

Vidar Öst

*Underlag för avgränsningssamråd inför
ansökan om tillstånd för etablering, drift
och avveckling av energipark Vidar Öst*



KonTiki Vind AB
2025-05-07

Deltagande i samrådet

Samrådet kommer att pågå fram till och med **30 juni 2025**.

Vi önskar att ni lämnar skriftliga samrådssynpunkter för att vi på ett så korrekt sätt som möjligt ska kunna tillvarata era synpunkter inom ramen för arbetet med en kommande miljökonsekvensbeskrivning och att sammanställa dem i en samrådsredogörelse. Vi ber er märka yttranden enligt nedan.

Ange i ämnesraden alternativt på kuvert: "Samråd Vidar Öst".

Samrådsyttrande skickas senast **30 juni 2025** till e-post samradvidarost@zephyr.no alternativt via brev till Zephyr Renewable AB, Lilla Waterloogatan 8, 415 02 Göteborg.

Om ni önskar få tillsänt er samrådsunderlaget i tryckt version ber vi er meddela KonTiki detta via epost samradvidarost@zephyr.no eller telefonnr: 031-7010101

Administrativa uppgifter

Projektnamn: Vidar Öst

Verksamhetsutövare/sökande	KonTiki Vind AB 169 92 Stockholm
Organisationsnummer	559276-9987
Projektledare	Tanja Tränkle
Kontaktuppgifter samråd	E-post: samradvidarost@zephyr.no Telefonnr: 031-7010101
Juridiskt ombud	Fröberg & Lundholm Advokatbyrå AB Advokat Sara Erdholm E-post: sara.erdholm@froberg-lundholm.se

Innehållsförteckning

1 Inledning	7
1.1 Om KonTiki Vind AB	8
1.1.1 Bolagen som gemensamt bildar KonTiki Vind AB	8
1.1.2 Om energipark Vidar	9
1.1.3 Om vindkraftpark Poseidon	9
1.2 Det nationella behovet av fossilfri energi	9
1.3 Lokalisering.....	10
2 Lagstiftning och samråd.....	11
2.1 Lagstiftning	11
2.2 Samråd	11
3 Planerad verksamhet	12
3.1 Beskrivning av energiparkens infrastruktur	12
3.2 Energiparkens utformning.....	12
3.3 Vindkraftverk.....	17
3.4 Transformatorstationer.....	18
3.5 Plattformer för elektrolys	18
3.6 Fundament	18
3.6.1 Fundament för vindkraftverken	18
3.7 Förankring av fundament	20
3.7.1 Förankring av flytande fundament	20
3.7.2 Förankring av bottenfasta fundament	21
3.8 Vätgas.....	22
3.8.1 Decentraliserad produktion	22
3.8.2 Centraliserad produktion.....	22
3.8.3 Elektrolysteknologier	23
3.8.4 Vattenbehov vid elektrolys	23
3.8.5 Syrgas	23
3.8.6 Processkylning.....	23
3.9 Internkabelnät och interna rörledningar	24
3.10 Mätmaster och LiDAR	24
3.11 Hinderbelysning	25
4 Energiparkens faser	25
4.1 Förberedande undersökningar	25
4.2 Anläggning	25
4.2.1 Bottenförberedande arbeten och förankring	26
4.2.2 Montering, transport och installation	26
4.2.4 Kablar och rörledningar	27

4.3 Drift	28
4.4 Avveckling.....	28
5 Alternativ lokalisering och utformning.....	29
5.1 Nollalternativet	29
6 Områdesbeskrivning	29
6.1 Havsplaner.....	30
6.2 Blå översiktsplan	31
6.3 Riksintressen	32
6.4 Skyddade områden	33
6.5 Geologi och bottenförhållanden.....	34
6.6 Hydrografi	36
6.7 Bottenflora och fauna	38
6.8 Fisk.....	39
6.9 Marina Däggdjur	39
6.10 Fågel.....	40
6.11 Fladdermöss	41
6.12 Rekreation och friluftsliv	41
6.13 Kulturmiljö och Fornlämningar	42
6.13.1 Kulturmiljö.....	42
6.13.2 Fornlämningar	42
6.14 Landskapsbild.....	43
6.15 Sjöfart	43
6.16 Kommersiellt fiske	44
6.17 Militära områden och UXO	45
6.18 Övriga verksamheter och infrastruktur.....	46
7. Potentiella miljöeffekter	47
7.1 Riksintressen	47
7.2 Skyddade områden	48
7.3 Bottenfauna	49
7.4 Fisk.....	50
7.5 Marina däggdjur.....	51
7.6 Fågel.....	52
7.7 Fladdermöss	52
7.8 Geologi och bottenförhållanden.....	53
7.9 Hydrografi	53
7.10 Rekreation och friluftsliv	53
7.11 Kulturmiljö och fornlämningar.....	53
7.12 Landskapsbild.....	54
7.13 Sjöfart	55

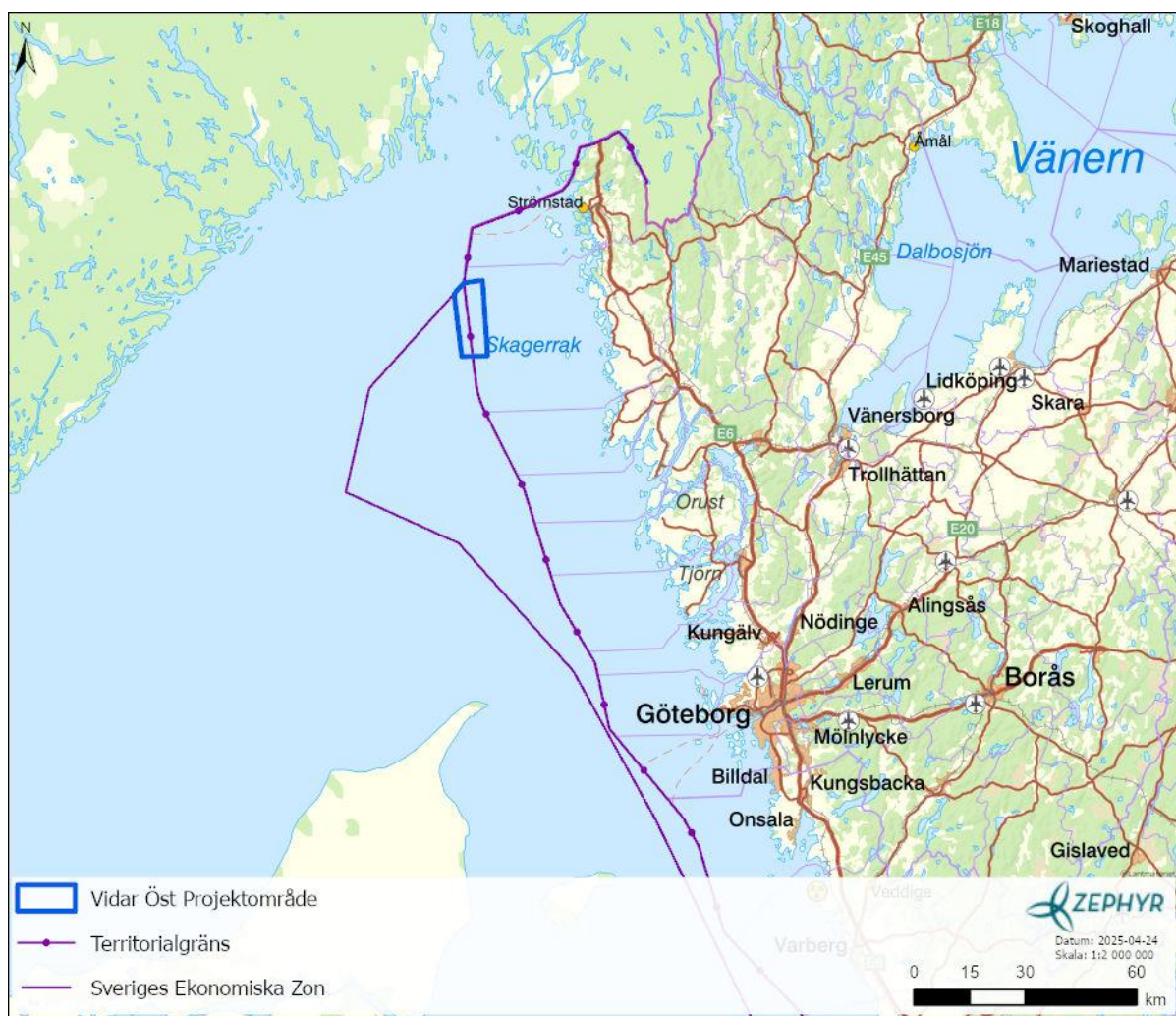
7.14 Kommersiellt fiske	55
7.15 Övriga verksamheter och infrastruktur.....	55
8 Risker och säkerhet	55
9 Miljökvalitetsnormer.....	56
10 Klimat.....	56
11 Kumulativa effekter	57
12 Gränsöverskridande påverkan	57
13 Miljökonsekvensbeskrivning	57
13.1 Förslag till innehåll i MKB	58
15. Referenser.....	60

Bilaga 1 Samrådsrets

Bilaga 2 Fotomontage

1 Inledning

KonTiki Vind AB ("KonTiki" eller "bolaget") genomför avgränsningssamråd enligt 6 kap. miljöbalken ("MB") för etablering, drift och avveckling av en havsbaserad energipark kallad Vidar Öst i norra Skagerrak, se Figur 1. Energiparken planeras bestå av maximalt 56 vindkraftverk med en totalhöjd om upp till 370 meter. Projektområdet omfattar en area om ca 146 km². Energiparken kommer antingen att byggas som en traditionell vindkraftpark som producerar el eller som en energipark där elen används för produktion av vätgas. Nedläggning av exportkablar och/eller exportrörledningar för överföring till en anslutningspunkt på land kommer hanteras i en separat tillståndprocess i ett senare skede.



Figur 1. Lokalisering av projektområdet för energipark Vidar Öst.

Energiparken beräknas årligen kunna producera 4,8 TWh el och årlig vätgasproduktion uppskattas uppgå till ca 126 000 ton om all producerad el omvandlas till vätgas. Samtliga vindkraftverk kommer att vara placerade på flytande fundament. Utöver dessa planeras flytande alternativt bottenfasta fundament för transformatorstationer och plattformar för vätgasproduktion och annan utrustning. Energiparken beräknas enligt aktuell tidplan kunna vara i drift under andra halvan av 2030-talet.

Tabell 1. Översiktliga tekniska fakta

Maximalt antal vindkraftverk	56
Vindkraftverkens totalhöjd	Upp till 370 meter
Energiparkens area	Ca 146 km ²
Uppskattad total installerad effekt	Ca 1 230 MW
Uppskattad årlig elproduktion	Ca 4 800 GWh
Uppskattad årlig vätgasproduktion	Ca 126 000 ton
Förankring	Flytande fundament för vindkraftverken. Flytande eller bottenfasta fundament för transformatorstationer och plattformar.

1.1 Om KonTiki Vind AB

1.1.1 Bolagen som gemensamt bildar KonTiki Vind AB

KonTiki är ett bolag som samägs av Vattenfall Vindkraft AB ("Vattenfall") och Zephyr AS ("Zephyr"), där Vattenfall är majoritetsägaren.

Vattenfall är en av Europas största el- och värmeproducenter. Företaget har i över hundra år elektrifierat branscher och levererat energi till hushåll och industri. Vattenfall strävar efter en fossilfri framtid och siktar på att bli klimatneutrala senast 2040. För närvarande kommer 85 % av produktionen från fossilfria källor med vindkraft som en viktig del. Vattenfall driver för närvarande 14 havsbaserade vindkraftparker i Europa med en kapacitet på ca 4 466 MW. Vattenfall siktar på att bygga upp en stark portfölj med land- och havsbaserade vindkraftparker för att fortsätta spela en viktig roll för Sveriges och Europas energiomställning. För att uppnå målet att hjälpa samhället att bli fritt från fossila bränslen samarbetar Vattenfall också med ett brett spektrum av partners och stora industrier, exempelvis genom att utforska storskalig produktion av fossilfri vätgas.

Zephyr är ett bolag som utvecklar, etablerar och förvaltar förnybar energiproduktion. Zephyr ägs av de norska energibolagen Østfold Energi och Vardar, som i sin tur ägs av ett stort antal kommuner och fylkeskommuner i södra Norge. Zephyr har sedan uppstarten i Norge 2006 utvecklat och etablerat närmare 800 MW vindkraft och förvaltar idag sammanlagt 125 vindkraftverk. Ytterligare 7 700 MW vindkraft, 200 MW batterilagring samt 60 MW solkraft är i skrivande stund under utveckling.

KonTikis mål är att förse den svenska västkusten med fossilfri kraftproduktion (el/vätgas) för att möjliggöra den industriella omställningen på ett hållbart sätt, säkra befintliga och skapa nya arbetstillfällen samt stärka konkurrenskraften i bland annat energiintensiva verksamheter. Samarbetet mellan Vattenfall och Zephyr möjliggör en stark lokal förankring och tillvaratagande av lång erfarenhet och kompetens kopplat till utveckling, byggnation och drift av havsbaserad vindkraft.

KonTiki har sedan juni 2022 arbetat med utveckling av två havsbaserade vindkraftsprojekt, vindkraftpark Poseidon och energipark Vidar och utvecklar nu även energipark Vidar Öst tillsammans.

1.1.2 Om energipark Vidar

Energipark Vidar planeras inom svensk ekonomisk zon, på ett avstånd om cirka 25 kilometer väster om Väderöarna och cirka 35 kilometer från fastlandet. Vidar kommer att bestå av maximalt 91 vindkraftverk med en totalhöjd på maximalt 370 meter. Vindkraftverken planeras på flytande fundament.

Energiparken kommer antingen att byggas som en traditionell vindpark som producerar el eller som en energipark där elen används för produktion av vätgas. I juni 2024 lämnade KonTiki in ansökan om tillstånd enligt lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon ("LSEZ") samt lagen (1966:314) om kontinentalsockeln ("KSL"). Tillstånd enligt 7 kap. 28 a § MB, ett s.k Natura 2000-tillstånd, har också sökts hos Länsstyrelsen i Västra Götaland. Projektområdet för Vidar överlappar till viss del med projektområdet i detta samråd för Vidar Öst i svensk ekonomisk zon (se avsnitt 1.3 nedan).

1.1.3 Om vindkraftpark Poseidon

Vindkraftpark Poseidon planeras i södra delen av Skagerrak, inom svensk ekonomisk zon cirka 40 kilometer nordväst om Göteborg. Vindparken planeras att bestå av maximalt 81 vindkraftverk med en totalhöjd upp till 340 meter och är planerad med flytande fundament. KonTiki lämnade i slutet av 2022 in tillståndsansökningar till Regeringen som gav i uppdrag åt Länsstyrelsen i Västra Götaland att bereda ärendet. I februari 2024 lämnade Länsstyrelsen förslag till regeringen att tillstyrka projektet. I november 2024 meddelade Regeringen tillstånd till projektet.

1.2 Det nationella behovet av fossilfri energi

Sveriges riksdag har beslutat om ett klimatpolitiskt ramverk med det långsiktiga målet att Sverige inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären år 2045. För att detta ska vara möjligt krävs att fossila energikällor ersätts av fossilfria, en övergång som kommer innebära ett ökat behov av fossilfri elproduktion. Utbyggnad av storskalig havsbaserad vindkraft är ett sätt att möta efterfrågan på ökad elproduktion. I Sverige finns långa kuster med gynnsamma vindförhållanden och goda förutsättningar för just detta.

Med storskalig fossilfri elproduktion är det möjligt att med hjälp av elektrolys producera så kallad grön vätgas vilket beskrivs som en nyckelfaktor för branscher och sektorer där en direkt elektrifiering inte är möjlig, men där fossila bränslen behöver fasas ut. De största källorna till utsläpp av växthusgaser i Sverige idag är sektorer där vätgasen som energibärare kan spela en central roll (Energimyndighetens publikation: ER 2021:34) i att ersätta fossila energikällor. Behovet av att öka den fossilfria elproduktionen som kan omvandlas till energibärare i olika media är stort och innefattar såväl elektricitet som vätgas och derivat av vätgas.

Enbart energiparken Vidar Öst har potential att producera omkring 4,8 TWh el alternativt 126 000 ton vätgas varje år. Det innebär att energiparken kan ge ett betydande bidrag till att nå Sveriges mål om minskade utsläpp och förnybar elproduktion.

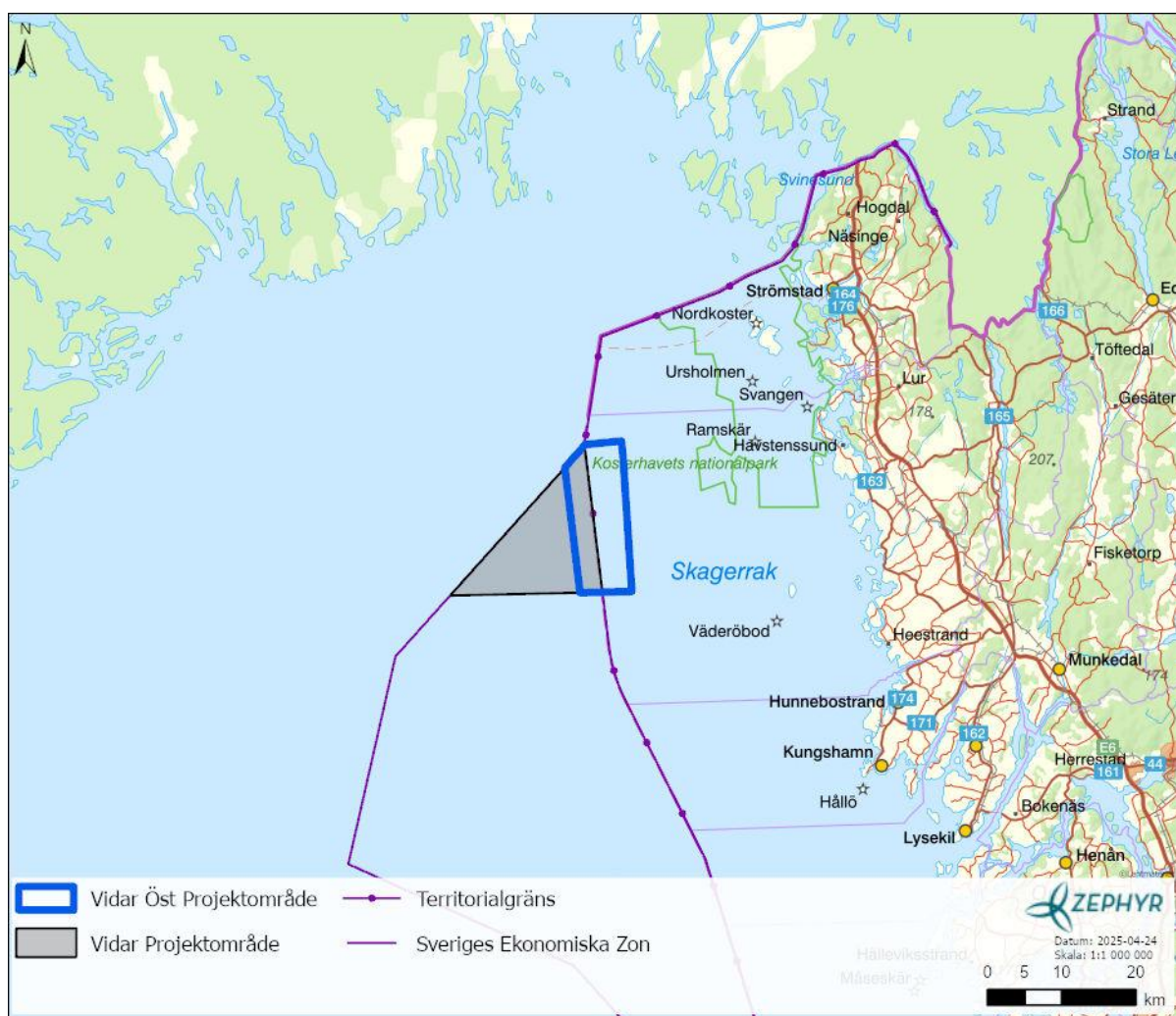
Det svenska elsystemet har en begränsad överföringskapacitet i transmissionsnätet (stamnätet). Merparten av den installerade vind- och vattenkraften är lokaliserad i norra Sverige medan förbrukningen är som högst i södra Sverige. Här behöver produktion av förnybar el eller vätgas öka, för att avlasta transmissionsnätet och tillhandahålla energin där den behövs. På land är möjligheten till detta begränsad i södra Sverige men till havs finns en värdefull möjlighet till storskalig vindkraft.

1.3 Lokalisering

Projektområdet Vidar Öst är lokaliserat i norra Skagerrak ca 30 km väster om Grebbestad.

Projektområdet är beläget i territorialhavet i Tanums kommun samt i svensk ekonomisk zon och överlappar där med den sökta energiparken Vidar (se också avsnitt 1.1.2), se Figur 2. Kortaste avstånd till svenska fastlandet är ca 30 km.

Vindresurserna inom området bedöms som goda och djupförhållandena varierar mellan ca 100 – 200 meter.



Figur 2. Översiktskarta över Vidar och Vidar Öst.

Så som angetts ovan inkluderar Vidar Öst ett visst geografiskt överlapp med projekt Vidar då det vid en successiv eller parallell etablering av de båda projekten ska finnas förutsättningar för optimering av kraftproduktionen i området. Ett exempel på en tänkbar optimering är att ett vindkraftverk kan vara lokaliserat i det överlappande området i ekonomisk zon, men att en del av förankringen av vindkraftverket kan förläggas till havsbotten i territorialhavet.

Huruvida ett överlapp i slutänden blir aktuellt kommer att utredas vidare bl.a. som en del av miljöbedömningen. Utvecklingen av Vidar Öst bedöms under alla förhållanden förutsätta en hög grad av samordning mellan projekten och bedöms förutsätta att båda projektområdena utvecklas av en och samma verksamhetsutövare.

2 Lagstiftning och samråd

2.1 Lagstiftning

Det planerade projektområdet är beläget inom både territorialhavet och i svensk ekonomisk zon.

För etablering, drift och avveckling av energiparken med tillhörande infrastruktur inom territorialhavet kommer tillstånd sökas enligt 9 kap. och 11 kap. MB. För delen av energiparken som är lokaliserad utanför territorialhavet kommer tillstånd att sökas enligt LSEZ. För internkabelnät/internt rörledningsnät kommer även tillstånd att sökas enligt KSL. Relevanta tillstånd avses även innefatta sådana geofysiska och geotekniska undersökningsarbeten (inklusive borrhning) som är nödvändiga inför och vid detaljprojektering och uppförande samt drift av energiparken.

Energiparken kan härutöver komma att behöva ett tillstånd enligt 7 kap. 28 a § MB, ett s.k. Natura 2000-tillstånd.

Vid etablering av vätgasproduktion kommer hanteringen av vätgas inom projektområdet medföra att anläggningen kommer att omfattas av lagen om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor (1999:381) (Sevesolagen). Beroende på vilken mängd vätgas som hanteras inom verksamhetsområdet kommer verksamheten att omfattas av den lägre eller den högre kravnivå enligt Sevesolagen. En momentan lagring på mer än 50 ton vätgas motsvarar den högre kravnivån enligt Sevesolagen. Det är i dagsläget inte säkert att verksamheten kommer att omfattas av den högre kravnivån enligt Sevesolagstiftningen, men om så är fallet kommer en säkerhetsrapport och en intern plan för räddningsinsatser ingå i underlaget för kommande tillståndsansökan.

2.2 Samråd

Avgränsningssamrådet syftar i enlighet med 6 kap. MB till att informera och samla in synpunkter avseende verksamheten, inklusive lokalisering, omfattning och utformning, samt förslag på innehåll i kommande miljökonsekvensbeskrivning ("MKB"). Den här samrådshandlingen utgör underlag för samrådet. Undersökningssamråd har inte genomförts då vindkraftparker som regel bedöms medföra betydande miljöpåverkan.

Samrådet ligger till grund för MKB inför ansökan om tillstånd enligt 9 kap. och 11 kap. MB (och eventuell en Natura 2000-ansökan), SEZ, KSL samt tillämplig Sevesolagstiftning i enlighet med vad som angivits under avsnitt 2.1. Samrådet avser därmed även hur allvarliga kemikalieolyckor till följd av verksamheten ska kunna förebyggas och begränsas. Upplysningar om faktorer i omgivningen som kan påverka säkerheten vid anläggningen efterfrågas därmed särskilt.

