetablering kan också behövas. Havsplanen anger ett utredningsområde för sjöfarten för ny föreslagen sträckning av farleden, se Figur 15. Tillgänglighet till södra Norrlandskustens hamnar bedöms i havsplanen kunna tillgodoses med vissa justeringar av fartygsstråken när vindkraft anläggs i området. Planen anses därmed tillgodose både vindkrafts- och sjöfartsintressena (Havs- och vattenmyndigheten, 2019). Figur 33 visar fartygsintensiteten för det fartyg med AIS-sändare i och kring ansökansområde under 2019.

6.12.2 Möjliga effekter

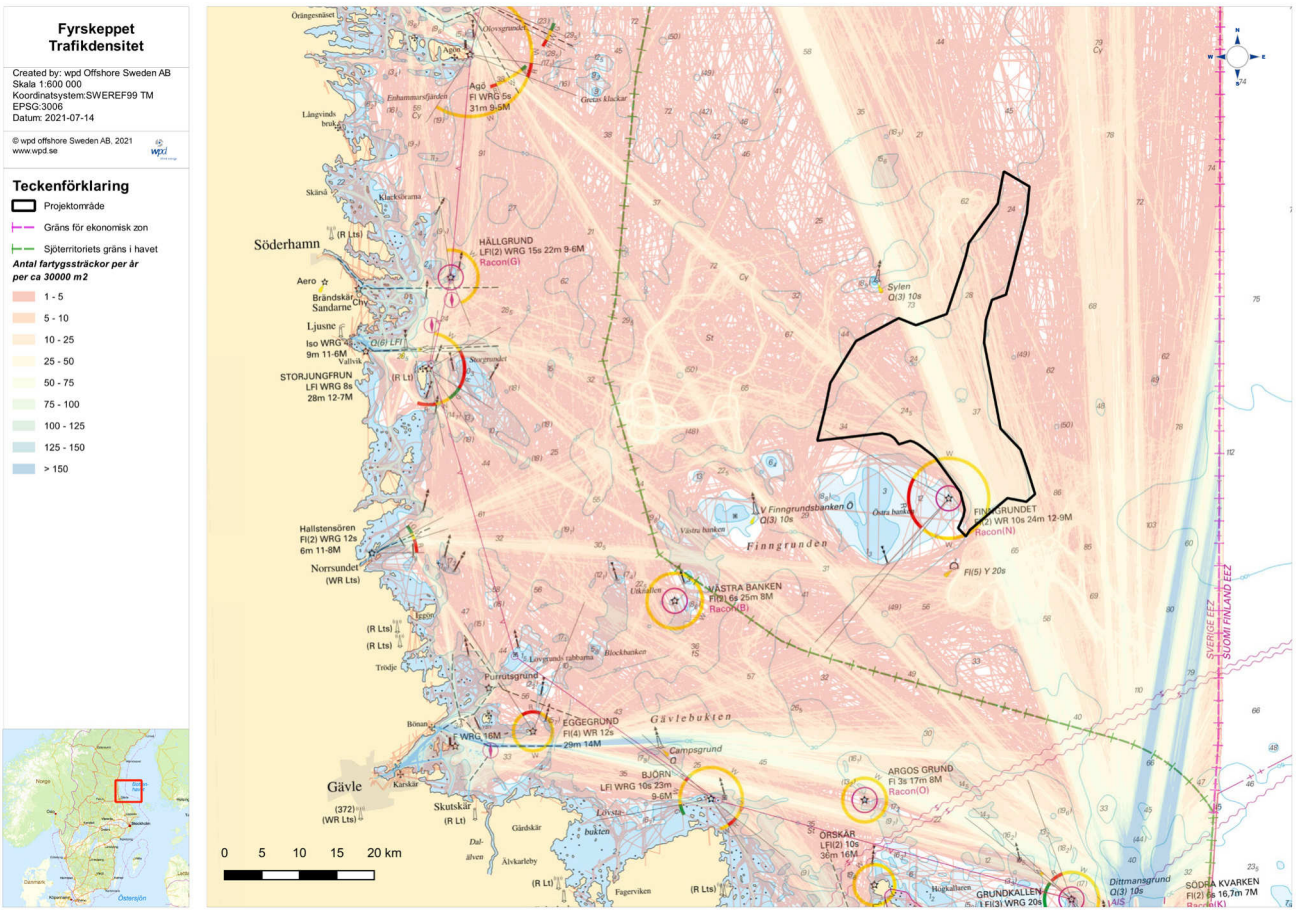
Under anläggningen, avveckling, geotekniska och geofysiska undersökningar kommer olika slags fartyg att behöva ta sig till projektområdet och befinna sig området vilket skulle kunna påverka sjöfarten i området.



Figur 30. Skuggberäkning för vindkraftparken Fyrskeppet.



Figur 31. Sjökort med vindkraftparken Fyrskeppet.



Figur 32. Fartygsintensitet i och kring vindkraftparken Fyrskeppet under 2019. Källa: Sjöfartsverket.

Under anläggningen och avvecklingen kommer en tillfällig säkerhetszon att fastställas runt vissa av installationsfartygen. Under driften kan en sådan säkerhetszon även vara aktuell kring vissa av de fartyg som utövar underhåll eller reparationer inom vindkraftparken. En säkerhetszon kommer också att fastställas runt vindkraftverken som är i drift och runt de vindkraftverk där en anläggning eller avveckling har påbörjats och det finns en konstruktion i vattnet som kan påverka sjöfarten.

En vindkraftpark i området kommer att innebära ett visst hinder för sjötrafiken under driften. Större fartyg behöver ha en färdväg runt parken. En påverkan på befintliga sjömärken/fyrar kan inte i detta skede uteslutas.

6.12.3 Avgränsning

Påverkan på sjöfarten och farleder under anläggning, drift och avveckling kommer att utredas och beskrivas i den kommande MKBn.

6.13 Yrkesfiske

6.13.1 Nulägesbeskrivning

Enligt Havsplanen är området B147 utpekat för användningsområde yrkesfiske tillsammans med energiutvinning., se kapitel 5. Den planerade vindkraftparken ligger delvis inom en ett riksintresse för yrkesfiske, se avsnitt 6.1.6.

Det svenska yrkesfisket sker både längs kusten och till havs. Generellt består den svenska fiskeflottan av flera mindre fiskebåtar som använder olika passiva redskap som nät, burar, tinor, ryssjor och fällor och färre större fartyg som använder aktiva redskap som olika typer av trålar och pelagiska fångstredskap. För fisket med aktiva redskap kan fisket delas in i de som fiskar bottenlevande och de som fiskar i den fria vattenmassan (pelagiskt). Fisket med de passiva redskapen sker huvudsakligen längs kusten (Bergenius, o.a., 2018).

Fisket i Östersjön för den svenska flottan sker främst efter skarpsill, strömming, torsk och siklöja (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b). Siklöja fångas framförallt i den norra delen av Bottenviken. Strömmingen i Bottniska viken fiskas i huvudsak med trål pelagiskt men även andra redskap som bottentrål, fällor och andra fasta redskap används. Endast två länder, Finland och Sverige, fiskar på strömmingen i Bottniska viken och Finland står för majoriteten av fångsterna på 81 % under 2019 av totalt 88 907 ton. Även ett visst fiske efter skarpsill sker i området även om majoriteten av fisket sker söder om Åland. Skarpsillen fiskas huvudsakligen med parflyttråll tillsammans strömming. På grund av det akut dåliga tillståndet för torsken i östra Östersjön är att riktat fiske efter torsk under 2020 och 2021 förbjudet (Havs- och vattenmyndigheten, 2021a). Figur 33 visar pelagiska trålningen i området under 2013 kring ansökansområdet. Figur 34 visar bottentrålningen i området under 2013 kring ansökansområdet.

