



SKAGERRAK OFFSHORE GAMMA

Samrådsunderlag

2023-06-19



Om Njordr Offshore Wind

Njordr Offshore Wind (NOW) är ett joint venture mellan Vindkraft Värmland och Njordr AS med syfte att utveckla, projektera och bygga havsbaserad vindkraft.

Vår ambition är att bli en ledande aktör inom den nordiska utbyggnaden av havsbaserad vindkraft. Tillsammans har vi byggt ett effektivt tvärvetenskapligt team som med bred kompetens och korta beslutsvägar är redo att bidra till en storskalig grön energiomställning i Norden.

Administrativa uppgifter

Njordr Offshore Wind AB
Kungsgatan 7
652 24 Karlstad

www.njordroffshorewind.com

Organisationsnummer: 559308–6019

Projektledare: Åsa Karlberg
asa.karlberg@njordroffshorewind.eu
0730-82 65 81

För bakgrundskartor gäller ©Lantmäteriet, öppna data.

Övrig geografisk information kommer från: EMODnet, Energimyndigheten, Forsvarsmakten, Havs- och vattenmyndigheten, Länsstyrelsen, Naturvårdsverket, SGU, SMHI, Trafikverket, Vindlov.

Avgränsningssamråd

Njordr Offshore Wind avser inhämta information och synpunkter gällande innehåll och utformning av MKB, samt om den planerade verksamhetens lokalisering, omfattning, utformning och eventuella miljöeffekter.

Miljöeffekterna kan vara direkta eller indirekta, positiva eller negativa, tillfälliga eller bestående, som är kumulativa eller inte kumulativa och som uppstår på kort, medellång eller lång sikt på

- befolkning och människors hälsa
- djur- eller växtarter som är skyddade enligt 8 kap., och biologisk mångfald i övrigt
- mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö
- hushållning med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt
- annan hushållning med material, råvaror och energi, eller
- andra delar av miljön (MB 6:2).

Sammanfattning

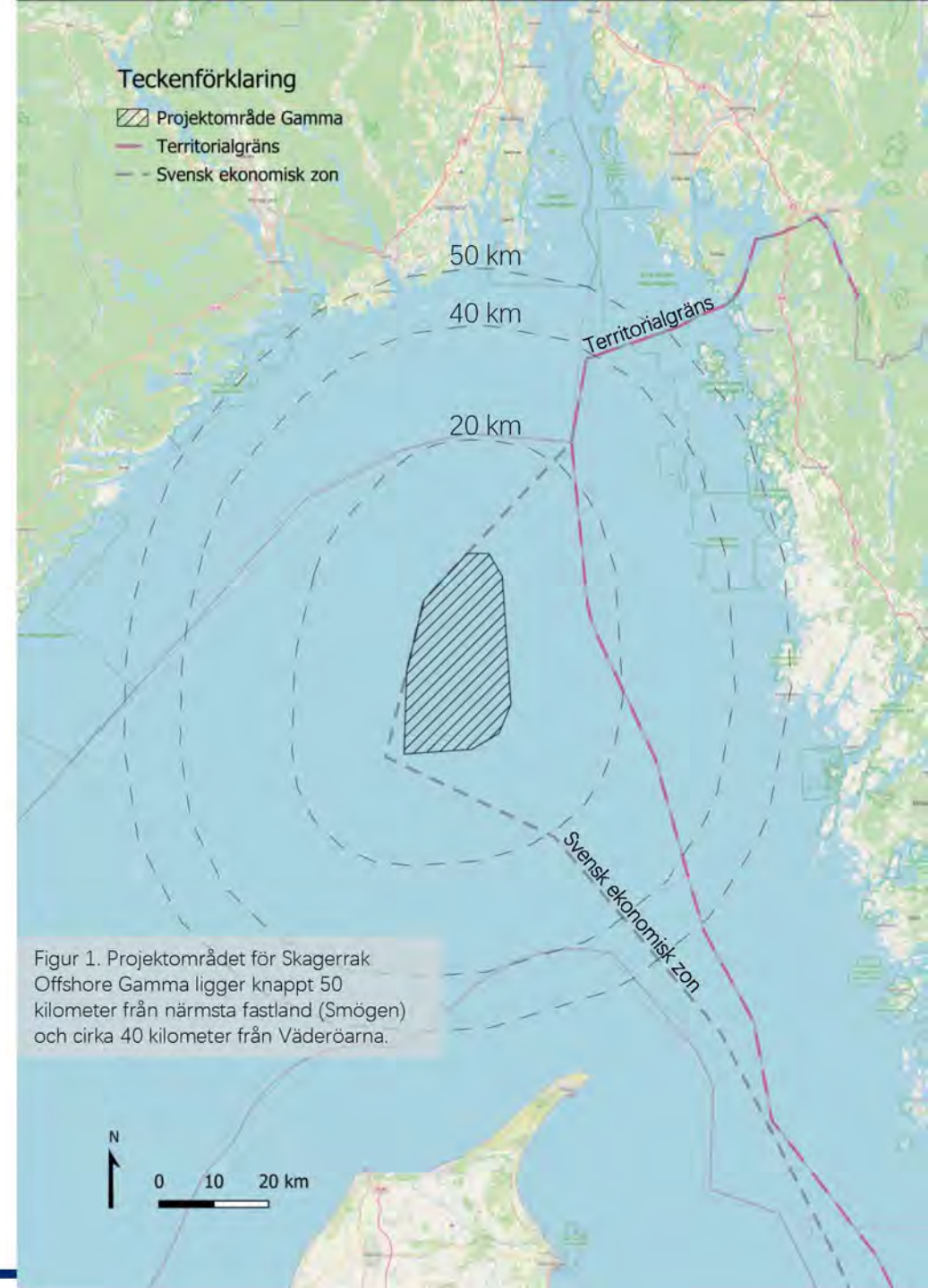
- Njordr Offshore Wind avser söka tillstånd för en vindpark – Skagerrak Offshore Gamma – ca 50 km utanför Västra Götalands kust. Projektområdet är cirka 530 kvadratkilometer stort.
- Detta samrådsunderlag är ett första steg i avgränsningssamråd inför tillstånd enligt lagen om Sveriges ekonomiska zon (EEZ), 1992:1140; lagen om kontinentalsockeln (KSL), 1966:314, samt miljöbalken, 1998:808. Samrådsunderlaget omfattar både vindpark, tillhörande internkabelnät, Natura 2000-tillstånd samt undersökningar inför anläggandet.
- Som mest planeras 172 vindkraftverk med en maximal höjd om 370 meter.
- Projektområdet berör inte några riksintressen för sjöfart, yrkesfiske eller försvaret. Projektområdet berör dock ett, enligt Sjöfartsverket (Energimyndigheten 2023), fartygsstråk av väsentlig betydelse för den internationella sjöfarten, vilket måste utredas vidare i kommande skeden.
- Området har delvis förbud mot yrkesfiske.
- Projektområdet ligger helt inom Natura 2000-område Bratten som bland annat är utpekad för sina revmiljöer.
- Vindparken avses anläggas med flytande fundament och flytande kabel på grund av det stora havsdjupet. Det gör det möjligt att undvika negativ påverkan på bottenmiljöer med höga naturvärden.
- De höga naturvärdena inom Natura 2000-området innebär att utredningar behöver göras som säkerställer att vindparken kan anpassas till de livsmiljöer för djur och växter och negativa konsekvenser minimeras. Utredningar/inventeringar avses genomföras för fågel, fladdermöss, bentisk flora och fauna, fisksamhälle, marina däggdjur, grumling och sedimentation, undervattensbuller och synbarhet (inklusive foto- och mörkermontage). Dessa kommer ligga till grund för konsekvensbedömningen av vindparken på Natura 2000-området och miljön i stort.
- Njordr Offshore Wind bedömer att området är väl lämpat för etablering av havsbaserad vindkraft. Det finns få motstående intressen i området och konsekvenserna på de miljövärden som finns bedöms kunna minimeras.
- Njordr Offshore Wind avser att genomföra samråd med övriga intressenter och lämna in ansökan om undersöknings-tillstånd under sensommar/höst 2023. Sedan påbörjas sedan arbetet med MKB för vindparken. Målet är att Njordr Offshore Wind kan lämna in en ansökan om tillstånd för planerad vindpark under 2025.

Tabell S. Påverkansfaktorer som en havsbaserad vindkraft bedöms kunna ge upphov till.

	Under-sökning	Anlägg-ring	Drift
Påverkan vindkraften			
Påverkan havsytan			✗
Ökning bottenmetall		✗	
Fysisk påverkan livsmiljö	✗	✗	
Undervattensbuller	✗	✗	✗
Elektromagnetiska fält			✗
Fysisk påverkan övrigt			
Mortalitet vid kollision			✗
Barn			✗
Boller	✗	✗	✗
Påverkan livsmiljö	✗	✗	
Visuell påverkan			✗
Föroreningar och avfall		✗	✗

1 Skagerrak Offshore Gamma

- Sverige har tagit fram energipolitiska mål som bland annat anger att den svenska elproduktionen år 2040 ska vara 100 procent förnybar och att inga nettoutsläpp av växthusgaser ska ske till atmosfären år 2045. Det krävs en omfattande elektrifiering om klimatmålen ska nås. Regeringen har tagit fram scenarior som pekar på en möjlig fördubbling av elbehovet, från dagens cirka 140 TWh till omkring 280 TWh år 2045. Rådet för industriomställning i Västra Götalandsregionen har konstaterat att länets elbehov är stort framöver. Scenarier pekar på att industrins elbehov i länet ökar med 70 procent till år 2030 och med mellan 110 - 190 procent till år 2045 (Västra Götalandsregionen 2022).
- Njordr Offshore Wind undersöker möjligheten att etablera Skagerrak Offshore Gamma i svensk ekonomisk zon i Skagerrak, vid Bratten, cirka 47 km rakt väst från Smögen, Sotenäs kommun, Västra Götalands län.
- Skagerrak Offshore Gamma ligger cirka 47 kilometer från Norges kust och cirka 60 kilometer från Danmarks kust.
- Med lokalisering i sydvästra Sverige har vindparken goda möjligheter att bidra till det ökade behovet av förnybar energi.
- Skagerrak Offshore Gamma bedöms kunna finnas etablerad senast år 2034. Tillståndsprocessen bedöms ta cirka fem år, inklusive undersökningar. Tillståndsprocessen följs sedan av design, upphandling och anläggning.



2 Tillstånd & miljöbedömning

Njordr Offshore Wind avser att ansöka om tillstånd enligt lagen om Sveriges ekonomiska zon (EEZ), 1992:1140, samt lagen om kontinentalsockeln (KSL), 1966:314, för att inom angivet projektområde uppföra och driva en gruppstation för vindkraft inklusive internt kabelnät. Vidare ligger projektområdet inom ett Natura 2000-område, varför tillstånd även avses sökas enligt miljöbalken 7 kap. 28 §.

Planerad vindpark ligger inom Sveriges ekonomiska zon, vilket innebär att tillstånd behöver sökas hos regeringen. Vid tillståndsprövningen ska en specifik miljöbedömning genomföras, enligt 6 kap. miljöbalken (MB).

2.1 Miljöbedömningsprocessen

Enligt 6 § miljöbedömningsförordningen (2017:966) antas den planerade verksamheten medföra betydande miljöpåverkan, vilket innebär att samrådsförfarandet ska inledas med ett avgränsningssamråd. Då projektet ligger i svensk ekonomisk zon kommer samråd även hållas utifrån Esbokonventionen, konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang.

Njordr Offshore Wind avser nu inhämta information och synpunkter gällande innehåll och utformning av miljökonsekvensbeskrivningen (MKB), samt om den planerade verksamhetens lokalisering, omfattning, utformning och de miljöeffekter som den planerade verksamheten kan antas medföra direkt eller indirekt.

Detta samrådsunderlag omfattar vindpark, tillhörande internkabelnät och Natura 2000-tillstånd.



Figur 2. Tillståndsprövningen inleds med ett avgränsningssamråd till vilket denna handling utgör underlag.

2.2 Samråds-krets

Genom samrådet ges myndigheter, organisationer och allmänhet möjlighet att bidra med information till projektet och inkomma med synpunkter. De samrådsintressenter som föreslås ingå i samråds-kretsen kan ses i bilaga 1. Aktörer som föreslås tillsändas förfrågan med hinderprövning för projektet finns i bilaga 2.

3 Lokalisering och alternativ (1/5)

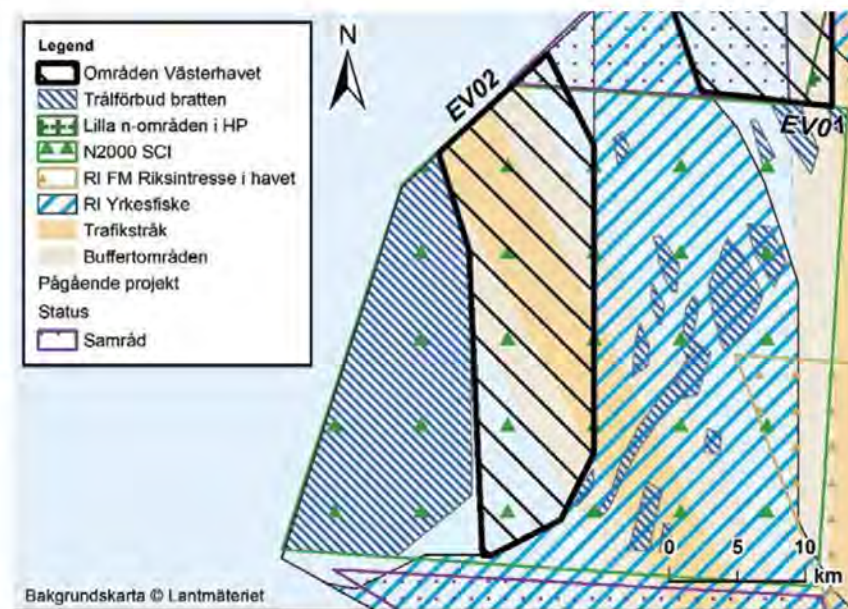
3.1 Lokalisering (1/3)

Föreslagen lokalisering är baserad på en omfattande lämplighetsanalys av Sveriges havsmiljöer i förhållanden till framtida energibehov, teknisk och kommersiell genomförbarhet, miljöförutsättningar och påverkan på omgivningen och andra potentiella motstående intressen. Målsättningen är att identifiera de fåtal platser som maximerar klimat- och miljönyttan samtidigt som negativ påverkan på miljön minimeras.