Samrådet avser verksamhetens totala livslängd, det vill säga förberedande undersökningar, etablering, drift och avveckling av energiparken med tillhörande infrastruktur såsom fundament/förankring, internkabelnät/rörledningsnät samt transformatorstationer och plattformar. Däremot kommer tillstånd till etablering av exportkablar eller exportrörledningar att hanteras separat och samrådet omfattar således inte dessa.

Samrådsgruppen utgörs av myndigheter, kommuner, organisationer, bolag samt den allmänhet som kan tänkas bli berörda av projektet. Den identifierade samrådsgruppen för innevarande samråd bifogas i Bilaga 1. Inbjudan till samrådet sker via digitala utskick till samrådsgruppen samt via annonsering i tidningarna Göteborgs Posten, Bohuslänningen, Strömstads tidning samt Veckovis. En samrådsutställning kommer även äga rum vid flertalet tillfällen i Tanum och Strömstads kommun.

Eftersom energiparken angränsar till norsk ekonomisk zon och ligger i närheten av dansk ekonomisk zon skulle en etablering på ett betydande sätt kunna påverka miljön utanför Sveriges gräns. Ett samråd enligt Konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang ("Esbokonventionen") planeras därför.

3 Planerad verksamhet

I detta kapitel presenteras den planerade verksamheten och energiparkens tekniska komponenter översiktligt.

Då teknikutvecklingen inom vindkraftsområdet samt inom vätgasteknik går fort, i synnerhet vad avser havsbaserade installationer, görs nedan en övergripande och generell beskrivning av tekniken kring havsbaserad vindkraft och vätgasproduktion. KonTiki önskar i samrådet inte begränsa teknikval, utan detta kommer att beskrivas närmre i kommande MKB och tillståndsansökan.

3.1 Beskrivning av energiparkens infrastruktur

Energiparken kommer att bestå av maximalt 56 vindkraftverk med en maximal totalhöjd om 370 m. Samtliga vindkraftverk kommer uppföras på flytande fundament.

Om energiparken utformas som en traditionell vindkraftpark kommer ett internkabelnät förläggas som kopplar samman vindkraftverken. Härutöver kommer det att finnas upp till tre transformatorstationer som antingen kommer att uppföras med flytande eller fasta fundament.

I det fall energiparken anläggs för att producera vätgas kommer antingen plattformar för så kallad centraliserad vätgasproduktion att anläggas eller så kommer produktionen ske direkt på varje vindkraftsfundament, så kallad decentraliserad vätgasproduktion. Vid centraliserad vätgasproduktion kommer maximalt 6 plattformar för elektrolys att krävas och de kommer placeras på antingen flytande eller fasta fundament. Vid decentraliserad vätgasproduktion till havs kommer ett internt rörledningsnät att förläggas.

Exportkablar eller exportrörledningar från energiparken till en anslutningspunkt på land kommer behövas för överföring av den producerade elen/vätgasen. Dessa kommer dock att hanteras genom en separat miljöbedömning och tillståndsprövning och beskrivs därför inte vidare i kommande avsnitt.

3.2 Energiparkens utformning

Ansökan om tillstånd för energiparken kommer omfatta ett geografiskt avgränsat område. Den exakta positionen för varje vindkraftverk inom området kommer att fastställas först vid detaljprojektering, efter

att platsspecifika marina undersökningar genomförts, däribland geofysiska och geotekniska bottenundersökningar, för att kunna välja och designa lämplig förankring. Val av vindkraftverk kommer också påverka utformningen. På grund av en snabb teknikutveckling inom havsbaserad vindkraft och att tidpunkten för anläggningen fortfarande ligger flera år fram i tiden, är det inte möjligt att i nuläget redovisa projektets slutliga utformning. Bolaget har dock tagit fram tänkbara utformningar, se Tabell 2. Informationen i Tabell 2 utgår ifrån att alla vindkraftverk i det överlappande området med Vidar-projektet skulle byggas inom ramen för projekt Vidar Öst. Exempel 1 avser färre, större vindkraftverk och exempel 2 avser flera mindre vindkraftverk. Detta är bara exempel och andra tänkbara utformningar kan bli möjliga varför samrådet omfattar en maximal totalhöjd och ett maximalt antal vindkraftverk som inte kommer att överskridas, se exempel 3.

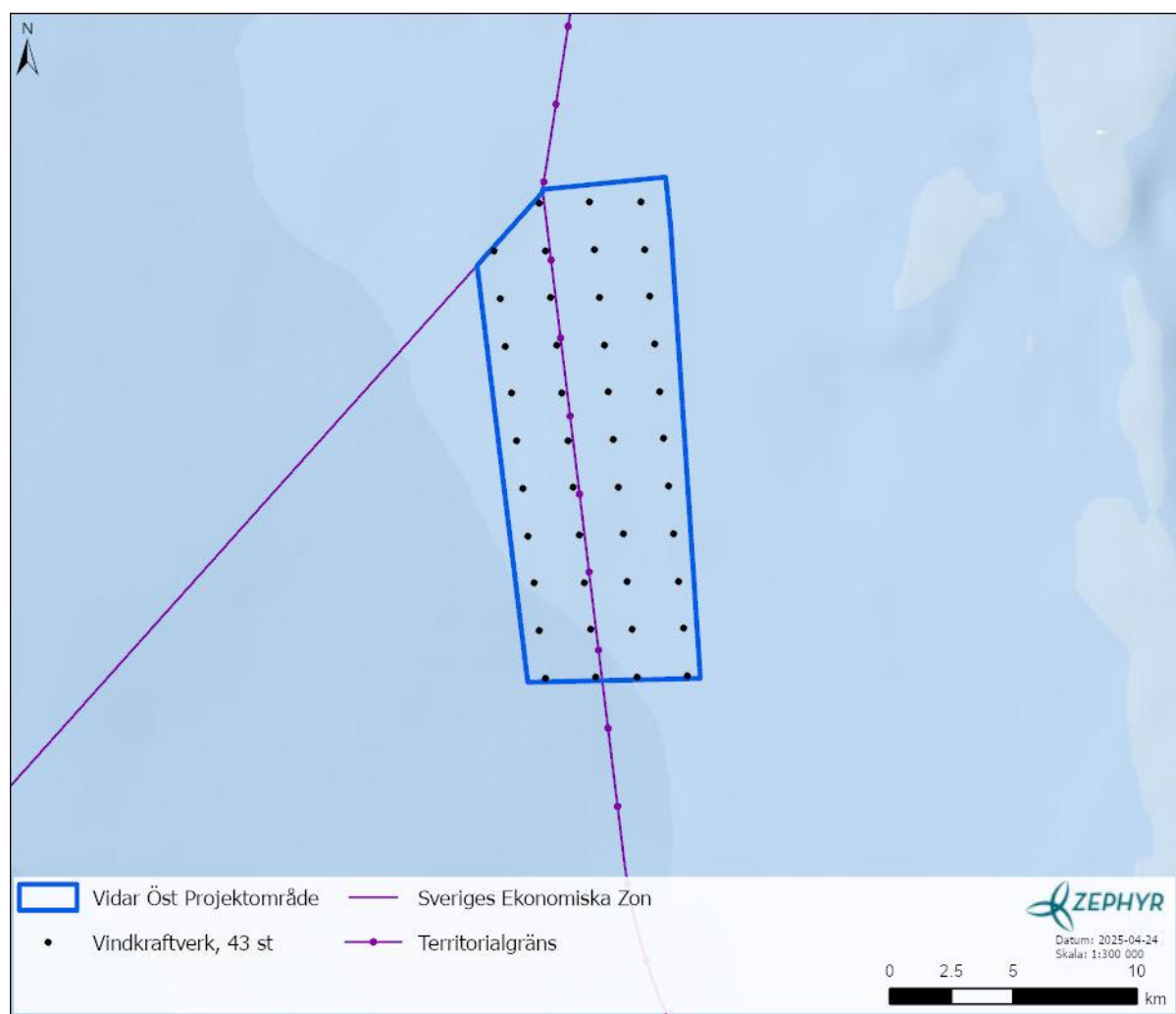
Tabell 2. Exempel på utformning

	Exempel 1	Exempel 2	Exempel 3
Totalhöjd (m)	370	260	370
Rotordiameter (m)	Ca 350	Ca 240	Ca 350
Antal vindkraftverk	43	56	56
Effekt per vindkraftverk (MW)	>20	15	>20

Två exempellayouter har tagits fram som illustrerar hur vindkraftverken inom området skulle kunna placeras ut vid en utformning med 43 vindkraftverk och vid en utformning med 56 vindkraftverk, se karta i Figur 3a och Figur 4a. Slutlig placering kommer bestämmas vid detaljplanering av anläggningen. Exempellayouterna är generiska och huvudsakligen baserade på inbördes avstånd mellan vindkraftverken och med avseende på att visa ett maximalt utbyggnadsscenario för antal vindkraftverk. Slutlig placering av vindkraftverk påverkas av många faktorer som exempelvis havsbottens egenskaper och miljövärden.

I figurerna 3b och 4b nedan visas för tydlighetens skull exempellayouterna av Vidar Öst också tillsammans med exempellayout för Vidar. (För mer information om Vidar se Miljökonsekvensbeskrivning Energipark Vidar, Ramboll 2024.) I det överlappande området förväntas vindkraftverk etableras antingen med stöd av tillståndet för energipark Vidar eller tillståndet för energipark Vidar Öst dvs. ingen dubblerad anläggning kommer att ske i det överlappande området. Först vid detaljplaneringen avgörs vilket projekt vindkraftverket tillhör. Sådana vindkraftverk eller anläggningsdelar som sträcker sig in i territorialhavet kommer att etableras med stöd av tillståndet för Vidar Öst och kan innebära att det maximala antalet vindkraftverk som etableras inom ramen för tillståndet för energipark Vidar reduceras något, för att möjliggöra ett optimerat nyttjande av området för kraftproduktion. Inom ramen för kommande miljöbedömning kommer ett kumulativt, max-scenario att beskrivas mer i detalj.

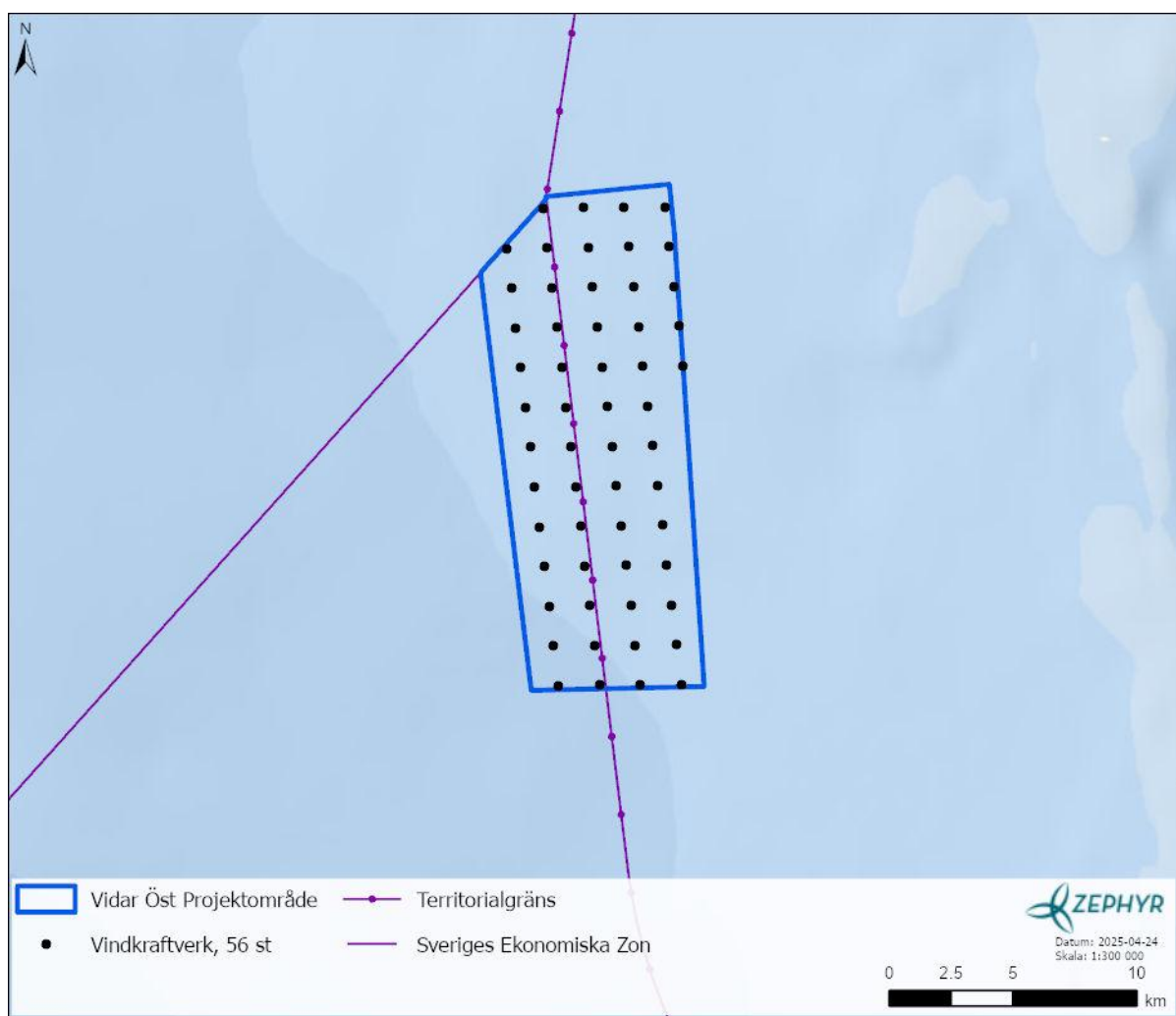
De slutliga positionerna för vindkraftverken kommer sannolikt att avvika från exempellayouten.



Figur 3a. Exempellayout med sammanlagt 43 vindkraftverk inom projektområdet.



Figur 3b. Exempellayout för projekten Vidar (66 st) och Vidar Öst (43 st). Positionerna för vindkraftverken som illustreras med svart prick omsluten av en orange cirkel kan antingen realiserars med stöd av tillstånd för Vidar eller med stöd av tillstånd för Vidar Öst.



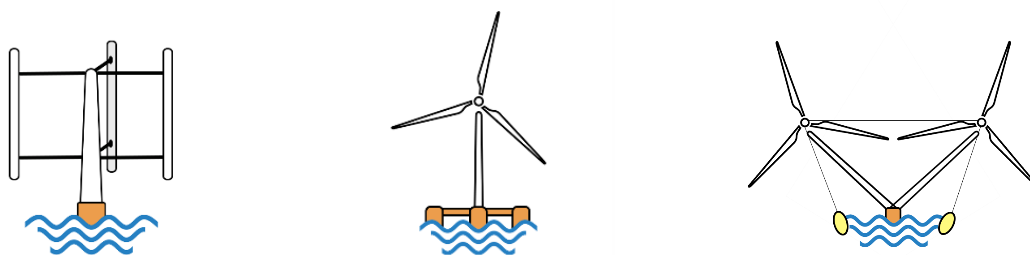
Figur 4a. Exempellayout med sammanlagt 56 vindkraftverk inom projektområdet.



Figur 4b. Exempellayout för projekten Vidar (91 st) och Vidar Öst (56 st). Positionerna för vindkraftverken som illustreras med svart prick omsluten av en orange cirkel kan antingen realiseras med stöd av tillstånd för Vidar eller med stöd av tillstånd för Vidar Öst.

3.3 Vindkraftverk

Ett vindkraftverk består huvudsakligen av torn, maskinhus (nacell) och rotor/er. Tornet är oftast tillverkat i stål som monteras på ett fundament. Vindkraftverk till havs kan placeras antingen på bottenfasta fundament eller flytande fundament. I detta projekt är enbart flytande fundament tilltänkta för vindkraftverken. Rotorn är vanligtvis monterad på en horisontell axel, men det förekommer även andra modeller och slutligt val av modell kommer bestämmas i ett senare skede. Moderna vindkraftverk producerar el vid vindhastigheter från ca 3 m/sek upp till ca 30 m/sek, beroende på design.



Figur 5. Skiss som visar olika modeller av flytande vindkraftverk

3.4 Transformatorstationer

Transformatorstationer fungerar som samlingspunkt för anläggningens internkablar innan elenergin transporteras via exportkabel ut från energiparken. Transformatorstationer innehåller den elektriska utrustning som behövs för att transformera spänning och ström till en nivå som är optimal för överföring in till land och till anslutningspunkt. Transformatorstationen transformerar den genererade växelströmmen från vindkraftverken till högre spänning (High Voltage Alternating Current, HVAC). Vid långa avstånd till landanslutning förekommer det att växelströmmen istället omvandlas till likström med hög spänning (High Voltage Direct Current, HVDC) för att minska effektförluster vid överföring av strömmen in till land via exportkabel. I Vidar Öst kan upp till 3 transformatorstationer bli aktuellt, placering kommer att bestämmas under detaljprojektering beroende på vad som är optimalt med avseende på teknik, kabelsträckning, miljö, bottendjup och bottenförhållanden.

3.5 Plattformer för elektrolys

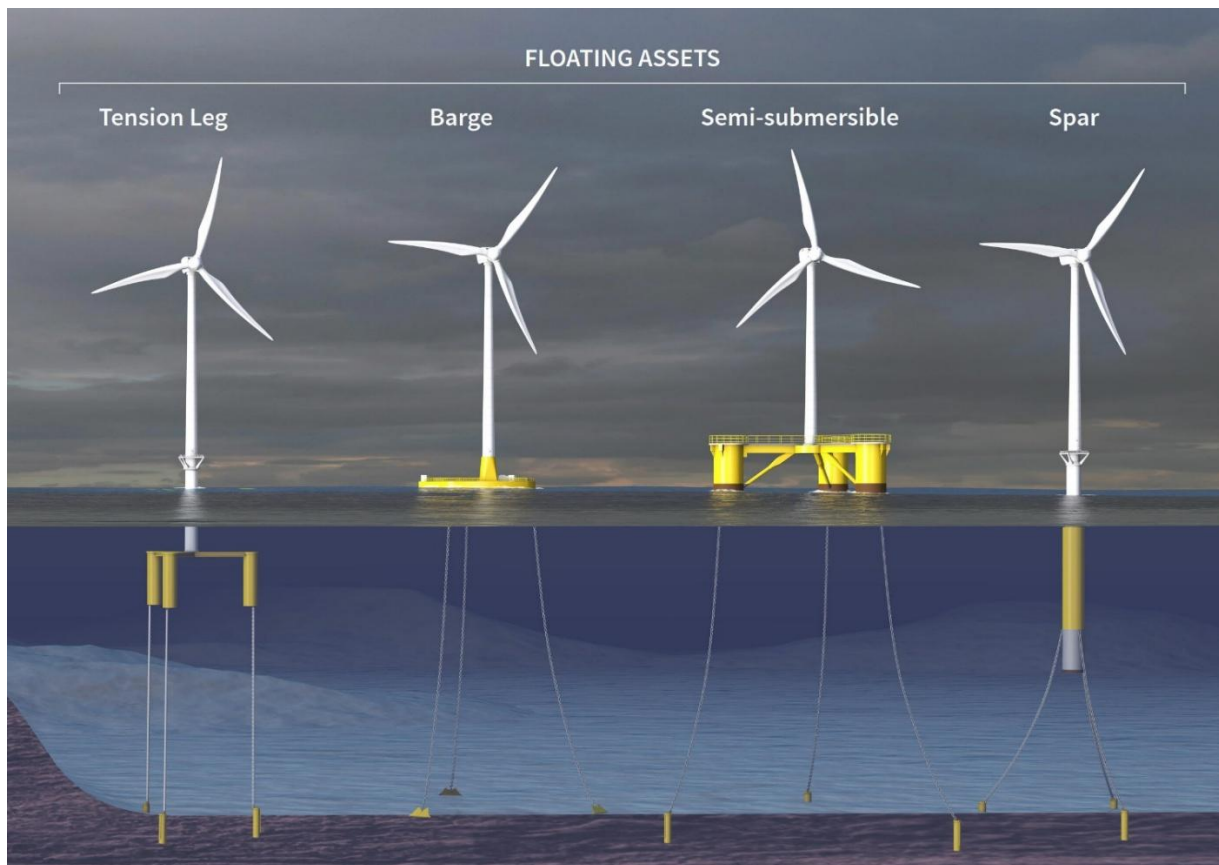
Vid centraliserad produktion av vätgas krävs i stället för transformatorstationer plattformar där elektrolysen kan ske. Storleken och typ av plattform som elektrolysören installeras på kan motsvara dem för transformatorstation men vissa skillnader kan förekomma i slutdesign av plattform. Maximalt 6 plattformar för elektrolys planeras i Vidar Öst.

3.6 Fundament

3.6.1 Fundament för vindkraftverken

På djupare vatten är flytande fundament mest lämpliga och i Vidar Öst råder vattendjup mellan ca 100–200 meter varför alla vindkraftverk kommer placeras på flytande fundament.

Det finns flera olika typer av flytande fundament (se Figur 6). Nedan ges en beskrivning av de huvudsakliga typer av flytande fundament som är aktuella. Tekniken med flytande fundament är relativt ny och varianter av flytande fundament är under utveckling. Därav kan utformningen av flytande fundament för energipark Vidar Öst komma att se annorlunda ut än i exemplen nedan.



Figur 6. Illustration över olika utformningar på flytande plattformar för vindkraftverk (Bild: Acteon). Antal förankring per vindkraftverk kan bli fler än tre. Ett ankare kan komma att nyttjas av fler än ett vindkraftverk.

Semi-Submersible (Halvt nedsänkbart) och Barge (Pråm)

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

SPAR (ballaststabiliserat)

SPAR består av en cylinder med en liten yta i kontakt med vattenytan, jämfört med andra plattformar. Cylindern är fylld med ballast för att hålla tyngdpunkten direkt under flytpunkten. På detta sätt blir fundamentet mindre materialintensivt och mindre känsligt för krävande våg- och vindförhållanden. Installationen av ett SPAR-fundament och sammankopplingen med vindkraftverket kräver stora vattendjup.

Tension Leg Platform (TLP) (stabiliserat med förankring)

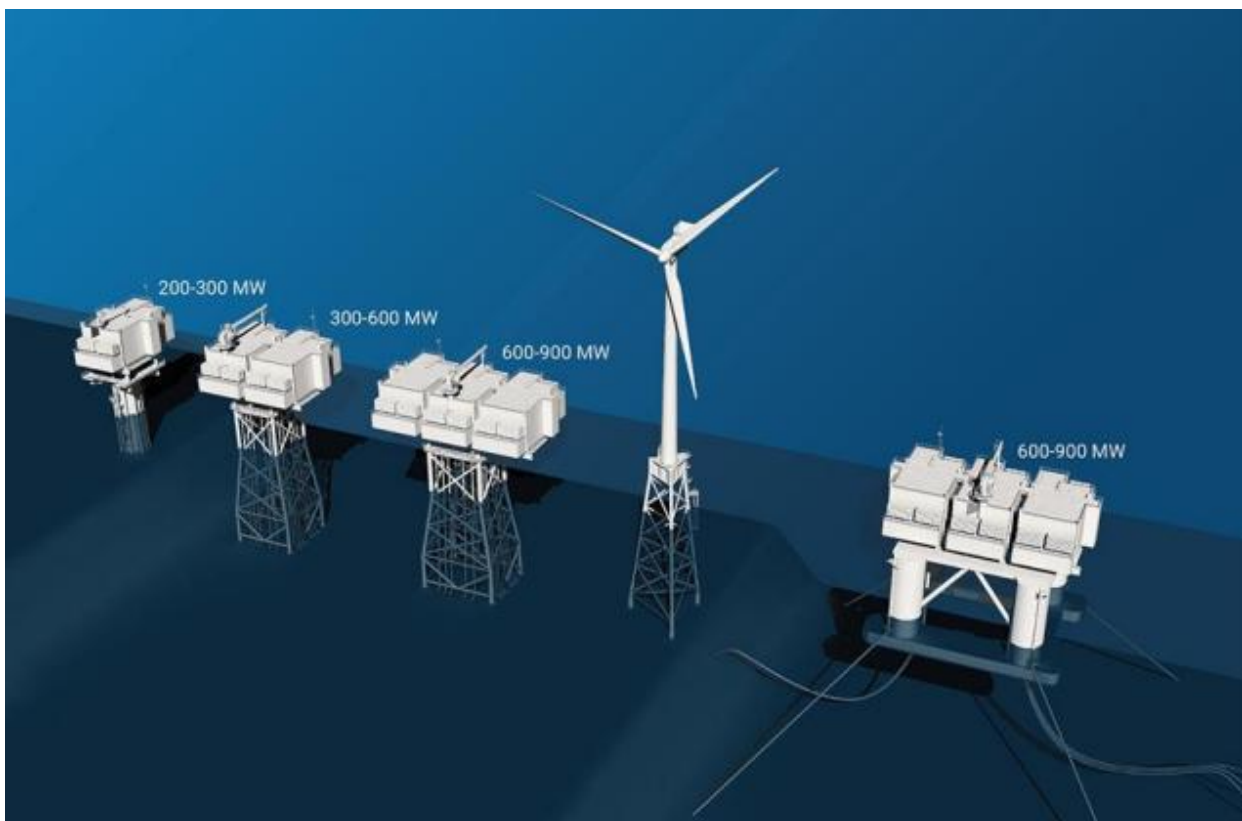
Denna teknik består av en plattform med stark flytkraft och en central pelare för montering av vindkraftverket. Denna bas stabiliseras via konstant sträckta och spända förankringslinor/kedjor till förankringen på havsbotten. Detta skiljer sig från andra flytteknologier genom att det inte finns något slack i förankringslinan. Detta kräver större ankare eller pålar för att bibehålla fundamentets statiska stabilitet.