6.13.2 Möjliga effekter

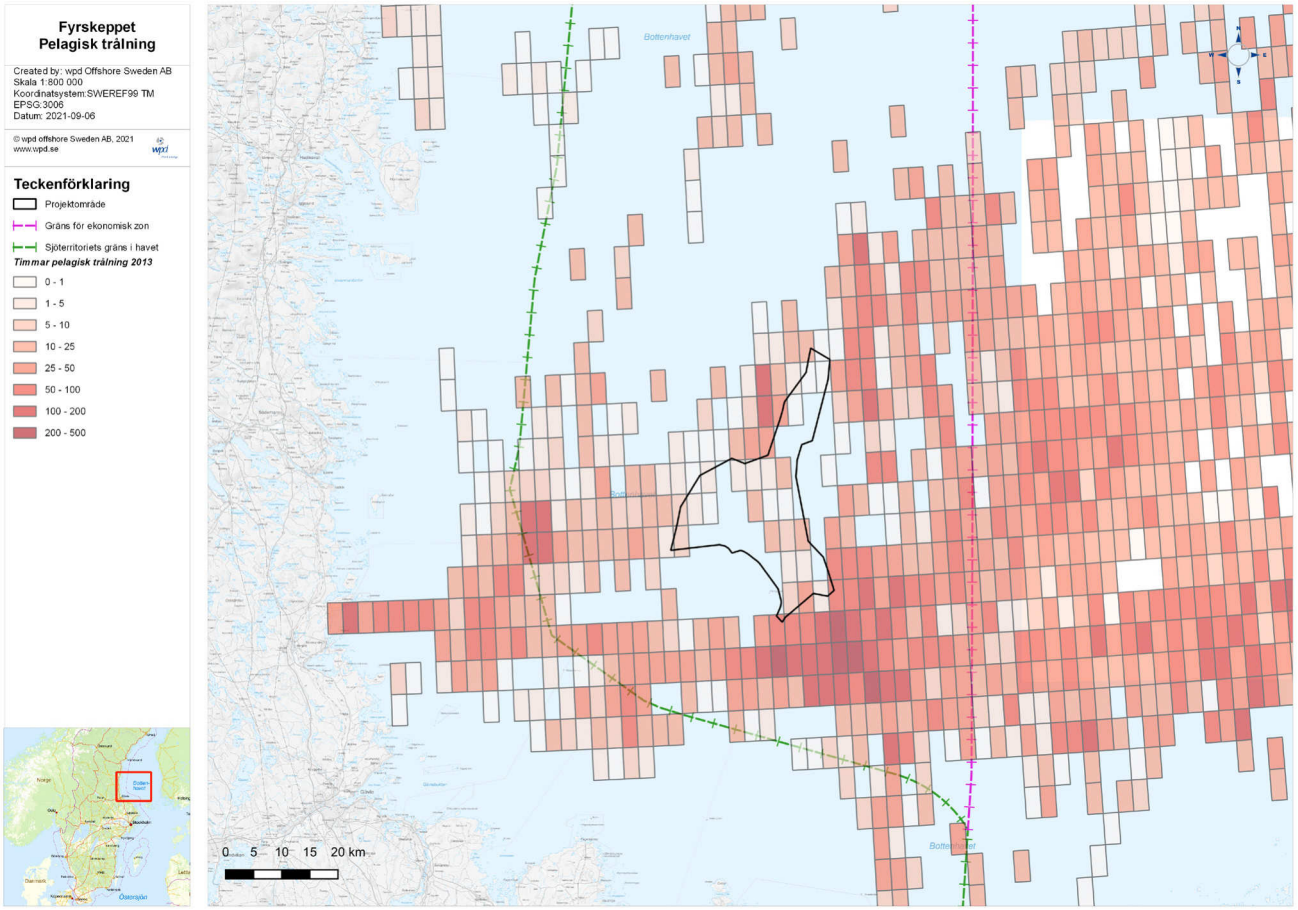
På grund av säkerhetsskäl kan det under anläggning och avveckling vara aktuellt att begränsa tillträdet till vissa områden inom projektområdet vilket innebär att yrkesfisket då inte har tillträde, se vidare i avsnitt 6.12. Under driften kan eventuellt restriktioner komma för olika fiskeredskap vilket kan innebära att förändrade förutsättningar för fiske inom den planerade vindkraftparken.

Under anläggning, avveckling och geotekniska undersökningar kan grumling och eventuellt frisättning av föroreningar ske vilket kan påverka vattenkvalitén och fiskens beteende samt deras fångstbenägenhet.

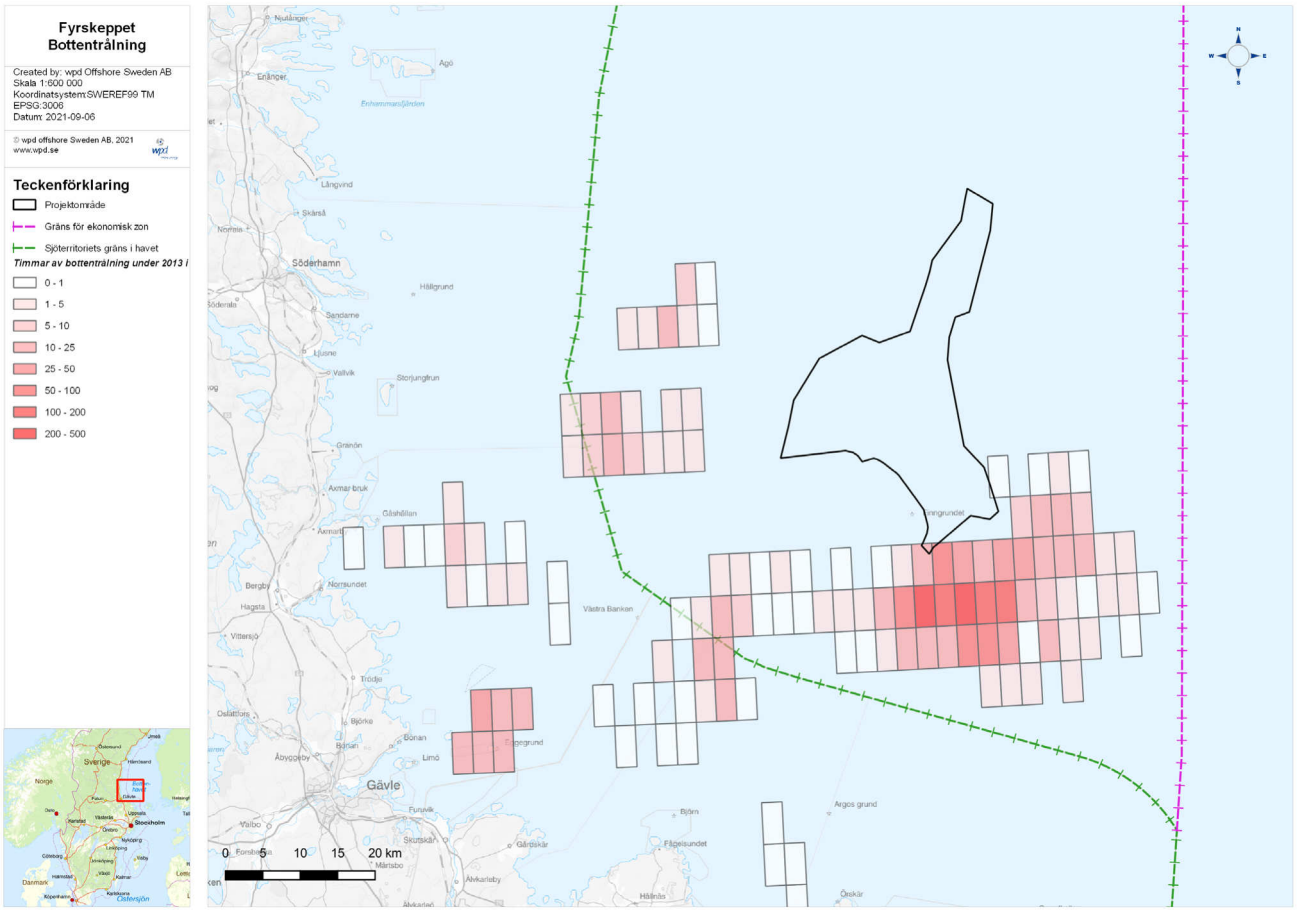
Under anläggning och avveckling, beroende på vilka konstruktioner som eventuellt lämnas kvar, samt de geofysiska undersökningarna uppkommer undervattensbuller vilket kan orsaka beteendeförändringar och i värsta fall dödlighet hos fisk. Undervattensbullret kan därmed påverkas fiskens fångstbenägenhet.

6.13.3 Avgränsning

Påverkan på yrkesfisket under anläggning, drift, avveckling samt geofysiska och geotekniska undersökningar kommer att utredas och beskrivas i den kommande MKBn.



Figur 33. Antal timmar per ruta för pelagisk trålning under 2013 (HELCOM, 2021a).



Figur 34. Antal timmar per ruta för bottentrålning under 2013 (HELCOM, 2021b).

6.14 Militära områden

6.14.1 Nulägesbeskrivning

Den planerade vindkraftparken ligger inte i något öppet redovisat riksintresse för totalförsvaret, se avsnitt 6.1.5. Ytterligare information om eventuella militära intressen i området förväntas klarläggas under samrådsprocessen.

6.14.2 Möjliga effekter

Den planerade vindkraftparken ligger inte i något känt övningsområde till havs. Tillfälliga övningsområden kan också förekomma som inte är redovisade. Under framförallt anläggning och avveckling skulle fartygstrafiken i området eventuellt kunna störa militären att utföra övningar i området.

6.14.3 Avgränsning

Möjlig samexistens med militära intressen kommer att utredas vidare i den kommande MKBn.

6.15 Infrastruktur

6.15.1 Nulägesbeskrivning

Infrastruktur innefattar de installationer som kan påträffas i eller i anslutning till den planerade vindkraftparken som till exempel kablar, rörledningar eller andra vindkraftparker. Även radiosignaler i luftrummet som ingår i denna aspekt.

Det finns ingen öppet redovisad data för infrastruktur som passerar genom ansökansområdet (EMODnet, 2021; HELCOM, 2018; TeleGeography, 2021).

6.15.2 Möjliga effekter

Vid anläggningen av vindkraftsparken i projektområdet kan eventuella ledningar i havsbotten ta skada om inte skyddsåtgärder iakttas. Under anläggningen kan eventuellt möjligheterna till underhåll på befintliga ledningar begränsas i området. Vid avveckling kan eventuell påverkan att ske på ledningar som ligger inom parken beroende på vilka konstruktioner som tas bort eller lämnas kvar inom projektområdet.

Vindkraftparken kan eventuellt påverka luftburna radiosignaler vilket kan påverka både sändning och mottagning av signaler.

Vindkraftparken kan utgöra ett flyghinder och därmed en säkerhetsrisk för luftfarten.

6.15.3 Avgränsning

Ytterligare utredningar och samråd för att identifiera eventuella infrastrukturer kommer att ske med relevanta myndigheter.

För luftfart och radiosignaler kommer samråd ske med relevanta myndigheter och eventuellt berörda flygplatser. En flyghinderanmälan kommer att skickas till Försvarsmakten.

Eventuell påverkan på infrastruktur inom ansökansområdet kommer att utredas vidare i den kommande MKBn.

6.16 Övervakningsstationer

6.16.1 Nulägesbeskrivning

I området kring den planerade vindkraftparken finns miljöövervakningsstationer för det nationella miljöövervakningsprogrammet Kust och hav (Hav- och vattenmyndigheten, 2021). Den nationella miljöövervakningen styrs av uppsatta miljömål, krav i lagstiftning, EU-direktiv samt Sveriges åtagande inom internationella konventioner. De stationer som eventuellt skulle kunna påverkas av den planerade verksamheten är miljöövervakningsstationerna SS31 som ligger inom ansökansområdet och SS31B som ligger 4,2 km väster om Fyrskeppet (Naturvårdsverket, 2021d). Dessa är äldre stationer där provtagning enbart gjorts för vattenkemi och senaste provtagningen gjordes 1992 och 1979 för SS31 respektive SS31B. (SMHI, 2021).