Analysen har utgått från en kartering av den potentiella vindresurser, teknisk och kommersiell genomförbarhet, avstånd till land samt motstående intressen. Ett flertal olika parametrar har vägts in i analysen, däribland sjöfart, försvaret, fiske, havsplaner, behov av energi, naturmiljö och möjligheten att begränsa påverkan på densamma och synbarhet.

Etablering av en vindpark inom projektområdet bedöms vara lämpligt och kunna kombineras med andra intressen.

- Halva projektområdet berör område som är utpekad som ett område "med potential för etablering av havsbaserad vindkraft" i förslag till nya energiutvinningsområden för havsplanerna (Energimyndigheten 2023), se figur 3.
- Natura 2000 – hela projektområdet ligger inom Natura 2000-området Bratten (figur 4). Energimyndigheten uppger i förslaget till nya energiutvinningsområden att de ser "en potential för samexistens med de bevarandemål som finns för området" (Energimyndigheten 2023). Vi söker en tekniklösning/utformning som fungerar i samexistens med värdena i Natura 2000-området (se vidare i kapitel 4). Under MKB-arbetet kommer undersökningar och inventeringar genomföras för att se var infästningarna bör undvikas.



Figur 3. Karta från förslag till nya energiutvinningsområden för havsplanerna för område EV02 som berör projektområdet för vindpark Skagerrak Offshore Gamma.

3 Lokalisering och alternativ (2/5)

3.1 Lokalisering (2/3)

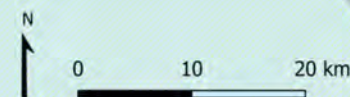
- Projektområdets berör inget riksintresse för yrkesfisket och angränsar till ett riksintresse i öster (figur 4). Projektområdet ligger delvis inom en fiskefri zon för samtliga länders fiskare.
- Projektområdet berör inte några riksintressen för försvaret. Närmsta utpekade område (sjöövningsområde Skagen) ligger cirka 10 kilometer öster om projektområdet (figur 4). I förslaget till nya energiutvinningsområde för havsplanerna, står om område EV02: "Norra spetsen av området överlappar med ett projektområde som analyserats av Försvarmakten och där de bedömer att vindkraft kan uppföras med högre sannolikhet utan att detta medför påtaglig skada på riksintressen eller områden av betydelse för totalförsvarets militära del." Vidare anges att den delen av området som inte analyserats måste analyseras innan eventuell påverkan kan bedömas med större säkerhet.
- Inga uppgifter om oexploderad ammunition finns inom området.
- Inom, eller nära, projektområdet ligger Skagen Fiber West – en fiberkabel som kopplar ihop Larvik, Norge, med Hirtshals, Danmark, (figur 5). Kabeln är 170 kilometer lång. Exakt position på kabeln och om denna berörs av projektområdet behöver utredas under kommande skede.



Figur 5. Skagenfiber West går mellan norska Larvik och danska Hirtshals. Bildkälla: [Submarine Cable Map](#).

- Teckenförklaring
- Projektområde Gamma
 - Förslag Havsplaner vindkraft
 - Riksintresse yrkesfiske
 - Riksintresse Sjöfart
 - Riksintresse Försvaret
 - Natura 2000
 - Territorialgräns
 - Svensk ekonomisk zon

Figur 4. Njordr Offshore Wind har gjort en omfattande lokaliseringstudie där olika intressen ingår, däribland sjöfart, fiske och Natura 2000-områden.

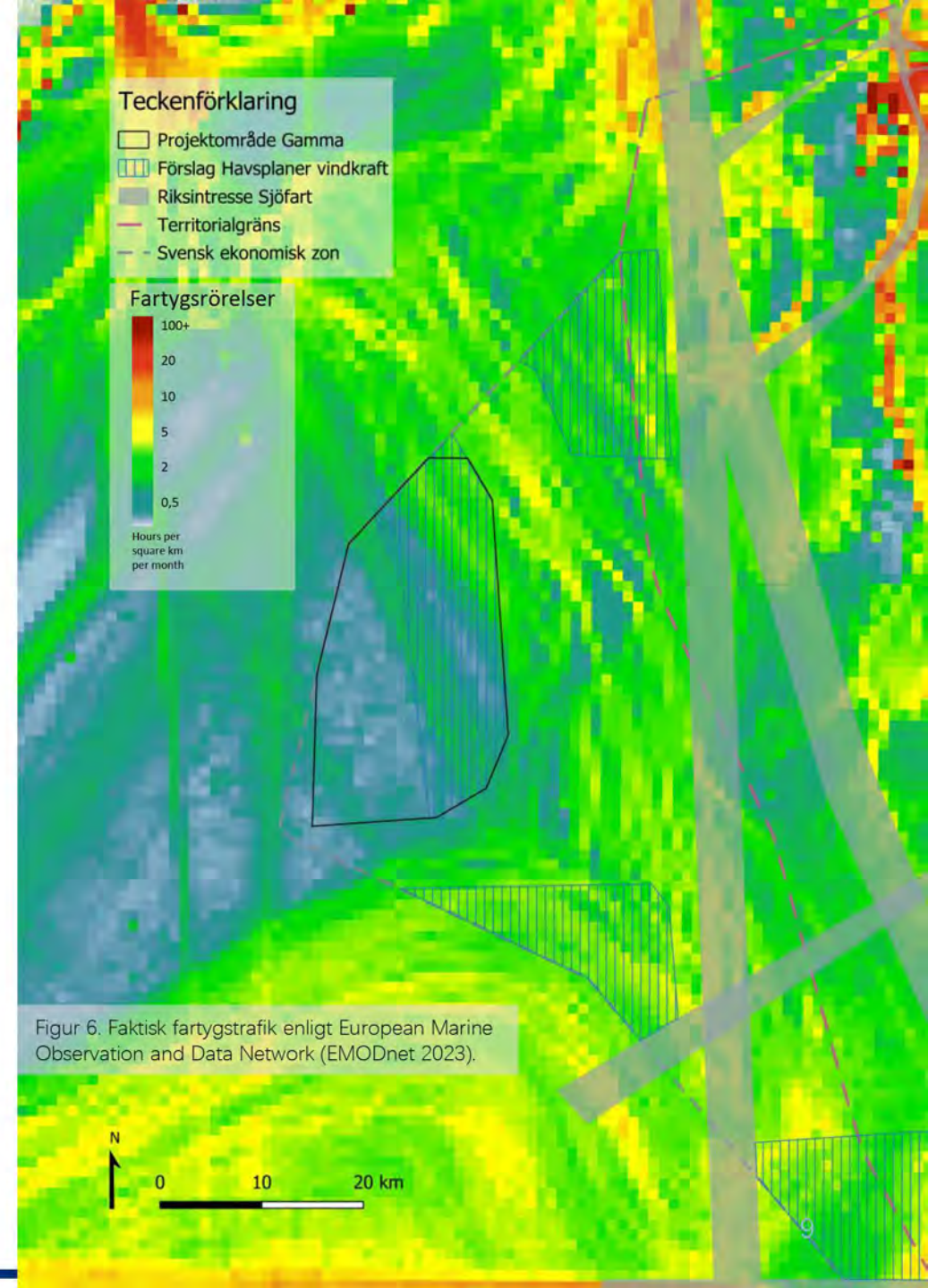


3 Lokalisering och alternativ (3/5)

3.2 Lokalisering (3/3)

Sjöfart

- En stor del av området har ingen sjöfart och projektområdet berör inte några riksintressen eller utpekade farleder för sjöfart. Närmsta utpekade (svenska) farled ligger drygt 17 kilometer öster om området.
- Projektområdet berör dock ett, enligt Sjöfartsverket (Energimyndigheten 2023), fartygsstråk av väsentlig betydelse för den internationella sjöfarten (UNCLOS artikel 60:7). Sjöfartsverket har i arbetet med de nya havsplanerna (2023) yttrat sig om att en flytt av fartygsstråket strider mot UNCLOS och därför inte är genomförbart. En jämförelse av faktisk fartygstrafik (figur 6) och angivet trafikstråk i förslag till nya energiutvinningsområden för havsplanerna ([figur 3](#)) visar att de inte helt stämmer överens. Det pågår en diskussion mellan Sjöfartsverket och Havs- och Vattenmyndigheten angående tolkningen av UNCLOS 60:7. Slutlig tolkning är förhoppningsvis klart till uppdatering av havsplanerna 31 december 2024. (Se mer på nästa sida.)
- Fartygsrörelserna i nord-sydlig riktning väster om gränsen till svensk ekonomisk zon är utpekade som sjöfartskorridor i den danska havsplanen (Danmarks Havplan 2023). Avståndet från projektområdets västra gräns till farleden är knappa tre kilometer.

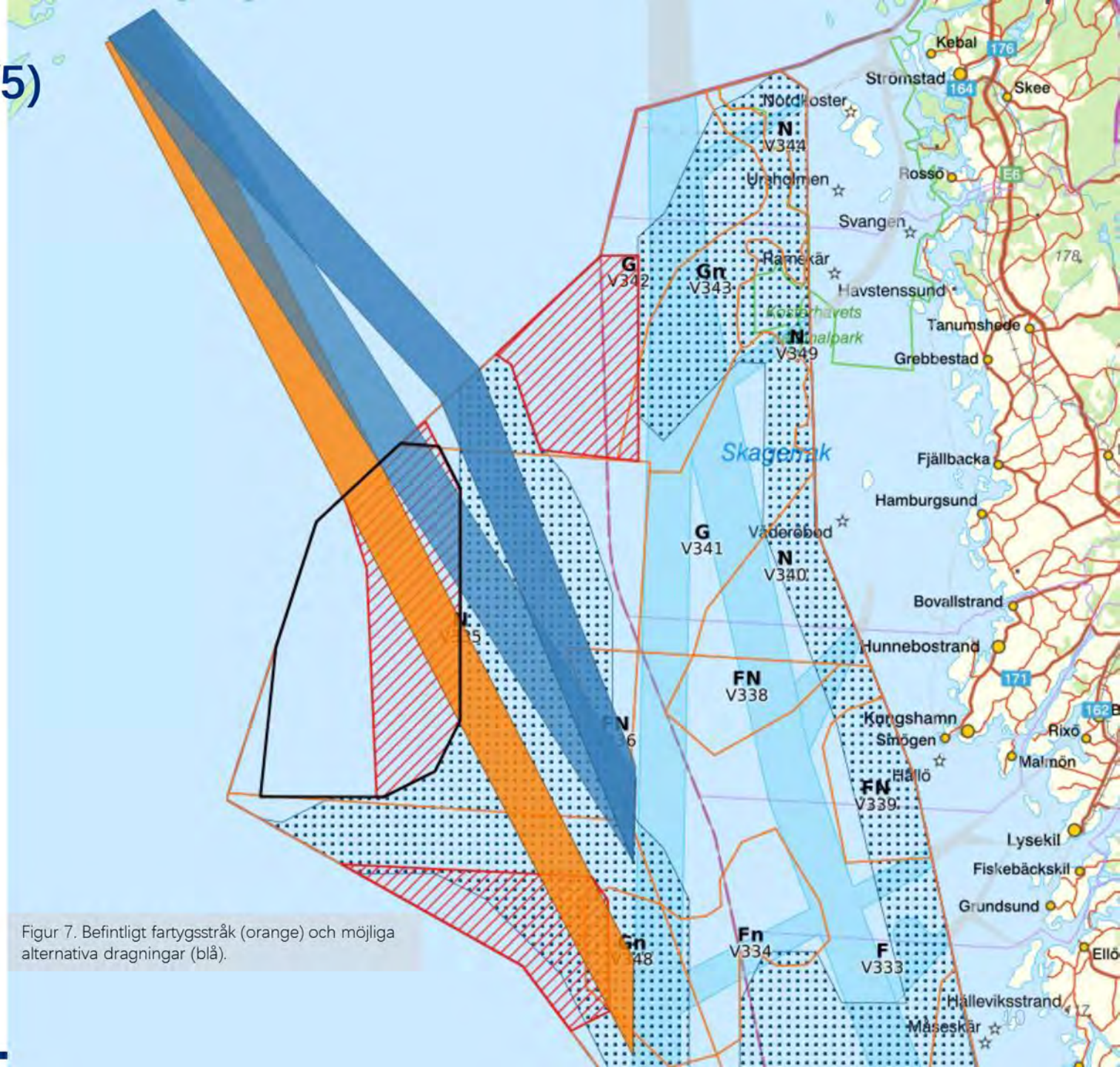


3 Lokalisering och alternativ (4/5)

Sjöfart (forts.)

- Fartygsstråket som Sjöfartsverket hänvisar till i förslag till nya energiutvinningsområden illustreras i figur 7. Där visas också möjliga förslag till ändringar.
 - Det nordliga är ett alternativ som anges av Sjöfartsverket i förslag till nya energiutvinningsområden (ungefärligt tolkat).
 - Den mittersta är ytterligare en möjlig dragning som Njordr Offshore Wind ser som en möjlighet för att både kunna etablera en vindpark och ha farleden kvar. Detta alternativ ger endast en marginell skillnad i distans jämfört med den befintliga leden.
- Under avgränsningssamrådet och kommande arbete med tillståndsansökan avser vi utreda projektutformningar som fungerar både med och utan trafikstråket, inklusive säkerhetsavstånd till turbinfundament och övrig riskanalys.
 - I figur 9-10 redogörs för två alternativa layouter som är anpassade till befintlig fartygstrafik i området.

Figur 7. Befintligt fartygsstråk (orange) och möjliga alternativa dragningar (blå).