3.6.2 Fundament för transformatorstation, vätgasproduktion och annan utrustning

Bottenfasta fundament kan bestå av så kallade fackverksfundament vilket är fundament bestående av en stålstruktur med upprepade stag samt ben som antingen hålls på plats genom ankarpålar i botten eller så kallade sugankare som förankring i botten, se Figur 7.

Valet av fundament beror på vattendjup, bottenförhållanden, konstruktionens vikt osv. Mindre utrustning kan komma att installeras direkt på havsbotten som ett komplement eller huvudalternativ till att utrustning placeras på plattformar ovan ytan. Denna undervattensutrustning installeras antingen på låga pålar, sugankare eller ställs direkt på botten.

I kommande arbetet med MKB kommer både bottenfasta och flytande plattformar för transformatorstationer eller vätgasproduktion att utvärderas och konsekvensbedömas.

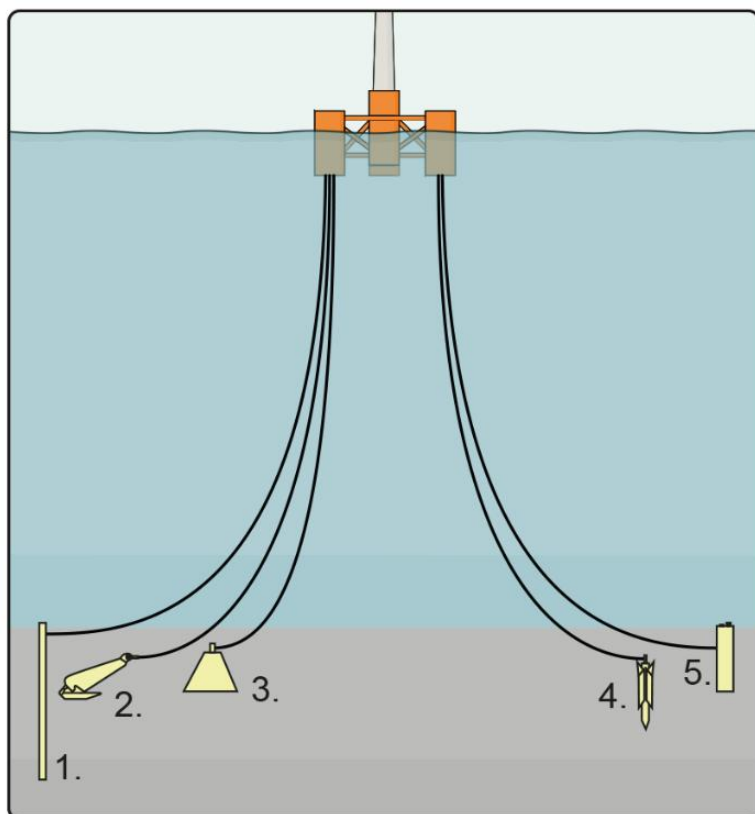


Figur 7. Plattformar med bottenfasta och flytande fundament. (Bottenfasta fundament kommer ej vara aktuella för vindkraftverken). Bildkälla: STX France (Dodd 2017).

3.7 Förankring av fundament

3.7.1 Förankring av flytande fundament

Samtliga typer av flytande fundament behöver förankras i havsbotten. Detta sker med ett antal förankringslinor/kedjor mellan de flytande fundamenten och havsbotten. Detta kan ske på olika vis, t.ex. via sugankare, dragankare, gravitationsankare eller olika typer av pålankare (piles). Exempel på dessa förankringsmetoder syns i figur 8.



Figur 8. Exempel på olika förankringssystem (1.Pålankare, 2.Dragankare, 3.Gravitationsankare, 4.Torpedankare, 5.Sugankare)

De olika förankringstekniker väljs utifrån bottenförhållanden och andra omständigheter. Till exempel kräver dragankare en botten där ankaret kan gräva sig ner lite för att få fäste. Gravitationsankare är minst beroende av bottenförhållandena, men behöver istället vara mycket större då enbart ankarets egen vikt håller det på plats. Installation av pålankare genom pålning medför undervattensljud som kan vara störande i vissa frekvensomfång för marina däggdjur, såsom tumlare.

Vid kontaktpunkter mellan havsbotten och bottenfasta strukturer kan det uppstå urholkningar som ett resultat av bl.a. undervattensströmmar. För att förhindra detta kommer även erosionsskydd i form av exempelvis sten och grus att placeras ut.

3.7.2 Förankring av bottenfasta fundament

De fackverksfundament som kan bli aktuella för exempelvis transformatorstationer och plattformar kommer att behöva förankras i havsbotten. Förankring kan ske på olika sätt men en vanlig metod för förankring av fackverksfundament är pålning, alternativt sugankare.

Flera olika tekniker kan komma i fråga och detaljerade bottenundersökningar kommer ligga till grund för teknikvalet. Även vid förankring av bottenfasta fundament kommer erosionsskydd att placeras ut för att förhindra att urholkningar i havsbotten sker.

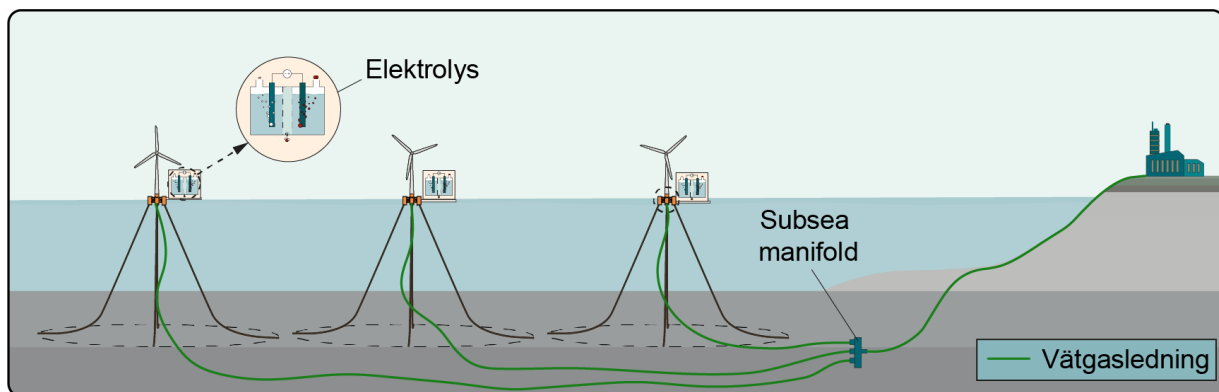
3.8 Vätgas

Produktionen av vätgas kan antingen ske centraliserat eller decentraliserat och bygger på elektrolys av avsaltat havsvatten. Avsaltat havsvatten spjälkas genom tillförsel av el till syrgas och vätgas i en elektrolysör. Syrgasen släpps ut till luften. Vätgasen behandlas (exempelvis torkas) och eventuellt ökar man trycket i vätgasledningar eller -behållare ytterligare efter elektrolysen inför att det leds vidare i en exportledning till land. Elektrolysören kräver kylning, vilket kan uppnås genom antingen luft eller vatten. Även här kan alltså havsvatten komma att nyttjas.

En vindkraftsanläggning kan konstrueras så att hela eller delar av den producerade elen omvandlas till vätgas. För energipark Vidar Öst uppskattas den årliga vätgasproduktionen uppgå till ca 126 000 ton om all producerad el omvandlas till vätgas. Det kan bli aktuellt att lagra vätgas för att använda vid exempelvis reservdrift eller återstart efter strömbrott. Vätgas kommer i sådana fall lagras i trycksatta behållare. Preliminärt beräknas lagrad mängd vätgas inom verksamhetsområdet att uppgå till mellan 15–60 ton.

3.8.1 Decentraliserad produktion

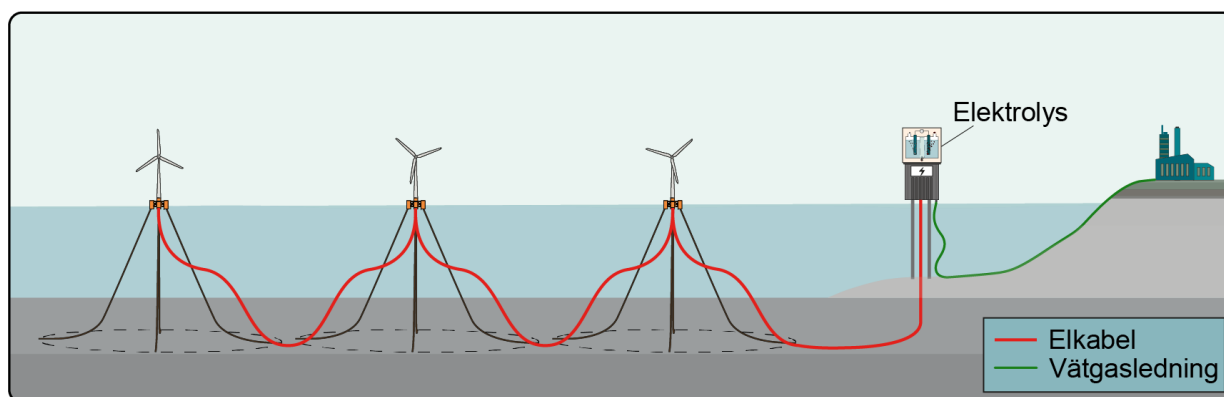
Den decentraliserade produktionen av vätgas i energiparken bygger på att en elektrolysanläggning placeras vid varje vindkraftverk (se Figur 9). Från varje vindkraftverksposition leds vätgas i rörledningar till en eller flera uppsamlingspunkter och därifrån via exportledningar till land. Det kan även förekomma att en del av elektriciteten inte omvandlas till vätgas och då leds elen via elkablar till en eller flera plattformar för upptransformering och därifrån vidare till land och till nätanslutningspunkten; i det fallet finns det alltså både rörledningar och elkablar i både vindkraftparken och vidare till land.



Figur 9. Decentraliserad vätgasproduktion

3.8.2 Centraliserad produktion

Vid så kallad centraliserad produktion sker vätgasproduktionen centraliserat på en eller flera plattformar inom vindkraftparken (se Figur 10). Upp till sex plattformar med elektrolysanläggningar kan bli aktuellt vid energipark Vidar Öst. Elen leds från vindkraftverken via internkabelnätet till plattformen där vätgasen produceras. Från plattformen kan sedan vätgas, eller en del vätgas och en del elektricitet, transporteras till land via en eller flera rörledningar och exportkablar.



Figur 10. Centraliserad vätgasproduktion

3.8.3 Elektrolysteknologier

För tillverkningen av vätgas finns olika elektrolystekniker som utvärderas närmare för sin lämplighet. Val av teknik behöver göras i ett senare skede. De olika elektrolysteknologier som kan komma i fråga har behov av särskilda typer av elektrolyt. Elektrolyten förbrukas ej vid produktion av vätgas utan utgör jonbärare till vattnet. Aktuella tekniker kommer beskrivas i MKB.

3.8.4 Vattenbehov vid elektrolys

Utöver elektricitet så behövs vatten för produktion av vätgas. Cirka 10 liter avsaltat havsvatten krävs för att producera ett kilogram vätgas (H_2). Havsvattnet behöver renas och avsaltas innan elektrolysen vilket kan göras med olika tekniker. Omvänd osmos är en av de mest vedertagna och tänkbara teknikerna men även andra tekniker kan bli aktuella. Vid omvänd osmos med havsvatten trycks vatten genom ett membran som inte släpper genom salter och mineraler och på så vis separeras saltet från vattnet. Saltet som produceras släpps tillbaka till havet i form av en koncentrerad saltlösning och kommer att påverka en lokal omblandningszon. Påverkan från utsläppet av saltkoncentratet kommer att beskrivas närmare i MKB:n, men den preliminära bedömningen är att omgivningseffekterna är små då den naturliga vattenomsättningen i området är god. Baserat på ovanstående produktion av vätgas så bedöms det beräknade behovet av destillerat vatten uppgå till ca 1 260 000 m^3 /år. Vid elektrolys vid ett vindkraftverk med en installerad effekt på 20 MW används ca 6 m^3 /h avsaltat vatten för vätgasproduktion.

3.8.5 Syrgas

Vid spjälkning av vatten produceras utöver vätgas även syrgas. Ca 1 000 000 ton syrgas kommer att produceras årligen vid en vätgasproduktion på 126 000 ton/år. I nuläget är det osannolikt att det kommer finnas avsättning för syrgasen som produceras i processen. Finns en avsättning kommer ett separat rörsystem likt det för vätgasen att installeras. Om den blir en ren restprodukt kan den enkelt och säkert ventileras ut till luften.

3.8.6 Processkylning

Processkylning kommer att krävas för produktionsprocessen. Kylning kan ske med hjälp av luft eller vatten. Troligast kommer kylsystemet att baseras på vatten då havsvatten är tillgänglig vid anläggningen. Efter kylningen kommer det utgående kylvattnet ha en förhöjd temperatur jämfört med ingående

kylvatten. Vid decentraliserad produktion kommer ca 250–350 m³/h kylvatten att behövas. Vid centraliserad produktion kommer motsvarande 2300–3300 m³/h att krävas. Utsläpp av uppvärmt kylvatten kommer påverka en lokal omblandningszon i direkt anslutning till utsläppspunkten. Påverkan på miljön med anledning av temperaturförändringen kommer att beskrivas närmare i MKB:n. Den preliminära bedömningen är att omgivningseffekterna är små då den naturliga vattenomsättningen i området är god.

3.9 Internkabelnät och interna rörledningar

Interna kablar inom energiparken sammanbinder vindkraftverken med varandra och med en eller flera transformatorstationer samt eventuella plattformar för produktion och/eller lagring av vätgas. Spänningsnivån i energiparkens interna nät är vanligtvis mellan 66–132 kV. Den sträckning som kablarna följer är beroende av bottenförhållanden och andra intressen.

I det fall vätgas produceras kommer ett internt rörledningsnät att förläggas på havsbotten inom energiparken. Rörledningsnätet används för att samla vätgas från de individuella vindkraftverken vid en decentraliserad produktion eller knyta samman rörledningar från de centraliserade plattformarna innan vätgasen exporteras till land. Vid decentraliserad produktion kommer rörledningar från plattformar förbindas vid s.k manifoldrar. En manifold är en typ av grenkoppling som tar emot och fördelar/reglerar flödet av gas på vägen från de enskilda vindkraftverken innan vätgas exporteras till land. De kan vara belägna på plattformar eller på botten. Totalt antal samt lokalisering av manifoldrar fastställs under detaljplanering.

Kablar och rörledningar kan, på delar av eller hela sträckningen, komma att skyddas genom förläggning i havsbotten.

3.10 Mätmaster och LiDAR

För att få ett bättre underlag vad gäller vindförhållanden inom projektområdet planeras en så kallad vindmätningsskampanj. En sådan kampanj genomförs ofta under en 2–4 års period och innebär att det installeras en eller flera mätmaster med diverse meteorologiska instrument och givare. Mätmaster har oftast en höjd som är i nivå med eller något lägre än de vindkraftverk som ska användas och de kan antingen placeras inom projektområdet och då på liknande fundamentstyper som tidigare beskrivits i underlaget eller så kan mätmasten placeras på land.

Det kan även bli aktuellt med olika former av radarteknik för mätning/validering av meteorologiska förhållanden inom energiparksområdet. För detta ändamål kan exempelvis LiDAR (laserradar) användas. Flytande installationer för att mäta exempelvis våg och strömförhållanden och andra marina parametrar kan även bli aktuellt. Totalt kommer ca 3-4 flytande installationer vara aktuella för olika typer av mätningar.

Kommande ansökan enligt LSEZ kommer omfatta uppförande av mätmaster och/eller LiDAR. I det fall mätmasten placeras på land kommer bygglov att sökas.

3.11 Hinderbelysning

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

4 Energiparkens faser

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

4.1 Förberedande undersökningar

Planering och uppförande av projektet är beroende av noggrant genomförda miljöundersökningar samt geofysiska och geotekniska undersökningar. Syftet med undersökningarna är att inhämta ytterligare information om områdets förutsättningar särskilt vad gäller maringeologin och de djupa sedimenten under bottenlagren. Undersökningsresultaten kommer vara betydande för slutligt val av förankringslösningar, fundamentstyper samt detaljutformning av energiparken och internt kabelnät och interna rörledningar.

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

Konstruktionsförberedande undersökningar omfattas av detta samråd. Vissa undersökningar kan Bolaget komma vilja genomföra innan tillstånd för energiparken har meddelats. För detta kommer ett särskilt undersökningstillstånd enligt KSL sökas separat.

4.2 Anläggning

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

Förberedande undersökningar, s.k. konstruktionsförberedande undersökningar, behövs direkt innan och under anläggandet för att bestämma exakt utformning av installationen. Geotekniska undersökningar som inkluderar borrhning samt geofysiska undersökningar behövs i direkt anslutning till

förankringar och stråk för kabel- eller rörförläggning. Anläggningsfasen innefattar moment som berör dels förberedelser av platsen för ankare, fundament och kablar, dels installation av ankare, fundament, kablar och vindkraftverk. Normalt sker inte byggnation och installation i hela projektområdet samtidigt, utan snarare i etapper. Under installationen upprättas en säkerhetszon för att skydda anläggningsdelar, personal och tredje part.

4.2.1 Bottenförberedande arbeten och förankring

Förberedande bottenarbete kan komma att behövas beroende på havsbottens egenskaper samt val av förankringstyper och fundament. Bottenförberedande arbeten innebär exempelvis att havsbotten rensas från stenblock och eventuella UXO:s (ickeexploderad ammunition). Sannolikt är bottenförberedande arbeten främst aktuellt för eventuella bottenfast förankrade enheter dvs transformatorstationer eller andra plattformar men det kan även behövas inför kabel- eller rörförläggning. Innan flytande enheter bogseras på plats kommer ankare att installeras.

4.2.2 Montering, transport och installation

Fundament, vindkraftverk, transformatorstationer, mätmaster samt anläggningar för eventuell vätgasproduktion förbereds och monteras vanligtvis vid land i anslutning till en hamn. Anläggningsdelar som ska placeras på flytande fundamentet monteras oftast ihop till en enhet i hamn innan de bogseras ut till projektområdet. På plats i projektområdet ansluts enheterna till de förinstallerade förankringarna, varpå kabel eller rörledningen ansluts till vindkraftplattformen. Anläggningsdelar som kan komma att placeras på bottenfasta fundament, plattformar och transformatorstationer, transporteras vanligtvis ut i separata delar till projektområdet där de sedan installeras genom att fundamentet först sätts på plats och fixeras vartefter anläggningsdelen monteras ihop med fundamentet.

Bogserbåtar och större fartyg med utrustning som t.ex. kranar och lyftanordningar, används vanligen för att transportera och installera de olika anläggningsdelarna.



Figur 11. Bogsering av ett 9,5 MW vindkraftverk på semi-submersible fundament (Tomic 2020) (Foto Boskalis.).

4.2.4 Kablar och rörledningar

Kablar och rör inom energiparken kommer att förläggas från särskilda kabelfartyg, se exempel i Figur 12. Vid behov av skydd för exempelvis ankring kan kablar/rör spolas, plöjas eller grävas ned i havsbotten, normalt till ca 1,5 meters djup. Vanligen tillämpas spolning i mjukare botten medan plöjning och grävning används i hårdare botten. Det slutgiltiga förläggningsdjupet beror på de geologiska förhållandena och den skyddsnivå som behöver uppnås. I de fall de geologiska förutsättningarna inte tillåter att kablar förläggs i havsbotten kan de skyddas genom att täckas med t.ex. sten eller betongmattor.



Figur 12. Exempel på kabellägningsfartyg

4.3 Drift

För att på ett säkert och effektivt sätt driva energiparken och minimera miljöpåverkan, planerar KonTiki att använda kontroll- och övervakningssystem för anläggningen under driftfasen. Energiparken kan övervakas dygnet runt för att maximera effektivitet och tillgänglighet.

Kontinuerligt underhåll av energiparkens olika delar sker, vilket kräver att personal och material transporteras till energiparken med servicebåtar, fartyg eller helikopter. En driftbas avses att etableras i kustområdet på land för personal och förvaring av utrustning och material. Vid mer omfattande arbeten som till exempel byte av större komponenter kan en flytande kran eller motsvarande komma att användas. Kablar och rör inspekteras antingen med utrustning från havsytan eller med undervattensfarkoster. I händelse av skada på kabel/rör repareras denna genom att den aktuella kabel- eller rörsektionen lyfts upp av ett fartyg för reparation, varefter ledningen åter förläggs i botten. Under vissa omständigheter kan reparationer utföras vid havsbotten utan att kabel- eller rörledningen lyfts upp till ytan.

När energipark Vidar Öst är i drift kommer vindkraftverken att börja producera el vid en vindhastighet på cirka 3 m/s. Därefter producerar vindkraftverken el upp till ca 25–30 m/s beroende på aktuell utformning. Vid för höga vindhastigheter ändras rotorbladens vinkel för att stoppa rotorbladens rotation.

4.4 Avveckling

Energiparkens livslängd beräknas till ca 45 år. Efter att energiparken tjänat ut sin tid och inte längre går att ha i drift kommer den att avvecklas. Vindkraftverk, fundament, transformatorstationer och andra plattformar demonteras. Vissa anläggningsdelar på botten som exempelvis kablar, rör, fundament och förankringar kan eventuellt lämnas kvar efter avveckling i de fall det bedöms som det miljömässigt bästa alternativet. En anledning till att lämna kvar en del strukturer är att de kan fungera som artificiella rev (Andersson och Öhman 2010). En annan orsak är att sediment på nytt kommer röras upp när man

plockar upp strukturer som legat nedbäddade i havsbotten. En återställningsplan kommer att tas fram i samråd med ansvariga myndigheter. Under avvecklingen kan återigen en temporär säkerhetszon komma att etableras runt platsen för aktiviteterna för att skydda personal, utrustning och säkerhet för tredje part.

5 Alternativ lokalisering och utformning

För en verksamhet eller åtgärd som tar ett mark- eller vattenområde i anspråk ska en plats väljas som är lämplig med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön. För att hitta den plats som ger bäst förutsättningar krävs att olika faktorer beaktas, såsom teknik, säkerhet, miljöförutsättningar och eventuell påverkan på omgivningen. Vid val av plats för Vidar Öst har kända natur- och kulturvärden, riksintressen samt försvarsintressen beaktats. En stor faktor för val av plats för Vidar Öst har varit förslag till nya havsplaner från 2025 (se avsnitt 6.1) med utpekande av området i territorialhavet som lämpligt för energiutvinning. I föreslagna havsplaner har nödvändigheten för kraftproduktion i Västerhavet ökat i betydelse då stora delar av lämpliga områden för energiutvinning i egentliga Östersjön tagits bort. Vid val av plats har vidare gällande havsplaner och kommunernas Blå översiktsplan också beaktats. Den direkta närheten till KonTikis redan ansökta projekt Vidar har därtill stor betydelse för val av plats. I MKB kommer en mer detaljerad lokaliseringssutredning samt alternativ lokalisering att redovisas.