6.16.2 Möjliga effekter

Under anläggning, avveckling och geotekniska undersökningar av vindkraftparken uppkommer grumling, sedimentation och eventuellt frisättning av föroreningar ske i vattenmassan vilket kan påverka berörda stationer. Då bottensubstratet i området karaktäriseras av grovkorniga och hårda substrat bedöms risken för sedimentspridning som låg. SS31 och SS31B representerar äldre provtagningar för vattenkemi vilket endast skulle kunna påverkas om anläggning och avveckling sker samtidigt som provtagning, då det finns suspenderat sediment i vattnet. Utöver det är avståndet till SS31B från den planerade vindkraftparken så pass stort att stationen inte kommer bli påverkad.

6.16.3 Avgränsning

Påverkan på övervakningsstationerna SS31 och SS31B avgränsas från en kommande MKB och kommer inte hanteras vidare då det är äldre stationer som endast skulle kunna påverkas om en provtagning görs samtidigt som anläggningen och avveckling. Utöver det ligger SS31B på ett sådant avstånd att något suspenderat sediment inte skulle kunna påverka miljöövervakningsstationen.

6.17 Platser för utvinning av råmaterial

6.17.1 Nulägesbeskrivning

Platser för utvinning av råmaterial innefattar uttag av sand eller grus från havsbotten. Inget av de utpekade områden i Sverige som är möjliga för ett geologiskt och miljömässigt uttag ligger inom ansökansområdet (Sveriges geologiska undersökning, 2018).

Idag sker ingen lagring av koldioxid i Sverige. För att göra detta krävs en sedimentär berggrund, lämplig berggrund hittas i sydöstra Östersjön samt utanför sydvästra Skåne. Inget sådant område finns inom ansökansområdet (Sverige geologiska undersökning, 2020).

Uttag av fossila kolväten finns inget svenskt intresse för eller någon laglig möjlighet att få tillstånd för utvinning i svenskt sjöterritorium eller ekonomisk zon.

6.17.2 Möjliga effekter

Den planerade vindkraftsparken skulle kunna utgöra ett hinder för eventuell framtida utvinning av råmaterial.

6.17.3 Avgränsning

Det finns inget utpekat område för utvinning av råmaterial inom ansökansområdet. Denna receptor kommer att avgränsas bort och inte behandlas ytterligare i den kommande MKBn.



7. Exportkablar - översiktlig bedömning av följdverksamhet

Producerad el från en havsbaserad vindkraftpark leds till distributionsnät genom exportkablar till en station som tillhandahålls av Svenska kraftnät. I dagsläget finns inte en anslutningspunkt klar men det finns flera möjliga alternativ, se Figur 11. Anläggning och drift av exportkablar kan inte omfattas av aktuellt samråd och tillståndsprövning eftersom det ligger i en annan fas med andra ledtider. Exportkablar är i detta skede att betrakta som en följdverksamhet, något som krävs för att verksamheten ska kunna genomföras (om inte parken utrustas för vätgasproduktion).

För att ge en sammantagen bild av hela projekts omfattning och påverkan redovisas översiktligt konsekvenser av exportkablarnas anläggning och drift. Nedan ges en summarisk genomgång av aspekter som kan vara aktuella vid en prövning av anläggandet av exportkablar.

- *Riksintressen och områdesskydd – två av alternativen undviker områden som har ett skydd som riksintresse, Natura 2000, naturreservat eller annat områdesskydd. Exempel 2 går genom naturreservat. Närmare studier krävs för att bedöma om naturreservatet och Natura 2000-områden innebär ett definitivt hinder för nedläggning av exportkablar.*
- *Bottenvegetation och bottenfauna – naturvärden på bottnar kan påverkas av nedläggning av en exportkablar. En inventering i samband med prövning ger information om det finns platser som särskilt bör undvikas. Generellt gäller att återkolonisation utmed en linje sker fortare än om en stör yta tas i anspråk. Fullständig återkolonisation sker sannolikt inom 2-5 år efter det att kablarna har anlagts. Om höga halter av föroreningar finns i sediment kan det innebära en påverkan på bottenfauna vid anläggningsarbeten. Undersökningar behöver göras inför anläggning för att kunna välja den minst påverkande anläggningsmetoden.*
- *Fisk – närheten till kusten innebär att det kan finnas lekområden för olika fiskarter. Anläggning av kablar bedöms inte förstöra några lekbottnar och det finns skyddsåtgärder som kan vidtas för att undvika påverkan på fisk (till exempel val av tid för anläggning, styrd horisontell borrning närmast land).*
- *Marina däggdjur – påverkan kan ske under anläggningstiden på gråsäl som är den art som kan finnas i vattenområdet. Genom att undvika tider särskilt viktiga för säl bedöms ingen konsekvens av betydelse uppkomma.*
- *Fåglar – nedläggning av exportkablar på havsbotten innebär generellt ingen påverkan på fågelpopulationen. Vid landföring av kablar och utmed kabelsträckning på land kan störningar uppkomma. Om häckningssäsongen och eventuella naturvärdesträd för fågel undviks bedöms inga konsekvenser av betydelse uppkomma.*
- *Fladdermöss – fladdermöss bedöms inte påverkas av anläggning av exportkablar.*
- *Kulturmiljö/marinarkeologi – det finns marinarkeologiska lämningar och fornlämningar i områdena. Det kommer att vara möjligt att anpassa sträckningen så att dessa undviks.*
- *Friluftsliv – friluftsliv kommer endast att tillfälligt kunna störas av anläggning av exportkablar och bedöms inte innebära några konsekvenser av betydelse.*
- *Människors hälsa – arbetet med nedläggning av exportkablar till havs kommer inte att påverka människors hälsa. Tillfälliga störningar i form av buller kan uppkomma vid anläggningsarbeten på land men dessa bedöms inte medföra några konsekvenser av betydelse för människors hälsa.*
- *Sjöfart och farleder – exportkablar kommer att korsa farleden in till Gävle hamn. Genom en vinkelrät korsning och med vidtagna skyddsåtgärder ska det inte innebära någon konsekvens av betydelse för sjöfarten.*
- *Yrkesfiske – området närmast den planerade vindkraftparken och utmed kusten omfattas av riksintresse för yrkesfisket. Exportkablarna förläggs under bottenytan och kommer inte utgöra något hinder av betydelse för yrkesfisket.*
- *Militära områden – inga kända militära områden finns för två av alternativen medan det tredje (exempel 2) berör ett riksintresse. Nedläggning av exportkablar bör dock vara förenligt med riksintresset.*
- *Infrastruktur –rörledningar eller kablar, i den mån de finns utmed exportkabelkorridorerna, bedöms kunna samexistera med exportkablarna.*
- *Miljöövervakningsstationer – övervakningsstationer till havs som kan påverkas av betydelse är där sediment undersöks. Någon sådan station finns dock inte utmed exportkabelkorridorerna.*

- *Platser för utvinning av råmaterial – inga platser för råmaterial utmed exportkabelkorridorerna är i dagsläget identifierade. Eventuella konkurrerande anspråk av bottenyta bör kunna hanteras genom justeringar av sträckning.*

Det bedöms möjligt att ansluta exportkablar till nätstation och inget av alternativen, tillsammans med eventuella vidtagna skyddsåtgärder, bedöms medföra att betydande effekter uppkommer. Slutligt val av anslutningspunkt och sträckning värderas efter nämare studier. Sammantaget bedöms följdeffekterna av vindkraftparken till följd av nedläggning av exportkablar bli acceptabla och tillåtliga.



