



Hexicon AB

Mareld vindkraftspark Samrådsunderlag

Stockholm 2021-05-21

Inbjudan till samråd om en planerad vindkraftspark till havs

Hexicon AB planerar att anlägga en vindkraftspark med flytande fundament i Sveriges ekonomiska zon och genomför nu samråd. Bolaget lämnar i samrådet information om planerad verksamhet och vill ha synpunkter på verksamhetens utformning och vad som särskilt bör beaktas i miljökonsekvensbeskrivningen (MKB). Synpunkterna kan till exempel röra MKB innehåll och utformning samt om den planerade verksamhetens lokalisering, omfattning och utformning samt om de miljöeffekter planerad verksamhet kan antas medföra direkt eller indirekt.

Vi önskar att få era skriftliga synpunkter senast 9 juli, 2021 för att sedan kunna beakta dessa i den fortsatta processen. Synpunkter lämnas till e-postadress **mareld@hexicon.eu**, märk gärna meddelandet med "Yttrande Mareld S1". Alternativt kan synpunkter skickas via brev till:

Hexicon AB
Att: Yttrande Mareld S1
Tegelbacken 4A
111 52 Stockholm

Synpunkterna sammanställs i en samrådsredogörelse och arbetas in i MKB. Samrådsunderlaget och senare även samrådsredogörelsen kommer att finnas tillgängligt på hemsidan www.hexicon.eu under Projects.

Med vänlig hälsning,
Eduard Dyachuk
Projektledare Hexicon
+46 707 360 840

Sammanfattning

Hexicon AB är ett svenskägt bolag med många års erfarenhet från offshoreindustrin och vindkraftsparker i andra delar av världen. Hexicon planerar nu, med sin egenutvecklade teknik och design med flytande plattformar, att etablera havsbaserade vindkraftsparker i Sverige. Hexicon AB planerar därför att ansöka om tillstånd för att anlägga vindkraftsparken Mareld i Västerhavet, i Sveriges ekonomiska zon, mellan fastlandet vid Lysekil och Skagen/Danmark. Parkens avstånd till svenska fastlandet är cirka 30 km.

Vindkraftsparken Mareld planeras att ha ett hundratal verk på förankrade flytande fundament och producera cirka 12 TWh/år.

En fördel med flytande fundament är att parken kan lokaliseras till djupare vatten och därmed kan placeras längre ut från land. Det innebär att de ger mindre störningar på fågelliv och friluftsliv samt ger en betydligt mindre visuell påverkan. En annan fördel med vindkraftverk på flytande fundament är att anläggningsarbetena på botten blir betydligt mindre omfattande och medför mindre spridning av sediment och buller på plats jämfört med bottenanlagda fundament eftersom endast förankringar krävs. Vindkraftsverken kan förmonteras på land och därefter bogseras ut vilket förkortar tiden för anläggningsarbetena ute i havet.

Detta samrådsunderlag ingår i processen att ta fram en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för tillståndsansökan enligt lagen om Sveriges ekonomiska zon och syftar till att ge en övergripande beskrivning av planerad verksamhet. Det utgör underlag för avgränsningssamråd inför genomförande av en specifik miljöbedömning samt upprättande av MKB enligt 6 kapitlet 28 § miljöbalken. Verksamheten kan antas medföra betydande miljöpåverkan enligt 3 § Förordning (1998:905) om miljökonsekvensbeskrivningar, varför inget särskilt undersökningssamråd genomförs. Avgränsningssamrådet syftar till att samråda kring den planerade verksamheten samt tillse att MKB får den omfattning och innehåll som behövs för prövningen.

Samrådsunderlaget går igenom intressen som kan påverkas av anläggning och drift av den planerade vindkraftsparken vilka sedan kommer belysas ytterligare i kommande MKB. Den planerade vindkraftsparken är lokaliserad inom två utpekade områden som enligt förslaget till havsplan är avsett för generell användning. I stora delar av det planerade vindkraftsområdet finns ett utpekat riksintresse för yrkesfiske. Genom området sträcker sig även ett riksintresse för sjöfart. Försvaret har riksintresse i närheten av området.

Det finns Natura 2000 områden i närheten av den planerade vindkraftsparken varför detta är en viktig aspekt som kommer att belysas i MKB.