Projektområdet har i aktuell utformning anpassats i relation till Vidar och vidare avgränsas området i norr och söder av det i förslag till ändrade havsplaner föreslagna energiutvinningsområdet. I öst avgränsas området av farled. Utformningen av projektområdet kommer att utvärderas inför inlämnande av tillståndsansökan då synpunkter från samråd samt resultat från genomförda utredningar tas i beaktande. Slutligt val av typ och storlek (med mera) av vindkraftverk och annan utrustning samt placering av vindkraftverken inom parken kommer beslutas i samband med detaljprojektering. Dessa val kommer bland annat baseras på resultaten från kommande geofysiska och geotekniska undersökningar. Möjliga utformningsalternativ kommer utgöra del av MKB.

5.1 Nollalternativet

Nollalternativet skulle innebära att energipark Vidar Öst inte etableras och att områdets nuvarande användning fortsätter. Någon miljömässig påverkan till följd av projektet skulle därmed inte uppstå. De positiva följderna av verksamheten, som exempelvis bidraget till storskalig produktion av förnybar el i södra Sverige samt parkens effekter på lokala och regionala arbetstillfällen, skulle dock också utebli. MKB kommer att innehålla en redovisning och bedömning av nollalternativet, vilket kommer att jämföras med effekterna av den sökta verksamheten.

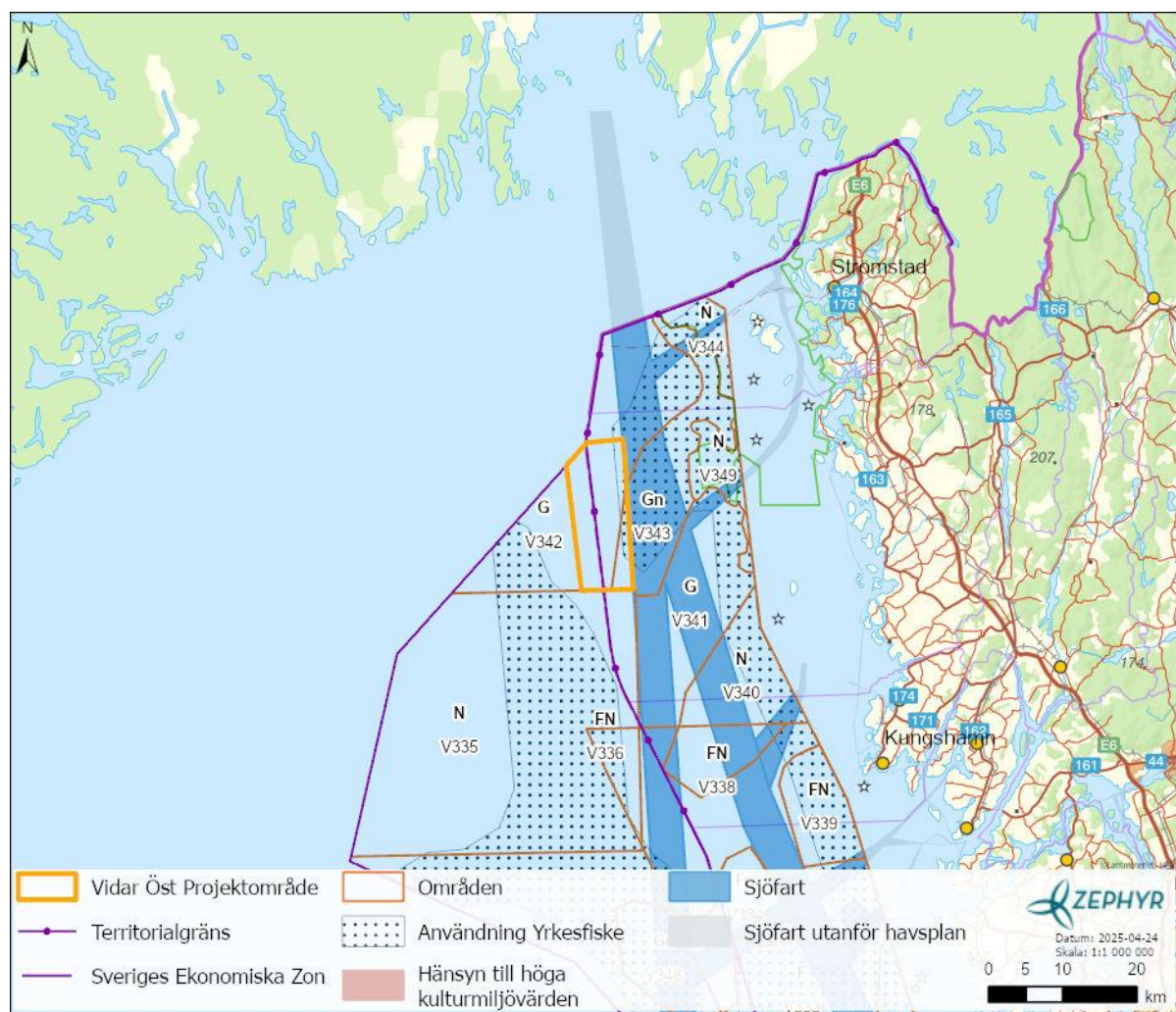
6 Områdesbeskrivning

Som anges ovan är projektområdet Vidar Öst ett område lokaliserat i norra delen av Skagerrak, ca 30 km utanför det svenska fastlandet, delvis i territorialhavet och delvis i svensk ekonomisk zon. I detta kapitel beskrivs området utifrån bland annat havsplaner, riksintressen, kommunernas blå översiktsplan, natur- och kulturmiljövärden samt andra verksamheter.

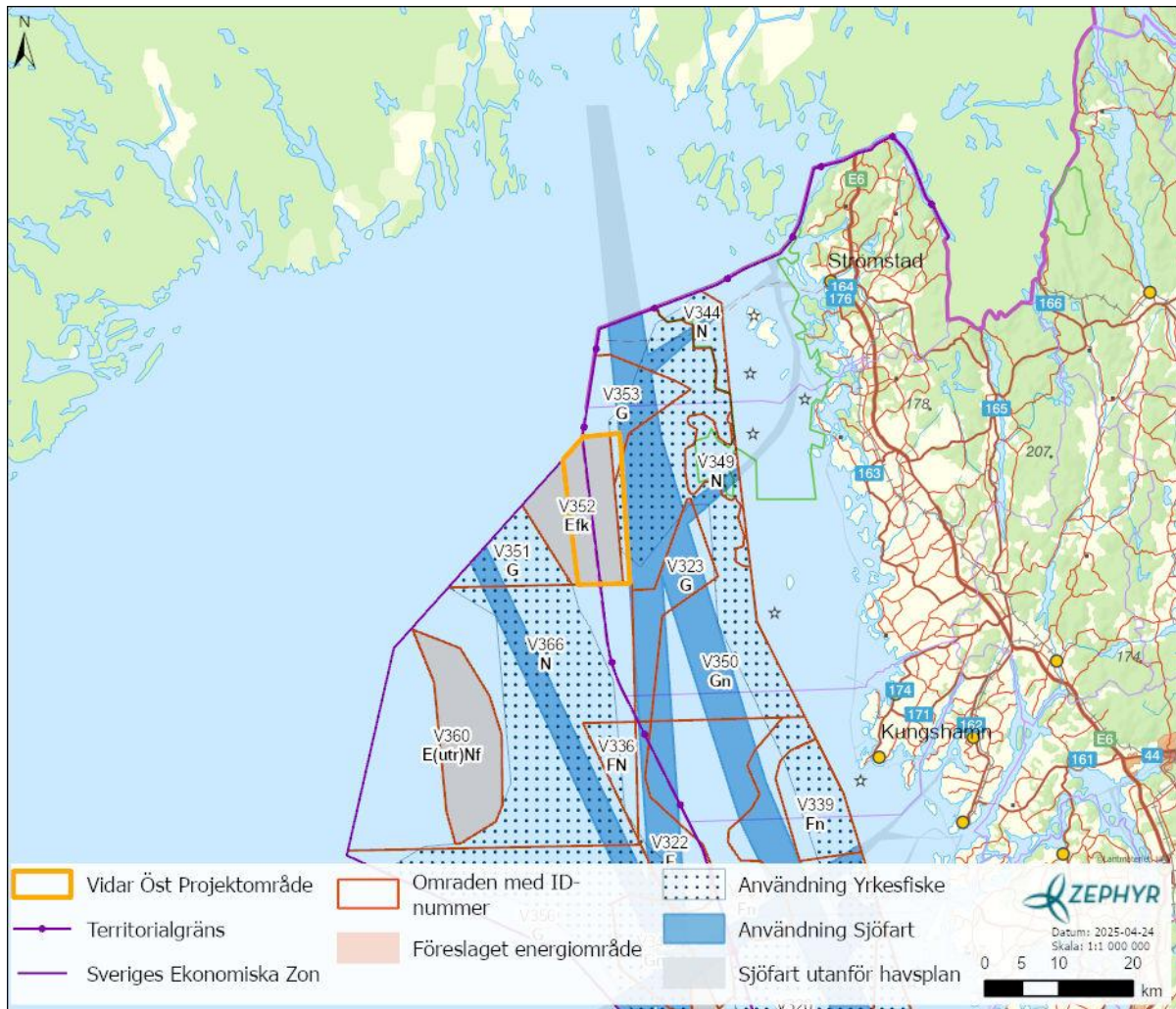
6.1 Havsplaner

Havsplaner beslutas av regeringen och ger vägledning kring vad som är den mest lämpliga användningen av havet. Syftet med havsplanerna är att bidra till en långsiktigt hållbar utveckling. I de beslutade havsplanerna från 2022 (se figur 13) ligger projektområdet för energipark Vidar Öst till största del inom havsområde V342 där användningsområdet är angett för generell användning, sjöfart och yrkesfiske och till viss del inom område V343, vars användning är angiven som generell användning, sjöfart och yrkesfiske men där också särskild hänsyn ska tas till höga naturvärden.

I januari 2025 lämnade Havs- och vattenmyndigheten (HaV) över ett slutligt förslag till ändrade havsplaner till regeringen (se figur 14). I förslaget ligger Vidar Öst främst inom område V352 med användning energiutvinning. Området bedöms vara allmänt intresse av väsentlig betydelse för vindbruk och anges med särskild hänsyn till totalförsvarets intressen samt till höga kulturvärden. En smal remsa längs med områdets östra kant ligger dels inom område V353 som anges för generell användning, dels inom område V350 vars användning är generell användning med särskild hänsyn till naturvärden.



Figur 13. Gällande havsplaner (beslutade 2022) i norra Västerhavet omkring det planerade parkområdet (Havs- och vattenmyndigheten 2022).



Figur 14. Förslag till ändrade havsplaner för norra Västerhavet (Havs- och vattenmyndigheten 2025).

6.2 Blå översiktsplan

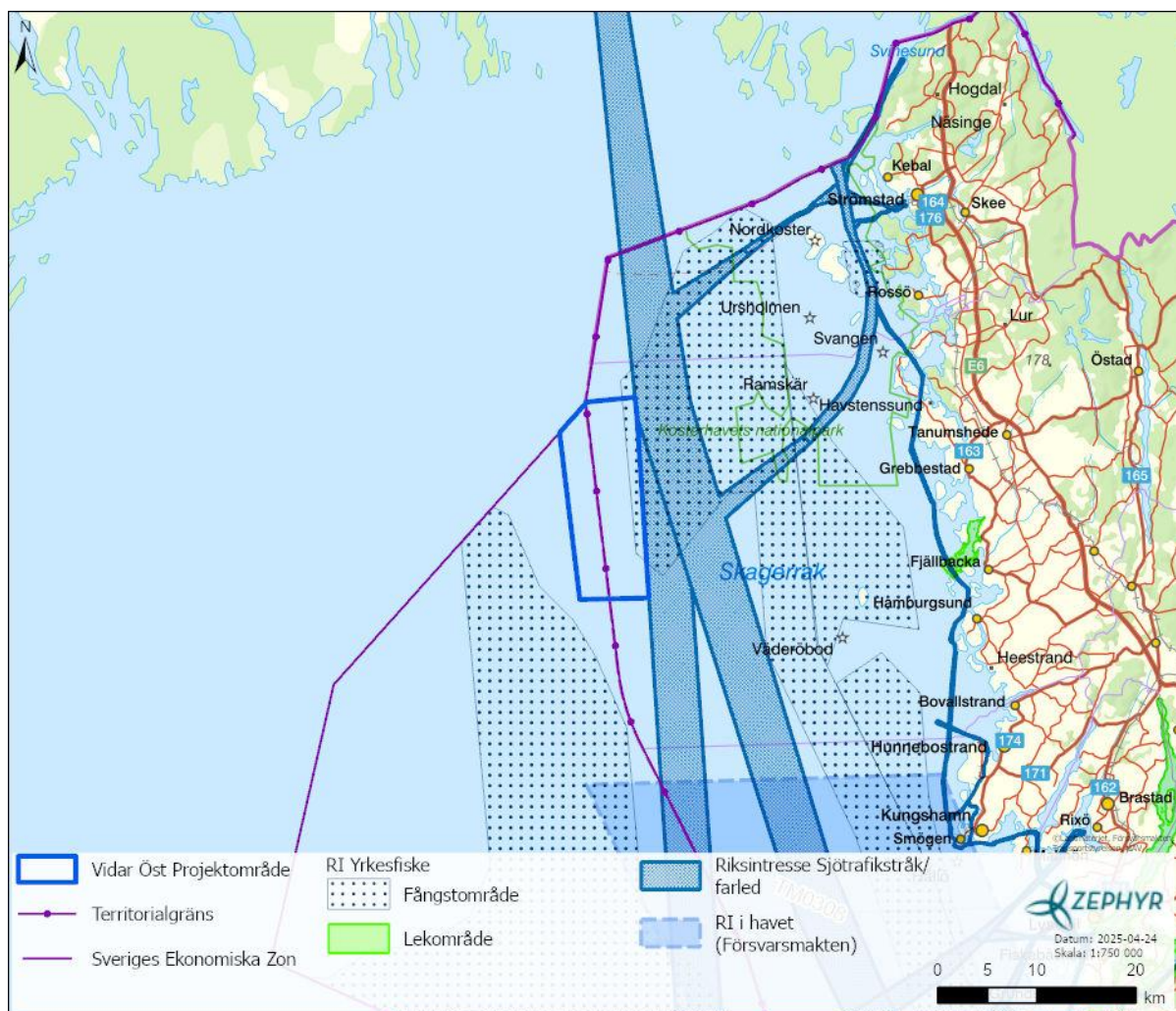
Kommunerna i norra Bohuslän har tillsammans tagit fram en Blå översiktsplan som är en fördjupad översiktsplan för havsområdena i Strömstad, Tanum, Sotenäs och Lysekils kommuner. Planen antogs 2018 av samtliga fyra kommuner. Blå översiktsplan innehåller rekommendationer för hur olika områden i hav och skärgård ska nyttjas. Planen är inte juridiskt bindande men är tänkt att fungera som vägledning vid olika beslut för att säkerställa att hav och skärgård nyttjas på ett hållbart sätt.

Av översiktsplanen framgår att den del av Vidar Öst som ligger inom territorialhavet befinner sig inom område RS12 vars rekommenderade användning är "Sjöfart samexistens". Inom detta område ska hänsyn tas till sjöfarten vid all förändring som kan påverka förutsättningar för säker och effektiv framkomlighet. Samexistens ska här också upprätthållas och utvecklas mellan intresseområdena försvar, sjöfart, naturskydd och yrkesfiske (Blå översiktsplan 2018).

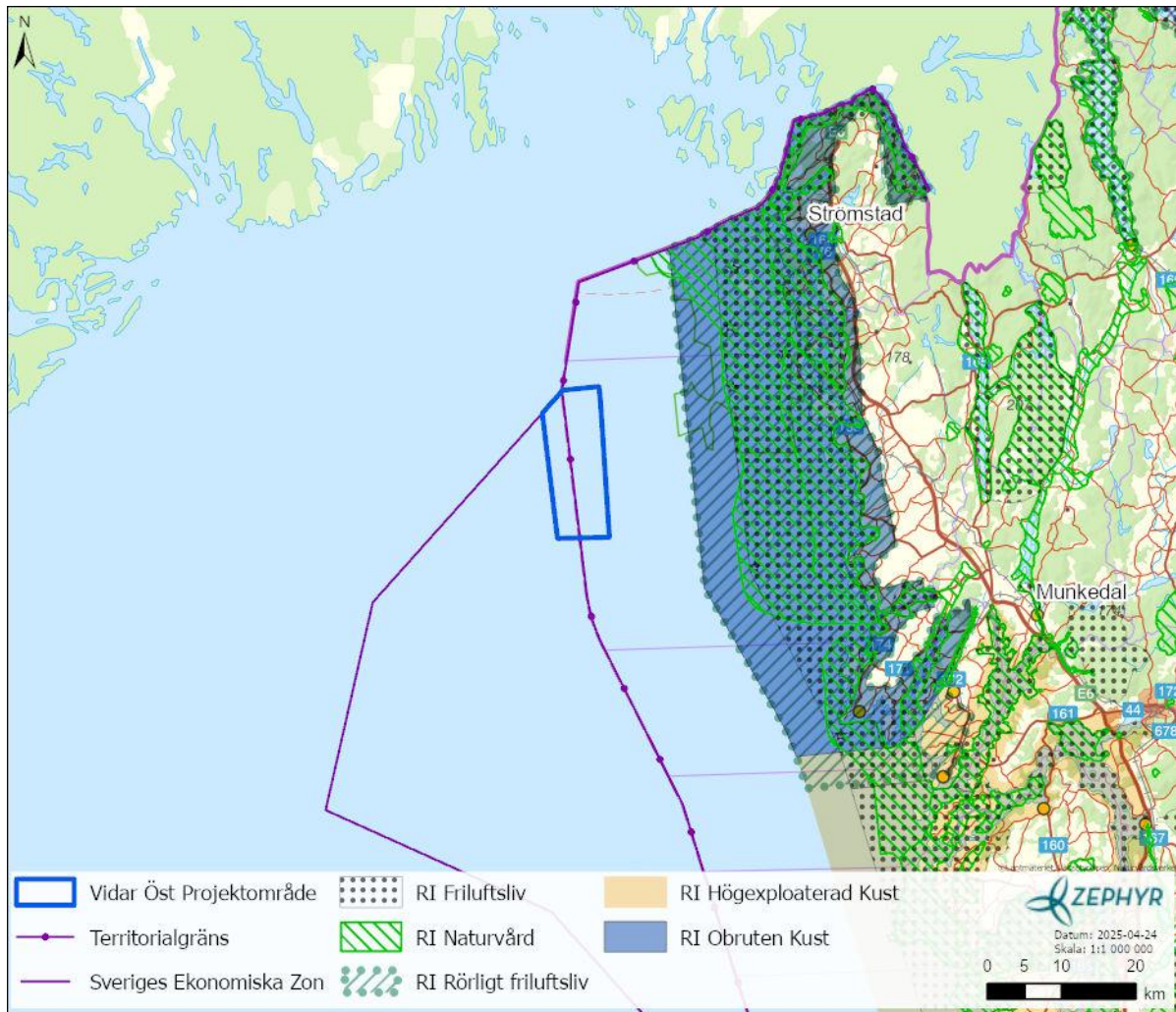
6.3 Riksintressen

Riksintressen är områden som pekats ut för att de innehåller värden av nationell betydelse. Vissa beslutas av regeringen och skyddar specifika värden såsom kulturvärden, enligt 4 kap. MB. Andra riksintresseområden beslutas av nationella myndigheter, enligt 3 kap. MB och ses som riksintresseanspråk som prövas av tillståndsgivande myndighet.

Projektområdet överlappar till viss del med ett större område avseende riksintresse för yrkesfiske i de östligaste delarna. Riksintresse för yrkesfisket återfinns även sydväst om projektområdet (se figur 15). Andra närliggande riksintresseområden inkluderar bland annat Koster-Väderöarna som är riksintresse för naturvård, öarna Trossö-Kalvö-Lindö samt Syd Koster som är utpekade riksintressen för kulturmiljövård. Norra Bohuskusten som sträcker sig från Lysekil till Strömstad och är utpekad riksintresse för det rörliga friluftslivet, friluftsliv samt obruten kust (se figur 16). Hela kustbandet från Strömstad till Göteborg är utpekad som riksintresse för friluftsliv. Från Lysekil är kuststräckan söderut utpekad riksintresseområde för högexploaterad kust. Dikt an projektområdets östra kant finns riksintresseområden utpekade för sjöfart i form av farled och längre söder ut återfinns riksintresse för totalförsvarets militära del i form av sjöövningsområde Skagen.



Figur 15. Karta med riksintressen för yrkesfiske, sjöfart och Försvarsmakten



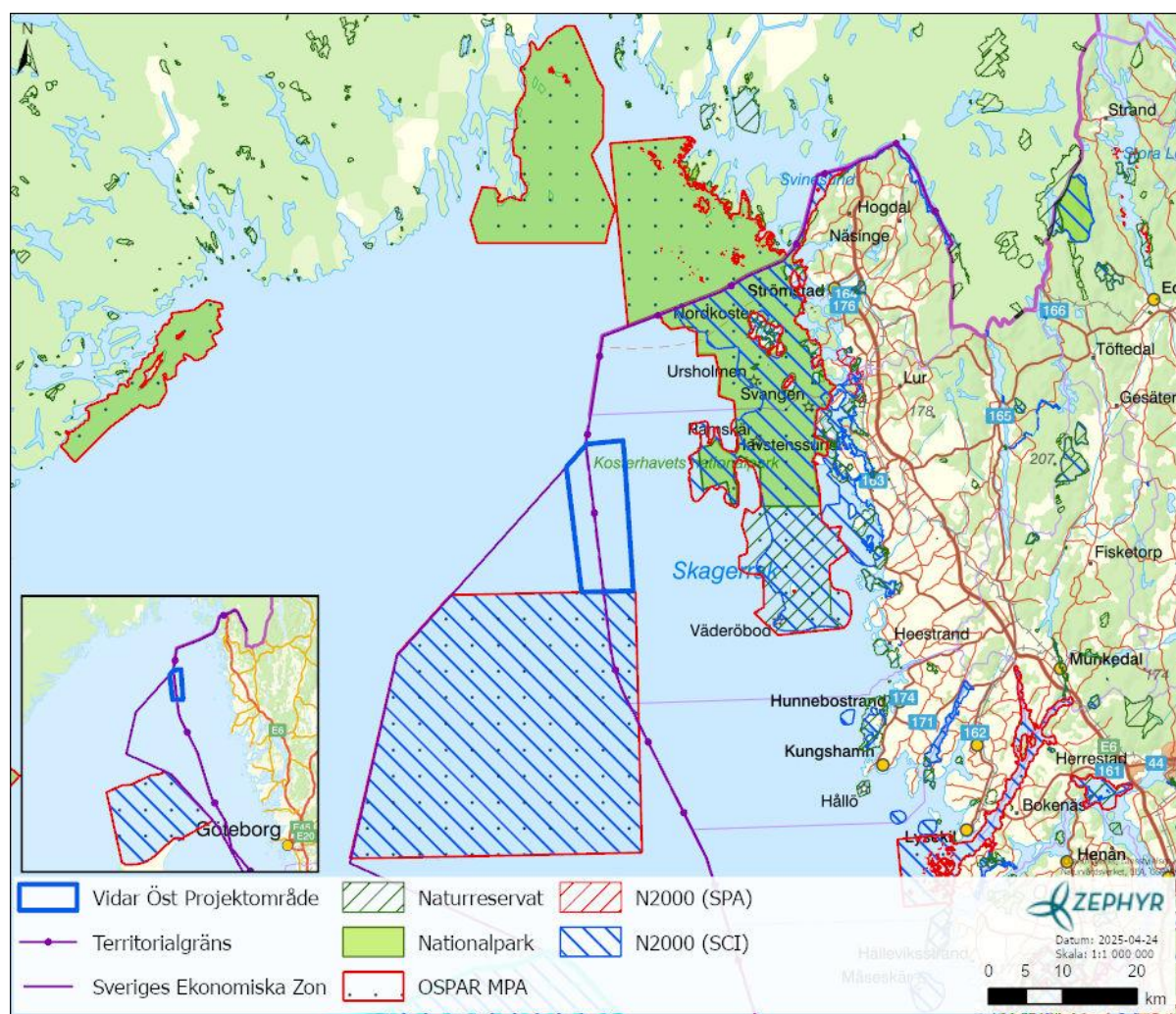
Figur 16. Karta med riksintressen för naturvård, friluftsliv, obruten kust och högexploaterad kust.