3 Lokalisering och alternativ (5/5)

3.2 Layout

- Projektområdet är cirka 530 kvadratkilometer stort och rymmer upp till 172 turbiner om max 370 meter med en installerad effekt om 2580 MW, se tabell 2.
- Med större turbiner behövs färre turbiner som ändå kan generera totalt mer effekt. Maximal installerad effekt för projektet beräknas till 3150 MW, se tabell 3.

Tabell 2. Planerade dimensioner för Skagerrak Offshore Gamma.

Antal vindkraftverk	Upp till 172
Effekt per verk	Cirka 20 MW
Totalhöjd	Upp till 370 meter

Tabell 3. Installerad effekt beror på antal verk, storlek på verk och avstånd mellan verken.

Antal Turbiner	Turbineffekt (MW)	Installerad effekt (MW)
172	15	2580
145	20	2900
126	25	3150

- Slutligt antalet turbiner, och därmed också deras placeringar i förhållande till varandra, kommer planeras utifrån tillgänglig teknik vid tillfället då beslut om byggnation ska tas.
- Tre olika layouter beskrivs i figur 8-10. Dessa är beräknade på exempelverk som är 300 meter höga och har en effekt om cirka 20 MW, produktion cirka 80 GWh/år.



Figur 8. Layout 1 för omfattar 145 vindturbiner. Detta alternativ har en installerad effekt om 2900 MW.



Figur 9. Layout 2 omfattar 119 vindkraftverk och en installerad effekt om 2380 MW.



Figur 10. Layout 3 omfattar 98 vindkraftverk och en installerad effekt om 1960 MW.

4 Projektbeskrivning (1/6)

4.1 Utformning

Arbetet med att ta fram den mest optimala layouten av vindparken pågår kontinuerligt under projektets gång. Utformningsalternativ kan till exempel vara olika placeringar av vindkraftverken, olika dimensioner på vindkraftverken eller olika val av fundament. Den layout som redovisas under samrådsskedet ska därför endast ses som ett exempel på hur planerad vindpark kan komma att se ut.

- Det finns två huvudsakliga tekniker för förankring av fundament till havsbaserade vindkraftverk; bottenfasta eller flytande fundament (fästs med vajrar i botten). På grund av det stora havsdjupet är endast flytande fundament möjliga i Skagerrak Offshore Gamma.
- På grund av de relativt långa processerna för att realisera havsbaserad vindkraft, i kombination med den snabba teknikutvecklingen i vindkraftsbranschen, är det inte möjligt att idag beskriva de vindkraftverk som kan komma att uppföras på detaljnivå. Det finns idag vindkraftverk för havsbaserad vindkraft med en installerad effekt på 15 MW och enligt branschens prognoser är det sannolikt att 20 MW-turbiner finns runt år 2025. Produktionsanalysen för projektet baseras på ett exempelverk med en installerad effekt på 20 MW. Detta innebär därmed en något konservativ förväntning av framtida teknikutveckling fram till 2032–2034. Ansökan avser vindkraftverk med en totalhöjd om 370 meter.
- Vindkraftverken kommer att förses med hindermarkering enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2020:88). Verk högre än 150 meter ska markeras med ett högintensivt vitt blinkande ljus på nacellen samt tre lågintensiva hinderljus på halva höjden upp till nacellen. Ytterligare markeringar och belysning komma att krävas efter beslut av Transportstyrelsen. Utöver flyghinderljus krävs även ljusmarkeringar för sjöfartstrafik utifrån Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2017:66). Dessa utgörs bland annat av markering av segelfri höjd på tornet.



Figur 11. Ett exempelverk med rotordiameter på 263 meter och en totalhöjd om 300 meter. Ansökan för Skagerrak Offshore Gamma avser vindkraftverk om 370 meter maximal totalhöjd.

4 Projektbeskrivning (2/6)

Flytande fundament

Med flytande fundament finns stor flexibilitet i hur och var fundamenten förankras. Det gör att det går att minimera påverkan på botten.

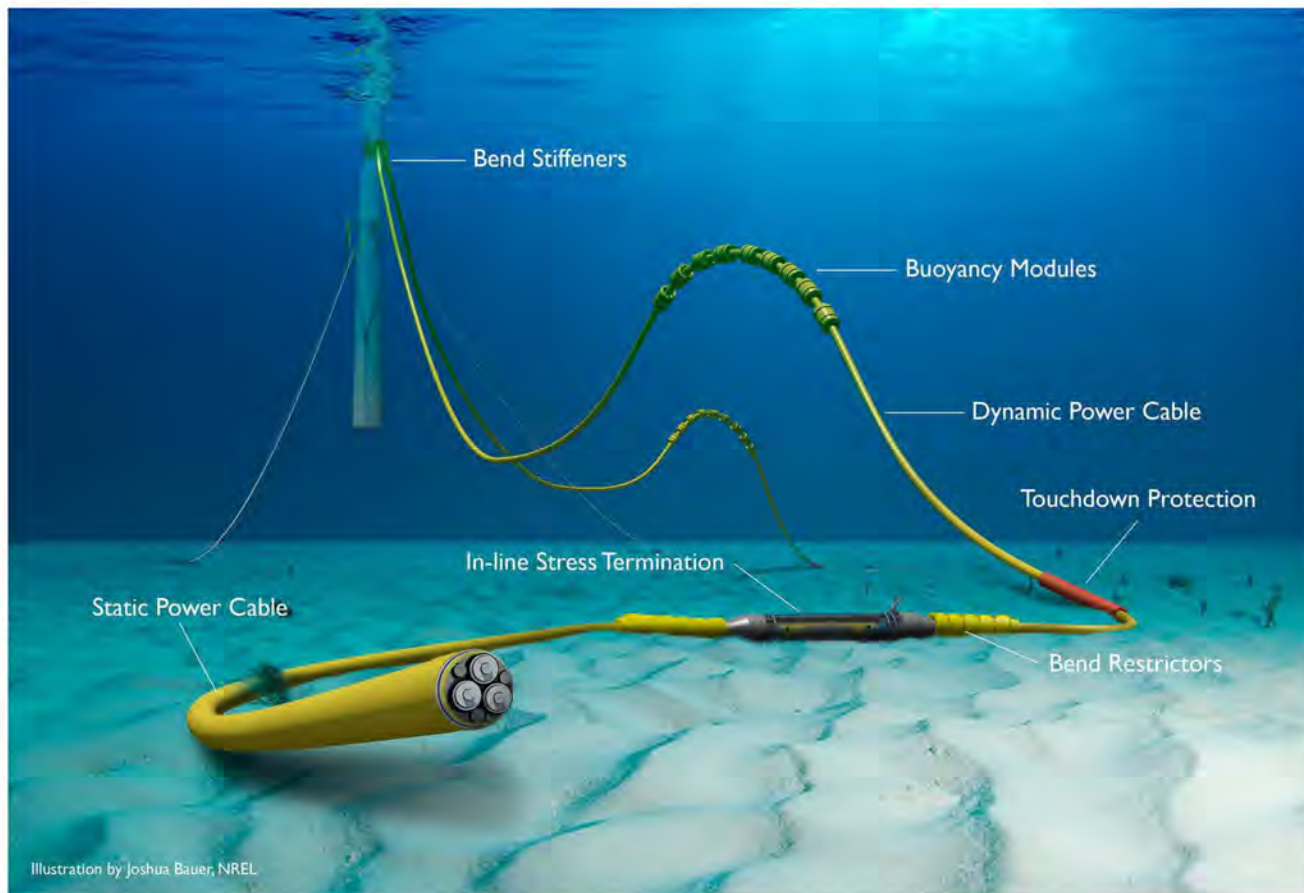
Förankringen kan göras på olika sätt. Vanligast är att de pålas ner i botten eller att sugkassun används (fundamentet anläggs med hjälp av undertryck). Ju mer spända förankringslinorna är, desto mindre kommer fundamentet att röra sig på havsytan.

Det kommer vara viktigt att säkerställa att staglinorna inte är så slaka att de kan släpa i havsbotten.



Figur 12. Exempel på flytande fundament som kan bli aktuella inom Skagerrak Offshore Gamma. Från vänster: Spar, Semi-Submersible, Tension leg. Illustration: Joshua Bauer, National Renewable Energy Laboratory (NREL).

4 Projektbeskrivning (3/6)



Figur 13. Exempel på kabelläggning vid flytande fundament där den dynamiska kabeln har flytmoduler. Illustration av Joshua Bauer, NREL.

Internt kabelnät

Vindkraftverken kopplas samman med ett internkabelnät för kommunikation och överföring av den producerade energin. Spänningsnivån i dagens internkabelsystem är vanligen 66 kV, men sannolikt kan även högre spänningsnivåer (132 kV) bli aktuella för Skagerrak Offshore Gamma.

Det interna elnätet kan anläggas med flytande kabel eller med bottenförlagd kabel. Den bottenförlagda kabeln plöjs eller grävs ner i botten. Den flytande kabeln förankras med pålar och/eller i fundamentens förankringslinor. Val av metod kan göras utifrån bottenarnas beskaffenhet. För Skagerrak Offshore Gamma utreder vi möjligheten till ett helt flytande internkabelnät. Detta bedöms enligt branschen vara tillgänglig teknik när Skagerrak Offshore Gamma skall byggas, eftersom en stor mängd vindparker förväntas byggas platser där havsdjupet är ännu djupare än 500 meter.

Internkabelnätet kopplas till en eller flera havsbaserade transformatorstationer, så kallade Offshore Substations (OSS), för överföring till land via en eller flera anslutningskablar.

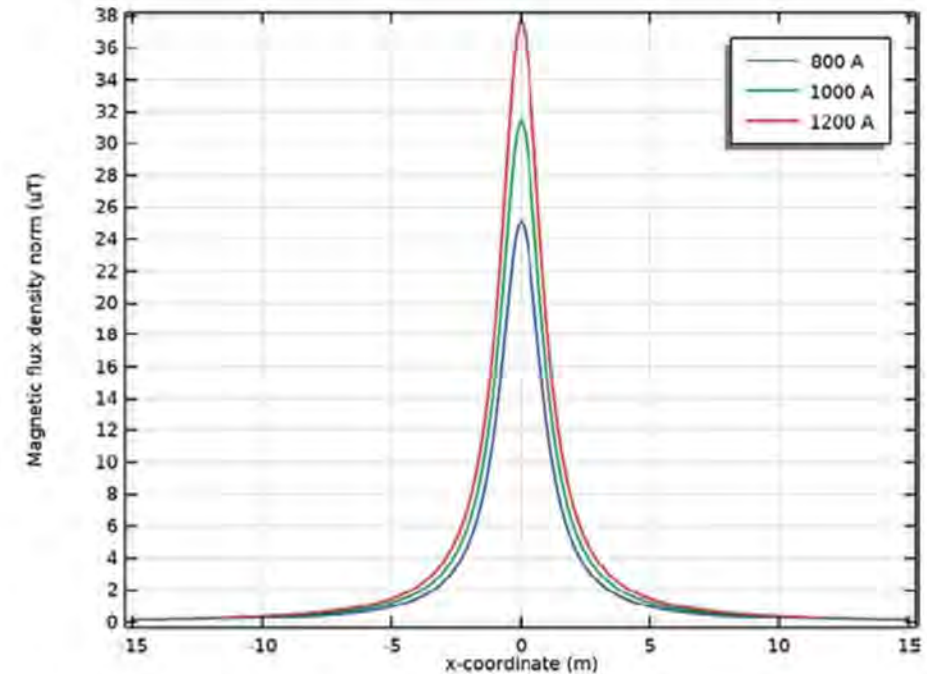
4 Projektbeskrivning (4/6)

Exportkabel

Tillstånd för exportkabel hanteras i en separat ansökan. Anslutningspunkt och position för kabeln kommer att utredas i samband med ansökningsarbetet.

Magnetfält

Kring en elkabel bildas ett elektriskt och ett magnetiskt fält som med en samlingsterm benämns elektromagnetiskt fält. Det är som starkast direkt ovanför kabeln och minskar kraftigt 5 m från kabeln (se figur 14).



Figur 14: Magnetfältet för en växelströmskabel om 245 kV vid en maximal strömbelastning med olika strömstyrkor, nedgrävd 1 m under havsbotten. Figur från (Isæus m.fl., 2022).

4 Projektbeskrivning (5/6)

4.2 Genomförande

Undersökningsfas

Undersökningsaktiviteterna planeras i två steg, det första utförs innan bolaget erhållit tillstånd till etablering av parken enligt lagen om Sveriges ekonomiska zon (1992:1140) och det andra steget efter erhållet tillstånd. Denna ansökan avser undersökningar inför tillståndsansökan. Dessa innefattar:

- Geofysiska undersökningar – görs i syfte att identifiera potentiella hinder och utvärdera havsbotten i den planerade layouten. Undersökningar görs med hjälp av ekolod, sonarutrustning och seismiska undersökningar.
- Unexploded ordnance (UXO) studie – görs för att upptäcka eventuell odetonerad ammunition på botten. Denna studie genomförs i detalj innan några arbeten på botten vidtas. Kartläggning sker med magnetometer.
- Miljöundersökningar – genomförs för att bestämma infauna (bottendjur som lever nedgrävda i bottenarna), epifauna (bottendjur som lever ovanpå botten), sedimentsammansättning, kornstorlek och syresättning. Bestämning av bottenfauna och partikelstorlek görs med hjälp av sedimentprov.
- Marinarkeologisk undersökning sker parallellt med den geofysiska undersökningen.

Anläggningsfas

För en havsbaserad vindpark innefattar anläggningsfasen förberedelser för bottenförankringar och kabeldragning, samt installation av fundament, vindkraftverk, transformatorstationer och övrig elektrisk infrastruktur. Anläggningsarbetet förväntas pågå i minst två år. Byggnation och installationer sker oftast i etapper inom projektområdet.