Konsekvenser av möjliga effekter på bottenfauna under anläggning och drift kommer utredas och bedömas i den kommande MKB, däremot avgränsas MKB från bottenvegetation då makroalger inte finns inom den planerade vindkraftsparken.

Det förekommer många olika sorters fisk och skaldjur i området och konsekvenser av möjliga effekter på fisk under anläggning och drift kommer att utredas och bedömas i den kommande MKB. Andra viktiga aspekter att belysa inkluderar påverkan på flytt- och sjöfågel som kan passera igenom projektområdet. Undervattensbuller som eventuellt kan påverka säl och tumlare är andra aspekter som behöver belysas.

Innehållsförteckning

1.	Inledning	1
1.1	Havsbaserad vindkraft.....	1
1.2	Administrativa uppgifter och bolaget	3
1.3	Samrådsförfarande	3
2.	Lagstiftning och tillståndsprocess.....	4
2.1	Tillämpliga bestämmelser.....	4
2.2	Miljökonsekvensbeskrivning	4
2.3	Prövning	5
3.	Verksamhetsbeskrivning.....	5
3.1	Lokalisering.....	5
3.2	Planerad verksamhet i siffror.....	6
3.3	Vindkraftparkens utformning	7
3.4	Vindkraftverk	8
3.5	Flytande fundament med förankring.....	8
3.6	Översikt av elöverföring.....	10
3.7	Mätutrustning.....	12
3.8	Anläggningsskede	13
3.9	Driftskede	13
3.10	Avveckling	14
4.	Alternativ	14
4.1	Huvudalternativ	14
4.2	Nollalternativ.....	14
4.3	Alternativ lokalisering	15
4.4	Alternativ utformning	15
5.	Planförhållanden.....	15
6.	Miljöförhållanden och avgränsning	16
6.1	Riksintressen och områdesskydd.....	18
6.2	Djupförhållanden och hydrologi	29
6.3	Sediment och föroreningar	31
6.4	Bottenvegetation- och bottenfauna	32
6.5	Fisk.....	33
6.6	Marina däggdjur	35
6.7	Fåglar.....	37
6.8	Fladdermöss.....	39
6.9	Kulturmiljö/marinarkeologi.....	40
6.10	Friluftsliv	42
6.11	Sjöfart och farleder	42

6.12	Yrkesfiske	43
6.13	Militära områden.....	47
6.14	Infrastruktur	47
6.15	Platser för utvinning av råmaterial	48
7.	God havsmiljö och miljö kvalitetsnormer	49
7.1	God miljöstatus	49
7.2	Miljö kvalitetsnormer för havsmiljön	50
8.	Riskbedömning	50
8.1	Navigationsrisker	50
8.2	Övriga risker	51
9.	Planerade undersökningar och utredningar	52
9.1	Geofysiska och geoteknisk undersökning	52
9.2	Metrologisk undersökning	53
9.3	Sedimentundersökning	53
9.4	Bottenfauna och bottenvegetation.....	53
9.5	Fisk.....	53
9.6	Tumlare	53
9.7	Fågel och fladdermöss	53
9.8	Yrkesfiske	53
9.9	Modellering av buller	53
9.10	Sjöfart och farleder	53
9.11	Stridsmedel.....	53
9.12	Marin arkeologi.....	54
9.13	Landskapsbild.....	54
10.	Genomförda utredningar.....	54
10.1	Lokaliseringsutredning	54
10.2	Landskapsbild.....	54
11.	Fortsatt process	54
11.1	Tidplan för den planerade verksamheten.....	54
11.2	Tidplan MKB-processen	54
11.3	Fortsatt samrådsprocess	55
11.4	Samrådskrets	56
11.5	Anpassning under MKB-processen samt kontroll under anläggning och drift	57
11.6	Miljökonsekvensbeskrivning	57
12.	Referenser	59