6.4 Skyddade områden

I havsområdet kring projektområdet för Energipark Vidar Öst återfinns tre Natura 2000-områden som är skyddade enligt EU:s art- och habitatdirektiv (SCI), se figur 17. Projektområdet angränsar i söder till Natura 2000-området Bratten (SE0520189). Området är utpekat för sin särskilda botten-topografi med rev (1170), undervattenskratrar (pockmarks) och bubbelrev (1180) (Naturvårdsverket 2025).

Natura 2000-området Kosterfjorden-Väderöfjorden (SE0520170) ligger ca 8,5 km öster om projektområdet och omfattar stora delar av Kosterhavets nationalpark samt naturreservaten Saltö, Väderöarna, Kosteröarna, Capri, Västra Rossö och Norra Långö. Detta Natura 2000-område är utpekat för att bland annat bevara laguner (1150), rev (1170) samt tumlare (1351) (Länsstyrelsen Västra Götalands Län). I Kosterhavets nationalpark finns en unik variation av undervattensmiljöer och en mycket artrik flora och fauna som nationalparken avser skydda.

I norskt vatten finns flera nationalparker och de närmast Vidar Öst, norr om projektområdet, är Ytre Hvaler och Færder. I söder, med stort avstånd till projektområdet (ca 48 km), inom danskt vatten, ligger Natura 2000-området Skagens Gren og Skagerrak (DK00FX112), se inklippt karta i Figur 17.

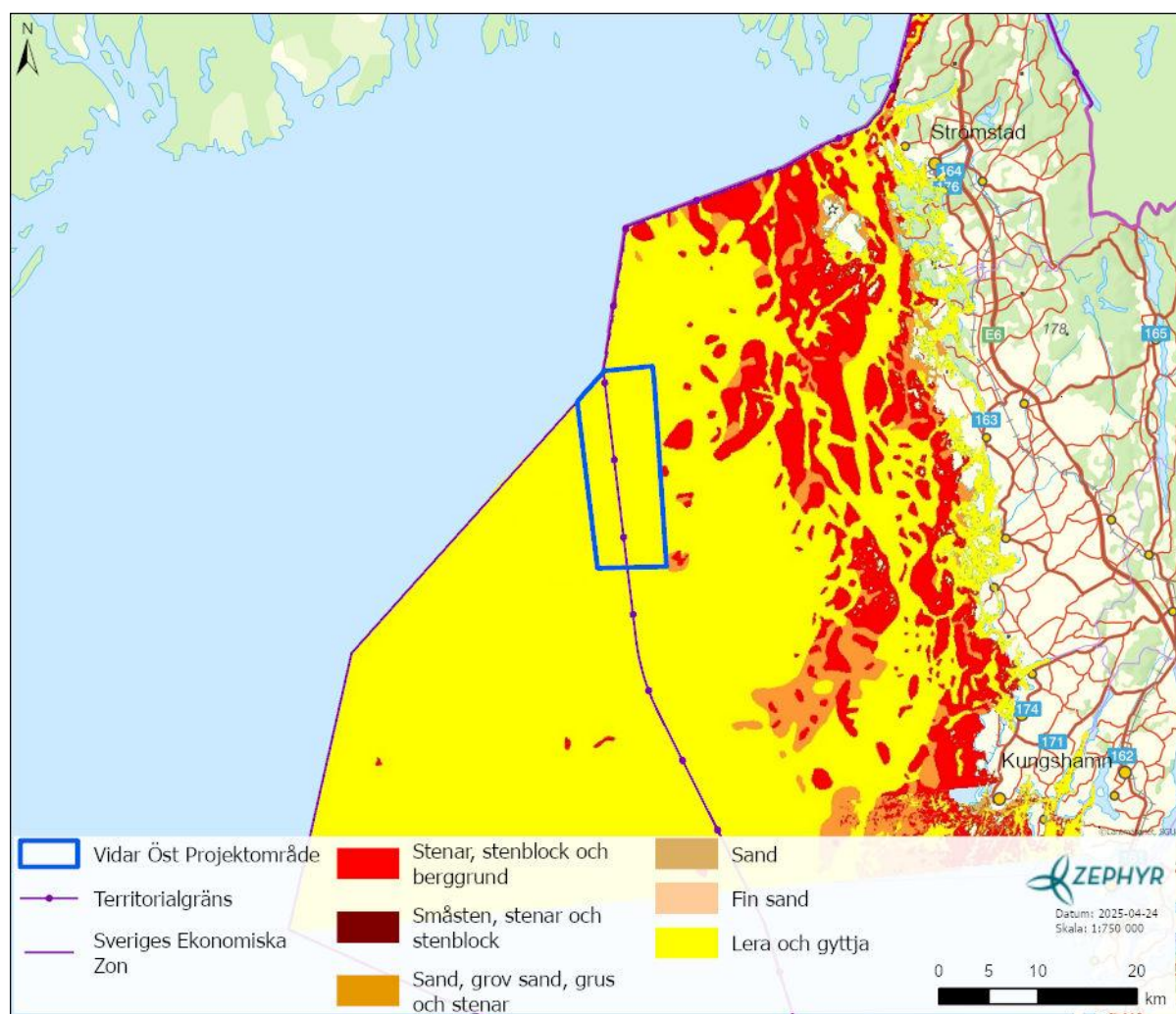


Figur 17. Karta med skyddade områden avseende naturintressen

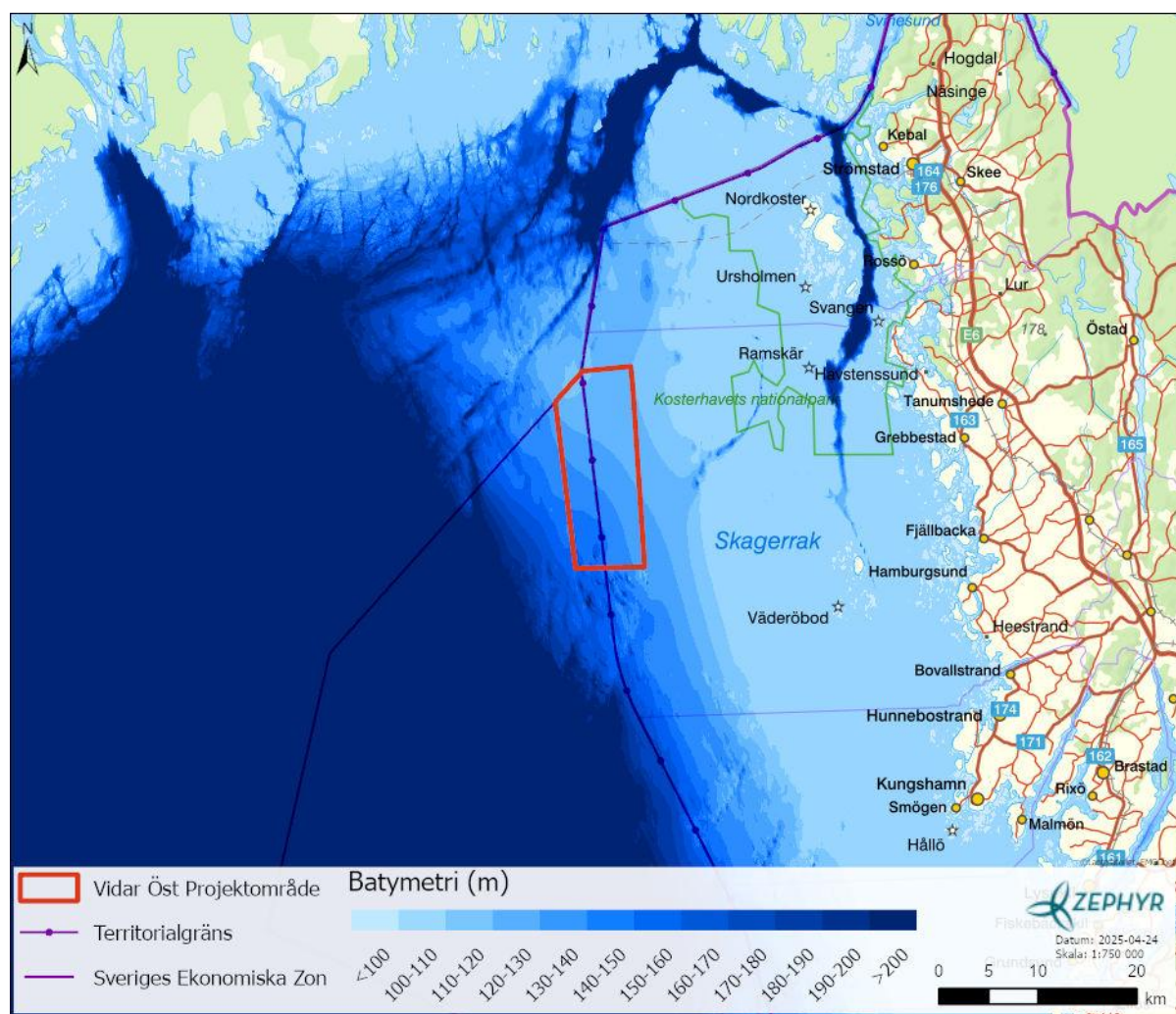
6.5 Geologi och bottenförhållanden

Enligt data från SGU (2021) är projektområdet beläget på en sluttande havsbotten, vars ytliga jordarter till största del utgörs av postglacial lera, lergyttja och gyttjelera (figur 18). Viss lokal förekomst av hårbotten i den sydvästra delen av Vidar Öst är känd från tidigare undersökningar.

Inom projektområde Vidar Öst sker sannolikt ackumulation av sediment på havsbotten (SGU, 2019). Djupet i området varierar mellan 100 – 200 meter, de djupaste delarna återfinns framför allt i områdets sydvästra hörn, se (figur 19).



Figur 18. Geologin inom projektområdet (SGU 2021).



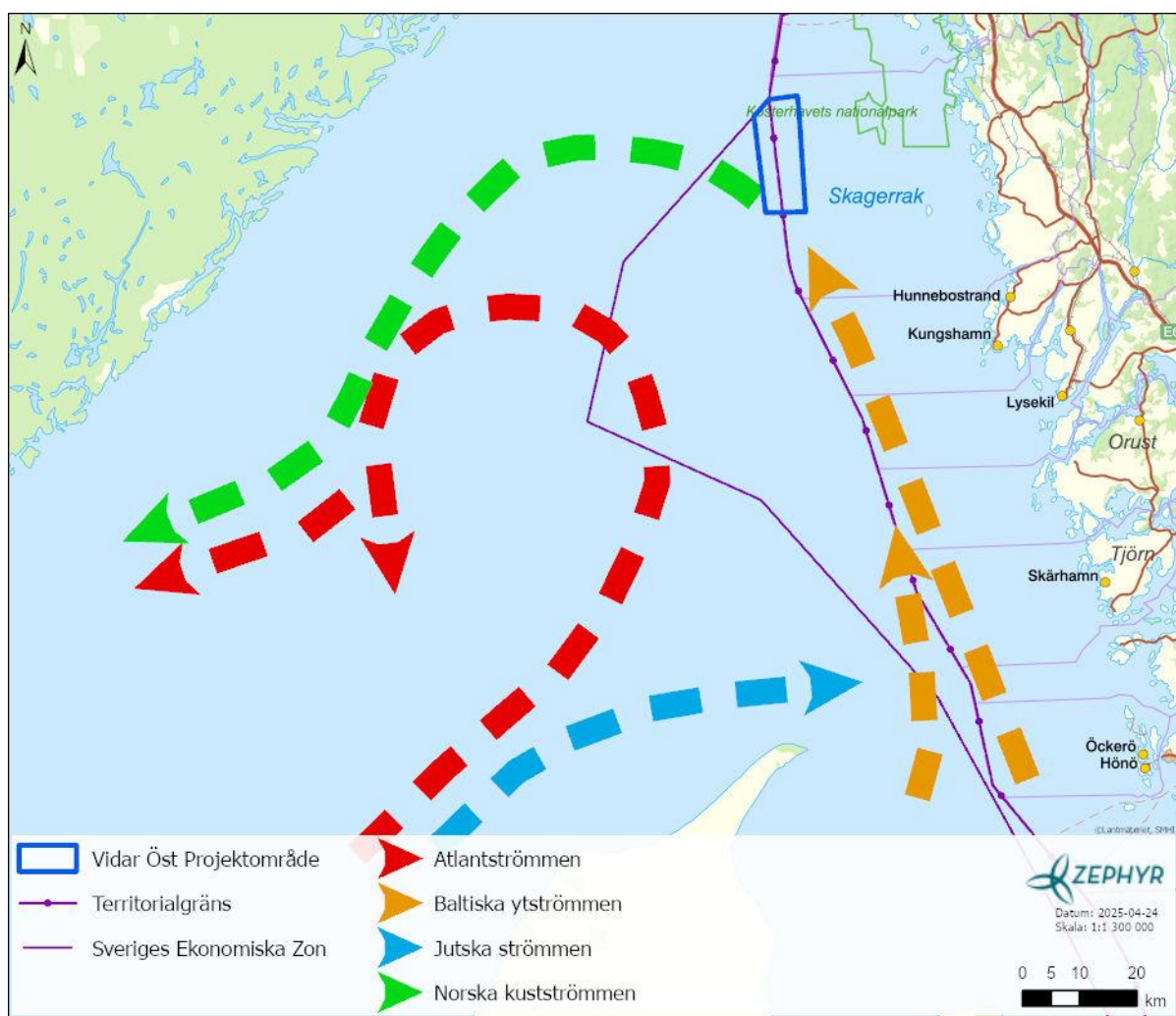
Figur 19. Djupförhållandena inom projektområdet (EMODnet 2025).

6.6 Hydrografi

Inom projektområde Vidar Öst är ytströmmarna kraftigt vinddrivna men det finns en permanent cirkulation längre ned i vattenpelaren som framför allt skapas av de Baltiska och Jutska strömmarna, Figur 20. I området klassas syrehalterna generellt som goda vilket kan förklaras av den höga vattenomsättningen. Den Baltiska strömmen flödar norrut och följer den svenska kusten i både Kattegatt och Skagerrak tills den ansluter till den norska kustströmmen. Vanligtvis kallas hela detta system för Baltiska strömmen. Vattenmängden i den Baltiska strömmen är störst under sommaren och mindre under vintern. Genom tillskott av älvvatten förstärks strömmen, främst från Göta älv men även längre norrut från Glomma och Dramselv. Den Jutska strömmen leder vatten norrut från den Tyska bukten längs med västkusten av Jylland. Den Jutska strömmen för med sig saltvatten från Nordsjön, med en salthalt som ofta överstiger 30 promille, till Skagerrak och Kattegatt. Beroende på vindstyrka och vindriktning från Skagen kan den Jutska strömmen flöda åt olika håll. Strömmen kan tränga in i Kattegatt, fortsätta mot svenska västkusten eller vända mot nordost mot Väderöarna (Fonselius, 1990). Vidare flödar även parallellt med Jutska strömmen en ytström med atlantiskt vatten, Atlantströmmen, vilken utgör en del av Golfströmmen. (Fonselius, 1990).

Skiktning i havet beror på densitetskillnader i vertikalled, där vatten med högre densitet lägger sig under vatten med lägre densitet s.k. pyknoklin (densitetsprångskikt)). I havet återfinns två typer av pyknokliner, haloklinen (salthaltsprångskikt) samt termoklinen (temperatursprångskikt). Dessa språngskikt innebär en tydlig skiktning i vattenmassan på grund av skillnader i temperatur respektive salthalt (Fonselius, 1990). I Skagerrak bildas haloklinen av skillnader som uppstår mellan den Baltiska strömmens brackvatten som har lägre densitet än Skagerraks saltare och kyligare djupvatten. Även den Jutska strömmens salta vatten bidrar till att bilda en haloklin, men i övrigt finns det ingen utpräglad haloklin i Skagerrak (Fonselius, 1990). Termoklinen som bildas under våren och sommaren, när solen värmer vattnet, kan inte tränga igenom haloklinen. Detta innebär att uppvärmningen av vatten endast sträcker sig ner till haloklinen, som generellt befinner sig vid ett djup om ca 10 - 15 m. I vissa delar av Skagerrak kan termoklinen däremot förekomma till ett djup på ca 30 m, beroende på sommarens längd och intensitet. Termoklinen börjar avta under hösten och förekommer inte under vintern då samma temperatur förekommer i hela vattenmassan, eller ner till ett djup där haloklinen påträffas (Fonselius, 1990).

Saltförhållandena i Skagerraks djupvatten är närmast oceaniska med en salthalt som är cirka 35 promille (psu) och skiljer sig därmed inte från salthalten i Nordsjöns vatten. Salthalten i ytvattnet är starkt påverkad av den Baltiska strömmen, samt den Jutska strömmen, där den Baltiska strömmen tidvis kan bre ut sig över hela Skagerraks yta. Dessa strömmar har en lägre salthalt jämfört med Skagerraks djupvatten (Fonselius, 1990). Syrgasförhållandena i det öppna Skagerrak är goda med en syremättnad på över 85 % (Fonselius, 1990).



Figur 20. Strömmar i närheten av Projektområdet (Karta baserad på information i SMHIs rapport Strömmar i Svenska hav 2011).

6.7 Bottenflora och fauna

Artantalet är stort i Västerhavet och uppskattningsvis finns ca 5 000 arter av makroalger, kärlväxter och flercelliga djur. Avseende växtplankton är kiselalger den främst förekommande gruppen (Havs- och vattenmyndigheten, 2012b; Länsstyrelserna, 2020). Inom projektområdet förväntas ingen bottenflora eftersom vattendjupet är stort, mellan ca 100 - 200m, dit solljus inte når och därmed kan ingen fotosyntes äga rum.

Som beskrivet under avsnitt 6.4 domineras bottenarna i projektområdet av mjukbotten (SGU, 2021) men det finns även vissa lokala förekomster av hårbottenstrukturer i sydvästra hörnet av Vidar Öst där Bolaget i samband med projekt Vidar genomfört bottenundersökningar. Då inte hela projektområdet för Vidar Öst har undersökts går det inte att utesluta att det lokalt även på andra platser inom området skulle kunna förekomma hårbottenstrukturer, såsom stenar, block och/eller berg.

Bentisk fauna på havsbotten utgörs i huvudsak av ryggradslösa djur (evertebrater).

Artsammansättningen av bottenfauna beror på olika parametrar såsom salthalt, syresättning, sedimentförhållanden med mera. För de mjukbottenar som undersökts i samband med projekt Vidar och

som till viss del överlappar med Vidar Öst påvisades epifauna-samhällen som var karakteriserad av olika arter av sjöpennor och sjöborrar, medan infaunan karakteriserades av olika arter av ringmaskar och musslor. Detta stämmer väl överens med andra undersökningar som utförts runt omkring projektområdet som påvisar förekomst av olika arter av sjöpennor, mosaik-/taggormstjärnor samt nordhavsräka (Karlsson, 2014; Länsstyrelserna, 2016). Vid förekomst av hårbotten kan det även finnas olika typer av nässeldjur, mossdjur, kräftdjur, m.fl. (Karlsson, 2014). Potentiellt kan det även finnas kallvattenskoraller (ögonkorall). Pockmarks/bubbelrev (Natura 2000-naturtyp) skulle kunna finnas, då dessa har dokumenterats i närliggande områden.

6.8 Fisk

Projektområdet Vidar Öst ligger i Skagerrak där salt- och syrehalterna är höga och vattenomsättningen bra. Detta gynnar fiskfaunan som tillhör den mest artrika i Sverige (Hornborg m.fl. 2020), där kustområden och grunda havsbankar generellt är mer artrika än djupare områden (Pihl & Wennhage 2002). På lokal nivå påverkas artsammansättningen starkt av djupet, salthalten och bottenströmmar. Vattendjupet inom projektområdet för Vidar Öst är stort och därmed förekommer främst arter som är knutna till djuphavsmiljöer. Gråsej och vitling är vanligt förekommande i Skagerrak och tillsammans med torsken återfinns dessa arter både på djupa mjuka bottenar, vilka täcker majoriteten av projektområdet, samt i den fria vattenmassan (SLU Artdatabanken 2025a). De demersala (bottenlevande) arter som vanligen finns i områden med mjuka bottenar är plattfiskar och marulk (SLU Artdatabanken 2025a). Många plattfiskarter gräver ned sig i olika mjuka substrat, likaså marulken. Rödspätta, skrubbskädda, rödtunga och sandskädda är vanligt förekommande plattfiskar som nyttjar olika djup i Skagerrak (SLU Artdatabanken 2025a). De arter som dominerar den fria vattenmassan i Västerhavet och även förekommer i projektområdet är sill, skarpsill, taggmakrill och torsk (Havs- vattenmyndigheten 2012b; Bryhn m.fl. 2021). Torskfiskar, som t.ex. kolja, kummel, blåvitling och lyrtorsk är också vanligt förekommande i Skagerrak och ut mot Nordsjön (SLU Artdatabanken 2025a). Under sommaren är makrill en talrik art i Skagerrak då den vandrar in till kustområdena för att leka under april till maj, därefter vandrar den ut för att övervintra i djupare havsområden, både i Skagerrak och Atlanten (SLU Artdatabanken 2025a). I Västerhavet kan hajar och rockor förekomma och vanligast är pigghaj, småfläckig rödhaj, knaggrocka och klorocka (SLU Artdatabanken 2025). Eftersom djupet i Skagerrak är stort kan även andra, mer ovanliga arter förekomma såsom blåkäxa, brugd, gråhaj och havsmus (Havs- och vattenmyndigheten 2020).

6.9 Marina Däggdjur

De arter av marina däggdjur som regelbundet förekommer i Västerhavet är tumlare och knubbsäl, men även gråsäl kan förekomma. I Västerhavet kan även ett flertal andra tandvalar förekomma sporadiskt, av vilka arterna med flest observationer är bland annat späckhuggare, öresvin, vitval och sadeldelfin.

Tumlare som förekommer inom svenska havsområden är uppdelade i tre olika populationer, beroende på vilket havsområde de förekommer i, och de bör behandlas som separata enheter när det gäller förvaltning och skydd (North Atlantic Marine Mammal Commission & Norwegian Institute of Marine Research 2019). Inom projektområdet förekommer Skagerrakpopulationen, som är en del av Nordsjöpopulationen, som enligt den svenska rödlistan är klassad som livskraftig (LC) (Artdatabanken, 2020).

Det har gjorts fyra inventeringar av Nordsjöpopulationen mellan 1994 och 2022 (Hammond, o.a., 2002; Hammond, o.a., 2017; Hammond, o.a., 2013; Gilles, o.a., 2023) och populationen bedöms ha varit relativt stabil sedan år 2005 trots att osäkerheter i data finns (North Atlantic Marine Mammal Commission & Norwegian Institute of Marine Research 2019). Abundansen av tumlare i Skagerrakpopulationen uppskattas till ungefär 31 000 individer och tumlardensiteten beräknas genom datamodellering vara strax över en individ per kvadratkilometer.

Tumlaren förekommer oftast ensamma eller en hona i sällskap av sin kalv. Tumlaren omfattas av EU:s art- och habitatdirektiv bilaga 2 och 4, vilket bland annat betyder att särskilda bevarandeområden (Natura 2000-områden) ska utses för att skydda arten och dess habitat. Det närmaste Natura 2000-området med syfte att skydda arten är Kosterfjorden-Väderöfjorden (SE0520170) som är beläget ca 8,5 km öster om projektområdet och där är både tumlare och knubbsäl utpekade som skyddade arter.