8. Landskapsbild

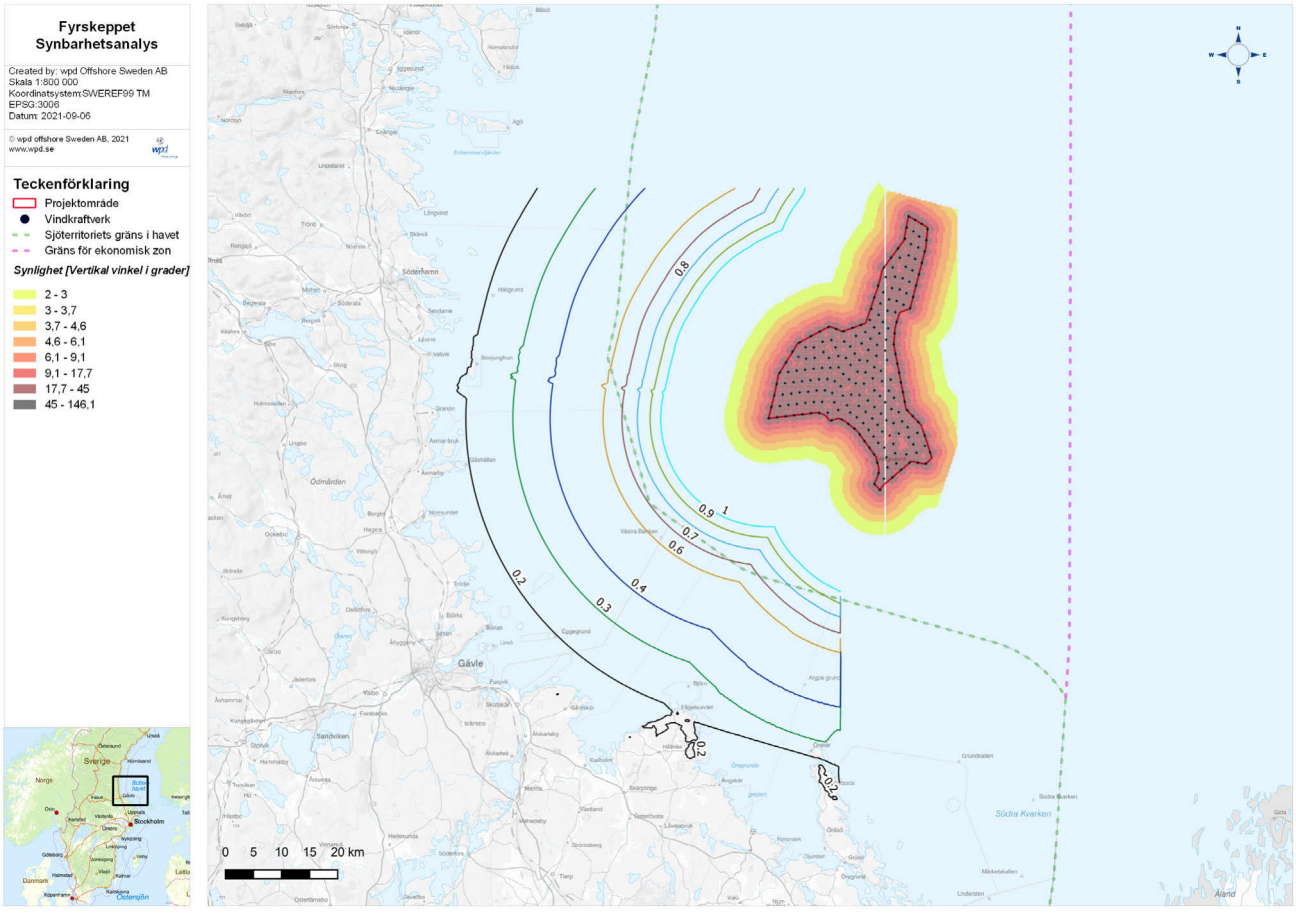
Vindkraftpark Fyrskeppet kan teoretiskt synas från land. Det visuella intrycket beror på vindkraftparkens design, vindkraftverkens dimensioner, utsiktsplats och väderförhållanden. FYOAB avser att genomföra en visuell analys inom ramen för MKB. Till följd av de långa avstånden kommer sannolikt vindkraftparken inte synas från land under större delen av året.

Ljus kommer att användas för att tydliggöra vindkraftverkens positioner för eventuell flyg- och båttrafik (Transportstyrelsen, 2010). Varje vindkraftverk kommer att utrustas med tre lågintensiva tornljus. Vidare vindkraftverk som är placerade i parkens ytterkant utrustas med vitt blinkande ljus på nacellen. Eftersom parken är bredare än 4 km behöver verk utrustas med högintensivt ljus inuti parken. Alla övriga vindkraftverk utrustas med ett lågintensivt rött ljus.

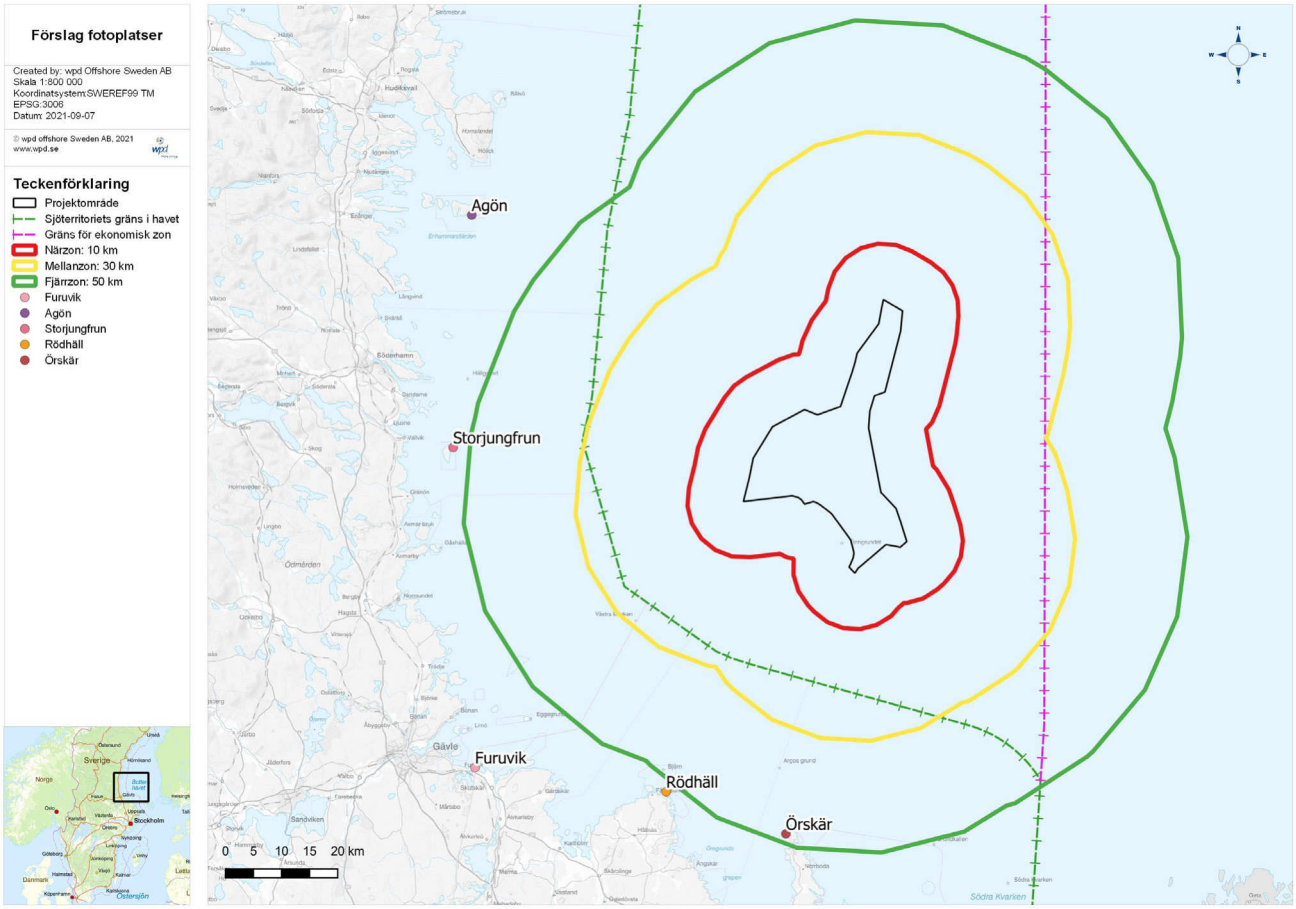
Figur 35 visar en indikativ synbarhetsanalys för Fyrskeppet. Synbarhetsanalysen baseras på bladets spets vid vertikalt läge och med en totalhöjd om 350 m.

Beräkningen visar att är det teoretiskt möjligt att vindkraftparken syns upp till cirka 0,2 grader över horisontalplanet vid kusten.

Visualiseringar genom animering av hinderbelysning och fotomontage kommer att tas fram för den planerade vindkraftparken. Vilka platser som fotomontaget kommer utgår från kommer att bero på inkomna synpunkter från samrådet samt från synbarhetsanalysen, en så kallad Zone of Theoretical Visibility analys (ZTV). FYOAB har tagit fram förslag på fotoplatser baserat på synbarhetsanalysen och en zonanalys. Alla områden längs kusten hamnar inom ramen för den knappt icke synbara zonen (+50 km) förutom Örskär som ligger inom fjärrzonen. Figur 36 visar förslag på fotoplatser.



Figur 35. Indikativ synbarhetsanalys för vindkraftparken Fyrskeppet.



Figur 36. Förslag på fotoplatser kring den planerade vindkraftparken.



9. Havsmiljö- och vattendirektiv

9.1 Havsmiljödirektivet

Havsmiljödirektivet är infört i svensk lagstiftning genom kapitel 5 i MB och i havsmiljöförordningen (2010:1341) samt havs- och vattenmyndighetens författningssamling (HVMFS) 2012:18. Direktivet avser till att uppnå eller upprätthålla en god miljöstatus i Europas hav. För att upprätthålla god miljöstatus så används miljökvalitetsnormer (MKN) för havsmiljön som juridiskt styrmedel.

9.1.1 God miljöstatus

God miljöstatus karaktäriseras av 11 deskriptorer, se Tabell 3, i bilaga 2 till HVMFS 2012:18. Under vilka förutsättningar god miljöstatus innebär beskrivs av varje enskild deskriptors kriterium. Indikatorer ska finnas för varje kriterium (saknas ytterligare på några) vilka anger vad man mäter/undersöker i miljöövervakningen för att kunna bedöma förutsättningarnas fullbordan som anges i kriteriet.

Tabell 3. De 11 deskriptorerna för god miljöstatus.

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

Det planerade vindkraftparken ligger inom havsbassängen Bottenhavets utsjövatten. Eventuell påverkan på deskriptorerna och därmed god miljöstatus för havsmiljön kommer att behandlas mer ingående i MKB.

9.1.2 Miljökvalitetsnormer för havsmiljön

Elva MKN för havsmiljön har fastställts för att uppnå god miljöstatus. Dessa kan sorteras in mot bakgrund av de fem belastningar i miljön som visas i Tabell 4. I bilaga 3 till HVMFS 2012:18 finns MKN för havsmiljön. Vardera MKN ska minst ha en indikator (saknas ytterligare på några). För att kunna bedöma om MKN följs så används indikatorer vid mätningar/undersökningar i miljöövervakningen.

Tabell 4. Fem belastningar i miljön där de 11 olika MKN delas in under.

Belastningar i miljön
A. Tillförsel av näringsämnen och organiskt material
B. Tillförsel av farliga ämnen
C. Biologisk störning
D. Fysisk störning
E. Skräp och buller

En eventuell påverkan på MKN för havsmiljön kommer att behandlas mer ingående i MKB.