Fundamenten, till verk och transformatorstationer, monteras samman på land och transporteras till projektområdet med båt. Erosionsskydd kan behövas runt infästningarna för att förhindra att botten eroderas och underminerar förankringen. Huvudkomponenterna (torn, maskinhus och sammansatt rotor) transporteras till platsen med pråm och monteras sedan samman på plats med hjälp av kran. Kablar förläggs med hjälp av ett kabelfartyg.

4 Projektbeskrivning (6/6)

4.2 Genomförande (forts)

Driftsfas

Både vindkraftverk och OSS:er är fjärrövervakade och obemannade under normal drift. Dock sker kontinuerligt underhåll av vindparken, vilket kräver att personal och material transporteras till vindparken med mindre servicebåtar, fartyg eller helikopter. Ett kontor för personal samt med förvaring av utrustning och material kommer att etableras på land i närheten av vindparken. Vid mer omfattande arbeten, som till exempel byte av större komponenter, kan ett stödbensfartyg, en flytande kran eller motsvarande komma att användas

Avveckling

Den förväntade livslängden för en havsbaserad vindpark idag är mellan 30 och 35 år. Därefter avvecklas vindparken och området återställs. Vid avveckling kommer vindkraftverk, fundament, transformatorstationer och andra undervattenkomponenter nedmonteras och fraktas bort från platsen. Metodiken för avveckling av havsbaserade vindparker är ny och förväntas mogna i framtiden. Mer erfarenhet kommer att anskaffas och nya och mer effektiva sätt kommer att utvecklas för att hantera avvecklingen. Njordr Offshore Wind har för avsikt att följa denna utveckling för att så långt möjligt minimera avfall och nå cirkularitet för våra vindkraftsparker.

Samråd kommer genomföras med relevanta myndigheter för att bedöma hur avveckling och återställning ska ske.

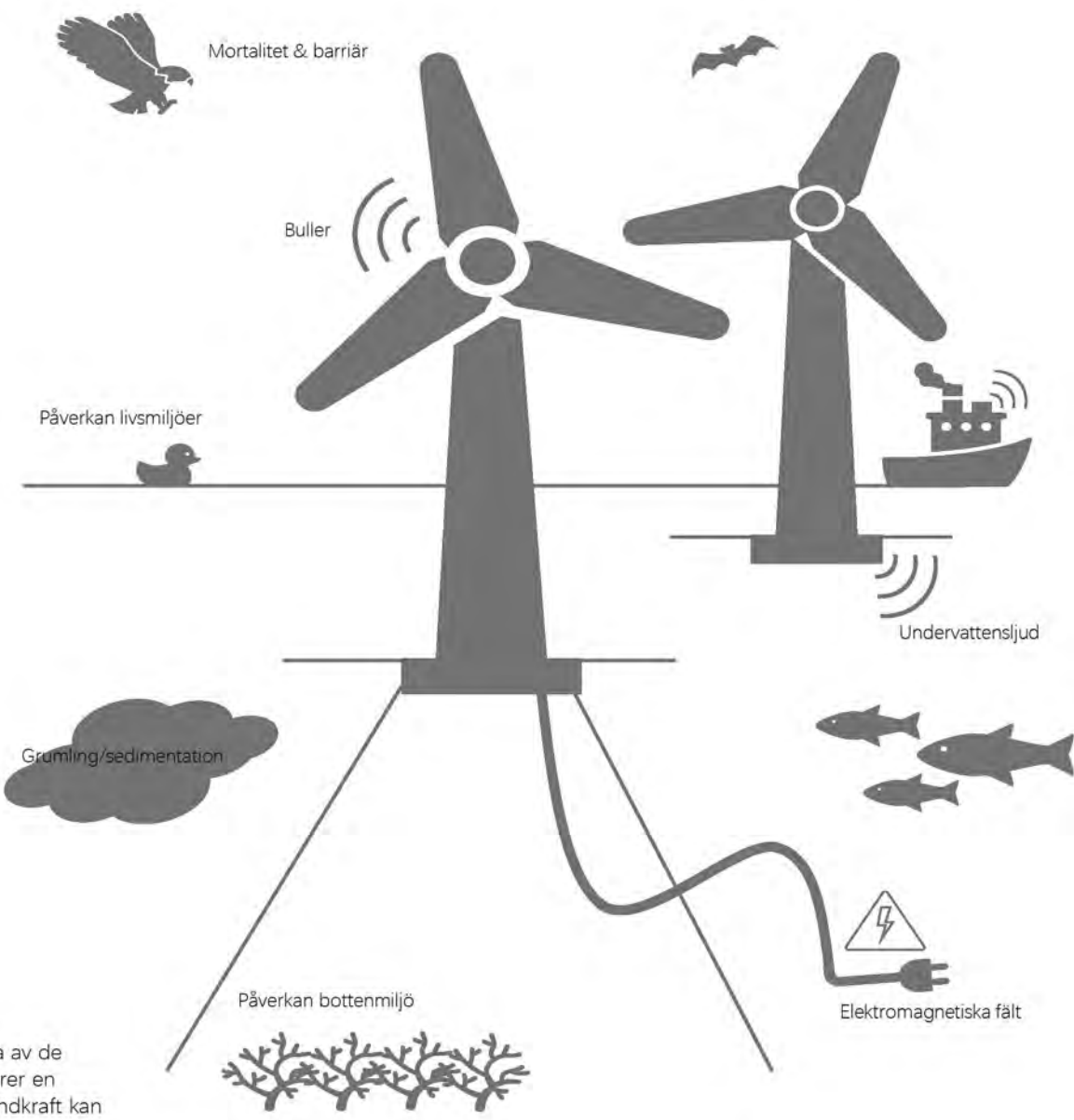


5 Påverkansfaktorer

Anläggning, drift och avveckling av en vindpark till havs leder till ett antal påverkansfaktorer som kan leda till effekter på miljön på olika vis. Påverkansfaktorerna för Skagerrak Offshore Gamma, i de olika skedena, redovisas i tabell 1 och i figur 15.

Tabell 1. Påverkansfaktorer som en havsbaserad vindkraft bedöms kunna ge upphov till.

	Undersökning	Anläggning	Drift
Påverkan under ytan			
Påverkan havsströmmar			X
Grumling och sedimentation	X	X	
Fysisk påverkan livsmiljö	X	X	
Undervattensljud	X	X	X
Elektromagnetiska fält			X
Fysisk påverkan ovan ytan			
Mortalitet vid kollision			X
Barriär			X
Buller	X	X	X
Påverkan livsmiljö	X	X	
Visuell påverkan			X
Föroreningar och avfall		X	X



Figur 15. Några av de påverkansfaktorer en havsbaserad vindkraft kan ge upphov till.

6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (1/16)

Avgränsning av miljöaspekter är gjord utifrån vilka miljöeffekter som bedöms kunna uppstå av en vindpark i Bratten.

6.1 Havsplan Västerhavet

Projektområdet ligger inom havsplan för Västerhavet (HAV 2022), specifikt inom Norra Västerhavet. Havsplanerna syftar till att forma en hållbar havsmiljö. Projektområdet ligger främst inom delområde V335. Planen anger att den mest lämpade användningen av detta område är för natur och yrkesfiske. Projektområdet för Skagerrak Offshore Gamma berör inte den del av området som är utpekad för yrkesfiske.

I förslag till nya energiutvinningsområden för havsplanerna som presenterades 31 mars 2023, anges delar av projektområdet som lämpligt som energiutvinningsområde (område EV02). Energimyndigheten ser möjligheter för samexistens med de bevarandevärden som finns i området. Genom det utpekade området går ett fartygsstråk av väsentlig betydelse för den internationella sjöfarten (se [figur 3](#)) och projektområdet behöver sannolikt anpassas till detta. Frågan utreds vidare i avgränsningssamrådet och kommande arbete med tillståndsansökan.

En vindpark i Bratten bedöms inte påverka naturmiljön på ett sätt som motverkar syftet med havsplanen.

6.2 Miljökvalitetsnormer

För att nå god miljöstatus har elva miljökvalitetsnormer (MKN) för havsmiljö fastställts ([HVMFS 2012:18](#)) och omfattar fem områden:

- Tillförsel av näringsämnen och organiska ämnen
- Tillförsel av farliga ämnen
- Biologisk störning
- Fysisk störning
- Skräp och buller.

En verksamhet kan inte få tillstånd om den ger upphov till en sådan försämring att möjligheten att uppnå MKN äventyras. Hur vindparken kan komma att påverka MKN utreds vidare i MKB-arbetet.

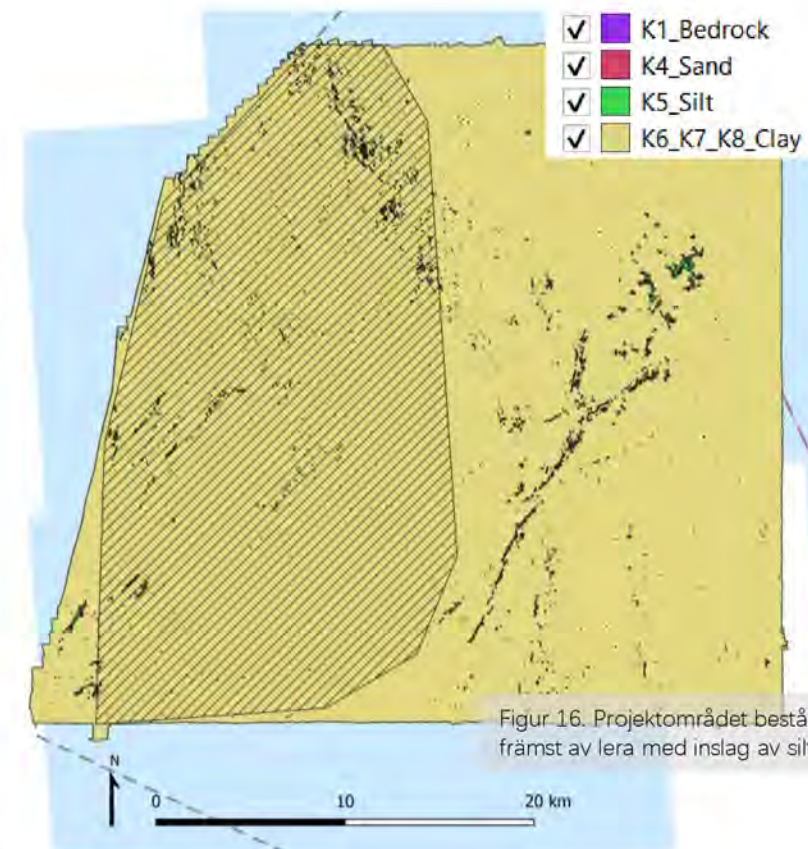
6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (2/16)

6.3 Djup- och bottenförhållanden

Projektområdet för vindparken ligger i ett område där djupet varierar mellan 300 och 500 m. Området har kartlagts med backscatter inom Nationell Marin Kartering (HAV 2018), se figur 16. Bottensedimentet domineras av postglacial gyttjelera, lergyttja och gyttjelera (SGU 2023).

Kvicksilver och kadmium ökar i bottensedimenten i Skagerrak. Detsamma gäller för det förbjudna bekämpningsmedlet hexaklorobensen (HCB). Andra organiska miljögifter som övervakas i sedimentet minskar i Skagerrak (Sveriges Vattenmiljö 2023).

Bottenförhållandena kommer att undersökas vidare inför framtagandet av tillståndsansökan.



6.4 Hydrografi och syrgasförhållanden

Salthalten i Skagerrak är 35 promille. Halten är så hög tack vare att det inte är påverkat av sötvatten från älvmynnningar. Vattenomsättningen är god i området (havet.nu 2023). Syrehalter i Bratten-området är mätta inom programmet för Nationell miljöövervakning (NAT). Halterna låg, år 2022, på 5,2-5,6 ml/l på 177 meters djup. Vid mätning år 2011 låg halterna vid 250 meters djup mellan 4,5-5,7 ml/l (SMHI 2023).

Den maximala signifikanta våghöjden inom projektområdet är uppskattad till 7,5-9 meter och den maximalt simulerade höjden är 13-15 meter (Copernicus 2023). Vind- och lufttryck gör att vattenståndet varierar med årstiderna. Längs västkusten påverkas också havsvattenståndet regelbundet på grund av tidvattnet.

Under de senaste 40 åren har det endast varit istäcke under tre vintrar. Två av vintrarna var det osammanhängande tunna istäcken med 60-80 % iskoncentration på delar av området. År 2010 var hela området istäckt under en kort tid av vintern. (Copernicus 2023b) På grund av klimatförändringarna förväntas ännu färre dagar med istäckt hav.