Knubbsälen är vanligt förekommande i Skagerrak. Arten återfinns främst i ytterskärgården och uppehåller sig omkring grunda områden där de föredrar att jaga på mellan 0 - 30 meters djup (SLU Artdatabanken 2025b). Knubbsälens födosöksperioder kan vara i flera dagar och de kan röra sig inom stora områden och färdas mycket långa sträckor (Havs- och vattenmyndigheten 2012a). Områden där en stor koncentration av knubbsälar återfinns i Skagerrak är söder om Kosteröarna, Segelskären, Väderöarna, Lysekil samt söder om Marstrand (Havs- och vattenmyndigheten 2012a). Knubbsäl finns upptagen som utpekad art inom de svenska områdena Soteskär (SE0520188), Malmöfjord (SE0520057) och Gullmarsfjorden (SE0520171) som alla ligger längs med Sveriges västkust ca 32 - 49 km från projektområdet.

Gråsälar är ovanliga men kan förekomma på västkusten och ett tiotal gråsälar har observerats i Skagerrak-Kattegattområdet (SLU Artdatabanken, 2025c). Det går därmed inte att utesluta att enstaka gråsälar kan förekomma inom projektområdet vid födosök men då mycket sporadiskt. Gråsälens pälsbyte sker under maj till juni och under denna period håller sig sälarna till största del på land och förväntas därmed inte i närheten av projektområdet. Både gråsälen och knubbsälen är listade i bilaga II och bilaga V i habitatdirektivet vilket innebär att särskilda bevarandeområden (Natura 2000) ska upprättas för att arterna ska upprätthålla gynnsam bevarandestatus. Enligt svenska rödlistan 2020 är båda arterna listade som livskraftiga (LC).

6.10 Fågel

De fågelarter som helt eller delvis är beroende av sjöar eller hav för att söka föda kallas sjöfåglar. Flera arter av sjöfåglar befinner sig högt upp i näringskedjan och är en viktig del av det marina ekosystemet. Vissa fåglar som observeras i olika havsområden är helt beroende av havet för sin föda och spenderar all sin tid där, medan andra arter använder havet som födokälla och tillflykt under vissa delar av sin livscykel eller under vissa delar av året. De fåglar som finns i Skagerrak under olika delar av året äter främst mindre fisk och andra djur, vissa fångar aktivt fisk själva medan andra främst äter utkast från fiskebåtar (Skov m.fl. 1995). Fåglar som kan förekomma inom projektområdet under olika delar av året är bland annat havssula, storlabb, gråtrut, sillgrissla, tordmule och alkekung (Skov m.fl. 1995). Utifrån de inventeringar som genomförts i Bolagets överlappande projekt Vidar är stormfågel den art som förekommer i störst antal inom det projektområdet. Det finns inga kända flyttstråk för fågel som går genom projektområdet för Vidar Öst.

Enligt Gasbjerg m.fl. (2011) är området Skagerrak/Kattegatt i synnerhet ett viktigt övervintringsområde för sillgrissla, ejder och tordmule. Gasbjerg m.fl. (2011) anger också att fåglar på öppet hav uppehåller sig mer i området på vintern och hösten än på sommaren.

Natura 2000-området Kosterfjorden-Väderöfjorden (SE0520170) som är beläget ca 8,5 km öster om projektområdet och har viktiga häckningsplatser för sillgrissla, fisktärna, silvertärna och vitkindad gås (Länsstyrelsen 2019). För rastande och övervintrande sjöfåglar som toppskarv, skärnappa och roskarl är detta område också viktigt. Flera delar av Natura 2000-området är fågelskyddsområden, bland annat Väderöarkipelagen (Länsstyrelsen 2019).

6.11 Fladdermöss

Det förekommer 19 arter av fladdermöss i Sverige och samtliga är fridlysta och skyddade enligt artskyddsförordningen. 12 av arterna är även upptagna på den svenska rödlistan (SLU Artdatabanken 2020). Många fladdermusarter gör förflyttningar under höst och vår men endast ett fåtal migrerar från Skandinavien till kontinenten för övervintring. Några arter som är kända långflyttare med flygrutter som kan överstiga 1500 km är trollpipistrell, gråskimlig fladdermus, större brunfladdermus och mindre brunfladdermus. Utöver dessa kan dvärgpipistrell och sydpipistrell migrera några hundratals kilometer. Övriga svenska fladdermusarter rör sig inte över öppet hav i någon större utsträckning utan de är antingen stationära eller regionalt migrerande (BatLife Sweden, 2023).

Vid migration kan nämnda arter förekomma över havet långt från närmaste land. I Kalmarsund har migrerande fladdermöss observerats så långt som 14 km ut till havs (Ahlén m.fl. 2009) och vid den havsbaserade vindkraftparken Kriegers Flak i Östersjön har fladdermöss observerats ca 15-20 km från land. Flyttvägarna för migrerande fladdermöss liknar dock i många fall flyttfåglars vilket innebär att de följer land och kuster så långt det är möjligt. Uddar eller öar som gör flygningen över vatten kortare, t.ex. området vid Falsterbo, nyttjas därför ofta av fladdermöss vid deras migration. Vid Vidar Öst finns inga likande geografiska förutsättningar och det finns inga kända flyttstråk för fladdermöss som går genom eller i närheten av området.

6.12 Rekreation och friluftsliv

Inga utpekade områden för rekreation, som inkluderar friluftsliv och fritidsfiske, finns i direkt närhet av energiparken. Områden som nyttjas för rekreation och friluftsliv är ofta mer knutna till kusten och till öar i den yttre skärgården och Bohuskusten är viktigt för friluftsliv och turism. Från Lysekil upp till gränsen mot Norge sträcker sig ett område som är utpekad som riksintresse enligt 4 kap MB för det rörliga friluftslivet samt för obruten kust. Vidar Öst ligger ca 11 km från riksintressenas yttersta gräns. Riksintresseområdena överlappar även med riskintresseområden för friluftsliv och naturvård vars yttersta gräns ligger ca 17 km från Vidar Öst.

I befintliga havsplaner samt förslag till ändrade havsplaner utpekas områden för friluftsliv. Projektområdet överlappar inte med något av dessa områden.

6.13 Kulturmiljö och Fornlämningar

6.13.1 Kulturmiljö

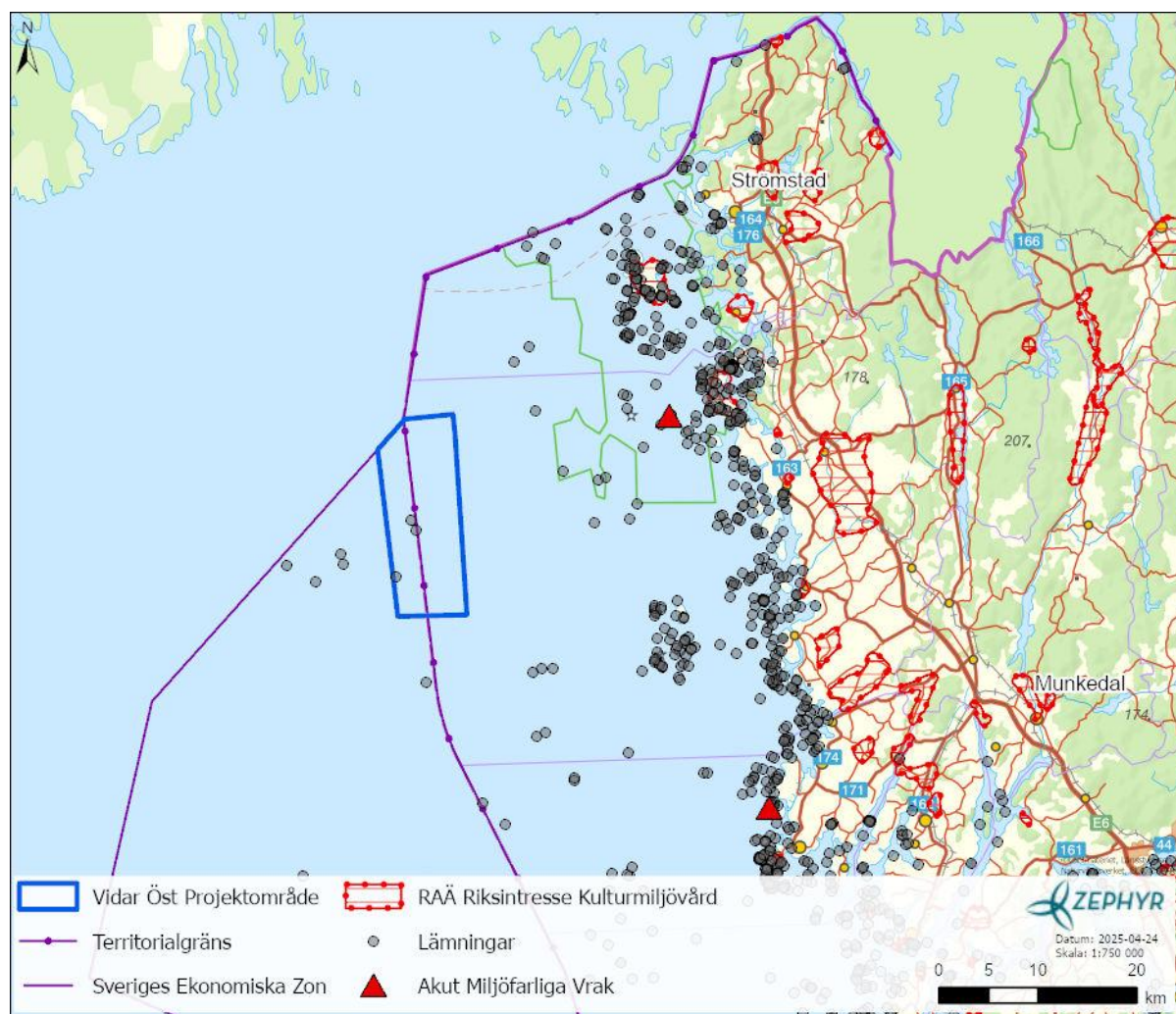
Projektområde Vidar Öst är lokaliserat långt ut till havs och innefattar inga kulturmiljöområden.

Närmsta riksintressen för kulturmiljövård enligt 3 kap MB är Trossö-Kalvö-Lindö samt Syd Koster som ligger ca 26 respektive 22 km från projektområdet.

6.13.2 Fornlämningar

Fornlämningar i områden långt ut till havs är vanligtvis fartygs-/eller båtlämningar.

Riksantikvarieämbetet redovisar via Fornsök information om alla kända registrerade fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar i Sverige. Inom projektområdet finns tre kända lämningar. Samtliga tre är klassade som "möjlig fornlämning" och är bekräftade i fält, dessa tre redovisas i Figur 21 som lämningar. Utanför projektområdet i väster finns ytterligare några lämningar som definierats som möjlig fornlämning alternativt ingen antikvarisk bedömning.



Figur 21. Riksintresse för Kulturmiljövård, Akut miljöfarliga vrak samt lämningar (Ej kulturhistorisk lämning, Fornlämning, Ingen antikvarisk bedömning, Möjlig fornlämning, Övrig kulturhistorisk lämning).

6.14 Landskapsbild

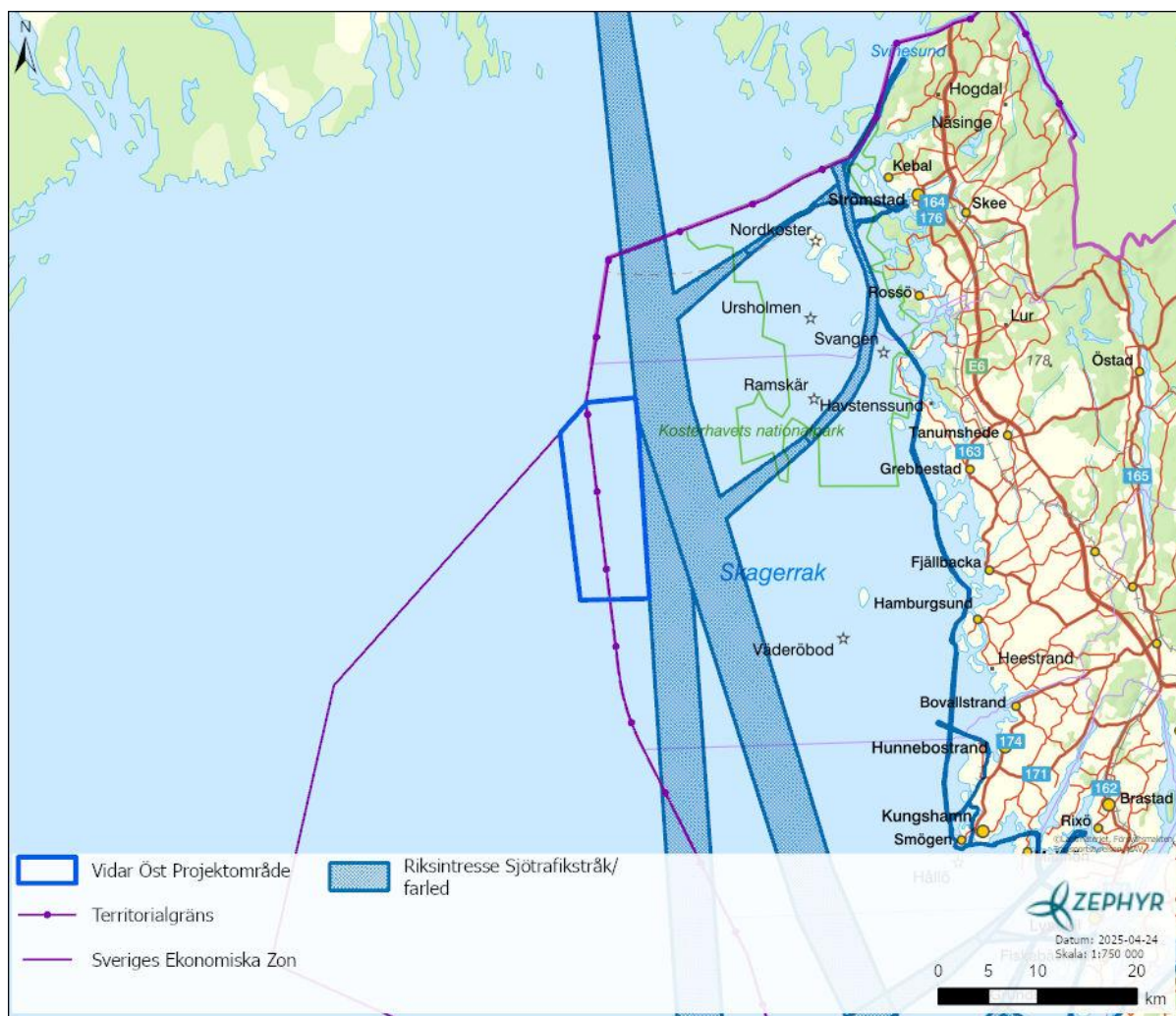
Havsbaserade vindkraftparker utgör ett nytt inslag i landskapet utanför kusten.

För att få en uppfattning om hur energiparken kommer att synas från land har visualiseringar i form av fotomontage tagits fram från några utvalda platser utmed Bohuskusten och finns tillgängliga i Bilaga 2 till samrådsunderlaget samt i högupplöst form på Zephyrs hemsida. Se exempel i figur 27 avsnitt 7.12 Landskapsbild.

6.15 Sjöfart

Det finns två riksintressen för sjöfarten som ligger dikt an projektområdets östra kant (se Figur 22).

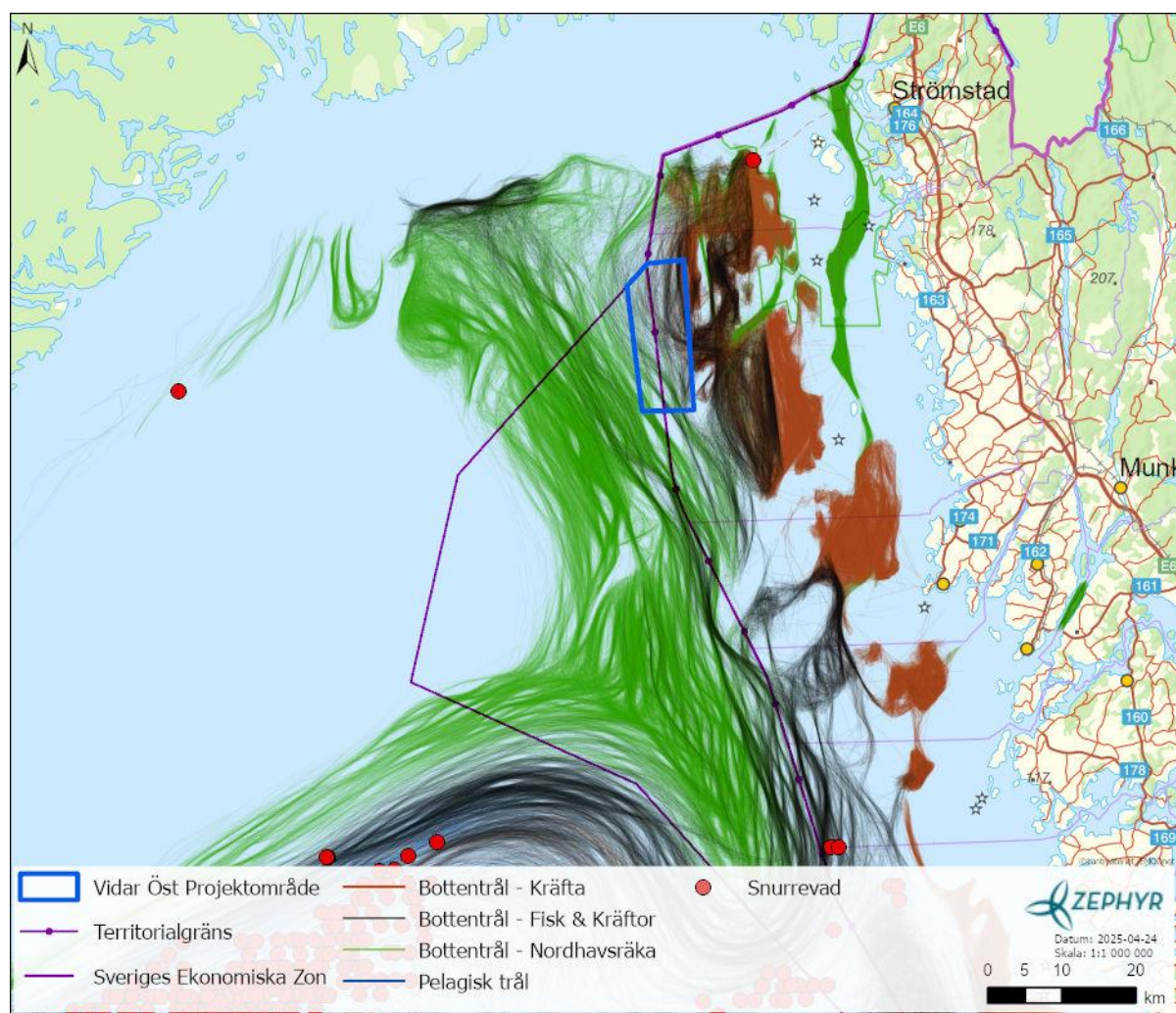
Farled med sjövägsnummer 13 sträcker sig från Skagen till Oslofjorden. Området har ett skyddat djup på 19 m och en skyddad höjd på 75 m. Farleden överlappar till viss del med farled nr 12 som sträcker sig mellan Oslofjorden och Öresund men som i höjd med projektområdets mitt viker av i en mer östlig riktning.



Figur 22. Farleder i förhållande till energiparksområdet.

6.16 Kommersiellt fiske

Inom projektområdet förekommer kommersiellt fiske som nästan uteslutande utgörs av demersalt fiske med olika typer av bottentrål. En mindre del av projektområdet överlappar med ett större riksintresseområde för yrkesfisket. Som en del av EU omfattas svensk ekonomisk zon av EU:s gemensamma fiskeripolitik vilket utgör grunden för förvaltningen av fisket. De fiskefartyg som fångar mest fisk och skaldjur i Skagerrak är från Sverige, Danmark och Norge. De för yrkesfisket viktiga arterna är främst havskräfta, nordhavsräka, torsk, sill, gråsej, kolja, skarpsill, marulk, makrill, rödtunga och rödspätta. Det bör dock tilläggas att Skagerrak har i stort sett samma artrikedom som övriga Nordsjön, och därmed kan det lokalt vara stora skillnader i vad som fiskas mest. Det svenska yrkesfisket inom området för energiparken utgörs av fiske med bottentrålar efter så väl fisk, havskräfta samt nordhavsräka se Figur 23. Totalt landade yrkesfisket i de djupare delarna av Skagerrak och Nordsjön 7173 ton räka under 2022 varav 925 ton landades av Sverige (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2023). Vad gäller havskräfta landades 7110 ton från Skagerrak och Kattegatt under 2022, 1396 ton var svensk fångst (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2023). År 2022 fångades 1916 ton torsk i Skagerrak varav svenska fiskefartyg stod för 1 ton (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2023). Landningar av torsk har minskat avsevärt under de senaste decennierna, år 1996 uppgick de till 17 000 ton i Skagerrak, varav det svenska fisket stod för 1 900 ton. Även landning av nordhavsräka har minskat.



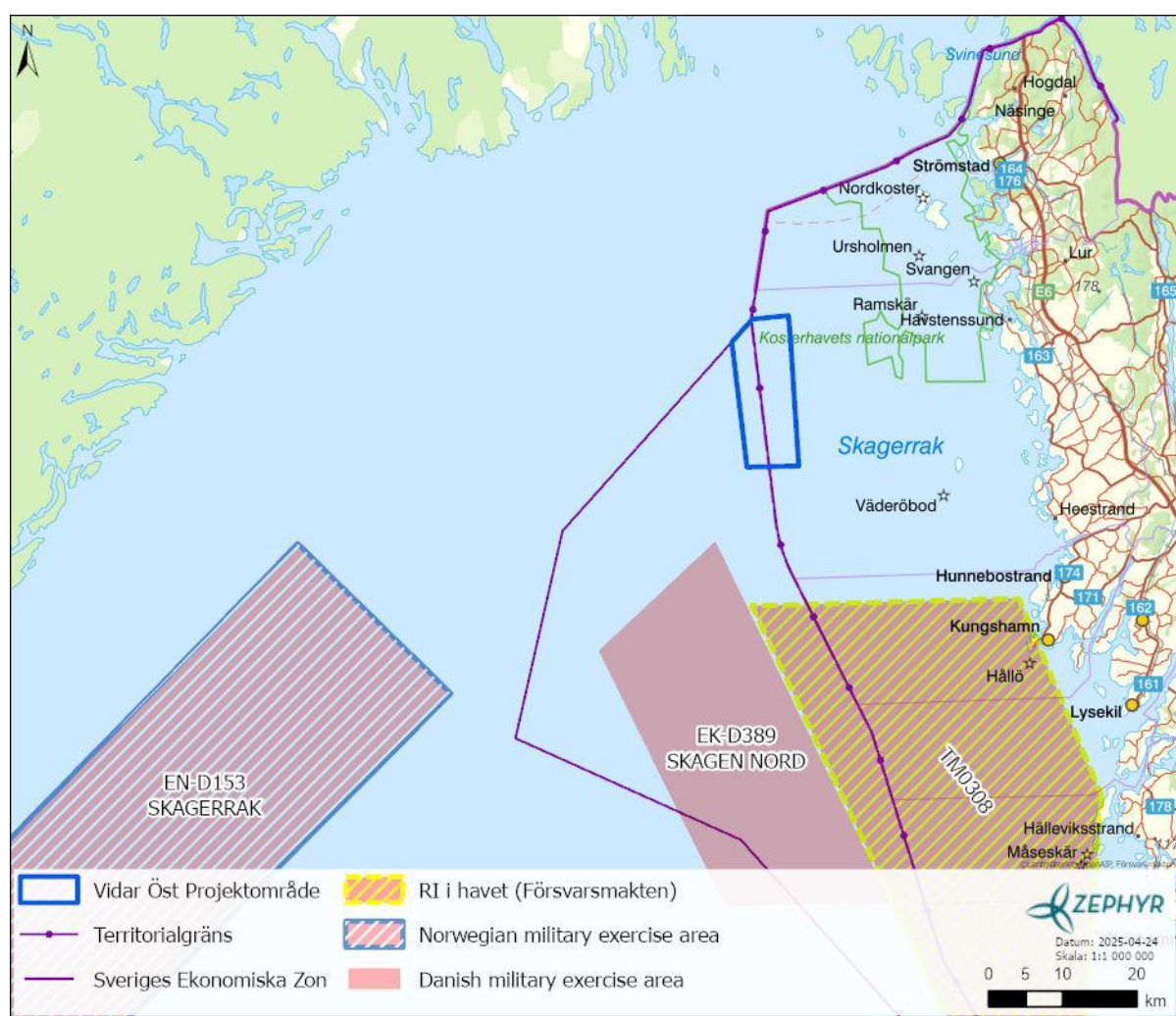
Figur 23. Tråldrag för svenska fiskefartyg >12 m i östra Skagerrak uppdelat efter fiskeri under 10-årsperiod (mellan 2012 och 2021) från det satellitbaserade övervakningssystemet VMS (Vessel Monitoring System).