9.2 Vattendirektivet

Området för den planerade vindkraftparken är beläget öster om vattenförekomsten ”Del av Bottenhavets utsjövatten” (WA41620368). Den del av vattendirektivet som berör marina vatten täcker området från den svenska baslinjen till 1 nm-gränsen gällande mål för ekologisk status och till 12 nm-gränsen gällande kemisk status. Det finns inga MKN angivna för ”Del av Bottenhavets utsjövatten” (VISS, 2021).

Den kemiska statusen i Del av Bottenhavets utsjövatten uppnår ej god status, se Tabell 5. Den kemiska statusen är god förutom avseende de överallt förekommande förhöjda halterna av bromerade difenyletrar (PBDE) och kvicksilver (VISS, 2021). Miljögifterna påträffas i förhöjda halter i nästan alla svenska ytvatten till följd av gränsöverskridande atmosfäriskt nedfall.

Tabell 5. Den kemiska statusen i vattenförekomsten Del av Bottenhavets utsjövatten (WA41620368) (VISS, 2021).

		Klassificering
Kemisk status		Uppnår ej god
Prioriterade ämnen		
	Bromerade difenyletrar	Uppnår ej god
	Kvicksilver och kvicksilverföreningar	Uppnår ej god

Avståndet mellan vindkraftparken och vattenförekomsten varierar mellan 22-25 km. Suspenderat sediment till följd av grumlande arbeten inom projektområdet kommer inte medföra en påverkan på föroreningshalter i vatten eller sediment inom vattenförekomsten på grund av avståndet. Detta medför att anläggning, drift och avveckling av den planerade vindkraftparken kommer inte ge någon påverkan på statusklassningen i vattenförekomsten. Då ingen påverkan kommer uppstå på vattenförekomsten kommer detta inte beröras vidare i den kommande MKB.



10. Riskbedömning

Risker uppkommer vid anläggning, drift och avveckling av vindkraftparken. Identifierade risker omfattar risker för sjöfarten (navigationsrisker) och risker med föremål på havsbotten (till exempel minor och ej detonerad ammunition - UXO), haverier som leder till oljeutsläpp från arbetsfartyg, utsläpp från vindkraftverken i samband med haverier eller eldsvåda. Riskbedömningar kommer att utföras inom ramen för miljökonsekvensbeskrivningen.

10.1 Nautisk riskanalys

Anläggning, drift och avveckling av vindkraftparken kan innebära risker för sjöfarten. En riskanalys planeras därför som förutses omfatta följande aktiviteter:

- *Trafikanalys - som ligger till grund för riskanalysen.*
- *Riskanalys - tredjepartsfartyg under anläggnings- och avvecklingsskedet.*
- *Riskanalys - tredjepartsfartyg under driftskedet.*

10.1.1 Trafikanalys

En kartläggning av fartygstrafiken i ansökansområdets närhet utgör basen för en kvantitativ analys av risk för kollisioner och utgör en gemensam utgångspunkt för riskanalysen. Trafikanalysen kommer att innehålla:

- *En karta över trafikintensiteten.*
- *Identifiering av huvudstråken för fartygstrafik.*
- *Beräkning av trafik i huvudstråken.*
- *Analys av fartygen och dess storlek.*
- *Identifiering av ankringsplatser, trafikseparerings-system och andra områden med särskilda regler för fartygstrafik.*
- *Nya trafikstråk som kan uppkomma vid eventuella restriktioner för trafik och säkerhetszoner i och vid vindkraftparken.*

10.1.2 Riskanalys - tredjepartsfartyg under anläggnings- och avvecklingsskedet

Riskanalysen för tredjepartsfartyg under anläggnings- och avvecklingsskedet baseras på trafikanalysen samt kunskap om arbetsfartygen och arbetsplan. Riskanalysen planeras innehålla:

- *En estimering av kollisionsfrekvensen mellan arbetsfartygen och tredjepartsfartyg.*
- *En beskrivning av riskreducerande åtgärder, till exempel säkerhetszoner.*
- *Rekommendationer gällande implementering av riskreducerande åtgärder.*

Jämförelse görs mot acceptenskriterier för risk. Risker med utsläpp av miljöskadliga ämnen kan framförallt uppstå vid kollision mellan fartyg och arbetsfartyg. Inför och under anläggnings- och avvecklingsskedet kommer förberedelser göras för att i så stor utsträckning som möjligt minska riskerna. Åtgärder för att undvika att skador uppkommer kan till exempel vara att upprätta säkerhetszoner runt arbetsfartyg och platser för vindkraftverk.

10.1.3 Riskanalys - tredjepartsfartyg under driftskedet

Sannolikheten för att fartyg kolliderar med vindkraftverk bedöms som liten men de negativa konsekvenserna blir stora om en olycka mot förmodan skulle ske. Analysen kommer att innehålla bedömningar om navigationsrisker intill vindkraftparken och vilken typ av fartygstrafik som från risksynpunkt kan tillåtas inom vindkraftparken.

Beroende av havsbottens struktur kommer elkablar att läggas ner under havsbotten eller skyddas genom utläggning av sten. Sannolikheten för att ankare eller trålredskap ska fastna i en kabel på botten är därmed liten.

10.2 Övriga risker i samband med anläggning och drift

Risker kommer att identifieras i projektets alla faser. Möjliga åtgärder för att undanröja risker kommer undersökas och utvärderas. För projektet kommer en s.k. HSSE plan (Health, Safety, Security and Environment) tas fram för att systematiskt hantera risker. Risker utöver navigationsrisker som hittills identifierats framgår nedan.

- *I samband med anläggning kan ej detonerad ammunition (UXO) påträffas i form av minor, torpeder och liknande. Undersökningar kommer att genomföras för att identifiera UXO i ansökansområdet. Om konflikt med anläggningsarbeten uppkommer och kommer dessa att röjas.*

- *Utsläpp kan ske av oljor och liknande vid anläggningsarbeten från arbetsfartyg och under drift från vindkraftverken i form av smörjfetter och oljor. Skyddsåtgärder för att minska riskerna kommer att tillämpas.*
- *Elektriska komponenter i vindkraftverken kan medföra brandfara. System kan installeras för att minska riskerna och konsekvenserna av en brand.*

I övrigt kommer en miljö- och räddningsplan att upprättas för att hantera risker under drift.



11. Kumulativa effekter

Potentiella kumulativa effekter på miljön och omgivningen till följd av planerad verksamhet kommer att beskrivas och utvärderas i MKB. Kumulativa effekter kan uppkomma till följd av andra vindkraftparker i området och till följd av annan verksamhet i området som till exempel fartygstrafik och fiske. Potentiella kumulativa effekter från befintliga och planerade vindkraftparker och andra verksamheter i området kommer att beskrivas i MKB men redogörs för översiktligt i det följande.

I dagsläget finns bara en havsbaserad vindkraftpark i drift i Bottenhavet, belägen strax utanför Björneborg längs den finska kusten. En tillståndsgiven vindkraftpark som inte uppförts finns på Storgrundet cirka 40 km öster om ansökansområdet. Den snabba teknikutvecklingen som möjliggjort anläggning på djupare vatten samt ett framtidsscenario med kortare isperioder har resulterat i att Bottenhavet blivit allt mer attraktivt för etablering av vindkraft.

I närheten av Fyrskeppet finns idag inga etablerade vindkraftparker. Ett antal andra utvecklingsprojekt för vindkraft pågår i Bottenhavet. De kumulativa effekterna kopplade till vindkraft bedöms för närvarande vara ringa. Fartygstrafiken kring projektområdet kan komma att öka till följd av omdirigering av trafik vilket kan skapa kumulativa effekter. Den kumulativa effekten av ökad fartygstrafik kan dock antas vara marginell. Det tillskott av ett fåtal arbetsfartyg som tillfälligt rör sig inom området kan möjligtvis ha en undanträngande effekt på säl och eventuell sjöfågel, men i övrigt antas att det inte blir några större kumulativa effekter. Kumulativa effekter kommer undersökas och beskrivas utförligt i den kommande MKB.



12. Undersökningar och utredningar

Undersökningar och utredningar kommer att ligga till grund för den MKB som kommer att tas fram för vindkraftparken Fyrskeppet. Nedan presenteras genomförda och förslag till planerade undersökningar för ansökansområdet. FYOAB uppskattar att synpunkter inkommer under samrådet för undersökningar och utredningar som kan vara av intresse att genomföra med hänsyn till projektets omfattning och dess lokalisering.

12.1 Genomförda

FYOAB har genom wpd i Sverige en stor kunskap om miljön i och omkring ansökansområdet genom att flera vindkraftprojekt är lokaliserade i Bottenhavet, se avsnitt 1.3. Många av de rapporter som har tagits fram inför prövningar av deras vindkraftparker har använts som underlag för upprättande av förslag till havsplaner (wsp, 2018). Nedan redogörs för ett urval av de undersökningar som wpd har tagit fram hittills och som är av relevans för Fyrskeppet. Dessa genomförda undersökningar är ett komplement till planerade undersökningarna inom ansökansområdet, se avsnitt 12.2.