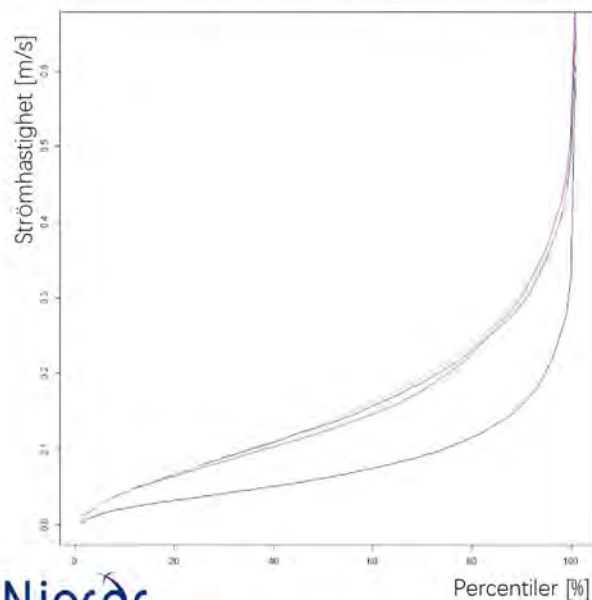
6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (3/16)

Havsströmmar

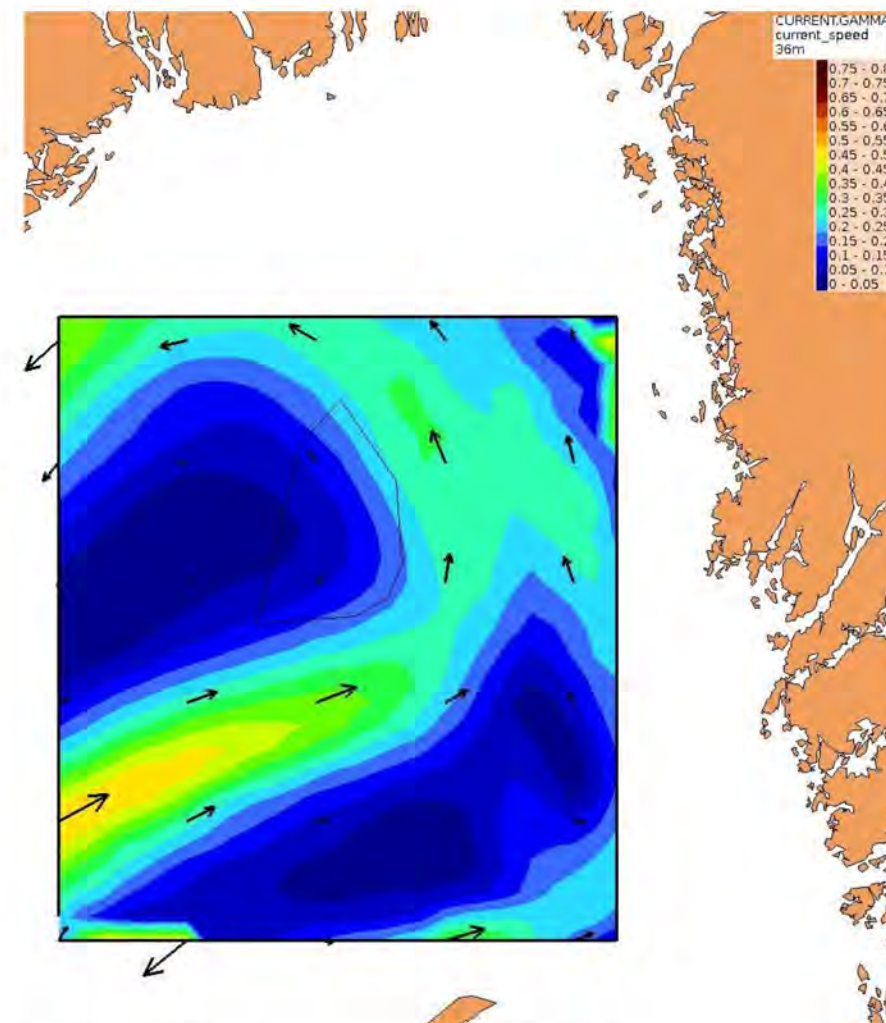
Den svenska delen av Skagerrak påverkas av två dominerande havsströmmar. Den Baltiska strömmen som är utströmmande Östersjövatten rinner söderifrån upp längs svenska västkusten. I Bohuslän förstärks den nordgående strömmen av Jutska strömmen som går längs Danmarks västkust och kommer via Skagen mot den svenska kusten. (SMHI 2011.)

Projektområdet har låg påverkan från havsströmmar då det ligger utanför den huvudsakliga cirkulationen i Skagerrak, se figur 18 (Copernicus 2023c). Strömmarna avtar mer mot botten och blir väldigt små. Detta är fördelaktigt då sedimentspridningen vid anläggning blir begränsad och därmed begränsas miljöpåverkan.

En preliminär bedömning är att vindparken kommer ha försumbar påverkan på havsströmmarna.



Figur 17. Fördelning av strömhastighet på 30 m djup i projektområdet (svart) samt söder (röd), öster (blå) och norr (grå) om projektområdet.



Figur 18. Havsströmmar i och runt projektområdet vid 36 meters djup.

6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (4/16)

6.5 Naturmiljö

6.5.1 Förutsättningar

Skyddade områden - Sverige

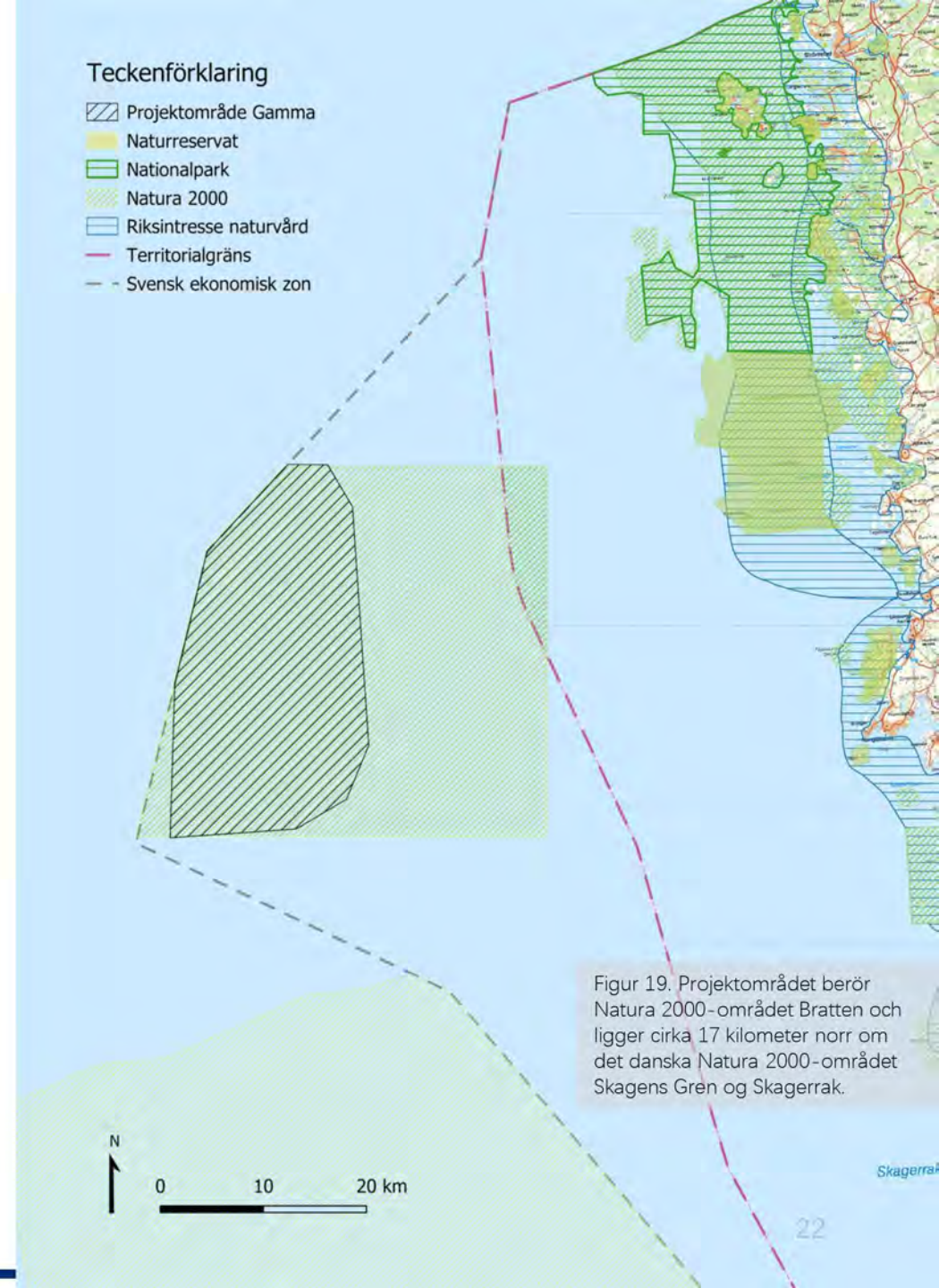
Projektområdet ligger helt inom Brattens Natura 2000-område. Området är också utpekade enligt Konventionen för skydd av den marina miljön i Nordostatlanten, Oskar.

Runt Väderöarna, drygt 35 kilometer nordöst om projektområdet, ligger Kosterhavets nationalpark, Natura 2000-området Kosterfjorden-Väderöfjorden, riksintresset Koster-Väderöarna samt naturreservatet Väderöarna. Området för dessa områden är ett för Sverige unikt område beträffande den marina miljön. Syftet med de utpekandet är bland annat att bevara havsmiljöerna med sandbankar och rev. Det är viktigt att den goda vattenkvaliteten upprätthålls (Naturvårdsverket u.å.).

Hela kustområdet och skärgården i Bohuslän är också utpekade som riksintresse i miljöbalken 4 kap. 3 §.

Teckenförklaring

- Projektområde Gamma
- Naturreservat
- Nationalpark
- Natura 2000
- Riksintresse naturvård
- Territorialgräns
- Svensk ekonomisk zon



Figur 19. Projektområdet berör Natura 2000-området Bratten och ligger cirka 17 kilometer norr om det danska Natura 2000-området Skagens Gren og Skagerrak.

6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (5/16)

6.5 Naturmiljö

Skyddade områden – Norge och Danmark

Cirka 17 kilometer söder om projektområdet, inom Danskt vatten, ligger Natura 2000-området Skagens Gren og Skagerrak. Området är utpekade för förekomst av knubbsäl och tumlare samt bland annat för livsmiljöerna sandbankar, kustdyner och risdyner (EEA 2023).

Ungefär 3,5 kilometer söder om projektområdet ligger Skagerrak-Southwest Norwegian trench – ett IBA-område (Important Bird and Biodiversity Area). Området är utpekade på grund av dess rika fågelliv. Här finns bland annat havssula, storlabb och alkekung.

Inom norskt vatten finns fyra marina nationalparker inom 40-50 kilometer från projektområdets gräns. Samtliga av dessa parker hyser en stor biologisk mångfald med bland annat kelpskogar och ålgräsängar.

- Raet nasjonalpark
- Jomfruland nasjonalpark
- Færder nasjonalpark
- Ytre Hvaler nasjonalpark



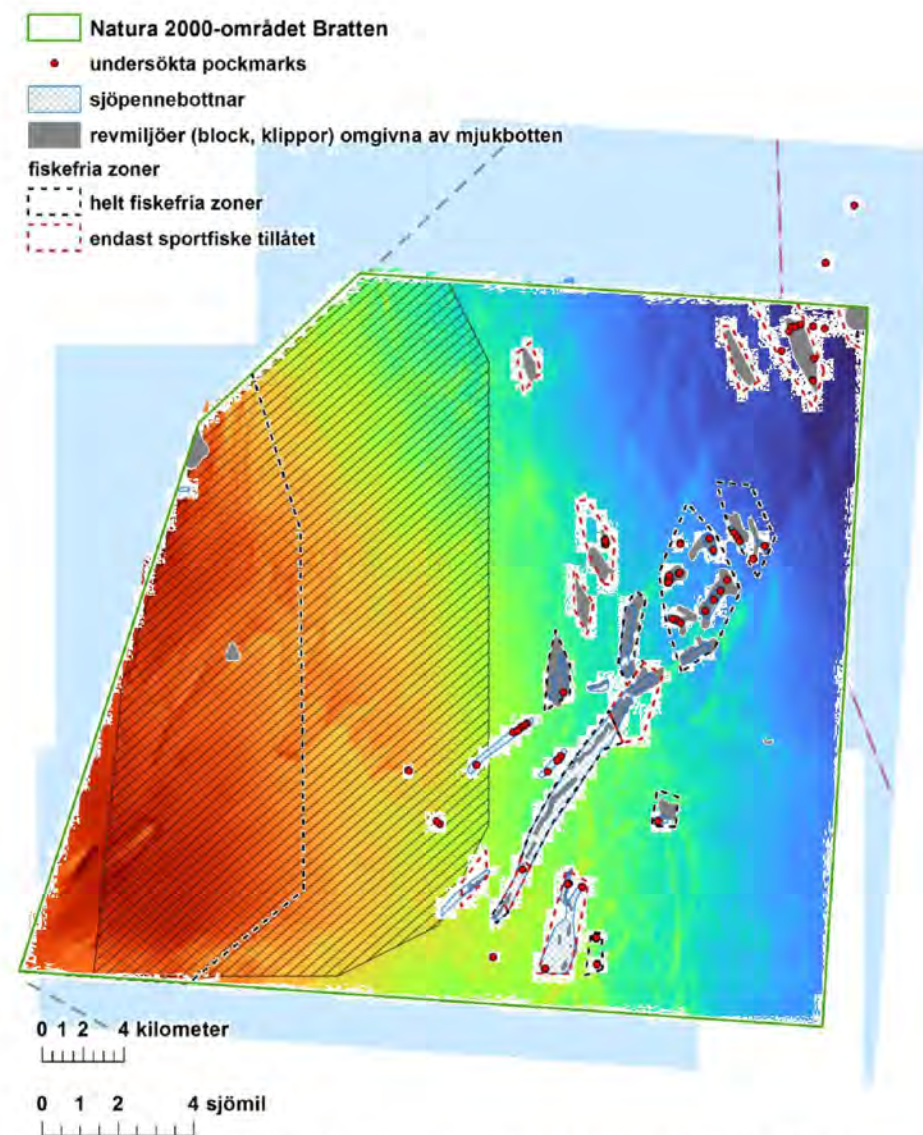
6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (6/16)

6.5 Naturmiljö

Natura 2000 Bratten

Brattenområdet är ett starkt kuperat område och havsbotten här genomskärs av branta och mäktiga kanjoner vilka genom sin otillgänglighet trålats mindre än övriga Skagerrak. De djupa ravinerna har utgjort refuger och artrikedomen är därför särskilt hög i området (Karlsson m.fl. 2014). Revmiljöerna är de främsta bevarandemiljöerna i Bratten. Dessa består av block och hållar med förekomst av hornkoraller, större svampdjur och många för Sverige sällsynta arter. I området finns också så kallade "pockmarks" (bubbelrev), vilka är stora, djupa gropar på mjukbotten, som har bildats genom att gasfickor har strömmat ut från underliggande sediment så att botten har sjunkit ner, med berg och block som kommit i dagen. Det finns också rika sjöpennessamhällen i området liksom ett stort antal rödlistade arter, bland annat olika arter av koralldjur, ormstjärnor och broskfiskar. Kärnområdet är det ravinssystem som sträcker sig i sydvästlig-nordöstlig riktning i östra halvan av Natura 2000-området. Områdets undersökta revmiljöer och pockmarks redovisas i figur 21, tillsammans med djupförhållandena inom området.