Bilaga

Exempelbild av den planerade vindkraftsparken från från Klädesholmen

1. Inledning

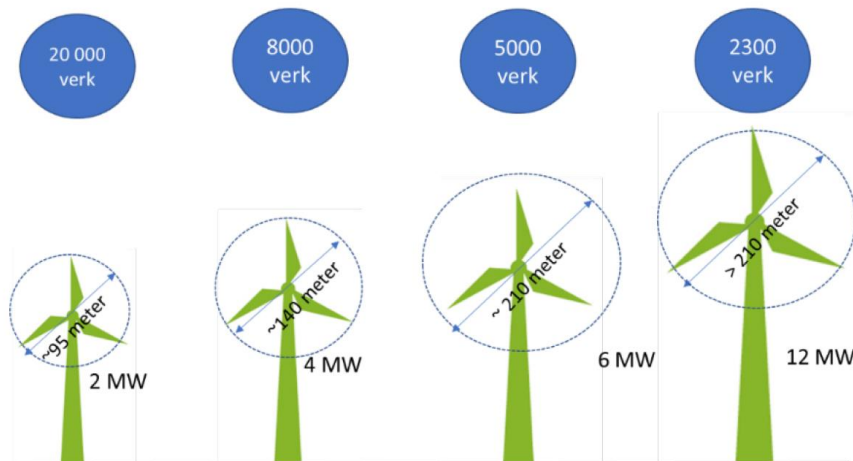
1.1 Havsbaserad vindkraft

Utbyggnaden av vindkraft är avgörande för att kunna ställa om samhället till att bli fossilfritt och nå klimatmålen. Till skillnad från de flesta andra energislag medför vindkraftsproduktionen inga utsläpp till mark, luft eller vatten, och inget bränsle behöver utvinnas, transporteras eller slutförvaras.

Behovet av ny förnybar elproduktion i Sverige är stort. Idag står den förnybara elproduktionen för cirka 60 % varav den största delen kommer från vattenkraft medan Sveriges mål för 2040 är 100 % förnybar elproduktion. Energimyndigheten bedömer att elproduktionen behöver utökas med 100 TWh till 2040-talet och att minst 20 % av dessa ska utgöras av havsbaserad vindkraft (Energimyndigheten, 2021).

Havsbaserad vindkraft är en effektiv förnybar energikälla och etablering av vindkraft till havs medför ett antal fördelar. Potentialen för utvecklingen av havsbaserade vindkraftsparker, med flytande fundament i synnerhet, är praktiskt taget obegränsad. Med hänsyn till begränsningar och konflikter med andra intressen är potentialen fortfarande väldigt stor, vilket leder till att stora områden ute i havet är lämpliga för förnybar elproduktion. De stora ytor som finns till havs möjliggör en utbredd användning av havsbaserad vindkraft och utvinning av de bästa vindresurser med starka och jämna havsvindar. De goda vindförhållandena gör det möjligt för vindparkerna att uppnå en högre och jämnare elproduktion. För havsbaserad vindkraft, med bottenfasta och flytande fundament, ligger kapacitetsfaktorn idag på 45-60%, det vill säga hur ofta maximal effekt kan utvinnas. Detta gör havsbaserad vindkraft unik eftersom den ger en mer stabil produktionsprofil jämfört med andra intermittenta förnybara källor.

Den tekniska utvecklingen av havsbaserad vindkraft går fort och själva vindkraftverken blir större. I Figur 1 åskådliggörs antalet och storleken på vindkraftverk för att producera 100 TWh. Under de senaste åren har kostnaderna för havsbaserad vindkraft sjunkit kraftigt och det finns nu en stor potential för utbyggnad i Sverige. Flytande fundament möjliggör etablering av vindkraftsparker i områden där vattendjupet är större och medelvinden högre. Områdena kan ligga längre ut från kusten och påverkan på havslandskapsbilden, den visuella upplevelsen av vindparkerna blir mindre. Med en lång kust har Sverige stora havsområden med goda förutsättningar för vindkraft avseende vindresurs, havsbottenförhållanden och tillgång till hamnar. Havsbaserad vindkraft kan vara en viktig teknik för uppnå 2040-målet om ett 100% förnybart elsystem i Sverige.



Figur 1. Antal vindkraftverk som behövs för att producera 100 TWh beroende på storlek på verket. Bild lånad från Energimyndigheten (Naturvårdsverket E. o., 2020)

Det är fördelaktigt med en jämn fördelning av elproduktion över landet. I norra Sverige planeras för närvarande storskalig landbaserad vindkraftutbyggnad. Det råder dock ett framtida kapacitetsunderskott av elproduktion i mellersta och södra Sverige där efterfrågan är störst och där kärnkraften ska ersättas.