6.17 Militära områden och UXO

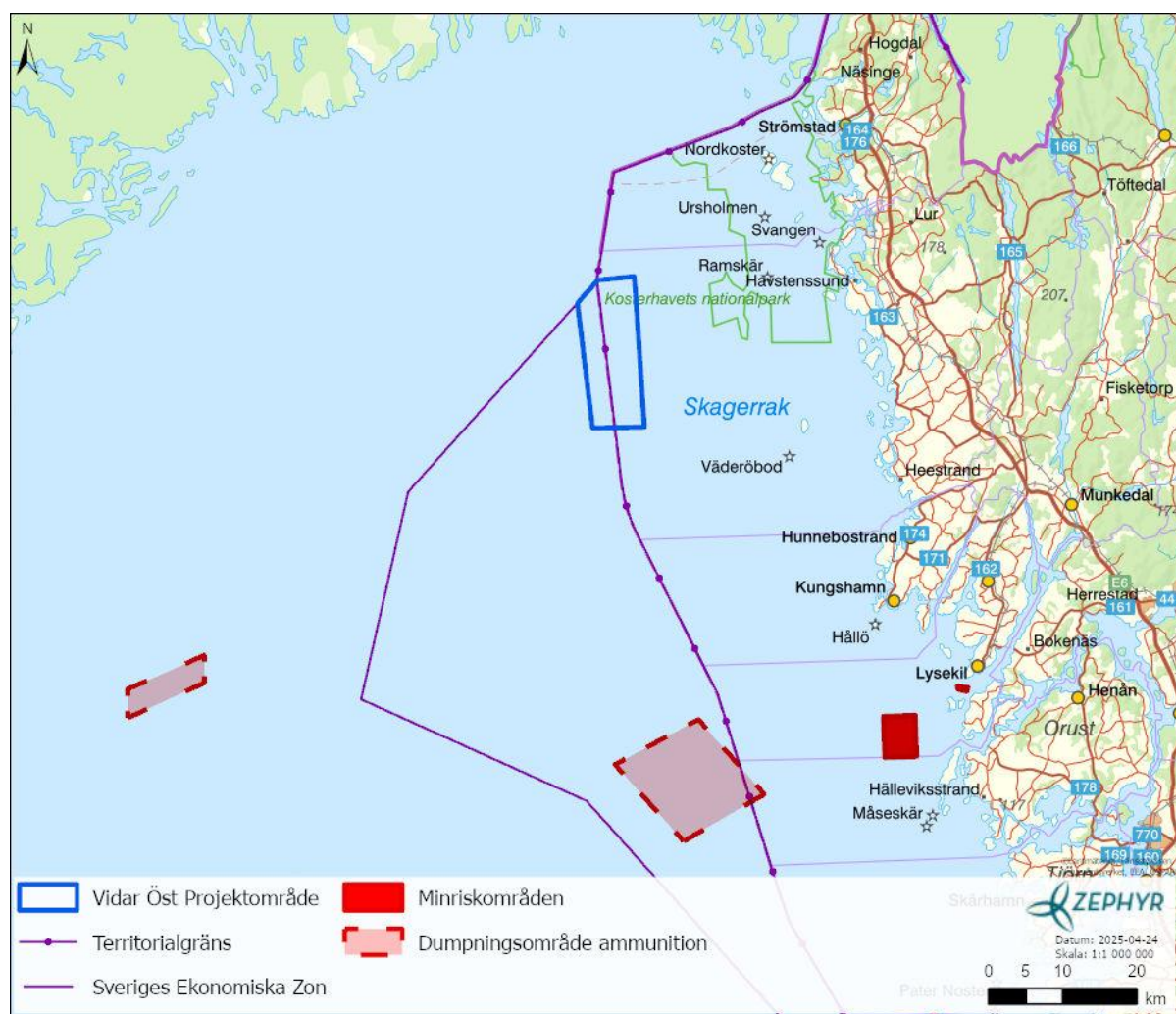
Marina övningsområden behövs för Försvarsmaktens fartygsförband som övar i samverkan med flyg- och helikopterförband. Områdena används för att öva förmågan till väpnad strid över, på och under vattnet. I tillägg till dessa områden har Försvarsmakten även sprängområden under vattenytan. Sjöövningsområden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

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

Sydost om projektområdet finns ett riksintresse för totalförsvaret i form av ett sjöövningsområde, Skagen – TM0308. Inom området ska övningar och utbildning i väpnad strid kunna genomföras utan fysiska eller tekniska hinder (Försvarsmakten, 2019). Drygt 10 km söder om projektområdet ligger det danska militära övningsområdet Skagen Nord EK D389 och ca 50 km sydväst om projektområdet ligger ett norskt militärt övningsområde kallat Skagerrak D153 (se figur 24). Det finns inga kända minrisk- eller dumpningsområden inom eller i närhet till Vidar Öst, se figur 25.



Figur 24. Karta som visar områden av Riksintresse för Försvarsmakten samt det danska och norska militära övningsområdena.

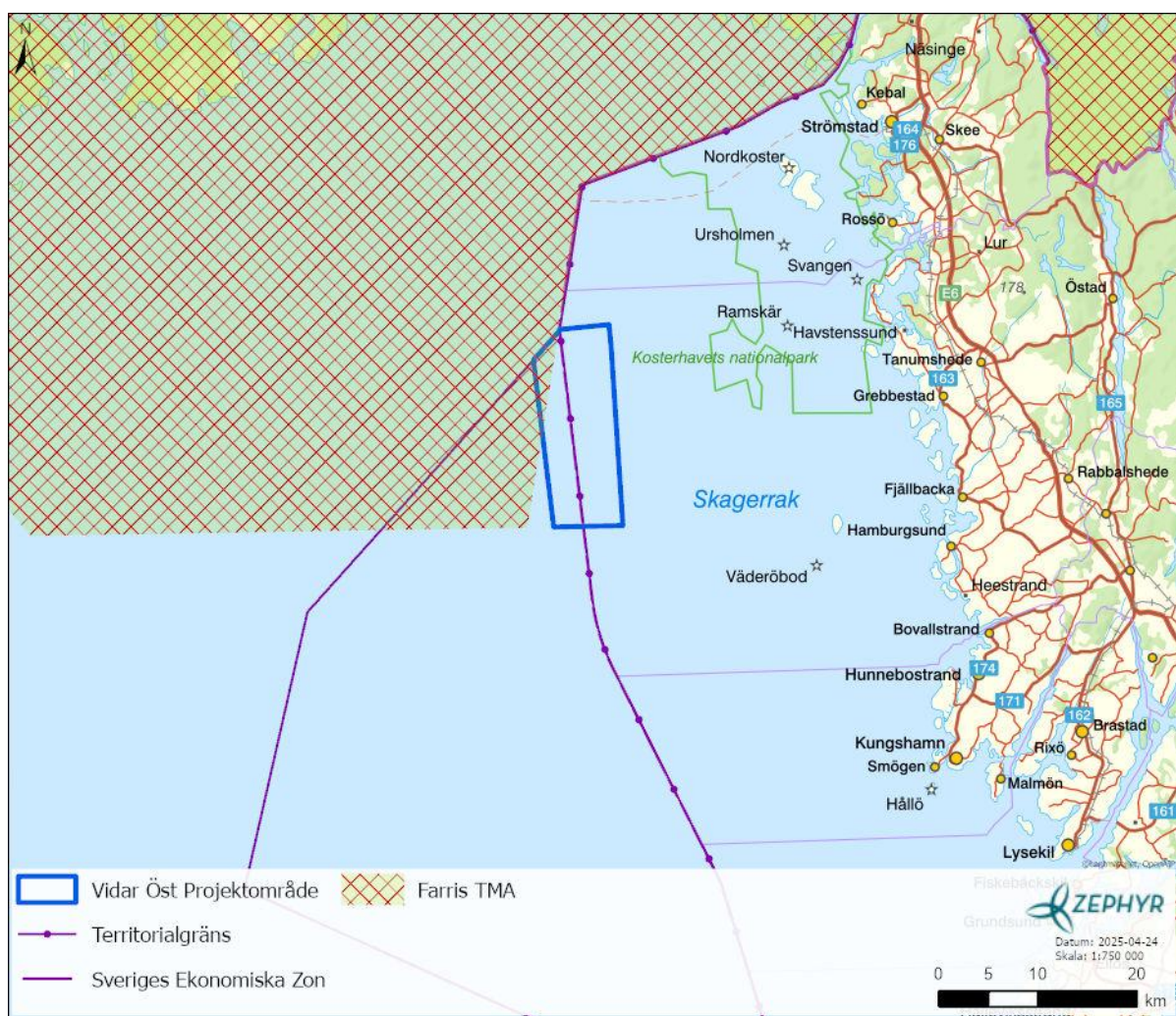


Figur 25. Karta med områden för dumpning av ammunition och minriskområden i Skagerrak.

6.18 Övriga verksamheter och infrastruktur

I närheten av energipark Vidar Öst finns inga driftsatta vindkraft- eller energiparker men flera projekt planeras i Västerhavet och tre tillståndsgivna projekt finns längs svenska västkusten; Kattegatt Syd, Galene och Poseidon. Några befintliga installationer såsom sjökablar eller rörledningar finns inte öppet redovisade inom projektområdet eller i nära anslutning till det.

Vad gäller luftfart nyttjas luftrummet över norra Skagerrak bland annat av flygtrafik in och ut från den norska flygplatsen Torp Sandefjord lufthavn, som är belägen drygt 50 km norr om projektområdet. Som framgår av karta i figur 26 så överlappar projektområdet till viss del med terminalområdet "Farris TMA" (kontrollerat luftrum där in- och utflygning sker).



Figur 26. Karta över områden för civil luftfart.

7. Potentiella miljöeffekter

Nedan följer en preliminär redogörelse av potentiella miljöeffekter och påverkan som den planerade verksamheten skulle kunna medföra för respektive intresse. I kommande MKB kommer påverkan för samtliga identifierade miljöaspekter utredas närmare och bedömas. Miljöbedömningen i MKB kommer avgränsas geografiskt och utgå från det område och de värden som riskerar att påverkas av verksamheten. Den geografiska avgränsningen kommer därmed att variera beroende på vilket intresse/värde som berörs och vilken påverkansfaktor som är aktuell.

7.1 Riksintressen

Områden av riksintresse för kulturmiljövård, naturvård, obruten kust, totalförsvaret, friluftsliv samt rörligt friluftsliv är lokaliserade på ett avstånd om minst 11 km från projektområdet och preliminärt förväntas ingen direkt påverkan i dessa områden till följd av verksamheten, som exempelvis begränsad tillgänglighet eller fysiskt ingrepp. För vissa riksintressen som exempelvis obruten kust och vissa kulturmiljövårdsområden kan det i riksintressebeskrivningen finnas värden kopplade till landskapsbild. Viss indirekt påverkan skulle därmed kunna uppstå till följd av att landskapsbilden förändras när vindkraftverken är etablerade.

För riksintresseområden inom eller i direkt närhet av projektområdet såsom yrkesfiske samt sjöfart kan effekter i form av exempelvis begränsad tillgänglighet i detta skede inte uteslutas.

Samtliga områden för riksintresse kommer att utredas vidare i kommande MKB och en bedömning av huruvida den planerade verksamheten kan ge upphov till betydande skada eller ej på riksintressena kommer att göras.

7.2 Skyddade områden

I samband med etablering av energipark Vidar Öst kan en viss spridning av sediment samt undervattensljud uppstå. Detta kommer huvudsakligen ske under energiparkens anläggningsfas och spridning kommer främst ske inom projektområdets gränser men kan även komma att sprida sig till närliggande områden som Natura 2000-områdena Bratten och Kosterfjorden-Väderöfjorden samt Kosterhavets Nationalpark. För att bedöma om planerad verksamhet på ett betydande sätt riskerar påverka miljön i närliggande Natura 2000-områden avser KonTiki inom ramen för MKB genomföra en särskild Natura 2000-utredning. Om utredningen visar att verksamheten på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett Natura 2000-område kommer en ansökan om Natura 2000-tillstånd att lämnas in.

I Natura 2000-området Bratten, som angränsar till Vidar Östs södra del, är naturtyperna rev (1170) och bubbelrev och undervattenskratrar (1180) utpekade. Stora delar av energiparken kommer placeras på flytande fundament, vars förankringar endast ger upphov till en liten och lokal sedimentspridning vid installation. Preliminärt förväntas därmed inte någon betydande spridning av sediment in till Natura 2000-området. Härvid kan beaktas att det inom vissa delar av Natura 2000-området redan idag sker regelbunden återkommande grumling från den bottenentråning som förekommer inom området.

Under anläggningsfasen kan även undervattensbuller uppkomma. Varken tumlare eller säl, som är känsliga för undervattensljud, är utpekade arter i Natura 2000-området Bratten. Fiskarter som är känsliga för ljud och som förekommer inom Natura 2000-området, är bland annat torsk. Det är främst vid eventuell pålning av förankringar samt vid förberedande bottenundersökningar som undervattensljud uppkommer som riskerar att påverka fisk. Risker för påverkan kan minimeras vid tillämpning av bullerdämpande metoder som exempelvis så kallad ”mjuk uppstart”. Fiskar skulle tillfälligt kunna lämna området, men har observerats återvända till vindparker när anläggningsarbetet är avslutat (Leonhard m.fl. 2011).

Det närmsta Natura 2000-området med tumlare och säl som utpekade arter är Kosterfjorden-Väderöfjorden, som ligger cirka 8,5 km öster om projektområdet. Undervattensljud från pålning och förberedande undersökningar har en begränsad geografisk spridning men skulle potentiellt kunna sprida sig in i närliggande delar av Natura 2000-området. Undervattensljud och eventuell påverkan på tumlare och säl inom Natura 2000-området kommer att utredas vidare inom ramen för Natura 2000-utredningen. Även i Kosterhavets nationalpark avses tumlare och säl skyddas och påverkan på nationalparken kommer utredas vidare i MKB.

Under driftfasen förväntas preliminärt ingen negativ påverkan på skyddade områden. I stället kan positiva effekter tillkomma på grund av minskat fiske inom energiparken, vilket kan leda till en reservatseffekt som kan öka fiskbiomassan i och i angränsning till området (Roberts m.fl. 2001, Lester

m.fl. 2009, Gaines m.fl. 2010). Det kan sedan få en positiv spill-over effekt till det angränsande Natura 2000-området.

Vid avveckling av energiparken kan viss sedimentspridning och ljudemissioner uppkomma, men i en betydligt mindre omfattning än under anläggningsfasen.

Påverkan på närliggande Natura 2000-områden samt Kosterhavets nationalpark kommer att utredas närmare i Natura 2000-utredningen samt i MKB. Eventuell påverkan på skyddade områden i angränsande vatten kommer även att beskrivas i kommande MKB.

7.3 Bottenfauna

Bottenlevande ryggradslösa djur är en mycket stor och varierande grupp, som påverkas av olika faktorer. Påverkan på områdets bottenfauna skiljer sig också åt mellan energiparkens olika faser. Under anläggningsfasen kommer påverkan på bottenfaunans livsmiljöer kunna uppstå när förankringar och erosionsskydd etableras och när det interna kabelnätet/rörledningsnätet förläggs. Förankringar och erosionsskydd kommer även innebära en viss substratförändring i de områden som tidigare främst utgjorts av mjuka substrat då förankringar och erosionsskydd tillför hårdytor. Bottenytan som kommer tas i anspråk för detta är dock mycket liten i förhållande till områdets totala yta. Förläggning av kablar och rör förväntas inte leda till några substratförändringar.

Under såväl anläggnings- som avvecklingsfas uppkommer en spridning av suspenderat sediment och en efterföljande sedimentation, främst till följd av nedgrävning/upptagning av kablar/rörledningar (Bergström m.fl. 2012). Vissa förberedande undersökningar/konstruktionsförberedande undersökningar kan också ge upphov till viss sedimentspridning. Påverkan förväntas som mest bli lokal men kommer beskrivas i kommande MKB.

Generellt sett påverkas organismer som lever nedgrävda i sedimenten mindre av tillfälligt förhöjda halter av suspenderat material än organismer som lever på hårda bottenar (Garel m.fl. 2009). Dessutom anses arter som lever nedgrävda i (infauna) eller på (epifauna) mjukbotten vara anpassade för tillfälligt förhöjda halter suspenderat material då det är något som naturligt förekommer i mjukbottenområden (Hammar m.fl. 2009). Sjöpenborna tillhörande släktet *Virgularia* och arten tandpetare som kan förväntas leva på havsbotten i området visar inte någon betydande känslighet vid tillfälligt förhöjda halter av suspenderat material eller ökad sedimentation (MarLIN 2021). Då området till största del utgörs av djupa mjukbottenar, där vegetation saknas och majoriteten av arterna lever nedgrävda i sedimentet, förväntas en begränsad påverkan på bottenfaunan till följd av spridning av sediment.

Under driftfasen kan bottenfaunan komma att påverkas av rörelserna från de kedjor/staglinor som förankrar de flytande fundamenten i havsbotten. Effekten förväntas dock bli begränsad då ingreppen i bottenmiljön till följd av driften av vindkraftparken anses vara relativt små i förhållande till projektområdet. Inom området sker idag mycket bottentrålning, vilket har en direkt negativ effekt på bottenfaunan. Etablering av energiparken förväntas innebära minskad bottentrålning inom området vilket kan medföra positiva effekter för bottenfaunan under energiparkens driftfas s.k. reservatseffekt (Wilhelmsson och Langhamer 2014).

Påverkan på bottenfauna kommer att utredas vidare och bedömas i kommande MKB.

7.4 Fisk

Sedimentspridning som uppkommer vid anläggning av energiparken kan påverka fisk negativt, i synnerhet yngel och ägg. Skälet är att sedimentspridningen kan medföra att partiklar fastnar i fiskarnas gälar eller täcker ägg, vilket resulterar i att fiskens överlevnadschanser reduceras (Auld och Schubel 1978). Vissa konstruktionsförberedande undersökningar kan också ge upphov till viss sedimentspridning och sedimentation men påverkan förväntas bli mycket kortvarig och lokal. Under driftskedet kan en viss begränsad sedimentation uppstå till följd av att kättingarna för fundamentens förankringssystem kan komma att röra sig ovanpå botten. Effekten av detta förväntas dock bli begränsad och endast lokal.

Hörseln är ett viktigt sinne för fisk och de använder sig av sin hörsel för att t.ex. hitta föda, undvika predatorer och i sociala beteenden (Degraer m.fl. 2013; Hastings och Popper 2005). Under anläggning av energiparken, samt även vid vissa konstruktionsförberedande undersökningar, kan höga ljud och buller förekomma som kan störa fiskarnas förmåga att urskilja relevanta ljud som de annars använder för att lokalisera sig i sin omgivning (Slabbekoorn m.fl. 2010). Fiskar kan också drabbas av direkta skador på t.ex. innerörat och simblåsan som följd av höga impulsiva ljud från t.ex. pålning (Casper m.fl. 2013). Hörselomfånget är känt för ett fåtal fiskarter och kan variera mycket beroende på art, men de flesta arter kan höra mellan 30-1500 Hz (Thomsen m.fl. 2006; Andersson 2011; Popper och Hastings 2009). Några få arter, t.ex. sill kan även höra över 1500 Hz (Wysocki m.fl. 2009). De faktiska effekterna av ljud är beroende av ljudets egenskaper och omgivningen, men fiskens storlek, stadie i livscykeln och hörselomfång påverkar också (Degraer m.fl. 2013). Under driftfasen kan undervattensljud uppstå till följd av driftljud från vindkraftverken och från förankringslösningarna men konsekvenser förväntas preliminärt bli mycket begränsade.

Fiskarter som använder sig av elektrotception (så som hajar, rockor och ålar) kan komma att påverkas av de elektromagnetiska fält som uppkommer lokalt kring internkabelnätet och exportkablar. Elektromagnetiska fält kan bland annat påverka förmågan för fiskarna att hitta föda eller följa migrationsrutter. Det elektromagnetiska fältet avtar dock snabbt med avstånd från kablarna och är nere på bakgrundsnivåer redan vid några meters avstånd och påverkan bedöms därmed preliminärt bli mycket begränsad.

Utsläppen av saltvatten och uppvärmt kylvatten som uppkommer i samband med vätgasproduktion skulle potentiellt kunna få effekter för fisk men effekterna bedöms preliminärt som försumbara på grund av den naturliga omblandningen i projektområdet varför ingen påverkan på fisk bedöms uppstå.

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

Påverkan på fisk kommer att utredas vidare i kommande MKB.

7.5 Marina däggdjur

Sälar och tumlare är känsliga för olika typer av undervattensljud som kan uppkomma vid etablering av havsbaserade energiparker samt vid vissa konstruktionsförberedande undersökningar. Graden av påverkan beror på flertalet faktorer, däribland ljudets frekvens och intensitet, djurens känslighet samt det aktuella områdets botten- och salinitetsförhållanden (Bergström m.fl. 2012). Mest ljud kommer att genereras under anläggningsfasen framför allt vid eventuell pålning för installation av fundamenten/förankringarna. Således utgörs den största påverkan på marina däggdjur under denna period (Bailey m.fl. 2014).

Hörseln är tumlarens viktigaste sinne som används för både födosök (genom ekolokalisering) och kommunikation mellan individer (Wahlberg m.fl. 2017). När tumlare utsätts för höga, impulsiva ljud kan det leda till beteendeförändringar och/eller fysiologiska effekter, beroende på avståndet mellan tumlaren och ljudkällan samt ljudets styrka och frekvens. Det är främst vid eventuell pålning av ankare under anläggningsskedet, samt delvis till följd av vissa konstruktionsförberedande undersökningar, som tumlare riskerar att påverkas negativt av undervattensljud. Inom det avstånd som tumlare kan detektera ljudet kan det leda till maskering av deras egna ljud, och därmed påverka kommunikationen mellan olika individer. Undervattensljud kan även föranleda beteendeförändringar genom att tumlare temporärt undviker områden som påverkas av buller. Om tumlare utsätts för höga ljud på kort avstånd kan det påverka deras hörselorgan och leda till tillfällig (TTS- Temporary Threshold Shift) eller permanent hörselnedsättning (PTS- Permanent Threshold Shift) (Thomsen m.fl. 2006, Kastelein m.fl. 2014). Sälar är generellt sätt inte lika känsliga för undervattensljud (Kastelein m.fl. 2013) men kan, beroende på vilka ljudnivåer de exponeras för, påverkas på liknande sätt som tumlarna. Påverkan på marina däggdjur till följd av undervattensljud kan begränsas med hjälp av skyddsåtgärder under anläggningsfasen, exempelvis genom s.k. mjuk uppstart som ger individerna möjlighet att simma i väg från ljudet innan det når full styrka.

Efter etableringen av vindkraftparker återvänder tumlarna, i de flesta fallen, till området i antingen ett liknande eller i ett större antal än innan etableringen (Dähne m.fl. 2014, Scheidat m.fl. 2012, Teilmann m.fl. 2007). Under driftfasen kan ljud från vindkraftverken och förankringssystem uppstå men påverkan förväntas bli betydligt mer begränsad än under anläggningsfasen. Inom områden, likt Vidar Öst där en kontinuerlig bakgrunds nivå av ljud råder till följd av att många fiske- och fraktfartyg passerar genom eller i närheten av området, kan det antas att de marina däggdjur som vistas i området är relativt vana vid ljudnivåerna och därmed också är mindre känsliga för de driftljud energiparken kan ge upphov till. Under avvecklingsfasen kan liknande påverkan uppstå som under anläggningsfasen men påverkan förväntas då bli mer begränsad.