Det finns bevarandemål för naturtyperna rev, bubbelrev och undervattenskratrar, sjöpennebottnar, samt för broskfiskar. Dessa är bland annat att utpekade naturtyper och arter inte ska minska i omfattning, inte påverkas av mänskliga aktiviteter och att sedimentation ska vara naturlig. De största hoten för Natura 2000-området är fysisk påverkan av mänskliga aktiviteter på livsmiljöer samt klimatförändringar. (Länsstyrelsen Västra Götaland 2017.)



Figur 21. Figuren är ett underlag från områdets bevarandeplan kombinerad med djupdata (från Nationell Marin Kartering, HAV 2018). De djupaste områdena i västra delen går neråt 550 meter och de grundaste i öst är 120 meter. Brattens Natura 2000-område har ett antal revmiljöer identifierade inom, framförallt, de grundare områdena i östra delen av området.

6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (7/16)

6.5 Naturmiljö

Naturmiljö övrigt

Skagerrak är ett mycket artrikt hav och där finns ungefär 1500 arter av växter och djur. Inom projektområdet pekas några arter ut som särskilt viktiga, däribland broskfiskar, som pigghaj, vitrocka och håkaring.

Projektområdet berör inte något utpekat IBA, Important Bird Area. Knappt 3,5 kilometer söder om området, inom danskt vatten, ligger IBA-området Skagerrak-Southwest Norwegian trench, som är utpekat för bland annat havssula och storlabb. (BirdLife International 2023.)

Olika fågelarter nyttjar olika havsområden på olika sätt; som övervintringsområden, som rastområden samt som födosöksområden. Fåglarnas flyttstråk går ofta på bred front och styrs av väder och vind. Oftast går flyttstråken över haven i nära anslutning till kustlinjen. Projektområdet för Skagerrak Offshore Gamma har ett stort havsdjup varför det sannolikt inte nyttjas av exempelvis musselätande fåglar. Det är dock ont om uppgifter om hur havsområdet runt projektområdet nyttjas av olika fåglar.

Fladdermöss kan flyga och flytta långa sträckor över havet men det finns stora kunskapsluckor om hur de rör sig över havet, både generellt och specifikt i projektområdet. Med tanke på avståndet till land bedöms det främst vara flyttande fladdermöss som behöver beaktas.

Tumlare, knubbsäl och gråsäl förekommer längs den svenska västkusten. Det finns även enstaka observationer av tillfälliga besökare som exempelvis späckhuggare i närheten av projektområdet. (HaV 2023.)

För att få god förståelse för naturförutsättningarna inom och runt projektområdet kommer utredningar och/eller inventeringar av bentisk flora och fauna, fisksamhälle, marina däggdjur, fåglar och fladdermöss att genomföras i det fortsatta arbetet.



6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (8/16)

6.5 Naturmiljö

Effekter 6.5.2

Livsmiljöerna inom Natura 2000-området Bratten är känsliga mot ingrepp. Bottenundersökningar (separat ansökan) kommer att göras för att kartlägga botten och dess känslighet mot ingrepp. Påverkan på viktiga livsmiljöer bedöms kunna undvikas i stor omfattning tack vare att infästningen av flytande fundament är flexibla i läge. Brattens kärnområde i östra delen berörs inte av planerat projektområde varför någon direkt påverkan inte kommer att ske där.

Anläggningsljudet bedöms vara den faktor som kan medföra störst negativ påverkan på marina däggdjur. Effekter består av beteendeförändringar och hörselskador. Även grumling kan verka störande. Det finns vissa tider på året som marina däggdjur är mer känsliga än andra och tider på året då de troligen vistas i olika delar av havet. Inom ramen för det fortsatta arbetet inför MKB:n kommer fördjupande undersökningar, däribland gällande buller, att göras för att identifiera behoven av åtgärder för att skydda de marina däggdjuren och deras livsmiljöer från negativ påverkan.

Undervattensljud och sedimentation kan också påverka fisk negativt. Ljudet kan också maskera naturliga ljud och leda till hörselskador. Det är framför allt ljudpåverkan vid fortplantningsmiljöer för hotade eller svaga populationer som orsakar kortsiktiga negativa konsekvenser. Eftersom fiskarna kan röra sig bort från tillfälliga ljud kan de undkomma bullerpåverkan. Å andra sidan kan det då innebära att de inte vistas inom i övrigt gynnsamma områden. För vuxna fiskindivider är grumling och sedimentation i regel inga problem då de är mobila och lätt kan

undvika områden med grumligt vatten. För fiskägg och larver kan sedimentation bli ett större problem.

Utredningar om undervattensbuller och sedimentation kommer att tas fram för att visa vilken påverkan anläggningsarbetet har. Dessa utredningar kommer ligga till grund för att layouten kan anpassas och skyddsåtgärder planeras på ett bra sätt för att minimera konsekvenserna på botten och för arter inom och i närheten av projektområdet. De kommer också ligga till grund för att bedöma påverkan på närliggande utpekade naturområden.

Fåglar och fladdermöss kan påverkas av vindparken vid anläggningsfas och driftsfas. Det är framförallt driftsfasen som kan ge långsiktiga effekter genom till exempel kollisionsrisk, skapande av barriärer eller undanträngande av habitat (Bergström m.fl. 2021).

För att få en mer detaljerad bild av olika fågelarters användning av projektområdet och dess omgivning planeras en skrivbordsutredning och vidare inventeringar av fåglar. Resultaten kommer ge input till förslag till skyddsåtgärder, såsom exempelvis radar, med vars hjälp turbinen stängs av vid större sträck av fåglar.

För att undersöka fladdermössens eventuella förflyttning över projektområdet kommer en skrivbordsstudie att genomföras, där tidigare observationer, kunskap och sannolikhet går igenom av en fladdermusexpert för att utreda behov av eventuella skyddsåtgärder.

6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (9/16)

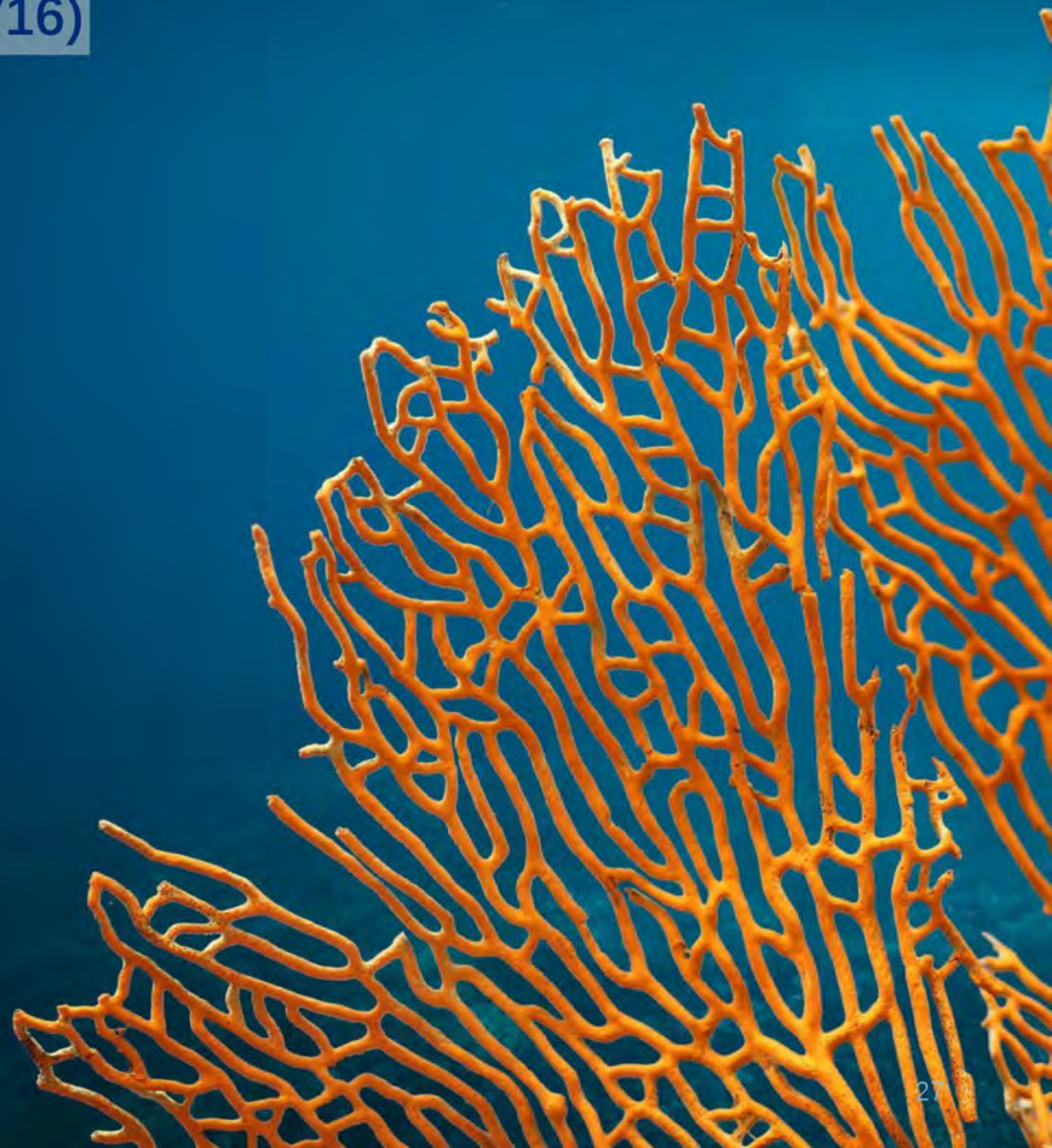
6.5 Naturmiljö

Runt elkablar uppstår ett elektromagnetiskt fält som kan påverka fiskars användning av sina sinnen som bygger på elektriska signaler. Kraftfält vid kablar skulle kunna leda till att arter som är känsliga för elektriska eller magnetiska fält kan påverkas genom att de till exempel undviker eller attraheras av magnetfält. Broskfiskar är mer än 10000 gånger känsliga för elektriska fält än benfiskar (OSPAR 2009).

Elektromagnetiska fält kan ge upphov till negativa effekter, vilket kommer utredas vidare i kommande skede.

Inom områden med flytande vindkraftverk får man inte tråla vilket kommer säkra ett trålningsförbud i hela området för de närmaste 40 åren. Det ger en utökning av det befintliga fiskeförbudet vilket bedöms positivt för havslevande djur och växter.

I en havsbaserad vindpark finns potential att skapa goda förutsättningar för biologisk mångfald, bland annat i form av konstgjorda rev. Inom arbetet för MKB avser Njordr Offshore Wind att undersöka hur Skagerrak Offshore Gamma kan bidra till Brattens biologiska mångfald.



6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (10/16)

6.6 Friluftsliv o rekreation

Brattenområdet är känt bland sportfiskare som en bra fiskeplats (Länsstyrelsen Västra Götaland 2017). Vissa delar av projektområdet har förbud mot fritidsfiske (HVMFS 2019:16).

I övrigt är inte projektområden eller dess närhet utpekade som särskilt intressanta för friluftsliv. Norra Bohuskusten är utpekad som riksintresse friluftsliv i 3 och 4 kap. miljöbalken. Avståndet till projektområdet från riksintressena är cirka 35 kilometer.

En vindparks påverkan på friluftsliv och rekreation kan dels bestå av fysiskt intrång och ianspråktagande av områden som är av stort värde för friluftslivet och rekreationen, dels av förändrad landskapsbild och därtill ett förändrat upplevelsevärde från omkringliggande områden. Hur friluftsliv och rekreation kan påverkas av Skagerrak Offshore Gamma utreds vidare inom ramen för MKB.

6.7 Kulturmiljö

Det finns inga kända kulturhistoriska lämningar inom projektområdet enligt Riksantikvarieämbetets söktjänst Fornsök (2023). Två utpekade riksintresse för kulturmiljövård (MB 3 kap. 6§) ligger närmare än 50 kilometer från projektområdet:

- Smögen – 47 kilometer från projektområdet. Smögen är utpekad för det fungerande fiskeläget och den äldre bebyggelsen.
- Kalvö-Trossö-Lindö – tangerar 50 kilometer från projektområdet. Riksintresseområdet är utpekad för skärgårdsmiljön präglad av småskaligt jordbruk kombinerat med fiske.

Inom ramen för det fortsatta arbetet med projektering av området kommer en marinarkeologisk utredning att genomföras. Eventuella fynd av lämningar som görs vid undersökningar eller byggnation kommer att hanteras i samråd med länsstyrelsen. Skyddsåtgärder i form av exempelvis buffertzoner är möjligt att göra under anläggningsfas.

Vår preliminära bedömning är att riksintresseområdena för kulturmiljö inte bedöms påverkas då avståndet till land är så stort. Fotomontage kommer att tas fram som visar på påverkan av landskapsbilden. Förändringen av landskapsbilden bedöms vara försumbar (se avsnitt 6.8 Landskapsbild).

6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (11/16)

6.8 Landskapsbild

Projektområdet för Skagerrak Offshore Gamma är beläget i öppet hav. Smögen är närmsta fastland och avståndet dit är knappt 50 kilometer. Avståndet till Väderöarna är cirka 30 kilometer. Under ideala väderförhållanden kan man teoretiskt skymta navet på vindkraftverken från cirka 50 kilometers avstånd. Det är dock ovanligt att sikten är så god och i normala förhållanden kan verken ses upp mot 30 kilometer. Förändringen av landskapsbilden bedöms bli försumbar tack vare det långa avståndet till land. Visualiseringar från utvalda platser längs kusten samt Kosteröarna och Väderöarna finns på projektets hemsida: <https://www.njordroffshorewind.eu/pagaende-projekt/gamma/>

Inför ramen för MKB kommer kompletterande underslag tas fram som redovisar vindkraftverken synlighet från andra platser längs närliggande kustmiljön. Även hinderljus-animeringar kommer att tas fram för att illustrera hur den planerade vindparken kan se ut från några representativa platser i omgivningen. Särskilt viktigt blir att illustrera hur vindparken kan komma att synas från utpekade områden för friluftslivet.