Oceanografi

- *Naturundersökningar på Finngrunden Ström, hydrografi och is. (2007). SMHI*

Bottenflora och bottenfauna

- *Bentisk inventering – underlagsrapport för vindkraftsprojektering vid Finngrunden. (2007). Hammar, L., Andersson, S., Asplund, M. Marine Monitoring vid Kristineberg.*

Fisk

- *Kompletterande undersökning av fiskförekomst med eDNA, samt bentiska arter med Dropvideo, på Finngrunden, Gävleborgs län. (2019). Edblom Blomstrand, C., Blomstrand, M., Dahl, M., Isaeus, M. AquaBiota Water Research.*
- *Provfiske av demersal fisk vid Finngrunden maj och augusti 2007. (2007). Nikolopoulos, A., Wikström, S.A. AquaBiota Water Research.*

Säl

- *Analys av sälförekomst vid Finngrundet. (2007). Stål. J. Marine Monitoring vid Kristineberg.*

Fågel

- *Finngrundens betydelse för alfågel i relation till vindkraft. (2020). Nilsson, L., Bergland, F., Isaeus, M. Lund universitet, AquaBiota Water Research.*
- *Rastande och flyttande fåglar vid Finngrunden 2007. En förstudie inför etablering av vindkraftverk till havs. (2007). Green, M., Nilsson, L. Lunds universitet.*

Marinarkeologi

- *Finngrunden 2007. Undersökning marinarkeologi. (2007). Marin Miljöanalys AB.*
- *Vindkraftpark Finngrunden – Marinarkeologisk granskning av objekt som identifierats via geofysisk kartering av Marin Miljöanalys vid Finngrunden samt kabelsträckning. (2008). Aqua Arkeologen Sverige AB.*

12.2 Planerade

Nedan sammanfattas förslag på planerade på fältundersökningar och utredningar inom ansökansområdet.

12.2.1 Geofysiska och geotekniska undersökningar

De geofysiska och geotekniska undersökningarna ger information om förutsättningarna för anläggning av en vindkraftspark inom ansökansområdet. Dessa undersökningar ligger till grund vilken teknik och hur utformningen av vindkraftparken. Undersökningarna kommer också ligga till grund för utredning av förekomst av eventuella stridsmedel, bedöma topografi och sedimentförhållanden på havsbottnen samt förekomst av vrak och andra kulturmiljövärden. Informationen från undersökningarna kan också användas för att tolka förutsättningarna för bottenvegetation och bottenfauna i området.

Geofysiska undersökningar som i nuläget planeras omfattar:

- *Multibeam som är ett flerstrålande ekolod som ger en tredimensionell bild av havsbotten. Även bottens hårdhet kan klassificeras.*
- *Side-scan sonar som används för att bedöma karaktären på havsbottens ytlager samt för att detektera och bestämma positionen på föremål på botten.*
- *Magnetometer som mäter magnetfält, kan till exempel användas för att hitta skeppsvrak.*
- *Sub-bottom profile, vilket ger information om förhållandena under havsbottens ytlager.*

Geotekniska undersökningar som planeras omfattar:

- *Gripprovtagning för sedimentundersökning.*
- *Spetstrycksondering, Cone Penetration Tests (CPT).*
- *Vibrocore.*
- *Geotekniska borrningar.*

12.2.2 Meteorologisk och hydrologisk undersökning

Undersökningar kommer att genomföras med instrument som mäter bland annat vindhastighet och riktning, strömmar och våghjöd. En flytande lidar (F-Lidar) och/eller mätmast kommer att användas för att samla in data.

12.2.3 Sedimentundersökning

En sedimentundersökning av området med avseende på föroreningar och bottenförhållanden bedöms behöva genomföras.

12.2.4 Bottenflora och bottenfauna

I samband med sedimentundersökningarna bedöms en undersökning att behöva genomföras avseende bottenflora och bottenfauna inom ansökansområdet.

12.2.5 Fisk

En skrivbordstudie kommer att sammanställas för fisk om ansökansområdets betydelse som leklokal, uppväxtområde och upphållsområde.

12.2.6 Gråsäl

En skrivbordstudie kommer att sammanställas för gråsäl om ansökansområdets betydelse för arten samt närhet till eventuella sälkolonier.

12.2.7 Fågel och fladdermöss

En kunskapssammanställning kommer att genomföras av fågel och fladdermöss baserat på tillgängliga data och information från experter. Sannolikt kommer en detaljerad fågelstudie att göras.

12.2.8 Yrkesfiske

Sammanställning av data och information avseende yrkesfiske (svenska och finsk) i och kring ansökansområdet planeras. Då data varierar mellan år kommer studien omfatta flera års uppgifter. Även vissa äldre historiska fiskedata kan vara viktiga att beskriva.

12.2.9 Marinarkeologi

Undersökningar planeras för marinarkeologi. Syftet är att få ett underlag för bedömning av eventuell förekomst av arkeologiska lämningar. Hela ansökansområdet kommer att undersökas.

12.2.10 Modellering av undervattensbuller

En modellering för undervattensbuller avseenden fisk och gråsäl kommer att göras som utgår från den anläggningsmetod som har störst påverkan.

12.2.11 Modellering av sedimentspridning

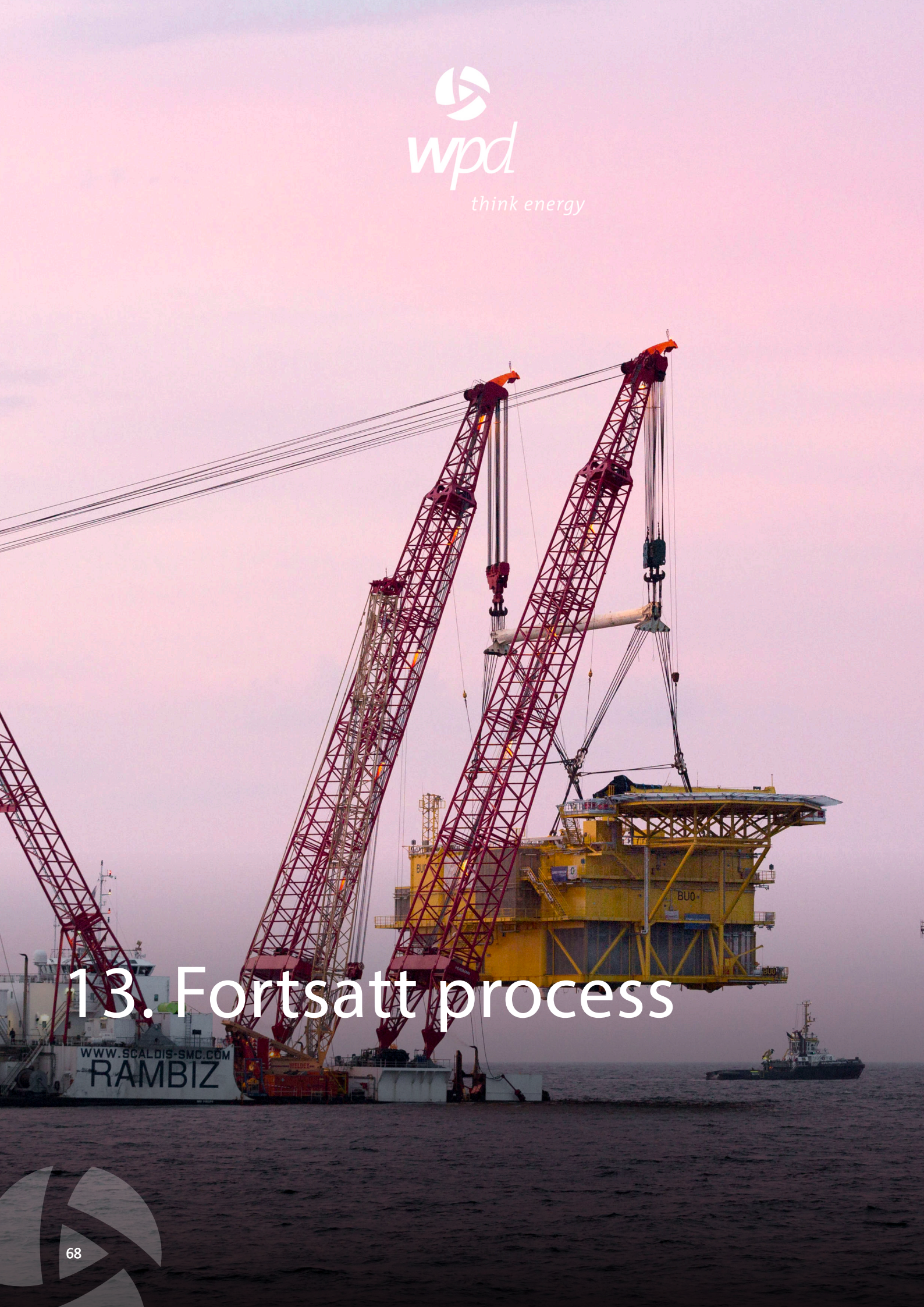
En modellering för sedimentspridning, det vill säga suspenderat sediment och sedimentation, kommer att göras som utgår från den anläggningsmetod som har störst påverkan.

12.2.12 Sjöfart och farleder

Utredning och trafikanalys över fartygsrörelser och en marin riskanalys för både anläggnings- och driftsfasen kommer att utföras.

12.2.13 Landskapsbild

Fotomontage och synbarhetsanalys inklusive animeringen av hinderbelysningen planeras att genomföras på vissa utvalda platser.



13. Fortsatt process

13.1 Tidplan för den planerade verksamheten

Den preliminära tidplanen för anläggning, drift och avveckling uppskattas enligt följande:

- *Undersökningar inför anläggande: 1-2 år.*
- *Anläggningsarbeten: 2-3 år.*
- *Drift: cirka 30 år.*
- *Avveckling: 1-2 år.*

13.2 Tidplan för tillståndsprocessen

I Figur 37 visas ett exempel på tidplan för tillståndsprocessen för prövning enligt SEZ och KSL, prövningarna som bedöms vara dimensionerande för tidplanen. Tillståndsprocessen för tillstånd enligt MB (Natura 2000) har ett liknande förlopp men prövningen sker vid miljöprövningsdelegationen. Tiderna för de olika tillståndsprocesserna, och deras inbördes ordning, är inte bestämda. Totalt uppskattas hela tillståndsprocessen ta tre till fyra år innan anläggningsskedet kan påbörjas.

13.3 Fortsatt samrådsprocess och prövningar

13.3.1 Prövning av vindkraftpark

Inför etableringen av vindkraftparken kommer fortsatta avstämningar att genomföras med relevanta sakägare och myndigheter efter att det nu aktuella avgränsningssamrådet genomförts.