Marina däggdjur kan också påverkas av suspenderade sediment, som till viss del uppstår under alla energiparkens faser, men främst under anläggning och då det kan orsaka försämrad sikt. Den försämrade sikten kan påverka djurens födosök och orsaka beteendeförändringar men konsekvenserna förväntas preliminärt bli försumbara.

Påverkan på marina däggdjur kommer att utredas vidare inom ramen för MKB och presenteras tillsammans med relevanta skyddsåtgärder.

7.6 Fågel

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

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

Barriäreffekten innebär att fåglar måste flyga längre sträckor då energiparken utgör ett hinder i flygvägen. Om energiparkens lokalisering ligger mellan fåglars häckningsplatser och födosöksområden kan detta resultera i längre flygningar och en ökad energiförbrukning för arter som undviker att flyga in i området (Gasbjerg m.fl. 2011). För migrerande fågel är den eventuella extra flygsträcka som det innebär för flyttfåglar att undvika en vindkraftpark dock försumbar i relation till den totala flygsträckan (Speakman m.fl. 2009). Då Vidar öst inte ligger i närheten av några kända migrationsstråk för fågel förväntas påverkan bli begränsad.

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

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

I vilken utsträckning sjö- och havsfåglar samt migrerande fågel förekommer inom området för energiparken samt hur de kan komma att påverkas av energiparken kommer att undersökas mer ingående i kommande MKB.

7.7 Fladdermöss

Vindkraftens påverkan på fladdermöss har främst undersökts för landbaserad vindkraft och sannolikt bör omfattningen av påverkan vara mindre vid havsbaserade vindkraftverk. Påverkan uppstår antingen till följd av kollision med vindkraftverkens rotorblad eller av de tryckförändringar som uppkommer i närheten av rotorbladen (s.k. barotrauma) (Baerwald m.fl. 2008, Brownlee & Whidden 2011). Kunskapen om fladdermöss i projektområdet är relativt liten men då Vidar Öst inte ligger i närheten av några områden med geografiska förutsättningar i form av t.ex. uddar eller öar som ökar förutsättningarna för migration i området samt att migrationen sannolikt sker närmare land, saknas anledning att tro att området är viktigt ur migrationssynpunkt. Födosökande fladdermöss förväntas inte heller förekomma i någon större utsträckning vid havsbaserade vindkraftparker då väderförhållanden för fladdermöss oftast inte är gynnsamma längre ut till havs. Förekomst av och påverkan på fladdermöss kommer utredas

vidare inom ramen för MKB.

7.8 Geologi och bottenförhållanden

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

7.9 Hydrografi

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

I samband med flera tillståndsärenden gällande havsbaserad vindkraft har SMHI och DHI beräknat och modellerat vindparkers påverkan på hydrografen för pelarlika bottenförankrade fundament (Edelvang m.fl. 2001, Møller och Edelvang 2001, Karlsson m.fl. 2006). Sammanfattningsvis kan en betydande påverkan endast uppstå vid etablering i smala sund och inte i öppna havsområden, samtidigt som mindre och försumbara störningar av hydrografen endast uppkommer vid fundamentens absoluta närområde. En mindre påverkan kan förväntas ju mindre diametern på fundamenten är (Hammar m.fl. 2008). Eftersom flytande fundament kommer att användas i projektområdet kan man därmed förvänta sig en ännu mindre påverkan (Farr m.fl. 2021). Vindkraftverkens påverkan på vind kan också leda till effekter i större skala genom så kallade vakeffekter, ett fenomen där vindhastigheten lokalt reduceras nedvinds ett vindkraftverk men även nedvinds en vindkraftpark.

Påverkan på de hydrografiska förhållandena kommer att beskrivas ytterligare i kommande MKB.

7.10 Rekreation och friluftsliv

I samband med anläggning- och avvecklingsskedet kommer tillgängligheten till området till viss del att påverkas till följd av en ökad fartygstrafik och av tillfälliga säkerhetszoner runt arbetsområden. Detta innebär att t.ex. fritidsbåtar under en begränsad period behöver åka runt området för att ta sig till platser bortom projektområdet. Till följd av att energiparken ligger långt ifrån utpekade områden för rekreation, som inkluderar friluftsliv och fritidsfiske, förväntas den begränsade tillgängligheten preliminärt inte innebära någon påverkan på rekreation och friluftsliv. I MKB kommer påverkan på rekreation och friluftsliv samt påverkan på riskintresseområden för rörligt friluftsliv och friluftsliv att utredas vidare.

7.11 Kulturmiljö och fornlämningar

Inga riksintressen för kulturmiljövård finns inom eller i anslutning till projektområdet och energiparken förväntas därmed inte innebära någon direkt negativ påverkan på dessa områden. Fornlämningar på havsbotten kan påverkas under framför allt anläggnings- och avvecklingsskedet till följd av fysisk påverkan men också genom sedimentspålagring. I kommande MKB kommer påverkan på fornlämningar inom och i närheten av projektområdet samt påverkan på riksintressen för kulturmiljövård att utredas vidare.

7.12 Landskapsbild

Hur synliga vindkraftverk till havs blir från omgivande land beror på ett flertal olika faktorer som exempelvis avstånd, rotorstorlek, höjd över havet på observationspunkten, topografi, aktuella siktförhållanden och väderlek. Till följd av jordens krökning finns det även en maximal gräns för hur långt ett objekt är synligt ovan horisonten. Generellt kan man säga att människoögat har en förmåga att se en vindpark till havs upp till ungefär fem mils avstånd under dagtid förutsatt att sikten är god, att inget dis förekommer och kontrasten mellan turbinerna och himlen bakom är hög.

Till detta samrådsunderlag har ett antal visualiseringar i form av fotomontage gjorts ifrån utvalda platser längs med kusten. Platserna har valts ut utifrån kriterierna att de är populära platser där människor rör sig i kombination med att möjligheten till synbarhet har varit hög. Exempel på fotomontage framgår av Figur 27, samtliga montage för samrådsunderlaget finns tillgängliga i Bilaga 2 samt i högupplöst version på Zephyrs hemsida www.zephyr.no/se/projekt/vidar-ost/.

På östra sidan av öar i skärgården kommer energiparken ofta döljas av terräng eller andra hinder som exempelvis båthamnar och bostadsområden. På västra sidan av öar och landområden längs yttersta kuststräckan är det ofta fri sikt mot energiparken och från dessa platser kommer vindkraftverken bli synliga oberoende av vindkraftverkens slutliga storlek eller utformningsalternativ. Till följd av att energiparken är belägen på stort avstånd från land (som närmast ca 22 till Kosteröarna och ca 30 km till fastlandet) kommer dock inte hela vindkraftverken att bli synliga och på många andra platser längs med kusten kommer så väl terräng, topografi och andra inslag i miljön göra så att hela eller delar av energiparken skym.

I samband med framtagandet av MKB kommer mer omfattande studier gällande energiparkens visuella påverkan att genomföras. Hinderbelysningens effekt kommer också att visualiseras.



Figur 27. Fotomontage från utsiktsplats vid Grebbestad, ca 33 km öster om projektområdet. Högupplösta fotomontage i finns tillgängliga på www.zephyr.no/se/projekt/vidar-ost/.

7.13 Sjöfart

Sjöfarten kan komma att påverkas till följd av att energiparken anläggs. Havsbaserad vindkraft kan bland annat medföra påverkan i form av ändrade trafikmönster, radarstörningar och ökade risker för kollision och allision (kollision mellan ett fartyg och en fast installation). För att kunna bedöma påverkan kommer en s.k nautisk riskanalys med avseende på sjöfart att tas fram. En omfattande planering för att minska påverkan på fartygstrafiken i området kommer också att krävas inför anläggning- och avvecklingsskedet. Påverkan på sjöfarten och på riksintressen för sjöfarten kommer utredas vidare i MKB och en nautisk riskanalys kommer tas fram.

7.14 Kommersiellt fiske

Vid anläggning av energipark Vidar Öst kommer tillfälliga säkerhetszoner och avstängningar göra att området under en period inte kommer vara öppet för fiske. Båtar som tidigare passerat området på sin väg till andra områden kommer också behöva ta nya vägar.

Under driftstiden kommer området vara öppet för yrkesfiske men bottentrålning bedöms inte vara möjlig på grund av säkerhetsskäl främst kopplat till de flytande fundamentens långa ankarlinor.

På sikt kan positiva effekter för fisket tillkomma som följd av att fisket begränsas i ett område (Gaines m.fl. 2010). Bland annat har studier på vindkraftparker i Östersjön visat på en reveffekt av fundamenten (Andersson & Öhman 2010), det vill säga att fisk och andra arter kan nyttja vindkraftsverkens fundament som ett nytt habitat.

Konsekvenserna för yrkesfisket samt påverkan på riksintresset för yrkesfisket kommer utredas inom ramen för MKB.

7.15 Övriga verksamheter och infrastruktur

Det finns inga öppet redovisade befintliga installationer som sjökablar eller rörledningar inom projektområdet eller i nära anslutning till det och någon påverkan från Vidar Öst avseende sådana installationer uppstår därmed inte.

Angående civil luftfart överlappar terminalområdet "Farris TMA" med projektområdet. Samråd kommer att ske med Luftfartsverket och relevanta norska myndigheter för att undersöka förutsättningarna i detalj. Anläggandet av energiparken kommer att föregås av en flyghinderanmälan enligt 6 kap 25 § luftfartsförordningen och eventuell påverkan på luftfart kommer att beskrivas i kommande MKB.

Samråd kommer ske med övriga verksamheter som bedöms kunna berörs av projektet.

8 Risker och säkerhet

KonTiki arbetar kontinuerligt med riskidentifiering, riskvärdering och riskhantering inom alla delar av projektutvecklingen.

Den planerade energiparken är lokaliserad i närheten av fartygsstråk och viss trafik kommer därmed att

förekomma i närområdet. Uppförandet av energiparken medför viss ökad risk vid navigation som kollision och allision. Risker för sjöfart kan reduceras genom begränsning av trafik i projektområdet, säkerhetsavstånd samt hinderljus. En trafikanalys och en nautisk riskanalys kommer att genomföras inom arbetet med MKB.

Hanteringen av vätgas inom energiparken medför risk för brand och explosion, något som kan förebyggas i projekteringsskede genom att t.ex. göra val av material och utrustning som uppfyller de tekniska kraven. Riskförebyggande åtgärder kommer att beskrivas i kommande MKB:s riskavsnitt och handlingsprogrammet som lämnas in i samband med tillståndsansökan. Det är i dagsläget inte säkerställt att verksamheten kommer att omfattas av den högre kravnivån enligt Sevesolagstiftningen, men om så är fallet kommer även en säkerhetsrapport och en intern plan för räddningsinsatser ingå i underlaget för ansökan.

9 Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer är ett juridiskt styrmedel som används bland annat i havsmiljöförvaltningen i Sverige. Syftet med normerna är att se till att god miljöstatus upprätthålls eller uppnås. Genom havsmiljöförordningen (2010:1341), vattenförvaltningsförordningen (2004:660) samt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2012:18 och HVMFS 2013:19) är havsmiljödirektivet¹ samt vattendirektivet² införda i svensk lagstiftning.

Utifrån lokaliseringen av energipark Vidar blir främst Skagerraks utsjövatten i Västerhavet (genom havsmiljödirektivet) aktuellt för Havs- och vattenmyndighetens arbete med bedömning av god miljöstatus. En eventuell påverkan av energiparksetableringen på miljökvalitetsnormer i närliggande kustvattenförekomster (genom vattendirektivet) kommer att undersökas i kommande MKB.

10 Klimat

Det energipolitiska målet i Sverige är att elproduktionen år 2040 ska vara 100 procent fossilfri och det klimatpolitiska målet är att senast år 2045 inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären. Etableringen av energipark Vidar Öst kommer bidra till att Sverige kan nå klimatmålet angående noll nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären år 2045.

Ett vindkraftverk producerar mellan 20 – 100 gånger mer el än vad som krävs energi för att tillverka och installera det, beräknat utifrån en livslängd upp till 25 år. Själva processen när ett vindkraftverk omvandlar rörelseenergi från vind till elektricitet innebär inga växthusgasutsläpp. Detta gäller även för processen när vätgas framställs via elektrolys med hjälp av vindkraftens el. Utifrån ett livscykelperspektiv förekommer däremot utsläpp vid tillverkning av vindkraftverk när råmaterialen bryts och förädlas, i fabriken där vindkraftverk produceras, under anläggande, vid underhåll och reparationer samt vid nedmontering och materialåtervinning (Energimyndigheten, 2021).

Vidar Öst beräknas årligen kunna producera 4,8 TWh el med en vätgasproduktion som uppskattas uppgå till ca 126 000 ton om all producerad el omvandlas till vätgas. Västra Götalandsregionens behov av fossilfri energiproduktion är stort och Vidar Öst förväntas ha en stor betydelse för att möta detta

¹ Ramdirektiv om en marin strategi, 2008/56/EG.

² Vattendirektivet (2000/60/EG).

behov. Tillgång till mer fossilfri energi i form av el, vätgas eller derivat av vätgas är avgörande för att industrin i Västsverige ska kunna övergå till konkurrenskraftig fossilfri produktion. Utbyggnaden av havsbaserad vindkraft kan sammanfattningsvis bidra till att möta såväl behovet av elektrifiering inom industri- och transportsektorn som behovet av att möjliggöra för energiexport som konkurrerar ut fossilbaserad kraftproduktion i Europa.

Klimatpåverkan och växthusgasutsläpp från elproduktion måste ställas mot hur mycket el som faktiskt produceras från ett vindkraftverk och över hur lång tid. För att beräkna påverkan per producerat kWh över livslängd används ofta livscykelanalys (LCA). Om beräkningen av klimatpåverkan genomförs i enlighet med de standarder som används för LCA, kan man jämföra resultatet mellan t.ex. olika produktionsslag. Utifrån existerande studier kommer slutsatser kunna dras även för Vidar Öst. Vidare bedömning av miljöeffekten energipark Vidar Öst för klimatet kommer att redogöras för i kommande MKB.

11 Kumulativa effekter

Kumulativa effekter uppstår vid samverkan mellan flera olika effekter. Till exempel miljöeffekter som uppstår från en och samma verksamhet eller åtgärd, eller om miljöeffekter uppstår på grund av samverkan mellan flera olika verksamheter. Utgångspunkten är att den kumulativa analysen ska förhålla sig till (i) verksamheter i drift, (ii) tillståndsgivna verksamheter eller (iii) andra som godkänts och får påbörjas, enligt 18 § 6 p. miljöbedömningsförordningen. I kommande MKB kommer kumulativa effekter utredas.

12 Gränsöverskridande påverkan

Vidar Öst är lokaliserat i Skagerrak, ett havsområde som nyttjas av flera stater och projektområdet angränsar till den norska gränsen för ekonomisk zon och även danskt vatten är nära.

Gränsöverskridande påverkan kan potentiellt uppkomma och därmed kommer samråd genomföras i enlighet med 6 kap. 33 § MB för att tillgodose kraven på gränsöverskridande samråd i direktiv 2011/92/EU ("MKB-direktivet") respektive Konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang ("Esbokonventionen").

Gränsöverskridande påverkan kan vara kopplat till t.ex. marina däggdjur, fåglar, yrkesfiske, sjöfart eller militära övningsområden.

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

13 Miljökonsekvensbeskrivning

MKB som tas fram till grund för kommande tillståndsansökningar kommer att identifiera och beskriva de direkta och indirekta effekter som planerad verksamhet eller åtgärd kan medföra, såväl på människor, djur, växter, havsbotten, vatten, luft, klimat, landskapsbild och kulturmiljö som på hushållning av mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt. Vidare kommer MKB innehålla de uppgifter som föreskrivs enligt

MB och ha den detaljeringsgrad som är rimlig med hänsyn till rådande kunskap och bedömningsmetoder. Det övergripande syftet är att skapa en samlad bedömning av de väsentliga miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföras.

KonTiki kommer att inhämta synpunkter under samrådsprocessen i syfte att utforma MKB med beaktande av den information som inkommit.

MKB kommer att upprättas i enlighet med 6 kap. 35–36 §§ MB och 15–19 §§ miljöbedömningsförordningen.

13.1 Förslag till innehåll i MKB

- Icke-teknisk sammanfattning
- Inledning
- Administrativa uppgifter
- Energipark Vidar Öst
- Tillståndprocess
- Samråd
- Alternativredovisning
- Avgränsningar i MKB
- Verksamhetsbeskrivning
- Fördjupad områdesbeskrivning
 - Introduktion
 - Djupförhållanden
 - Bottensubstrat
 - Meteorologiska förhållanden
 - Oceanografiska förhållanden
- Metod för bedömning
- Påverkansfaktorer
 - Anläggningsskede
 - Driftskede
 - Avveckling
 - Sammanfattning påverkansfaktorer
- Skyddsåtgärder och projektanpassningar
 - Utformning av energiparken
 - Risk och säkerhet
 - Sjöfart och sjösäkerhet
 - Oexploderad ammunition och stridsmedel
 - Kemikalier och avfall
 - Marinarkologi
 - Åtgärder till skydd för marina däggdjur och fisk
 - Avveckling
- Nulägesbeskrivning och konsekvensbedömning
 - Klimat
 - Benthisk fauna

- Fisk
- Marina däggdjur
- Fåglar
- Fladdermöss
- Kulturmiljö
- Landskapsbild
- Rekreation och friluftsliv
- Kommersiellt fiske
- Sjöfart och farleder
- Övrigt näringsliv och infrastruktur
- Gränsöverskridande påverkan
- Kumulativ påverkan
- Riksintressen
- Natura 2000
- Miljökvalitetsnormer
- Marin trafikanalys och riskbedömning
- Risker relaterade till vätgasproduktion
- Säkerhet miljö och hälsa
- Samlad bedömning
- Uppföljning och kontroll
- Osäkerheter
- Kompetens bland MKB-författare
- Referenser

15. Referenser

- Andersson, M. H., & Öhman, M. C. (2010). Fish and sessile assemblages associated with wind-turbine constructions in the Baltic Sea. *Marine and Freshwater Research*, 61(6), 642-650.
- Andersson, M. H. (2011). Offshore wind farms – ecological effects of noise and habitat alteration on fish. Doctoral thesis. Department of Zoology, Stockholm.
- Ahlén, I., Baagøe, H. J., & Bach, L. (2009). Behavior of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. *Journal of Mammalogy*, 90(6), 1318-1323.
- Auld, A. H., & Schubel, J. R. (1978). Effects of suspended sediment on fish eggs and larvae: a laboratory assessment. *Estuarine and Coastal Marine Science*, 6(2), 153-164.
- Baerwald, E. F., D'Amours, G. H., Klug, B. J., & Barclay, R. M. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current biology*, 18(16), R695-R696.
- Bailey, H., Brookes, K. L., & Thompson, P. M. (2014). Assessing environmental impacts of offshore wind farms: lessons learned and recommendations for the future. *Aquatic biosystems*, 10(1), 1-13.
- BatLife Sweden. (2023). Föreningen BatLife Sweden. Hämtat från <https://batlife-sweden.se/om-fladdermoss/allmant-om-fladdermoss.html?t=1743585133103> - Migration
- Bergström, L., Kautsky, L., Malm, T., Ohlsson, H., Wahlberg, M., Rosenberg, R & Åstrand Capetillo, N. (2012). Vindkraftens effekter på marint liv. En syntesrapport. Rapport 6488. Vindval. Naturvårdsverket.
- Brownlee, S. A., & Whidden, H. P. (2011). Additional Evidence for Barotrauma as a Cause of Bat Mortality at Wind Farms. *Journal of the Pennsylvania Academy of Science*, 85(4), 147-150.
- Bryhn, A., Sundelöf, A., Florin, A.-B., Lymer, D., Jones, D., Petersson, E., ... Dekker, W. (2021). *Fisk- och skaldjursbestånd i hav och sötvatten 2020 : Resursöversikt*. Hämtad från Havs- och vattenmyndigheten website: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:havochvatten:diva-400HELCOM> (2021) <http://maps.helcom.fi/website/mapservice/>
- Casper, B. M., Smith, M. E., Halvorsen, M. B., Sun, H., Carlson, T. J., & Popper, A. N. (2013). Effects of exposure to pile driving sounds on fish inner ear tissues. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 166(2), 352-360.
- Christensen, T. K., Hounisen, J. P. (2004). Investigations of migratory birds during operation of Horns Rev offshore wind farm: Preliminary note of analyss of data from spring 2004. NERI note, Department of Wildlife Ecology and Biodiversity.
- Degraer, S., Brabant, R, Rumes, B., (Eds.) (2013). Environmental impacts of Offshore wind farms in the Belgian parts of the North sea: Learning from the past to optimize future monitoring programmes. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Operational Directorate Natural Environment, Marine Ecology and Management Section. 239pp.

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

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

Energimyndigheten, Energimyndighetens publikation: ER 2021:34.

Energimyndigheten. (2021). Vindkraftens resursanvändning - Underlag till Nationell strategi för en hållbar vindkraftsutbyggnad. Ett livscykelperspektiv på vindkraftens resursanvändning och växthusgasutsläpp. Energimyndigheten.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

III aerial and shipboard surveys. Wageningen Marine Research.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

MarLIN. (2021). Marine Evidence based Sensitivity Assessment (MarESA).
https://www.marlin.ac.uk/sensitivity/sensitivity_rationale [Hämtat: 2021-10-04].

Møller A.L., och Edelvang K. (2001). DHI. Lillgrund vindkraftpark, Assessment of effects to the zero solution in Öresund. Final Report.

Naturvårdsverket. Skyddad natur. <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> [Hämtat: 2025-03-20]

North Atlantic Marine Mammal Commission (NAMMCO) and the Norwegian Institute of Marine Research (IMR). (2019). Report of joint IMR/NAMMCO International Workshop on the Status of Harbour Porpoises in the North Atlantic. Tromsø, Norway.

Pihl, L., & Wennhage, H. (2002). Structure and diversity of fish assemblages on rocky and soft bottom shores on the Swedish west coast. *Journal of Fish Biology*, 61(SUPPL. A), 148–166. <https://doi.org/10.1006/jfbi.2002.2074>

Popper, A. N., Hastings, M. C. (2009). The effects of anthropogenic sources of sound on fishes. *Journal of Fish Biology* 75, 455-489.

Ramboll Sweden AB. (2024). *Miljökonsekvensbeskrivning Energipark Vidar*. Bilaga D till tillståndsansökan. Stockholm

Roberts, C. M., Bohnsack, J. A., Gell, F., Hawkins, J. P., och Goodridge, R. (2001). Effects of marine reserves on adjacent fisheries. *science*, 294 (5548), 1920-1923.

Scheidat, M., Aarts, G., Bakker, A., Brasseur, S., Carstensen, J., van Leeuwen, W. P., Leopold, M., Van Polanen Petel, T., Reijnders, P., Teilmann, J., Tougaard, J., Verdaat, H. (2012). Assessment of the Effects

of the Offshore Wind Farm Egmond aan Zee (OWEZ) for Harbour Porpoise (comparison Tand T). Report: OWEZ_R_T1_20120202 IMARES C012.12.

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

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

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

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

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

SLU Artdatabanken (2025a). Artfakta. SLU, Uppsala

SLU Artdatabanken. (2025b). Knubbsäl. Hämtat från Artfakta: <https://artfakta.se/taxa/102708/information>

SLU Artdatabanken. (2025c). Gråsäl. Hämtat från Artfakta: <https://artfakta.se/taxa/100068/information>

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

Strömstad, Tanum, Sotenäs och Lysekils kommuner. (2018). Blå översiktsplan för norra Bohuslän. Hämtat från: [Planbeskrivning_Bla-OP_laga-kraft_181031.pdf](#)

Sveriges lantbruksuniversitet, 2023. Sveriges fisk och skaldjursbestånd Resursöversikt 2023. Hämtat från <https://fiskbarometern.se/rapport/2023/overview>

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

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

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

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

interactions (pp. 49-60). Springer, Dordrecht.

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

Bildkällor

Första sidan: Photo courtesy of Principle Power

Figur 7: Dodd, Jan 2017: "STX offers modular offshore substations".

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

Figur 11: Tomic, Bartolomej 2020: "Boskalis Tows First of Five 9.5 MW Turbines for..."

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

Figur 20: SMHI, 2011. Faktablad nr 52-2011 Strömmar i svenska hav. Hämtat från [Strömmar i svenska hav — SMHI](#)