Figur 22. Skagerrak Offshore Gamma ligger som närmst 39 kilometer från land.

Tre huvudsakliga aspekter avgör hur väl de planerade vindturbinerna kommer att synas.

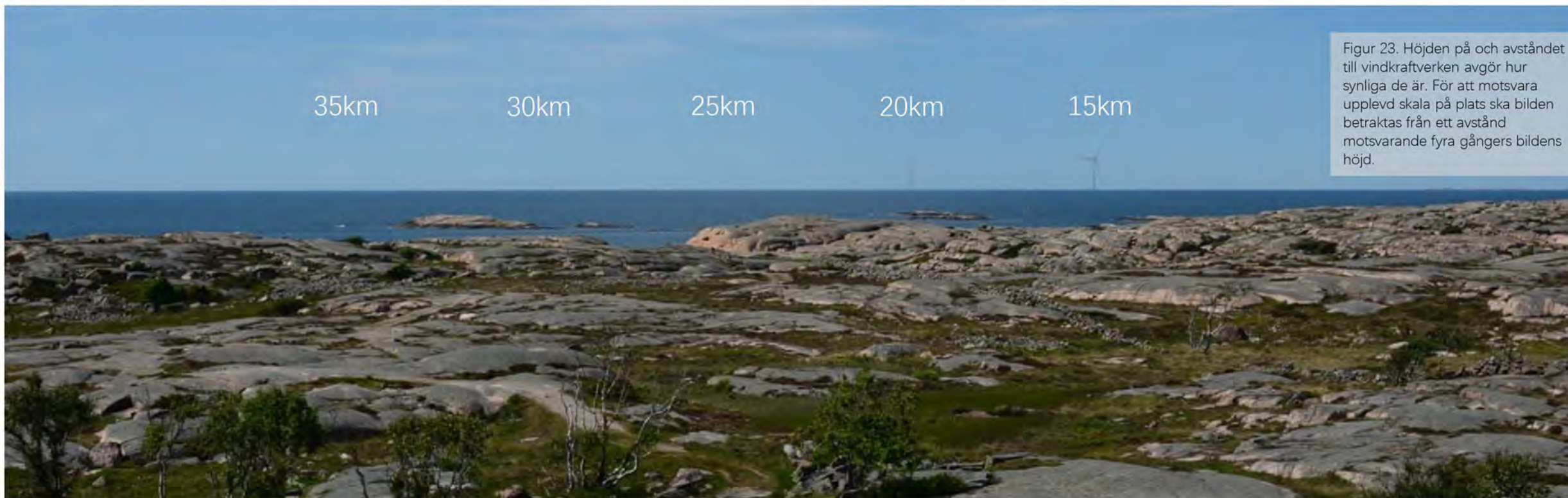
- **Jordens krökning** avgör hur långt det är möjligt att se vindturbinerna. Det är teoretiskt möjligt att se en 300 meter hög vindturbin på cirka 60 kilometers avstånd innan den försvinner helt under horisonten.
- **Sikten** avgör den praktiska möjligheten att se vindturbinerna.
- **Skaleffekten** är viktig att beakta för att få en uppfattning om hur stora turbinerna upplevs vid de tillfällen man praktiskt kan se dem. Exempelvis motsvarar en 300 meter hög vindturbin på 50 kilometers avstånd, upplevelsen av en 15 meter flaggstång på 2,5 kilometer avstånd, eller ett 5 millimeter långt hårstrå på armlängds avstånd.

6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (12/16)

6.8 Landskapsbild

I figur 23 presenteras en känslighetsstudie av hur den visuella påverkan från ett vindkraftverk varierar med avstånd till land. Analysen är baserad på 48 mm kameraoptik (motsvarar mänskliga ögat). Beträktaren står 25 meter över havet och vindturbiner med en totalhöjd på 370 meter har placerats på avstånd mellan 15 kilometer till 35 kilometer i steg om 5.

Notera att Skagerrak Offshore Gamma ligger 47 kilometer från närmast punkt på fastlandet (Smögen) och nästan 40 kilometer från Väderöarna. Den visuella effekten från Skagerrak Offshore Gamma bedöms därför vara begagnad på grund av det stora avståndet till de omgivande kustmiljöerna.



Figur 23. Höjden på och avståndet till vindkraftverken avgör hur synliga de är. För att motsvara upplevd skala på plats ska bilden betraktas från ett avstånd motsvarande fyra gångers bildens höjd.

6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (13/16)

6.9 Buller

Vindkraftverk genererar ett ljud som uppkommer till följd av rotorbladens passage genom luften. De bullerriktlinjer som finns i Sverige anger att buller från vindkraftverk inte bör överstiga 40 dBA vid fasad på permanent- och fritidsboende (Naturvårdsverket 2020). Denna nivå har också fastställts som begränsningsvärde i praxis. För friluftsområden är riktvärdet 35 dBA.

Vindparken ligger så långt från land att några bostäder inte kommer att påverkas. Endast personer som färdas nära vindkraftverken kommer att höra dem. Buller bedöms inte behöva utredas vidare i MKB.



6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (14/16)

6.10 Skuggor

Vid soligt och klart väder uppstår svepande skuggor från vindkraftverkens rotorblad och en mer långsamt rörlig skugga från tornet. Skuggorna kan uppfattas upp till två till tre kilometers avstånd från verken. Projektområdet är beläget i öppet hav med långt avstånd till land och det är därmed endast de som vistas nära vindkraftverken till havs som kan komma att se skuggorna.

Skuggorna bedöms inte tränga ner särskilt långt i vattnet och det kommer inte att nå botten då det är väldigt djupt inom projektområdet. Ingen negativ konsekvens på grund av skuggor bedöms uppstå på fiskar och marina däggdjur. Avståndet till land medför att skuggeffekter på människor är obefintlig.

Skuggor bedöms inte behöva utredas vidare i MKB.

6.11 Klimat

Växthusgasutsläpp, från exempelvis industrin, transporter och avskogning, leder till klimatförändringar och en global uppvärmning av luft och hav. Alla åtgärder för att minska utsläppen är betydande. Vindkraft producerar el med mycket låga växtgasutsläpp, där huvuddelen är kopplad till produktion av verken samt anläggning av parken.

Med en förväntad installerad effekt om 2900 MW, och en förväntad årsproduktion på cirka 11,8 TWh, bedöms vindparken leda till positiva miljöeffekter avseende både nationell och global klimatpåverkan. En ökad tillgång på förnybar el med mycket låga utsläpp ersätter inte bara mer klimat- och miljöskadlig elproduktion utan påskyndar också elektrifiering av transporter, utvinning, tillverkningsindustri och värmeproduktion.

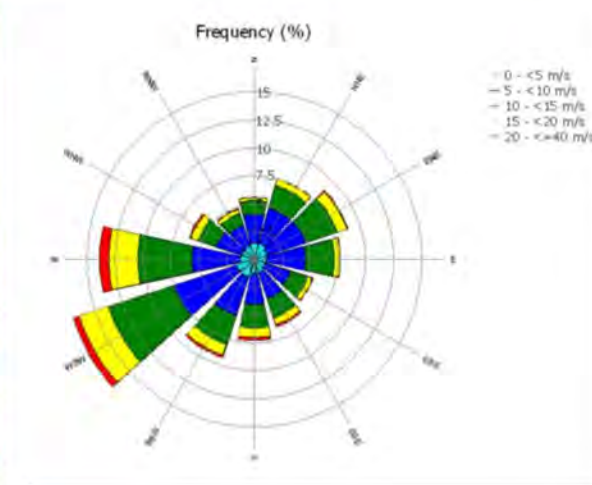
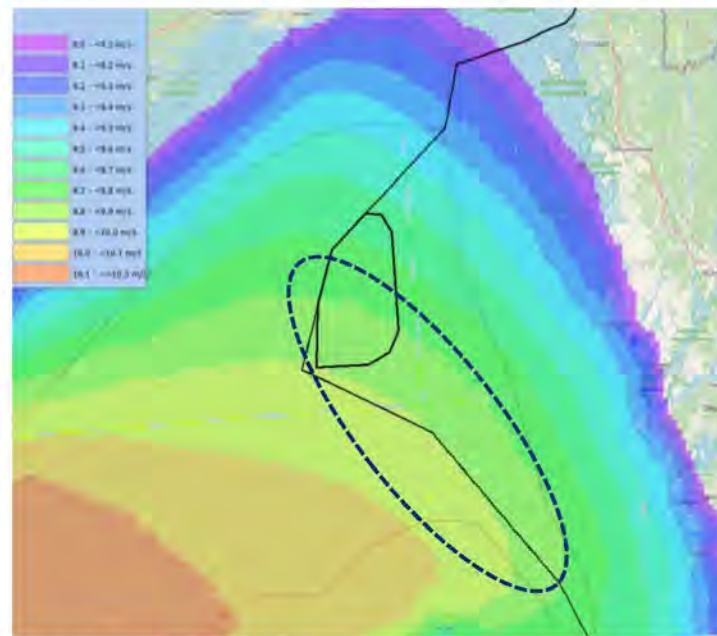
6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (15/16)

6.12 Naturresurser

Skagerrak är ett fiskrikt hav med många kommersiellt viktiga fiskarter, däribland sill, skarpsill, makrill och kolja. Inom projektområdet är kommersiellt fiske förbjudet.

Vindresursen i projektområdet är relativt god med en medelvind på 9,7 m/s på 160 meters höjd. Den förhärskande vindriktningen är väst-sydvästlig baserat på långtidskorrigerade högupplösta simuleringar av lokala vindförhållanden med ME-WAM-modellen (Keck och Sondell, 2023). Dessa vindriktningar har även högst genomsnittlig vindhastighet, och utgör därmed en stor del av den potentiella vindresursen i området. Den goda vindresursen i området och det faktum att det sällan är vindstilla över hav leder till en jämn produktion över året. Området innanför den streckade ovalen i figur 24 utgör det område som har de högsta vindhastigheterna på svenska Västkusten.

Det finns inga kända platser för utvinning av råmaterial i eller i nära anslutning till projektområdet.



Figur 24. Den förhärskande vindriktningen i projektområdet är väst-sydvästlig och når 9,7 m/s på 160 meters höjd.

6 Miljöförutsättningar & miljöeffekter (16/16)

6.13 Risker

Anläggning av en vindpark till havs kan leda till risker för miljön. Det kan bland annat handla om risk för utsläpp av olja och andra kemikalier. Vilka miljörisker som parken kan leda till kommer utredas vidare inom arbetet för MKB.

Endast risker som är direkt kopplade till olika miljöaspekter, exempelvis risk för utsläpp och liknande, kommer att hanteras inom arbetet för MKB. Andra risker, som exempelvis risk för fartygskollisioner, kommer att utredas inom arbetet för tillståndsansökan för att säkerställa att anläggande, drift och avveckling av parken kan göras på ett säkert sätt.

6.14 Gränsöverskridande påverkan

Konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang, Esbokonventionen, är en miljöskyddskonvention om samarbete för att förebygga gränsöverskridande miljöeffekter. I enlighet med konventionen ska länder informeras om planerade verksamheter som kan orsaka miljöeffekter.

I miljökonsekvensbeskrivningen kommer en bedömning av påverkan och effekter, inklusive kumulativa effekter, inom hela verksamhetens influensområde. Detta inkluderar danskt och norskt vatten. Det är särskilt viktigt att göra en bedömning av eventuell påverkan på och föreslå eventuella skyddsåtgärder för Natura 2000-området Skagens Gren og Skagerrak.



7 Preliminär sammanvägd bedömning

Vår bedömning är att Skagerrak Offshore Gamma har få motstående intressen och därmed är lämplig för etablering av vindkraft.

Området ligger långt ut till havs, det längsta det går att komma i Västerhavet. Det gör dels att den visuella påverkan blir försumbar och att påverkan på friluftsliv och rekreation blir liten. Vidare bedömer vi att avståndet från land gör det sannolikt att påverkan på fågel och fladdermöss blir mindre här, jämfört med närmare land, då de flesta arter rör sig närmare kustlinjen när de flyttar. Vidare är området väldigt djupt vilket gör att exempelvis musselätande sjöfåglar inte har något att hämta här.

En stor del av området har ingen sjöfart och det bedrivs inget yrkesfiske i den del som är belagd med fiskeförbud. Att det inte är tillåtet att tråla inom vindparker med flytande vindkraftverk innebär att trålningsförbudet kommer att säkras i området för de närmsta 40 åren. Det är positivt för den biologiska miljön.

Området är utpekade som Natura 2000-område i sin helhet. Med flytande vindkraftverk bedömer vi att påverkan kan minimeras och konsekvenserna för de utpekade värden som finns där bedöms bli försumbara till små. Energimyndigheten uppger i förslag till nya energiutvinningsområden för havsplanerna att de ser "en potential för samexistens med de bevarandemål som finns för området" (Energimyndigheten 2023) vilket stärker vår bedömning.

NOW gör bedömningen att väsentliga miljöeffekter av Skagerrak Offshore Gamma utgörs av påverkan på:

- Brattens Natura 2000-område – risk för grumling och sedimentation, fysisk påverkan bottenmiljöer, elektromagnetiska fält och undervattensljud.
- Marina däggdjur – bullerpåverkan vilket kan ge effekter på djurens beteende och hörförmåga.

Bedömningen kan komma att förändras när planerade utredningar är genomförda.



8 Fortsatt arbete (1/4)

Njordr Offshore Wind avser att genomföra samråd med övriga intressenter under sensommar/höst 2023. Under höst 2023 avses också ansökan om undersökningstillstånd lämnas in. Sedan påbörjas arbetet med MKB för vindparken. Målet är att NOW kan lämna in en ansökan om tillstånd för planerad vindpark under 2025.