Inför upprättande av tekniks beskrivning och MKB kommer geofysiska och geotekniska undersökningar av havsbotten genomföras i ansökansområdet vilket kräver tillstånd enligt KSL. Prövningsförfarandet pågår. Separat tillstånd för geotekniska borrningar enligt KSL kommer att sökas separat då dessa inte ingår i det nuvarande prövningsförfarandet.

13.3.2 Strategi för den fortsatta processen

Samrådsunderlaget som tas fram för planerade samråd kommer så långt som möjligt att samordnas och nyttjas i samtliga tillståndsprocesser som krävs i projektet. Detta för att samma information ska kommuniceras om projektet men även för att effektivisera arbetsinsatser och möjliggöra att tillståndsprocesserna samordnas i så stor utsträckning som möjligt. Det innebär därför sannolikt att den MKB som tas fram kommer att täcka in de prövningar som genomförs parallellt - prövningar enligt SEZ, KSL och MB, om det är möjligt. Genom denna samordning blir den samlade bilden av projektet tydligare.

13.4 Anpassning under MKB-processen

Vartefter samråds- och MKB-processen fortlöper, där förutsättningar för relevanta aspekter kartläggs, kan en tidig analys göras av projektets förväntade miljöpåverkan och en samlad bild av dess konsekvenser. Detta ger underlag för att anpassningar och skyddsåtgärder kan planeras och utformas successivt i projektet. Miljöanpassningen som genomförs i projektet genom miljöbedömningsprocessen kommer att beskrivas samlat i MKB-dokumentet.



Figur 37. Exempel på schematisk tidplan för prövningsprocessen med uppskattade tider för vindkraftspark i svensk ekonomisk zon.



14. Innehåll i MKB och samrådskrets

14.1 Avgränsning av miljökonsekvensbeskrivning

Av miljöbalken 6 kap. 35 § framgår vad en MKB ska innehålla. De uppgifter som ska finnas med i en MKB ska ha den omfattning och detaljeringsgrad som är rimlig med hänsyn till rådande kunskaper och bedömningsmetoder och som behövs för att ge en samlad bedömning av de väsentliga miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra (miljöbalken 6 kap. 37 §).

I Tabell 6 sammanfattas den avgränsning som föreslås i kapitel 6.

Tabell 6. Förslag till avgränsning i den kommande MKB.

Aspekt	Hanteras i MKB	Kommentar
Riksintresse vindbruk	Redovisning av förhållanden	Överenstämmelse med riksintresse, ingen effekt på andra riksintresse för vindbruk
Riksintresse naturvård och naturreservat	Endast redovisning av förhållanden	
Riksintresse kulturmiljö	Endast redovisning av förhållanden	
Riksintresse friluftsliv	Endast redovisning av förhållanden	
Riksintresse totalförsvaret	I den mån sådana framkommer i samrådsprocessen	
Riksintresse yrkesfiske	Ja	
Riksintresse sjöfart och farleder	Ja	
Natura 2000	Ja	Natura 2000 prövning bedöms behövas för Finngrundet-Östra banken.
Landskapsbildskydd	Endast redovisning av förhållanden	
Internationellt skydd	Ja	
Djupförhållanden och hydrologi	Endast redovisning av förhållanden	Bedöms inte påverkas av betydelse
Bottenförhållanden, sediment och föroreningar	Endast redovisning av förhållanden	Bedöms inte påverkas av betydelse
Bottenvegetation och bottenfauna	Ja, redovisning och påverkan på värden	
Fisk	Ja, redovisning och påverkan på värden	
Marina däggdjur	Ja, redovisning och påverkan på värden	
Fåglar	Ja, redovisning och påverkan på värden	
Fladdermöss	Ja, redovisning och påverkan på värden	
Kulturmiljö/marinarkeologi	Ja, redovisning och påverkan på marinarkeologiska lämningar	
Friluftsliv	Ja, redovisning och påverkan på värden	
Människors hälsa	Nej	Långa avstånd till bostäder, ingen buller- eller skuggpåverkan
Sjöfart och farleder	Ja, redovisning och påverkan på värden	
Yrkesfiske	Ja, redovisning och påverkan på värden	
Militära områden	I den mån sådana framkommer i samrådsprocessen	
Infrastruktur	I den mån sådana framkommer i samrådsprocessen	
Övervakningsstationer	Nej	

Aspekt	Hanteras i MKB	Kommentar
Platser för utvinning av råmaterial	Nej	
Landskapsbild	Ja	
Havsmiljö- och vattendirektivet	Ja, påverkan god miljöstatus och MKN för havsmiljö	Ansökansområdet ligger utanför det område där vattendirektivet berörs
Riskbedömning	Ja	Framför allt en nautisk riskanalys
Kumulativa effekter	Ja	

Genom föreslagen avgränsning föreslår FYOAB att miljökonsekvensbeskrivningen får följande struktur och innehåll:

1. Icke teknisk sammanfattning
2. Inledning
3. Bakgrund och syfte
4. Tillståndsprocess och miljöbedömning
5. Samråd och avgränsning
6. Alternativ
7. Översiktlig teknisk beskrivning
8. Områdesbeskrivning, planförhållanden, riksintressen och skyddade områden
9. Metod för bedömningar
10. Effekter av planerad verksamhet
11. Nulägesbeskrivning, miljökonsekvenser och skyddsåtgärder under anläggning, drift och avveckling

Kemisk/Fysisk miljö

- 11.1. Batymetri
- 11.2. Vattenkvalitet och hydrografi
- 11.3. Sediment
- 11.4. Klimat och utsläpp till luft
- 11.5. Buller
- 11.6. Magnetiska fält

Biologisk miljö

- 11.7. Bentisk miljö
- 11.8. Fisk
- 11.9. Marina däggdjur
- 11.10. Fåglar
- 11.11. Fladdermöss

Socioekonomisk miljö

- 11.12. Kulturmiljö
- 11.13. Rekreation och friluftsliv
- 11.14. Yrkesfiske
- 11.15. Sjöfart och farleder
- 11.16. Befintliga och planerade installationer och infrastruktur
- 11.17. Militära övningsområden

12. Landskapsbild
13. Natura 2000
14. Havsmiljödirektivet
15. Kumulativa effekter
16. Gränsöverskridande påverkan
17. Riskbedömning
18. Konsekvenser av följdverksamhet
19. Miljömål
20. Samlad bedömning
21. Uppföljning och övervakning, kontrollprogram
22. Osäkerheter
23. Kompetens
24. Referenser

Under samrådet uppskattar FYOAB synpunkter på den kommande MKB omfattning och utformning.

14.2 Samrådskrets

Följande enskilda, myndigheter, organisationer med flera ingår i samrådskretsen och har kontaktats via e-post eller brev:

Statliga och kommunala myndigheter	
Boverket	Polismyndigheten
Energimarknads-inspektionen	Post – och telestyrelsen (bolag med radio- och tele-förbindelser)
Försvarets radioanstalt	Riksantikvarieämbetet
Försvarsmakten	SGI
Gästrike räddningstjänst	Sjöfartsverket
Gävle kommun	SMHI
Havs- och Vattenmyndig-heten	Statens maritima och trans-porthistoriska museer
Jordbruksverket	Svenska kraftnät
Kammarkollegiet	Sveriges Geologiska Under-sökning SGU
Kommunalförbundet Häl-singland Räddningstjänst (KFH)	Söderhamns kommun
Kustbevakningen	Tierps kommun
Luftfartsverket	Totalförsvarets forsknings-institut
Länsmuseet Gävleborg	Trafikverket
Länsstyrelsen Uppsala län	Transportstyrelsen
Myndigheten för samhälls-skydd och beredskap	Älvkarleby kommun
Naturhistoriska riksmuseet	Östhammars kommun
Naturvårdsverket	
Föreningar och organisationer	
3G Infrastructure Services AB (3GIS)	Swedish Pelagic Federation Producentorganisation (SPFPO)
Birdlife Sweden, Sveriges Ornitologiska Förening	Svenska Båtunionen
Föreningen Svensk Sjöfart	Svenska kryssarklubben
Greenpeace	Svenska UMTS Nät AB
Gävleborg Ornitologiska Förening	Sveriges fiskares Produ-centorganisation (SFPO)
Gävlefiskarna	Sveriges hamnar
Handelskammaren	Tele 2
Havs- och kustfiskarnas pro-ducentorganisation (HKPO)	Telenor
Hi3G Access AB	Telia
Naturskyddsföreningen	Teracom
Net 4 mobility	Världsnaturfonden WWF
Sportfiskarna	
Övriga	
Havsmiljöinstitutet	SLU
Lunds universitet	Stockholms universitets Östersjöcentrum
Norrsundets Hamn AB	Umeå Universitet
Port of Gävle	World Maritime University

I övrigt genomförs samråd med allmänheten och övriga intressenter genom annonsering i dagspressen.



15. Referenser

Bergenius, M., Ringdahl, K., Sundelöf, A., Carlshamre, S., Wennhage, H., & Valentinsson, D. (2018). Atlas över svenskt kust- och havsfiske 2003-2015. Aqua reports 2018:3. Drottningholm Lysekil Öregrund: Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser.

BirdLife International. (den 8 september 2021a). Data Zone. Hämtat från http://datazone.birdlife.org/site/mapsearch

BirdLife International. (den 26 02 2021b). Important Bird Areas factsheet. Hämtat från Important Bird Areas factsheet: Skagerrak-Southwest Norwegian trench: www.birdlife.org den 2 juli 2021

BirdLife Sverige. (den 7 september 2021). IBA (Important Bird and Biodiversity Areas). Hämtat från https://birdlife.se/fagelskydd/iba/ den 2 juli 2021

Boverket. (2019). Lista över tillstånd, dispenser och anmälan. Hämtat från https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/lov--byggande/handlaggning/beslut-om-lov/upplysningar-i-lov/lista-over-tillstand-dispenser-och-anmalan/ den 2 juli 2021

Calluna. (2007). Undersökning av förekomst av fladdermöss vid Finngrundets bankar och ett referensområde. Under sommaren 2007.

Edbom Blomstrand, C., Hellström, M., Dahl, M., & Isaeus, M. (2019). Kompletterande undersökningav fiskförekomst med eDNA, samt med dropvideo, på Finngrunden, Gävleborgs län. Aquabiota.

EMODnet. (den 24 juni 2021). Human activities. Hämtat från 2021: https://www.emodnet-humanactivities.eu/view-data.php den 24 juni 2021

EMODnet Bathymetry Consortium. (2018). EMODnet Digital Bathymetry (DTM 2018). EMODnet Bathymetry Consortium, https://doi.org/10.12770/18ff0d48-b203-4a65-94a9-5fd8b0ec35f6.

Energimyndigheten. (den 6 september 2021a). Riksintressen energiproduktion - vindbruk. Hämtat från http://www.energimyndigheten.se/fornybart/riksintressen-for-energiandamal/riksintressen-for-vindbruk/ den 1 juli 2021

Energimyndigheten. (den 8 september 2021b). STEM Riksintresse Energiproduktion, vindbruk 2015. Hämtat från Vindbrukskollen: https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/GetMetaDataById?id=e-e096c6b-2245-4e7a-8133-d853bf6c2327

Försvarsmakten. (2020). Riksintressen. Hämtat från https://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/forsvarsmakten-i-samhallet/samhallsplanering/riksintressen/ den 1 juli 2021

Global Wind Atlas. (den 9 september 2021). Hämtat från https://globalwindatlas.info/

Green, M., & Nilsson, L. (2007). Rastande och flyttande fåglar vid Finngrunden 2007. En förstudie inför etablering av vindkraftverk till havs. Lund: Ekologiska institutionen, Lunds Universitet.

Hammar, L., Wikström, A., Börjesson, P., & Rosenberg, R. (2008). Studier på småfisk vid Lillgrund vindpark. Effektstudier under konstruktionsarbeten och installation av gravitationsfundament. Rapport 5831 från Vindval. Naturvårdsverket.

Hav- och vattenmyndigheten. (2021). Miljöövervakningens programområde Kust och hav. Hämtat från https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Miljoovervakning/Miljoovervakning/Kust-och-hav/ den 18 augusti 2021

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

Havs- och vattenmyndigheten. (2019). Nationell förvaltningsplan för gråsäl (Halichoerus grypus) i Östersjön. Reviderad 2019. Rapport 2019:24.

Havs- och vattenmyndigheten. (2021a). Fisk- och skaldjursbestånd i hav och sötvatten 2020. Resursöversikt. Rapport 2021:6.

Havs- och vattenmyndigheten. (den 8 september 2021b). Fångststatistik för yrkesfisket. Hämtat från https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/data-och-statistik/fangststatistik-yrkesfisket.html den 28 juni 2021

Havs- och vattenmyndigheten. (den 8 september 2021c). Havsplanering - geografiska data. Hämtat från https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/kartor-och-gis/karttjanster/karttjanster-fran-oss/havsplanering---geografiska-data.html

Havs- och vattenmyndigheten. (den 8 september 2021d). Karta att utforska. Hämtat från https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/havsplanering/havsplaner/forslag-till-havsplaner/karta-att-utforska.html# den 1 juli 2021

Havs- och vattenmyndigheten. (den 8 september 2021e). Riksintresse för yrkesfisket. Hämtat från https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/kartor-och-gis/karttjanster/karttjanster-fran-oss/riksintresse-for-yrkesfisket.html

HELCOM. (den 24 juni 2018). Cables. Hämtat från http://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/c0e73e71-cafb-4422-a3a3-115687fd5c49 den 24 juni 2021

HELCOM. (den 6 september 2021a). Fishing effort midwater trawl 2013. Hämtat från http://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/49fe4828-be70-4108-9098-381690afa0cd

HELCOM. (den 6 september 2021b). Fishing effort mobile bottom-contacting gear 2013. Hämtat från http://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/6902f0eb-9fc3-4bf7-904e-6203524de57d

HELCOM. (den 8 september 2021c). HELCOM MPAs. Hämtat från http://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/d27df8c0-de86-4d13-a06d-35a8f50b16fa

HELCOM. (den 7 september 2021d). Marine Protected Areas. Hämtat från https://helcom.fi/action-areas/marine-protected-areas/ den 2 juli 2021

HELCOM. (den 6 september 2021e). Potential spawning areas for herring (PBS EFH). Utarbetades i PanBalticScope project. Hämtat från http://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/bae53d8e-a5a2-4d01-b260-54d72ad46813

Lantmäteriet. (den 8 september 2021). Dataset. Hämtat från https://www.geodata.se/geodataportalen

Länsstyrelsen Gävleborg. (2016). Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0630262 Finngrundet Västra banken och SE0630263 Finngrundet Norra banken.

Länsstyrelsen Gävleborg. (2018). Bevarandeplan för SE0630260 Finngrundet - Östra banken.

Länsstyrelserna. (den 8 september 2021). Hämtat från Länsstyrelsernas geodatakatalog: https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/

Naturvårdsverket. (2005). Riksintresse för naturvård och friluftsliv. Handbok med allmänna råd för tillämpningen av 3 kap. 6 §, andra stycket, Miljöbalken. Handbok: 2005:5 . Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket. (2010). Undersökning av utsjöbankar - Inventering, modellering och naturvärdesbedömning. Rapport 6385.

Naturvårdsverket. (2011). Gråsäl Halichoerus grypus EU-KOD: 1364. Vägledning för svenska arter i habitatdirektivets bilaga 2. NV-01162-10.

Naturvårdsverket. (2020). Vägledning om buller från vindkraftverk. Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket. (2021a). Biosfärområden, pilotområden. Hämtat från https://www.naturvardsverket.se/Var-natur/Skyddad-natur/Biosfaromraden/ den 2 juli 2021

Naturvårdsverket. (den 8 september 2021b). Kartverktyget Skyddad natur. Hämtat från https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/

Naturvårdsverket. (2021c). Naturreservat – vanlig och stark skyddsform. Hämtat från https://www.naturvardsverket.se/Var-natur/Skyddad-natur/Naturreservat/ den 2 juli 2021

Naturvårdsverket. (den 8 september 2021d). Stationsregistret. Hämtat från https://stationsregister.miljodatasamverkan.se/stationsregister/composer/ den 18 augusti 2021

Naturvårdsverket. (den 8 september 2021e). Våtmarkskonventionen. Hämtat från https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/EU-och-internationellt/Internationellt-miljoarbete/miljokonventioner/Vatmarkskonventionen/ den 2 juli 2021

Nedre Dalälven. (2020). Biosfärsområde Älvlandskapet Nedre Dalälven. Hämtat från https://nedredalalven.se/ den 2 juli 2021

Oh, K.-Y., Nam, W., Ryu, M., Kim, J.-Y., & Epureanu, B. (2018). A review of foundations of offshore wind energy convertors: Current status and future perspectives. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16-36.

Riksantikvarieämbetet. (den 6 september 2021a). Riksantikvarieämbetets öppna data. Hämtat från https://pub.raa.se/

Riksantikvarieämbetet. (den 6 september 2021b). Riksintressen för kulturmiljövården. Hämtat från https://www.raa.se/samhallsutveckling/riksintresse-for-kulturmiljovarden/ den 1 juli 2021

Sjöberg, M., & Ball, P. (2000). Grey seal, Halichoerus grypus, habitat selection around haulout sites in the Baltic Sea: bathymetry or central-place foraging? Canadian Journal of Zoology, 1661-1667.

SLU Artdatabanken. (den 7 september 2021). Artfakta - Fladdermöss. Hämtat från https://artfakta.se/naturvard/taxon/chiroptera-3000299 den 28 juni 2021

SMHI. (2021). Sharkweb. Hämtat från https://sharkweb.smhi.se/provtagningsstatistik/ den 18 augusti 2021

Snoeijs-Leijonmalm, P., & Andrén, E. (2017). Why is the Baltic Sea so special to live in? i P. Snoeijs-Leijonmalm, H. Schubert, & T. Radziejewska (Red.), Biological Oceanography of the Baltic Sea (ss. 23-84). Dordrecht: Springer Science+Business Media.

Svenska kraftnät. (den 9 september 2021). Kontrollrummet. Hämtat från https://www.svk.se/om-kraftsystemet/kontrollrummet/

Sverige geologiska undersökning. (2020). Geologiska förutsättningar för koldioxidlagring. Hämtat från https://www.sgu.se/samhallsplanering/ccs-koldioxidlagring/geologiska-forutsattningar-for-koldioxidlagring/ den 28 juni 2021

Sveriges geologiska undersökning. (2018). Marin sand och grus. Hämtat från https://www.sgu.se/samhallsplanering/bergmaterial-for-byggande/hallbar-materialforsorjning/marin-sand-och-grus2/ den 28 juni 2021

TeleGeography. (2021). Submarine Cables. Hämtat från https://www.submarinecablemap.com/ den 24 juni 2021

Trafikverket. (den 8 september 2021). Kartor över riksintressen. Hämtat från https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Riksintressen/Kartor-over-riksintressen/

Transportstyrelsen. (2010). TSFS 2010:155. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten.

VISS. (2021). Vattenförekomsten Del av Bottenhavets utsjövatten. Hämtat från https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399 den 18 augusti 2021

wpd. (2021). Vindkraftpark Storgrundet - Miljökonsekvensbeskrivning.

wsp. (2018). Finngrunden och Storgrundet - Underlagsrapport till havsplanering avseende energiproduktion samt miljökonsekvenser för lokala naturvärden. Havs- och vattenmyndigheten.