På följande sidor finns information om vilka utredningar och inventeringar som planeras samt förslag på innehåll och omfattning av MKB.

NOW önskar Länsstyrelsens input på

- samrådshandlingens omfattning
- MKB:s innehåll och omfattning
- behov av undersökningar, utredningar och inventeringar
- föreslagen samrådsrets ([bilaga 1](#)) samt kungörelse.

Tabell 2. Tillståndsgivna verksamheter i samband med planering och anläggande av vindparken och uppskattad tidpunkt för genomförande. .

Verksamhet	Tillstånd enligt lagstiftning	När
Undersökningar av havsbotten	Ansökan om tillstånd enligt lagen (1966:314) om kontinentalsockeln	Separat ansökan, 2023
Vindparken	Lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon Kontinentalsockellagen (1966:314)	Detta samråd med kommande tillståndsansökan
Tillstånd Natura 2000	Miljöbalken (1998:808)	
Exportkabel (elanslutning från parken till land)	Lagen (1966:314) om kontinentalsockeln Lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon Ellag (1997:857) (koncession)	Separat ansökan, 2024-2025
Tillstånd Natura 2000 för exportkabel	Miljöbalken (1998:808)	
Nätanslutning Svenska kraftnät	Skriftlig ansökan till Svk.	Separat ansökan

8 Fortsatt arbete (2/4)

8.1 Utredningar och inventeringar – inför miljötillstånd

Njordr Offshore Wind planerar att genomföra ett flertal studier för att få det underlag som krävs för att kunna ta fram en MKB för projektet. Vi mottar gärna era synpunkter på valda studier samt deras omfattning.

- Skrivbordsutredningar för fågel och fladdermus som kommer att ligga till grund för vilka inventeringar och eventuella skyddsåtgärder som behöver genomföras.
- Utredningar och/eller inventeringar av bentisk flora och fauna, fisksamhälle samt marina däggdjur.
- Sedimentmodellering för att förutse sedimentationstransport och för att bedöma påverkan på arter och livsmiljöer samt behov av eventuella skyddsåtgärder.
- Utredning kring elektromagnetiska fält för att bedöma påverkan på broskfiskar samt behov av skyddsåtgärder.
- Utredning undervattensbuller för att bedöma påverkan på marina däggdjur och fisksamhälle samt behov av skyddsåtgärder för att minska påverkan undervattensbuller.
- Utredning gällande påverkan på miljön och bevarandemålen inom Brattens Natura 2000-område och risk för påverkan på andra Natura 2000-områden.
- Marinarkeologisk utredning.
- Synbarhetsanalys, fotomontage och hinderljusanimeringar.

Ytterligare utredningar, som har relevans för genomförandet, kommer att genomföras inom ramen för projektet, exempelvis för sjöfart, försvaret och flyghinderanalys.

Dessa utredningar kommer ligga som bilagor till ansökan och ingå som underlag till MKB för bedömning av miljöeffekter.

8.2 Undersökningar – efter miljötillstånd

- Efter tillstånd kommer områden vid planerade turbinplaceringar samt korridorer för internkabelnät undersökas mer i detalj vad gäller geofysik och geoteknik. Geofysiska undersökningar kommer göras i syfte att identifiera potentiella hinder och utvärdera havsbotten i layouten.
- Vindförhållandet på platsen kommer utredas genom uppförande en eller flera mätmaster eller alternativt mätning med laserbaserad utrustning (LIDAR) för att öka precisionen i produktion- och lastberäkningarna.
- Baserat på resultaten av bottenundersökningar genomförda innan inlämnad ansökan kommer kompletterande utredningar krävas efter givet miljötillstånd för slutdesign av fundament och infästning.
- En detaljerad analys av förekomst av icke detonerat krigsmaterial, unexploded ordnance (UXO), genomföras för att säkerställa framtida anläggningsarbete kring turbinplaceringarna.

8 Fortsatt arbete (3/4)

8.3 MKB – förslag innehåll och omfattning

Syftet med en miljöbedömning är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling kan främjas.

En MKB ska göras som ska ge en helhetsbild av vad den planerade verksamheten kan få ge för indirekta och direkta miljöeffekter. Fokus kommer vara att tydliggöra och djupare analysera den miljöpåverkan som planerad verksamhet ger upphov till och urskilja de miljöeffekter som vindparken medför (inklusive kumulativa effekter) samt behov av skyddsåtgärder.

Förslag på disposition för MKB ses på nästa sida.



8 Fortsatt arbete (4/4)

Förslag MKB disposition

- Sammanfattning
- Innehållsförteckning
- 1. Bakgrund och syfte
- 2. Tillståndprocess miljöbedömning
Inklusive beskrivning av och utfall från samrådsprocessen.
- 3. Lokaliserings- och alternativutredning
- 4. Projektbeskrivning
Anläggning, drift, avveckling.
- 5. Områdesbeskrivning
Planförhållanden, riksintressen, skyddade områden.
- 6. Metod miljöbedömning
- 7. Miljöförutsättningar och miljöeffekter
Inklusive miljö kvalitetsnormer, skyddsåtgärder, kumulativa effekter och påverkan från avveckling, säkerhet i bedömning.
- 8. Gränsöverskridande påverkan
- 9. Samlad bedömning
Inklusive redovisning av påverkan på berörda miljömål.
- 10. Fortsatt arbete
Kommande skeden, tidplan, uppföljning etc.
- 11. Referenser

Bilaga: Redovisning av sakkompetens.

Ingående miljöaspekter (kapitel 7)

- a. Djup- och bottenförhållanden
Påverkansfaktorer: grumling och sedimentation
- b. Hydrografi och syrgasförhållanden
Påverkansfaktorer: påverkan havsströmmar
- c. Naturmiljö
Påverkansfaktorer: intrång livsmiljöer, grumling och sedimentation, undervattensljud, elektromagnetiska fält, mortalitet, barriärer, buller
- d. Friluftsliv och rekreation
Påverkansfaktorer: visuell påverkan, buller, barriärer
- e. Marinarkeologi
Påverkansfaktorer: påverkan havsbotten
- f. Landskapsbild
Påverkansfaktorer: visuell påverkan
- g. Klimat
Påverkansfaktorer: -
- h. Naturresurser
Påverkansfaktorer: intrång livsmiljöer, undervattensljud, sedimentation och grumling
- i. Risk och säkerhet
Påverkansfaktorer: föroreningar, olyckor etc.

9 Referenser

- Artportalen (2023). Artportalen. (Hämtad 2023-03-30.)
- Bergström m.fl. (2022). *Effekter av havsbaserad vindkraft på marint liv- En syntesrapport*. Rapport 7049 Vindval. Naturvårdsverket
- Birdlife International (2023). Important Bird Area factsheet: Skagerrak-Southwest Norwegian trench. (Hämtad 2023-06-08.)
- Copernicus Marine Service (2023). Baltic Wave Hindcast 1993–2021. (Hämtad 2023-04-06.)
- Copernicus Marine Service (2023b). Baltic Sea ice concentration. (Hämtad 2023-04-03.)
- Copernicus Marine Service (2023c). Baltic Sea Physics Reanalysis. (Hämtad 2023-04-03.)
- Danmarks Havplan (2023). Danmarks Havplan Sejladskorridor. (Hämtad 2023-04-27.)
- European Marine Observation and Data Network, EMODnet (2023). European Marine Observation and Data Network. Hämtad (2023-04-06.)
- Energimyndigheten (2023). Förslag på lämpliga energiutvinningsområden för havsplanerna (ER 2023:12).
- European Environmental Agency, EEA (2023). European Information Nature System. (Hämtad 2023-04-13.)
- Havet.nu (2023). Havet.nu. (Hämtad 2023-04-12.)
- Havsmiljöinstitutet (2023). Skagerrak | Sveriges vattenmiljö. (Hämtad 2023-03-31.)
- Havs- och Vattenmyndigheten, HAV (2018). Batymetri- och Backscatter-data. Nationell marin kartering.
- Havs- och Vattenmyndigheten, HAV (2022). Havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet.
- Havs- och Vattenmyndigheten, HAV (2023). Marina däggdjur. (Hämtad 2023-03-30.)
- Isæus m.fl. (2022). Ekologiskt hållbar vindkraft i Östersjön. Slutrapport för projekt Marin MedVind – Underlag för storskalig hållbar vindkraft till havs. Rapport 7055 Vindval, Naturvårdsverket.
- Karlsson, A., Berggren, M., Lundin, K. & Sundin, R. 2014. Svenska artprojektets marina inventering – slutrapport. ArtDatabanken rapporterar 16. ArtDatabanken, SLU. Uppsala
- Keck och Sondell (2023). Wind Assessment Model (ME-WAM).
- Länsstyrelsen Västra Götaland (2017). Bevarandeplan för Natura 2000-området, SE0520189 Bratten, Marin förvaltningsplan för OSPAR MPA-området Bratten. Diarienummer 511-26027-2012.
- Naturvårdsverket (2020). Vägledning om buller från vindkraftverk 2020-12-01.
- Naturvårdsverket (u.å.). Faktablad Riksinteresse NRO 14005 Koster – Väderöarna.
- OSPAR (2009). *Assessment of the environmental impacts of cables*. Biodiversity series. Ospar Commission.
- Riksantikvarieämbetet (2012). Områden av riksinteresse för kulturmiljövården i Västra Götalands län (O) enligt 3 kap 6 § miljöbalken.
- Riksantikvarieämbetet (2023). Riksantikvarieämbetets söktjänst. Fornsök. (Hämtad 2023-03-30.)
- SGU (2023). Visningstjänster för maringeologi. SGUs Kartvisare (Hämtad 2023-03-30.)
- SMHI. (2011). Strömmar i svenska hav. Faktablad nr 52.
- SMHI (2023). Svenskt havsarkivs webbplats för nedladdning av data. Sharkweb. (Hämtad 2023-04-12.)
- Sveriges Vattenmiljö (2023). Sveriges Vattenmiljö. (Hämtad 2023-04-12.)
- Västra Götalandsregionen (2022). Industrin lyfte stora elbehov i industrirådet under ny ledning (Hämtad 2023-03-30.)

Bilaga 1 - Samrådsrets

Myndigheter	Myndigheter forts.	Övriga	Övriga forts.	Övriga forts.	Övriga forts.
Boverket	SMHI	Batlife Sverige	Göteborgs Universitet, Tjärnö marina laboratorium	Skagenfiber	Valbodalen o Långeviks Båtagarförening
Energimarknadsinspektionen	Statens maritima och transporthistoriska museer	Birdlife Sverige	Göteborgs Universitet, Kristineberg Center	Smögen Dyk	Vattenrådet för Bohuskusten
Energimyndigheten	Statens veterinärmedicinska anstalt	Bohusläns ornitologiska förening	Havs- och kustfiskarnas producentorganisation	Sotefjordens segelsällskap	Väderöarnas Båtsällskap
Försvarets Radioanstalt	Sveriges Geotekniska Institut (SGI)	Bohuskustens Vattenvårdsförbund	Havsmiljöinstitutet	Sportfiskarna	Väderöarnas Lotsutkik
Försvarsmakten	Svenska kraftnät	Dive-Team i Lysekil AB	Helleviksstrands kappseglingssällskap	SS Norderviken	Väst kustens Husbehovsfiskare
Havs- och vattenmyndigheten	Sveriges Geologiska Undersökning	Dyk-Leif AB	Hållbar skärgård	Stora Stenars SegelSällskap	Väst kustkretsen
Jordbruksverket	Trafikverket	Fiskekommunerna	KonTiki Vind AB – Vindkraftsprojekt Poseidon	Svanesunds Segelsällskap	Wrångebäckes Båtklubb
Kammarkollegiet	Transportstyrelsen	Freja Offshore – Vindkraftsprojekt Mareld	Kungliga Segelsällskapet	Svenska Naturskyddsföreningen	Zephyr/Vattenfall – Vindkraftsprojekt Vidar
Kustbevakningen	Vattendelegationen Västerhavet	Friluftsförbundet	Ljungsiles Segelsällskap	Svenska Sportdykarförbundet	
LFV	Kommuner	För Fulla Segel/Kvartsita	Lysekils Segels. Gullmar	Svenska Turistföreningen	
Länsstyrelsen Västra Götaland	Lysekil	Föreningen för Lotsbåten ILSE	Lysekils Sportfiskeklubb	Sveriges Fiskares Producentorganisation	
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	Orust	Föreningen Svensk Sjöfart	Morlanda båt och bryggförening	Sveriges Lantbruksuniversitet	
Naturhistoriska riksmuseet	Sotenäs	Greenpeace	Mollösunds båtförening	Sveriges Lantbruksuniversitet, Havsfiskelaboratoriet	
Naturvårdsverket	Strömstad	Grosshamns fältstation	Nösunds Sportfiskeklubb	Swedish Pelagic Federation	
Riksantikvarieämbetet	Tanum	Grundsunds Båtklubb	Orust skolfartygsförening "Förlig vind"	Uddevalla Hamnterminal	
Räddningstjänsten	Tjörn	Göteborgs hamn	RWE Sweden AB – Vindkraftsprojekt Heimdall	Uddevalla Motorbåtsklubb	
Sjöfartsverket	Uddevalla	Göteborg Naturhistoriska Museum	Sjöräddningssällskapet	Uppsala Universitet, Klubbans biologiska station	
Internationellt			Vi avser annonsera i tidningarna: Veckovis, Bohuslänningen, Bohuskuriren, Tidningen Väst Sverige samt GöteborgsPosten.		
Samtliga länder som berörs av Esbokonventionen (hanteras i samråd med Naturvårdsverket).					

Bilaga 2 - Hinderprövning

Aktörer som avses tillsändas förfrågan med hinderprövning (utöver intressenter som anges i bilaga 1)

3G Infrastructure Services	Flygplatser:
Arelion	- Strömstad Näsing Airport
Hi3G Access	- Fjällbacka Airfield
Post- och telestyrelsen	- Säve Airport
Swedavia	- Göteborg-Landvetter Airport
Tele2	
Telenor	
Telia	
Teracom	