För att möta detta behov/underskott med förnybar elproduktion krävs att planering för ny kapacitet i det svenska elsystemet inleds snarast. Hexicons planerade vindkraftspark Marled har fullt utbyggd en potential att producera cirka 12 TWh årligen. Detta motsvarar års elförbrukningen för cirka 3 miljoner hushåll. Det kan även jämföras med hela Västra Götalands elförbrukning som är cirka 18,4 TWh enligt SCB. Anslutningen till elnätet planeras att ske i mellersta Sverige, i det som Svenska Kraftnät kallar "elområde Stockholm SE 3" där det idag är ett underskott på elproduktionen.

Regeringen har föreslagit en förordning (2007:1119 med instruktion för Affärsverket Svenska Kraftnät) som ska leda till minskade anslutningskostnader för elproduktion till havs. Där föreslås en utbyggnad av transmissionsnätet till havsområden för att kunna ansluta flera elproduktionsanläggningar till en station och därmed underlätta och möjliggöra för aktörer att utveckla vindkraft till havs. Detta ligger i linje med EU:s strategi om den storskaliga utbyggnaden av havsbaserade vindkraftsparker (60 GW till 2030 och 300 GW till 2050) och deras anslutningar till stationer (European commission, 2021).

1.2 Administrativa uppgifter och bolaget

Sökanden	Hexicon AB Org nr 556795-9894 Tegelbacken 4A 111 52 Stockholm
Kontaktperson	Eduard Dyachuk
E-post	Mareld@hexicon.eu
Telefon	+46 707 360 840
Författare till samrådsunderlaget	Ramboll Sverige AB genom Håkan Lindved, hakan.lindved@ramboll.se
Juridiskt ombud	Cirio Advokatbyrå genom Peter Högström, Peter.Hogstrom@cirio.se

Hexicon AB är ett svenskt bolag som utvecklar vindkraftsprojekt till havs. Hexicon har initierat en rad projekt med flytande vindkraft som utvecklats tillsammans med partners i olika länder, bland annat i Sydkorea, Skottland, England, Spanien och nu även i Sverige. Havsbaserad vindkraft i Sverige är i ett tidigt skede med stor potential och Hexicon är den dedikerade utvecklaren av flytande vindkraft på hemmamarknaden.

Hexicon har ingått ett samutvecklingsavtal med det norska bolaget Aker Offshore Wind om att gemensamt vidareutveckla projektmöjligheter i Sverige. Bolagen avser att etablera ett 50-50 joint venture samarbete med ambitionen att genomföra flera svenska projekt med en sammanlagd kapacitet på flera gigawatt.

Aker Offshore Wind är en norsk utvecklare av havsbaserad vindkraft med fokus på anläggningar i djupa hav. Med sin globala verksamhet ser Aker Offshore Wind fram emot att jobba i Sverige vilket bolaget anser som en mycket intressant marknad med nära avstånd och förbindelsen till Norge.

1.3 Samrådsförfarande

Förestående samråd omfattar vindkraftsområdet med vindkraftverk, internkabelnät och transformatorstationer. Det är ännu inte bestämt var exportkabeln från vindkraftsparken ska angöra land eftersom det är oklart var de föreslagna havsbaserade stationerna ska anläggas och om det anläggs någon som kan utnyttjas. Därför kommer ett separat samråd och prövning av denna del av projektet att ske i ett senare skede.

Planerad vindkraftspark omfattas av de verksamheter som enligt 3 § Förordning (1998:905) om miljökonsekvensbeskrivningar alltid ska antas medföra betydande miljöpåverkan. Detta innebär att ett avgränsningssamråd genomförs i den specifika miljöbedömningsprocessen enligt 6 kap 29-34 §§ i miljöbalken.

Detta dokument utgör underlag för avgränsningssamråd för Mareld vindkraftspark. Syftet är att i ett tidigt skede informera om projektet samt inhämta synpunkter för

fortsatt planering. Samrådsunderlaget beskriver projektets syfte, bakgrund, omfattning, utformning och förväntad omgivningspåverkan.

Avgränsningssamrådet genomförs med myndigheter, organisationer, föreningar, övriga intressenter och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten, se avsnitt 11.4.

2. Lagstiftning och tillståndsprocess

2.1 Tillämpliga bestämmelser

Vindkraftsområdet ligger utanför svenskt territorialvatten i Sveriges ekonomiska zon. Prövning av vindkraftsparker i Sveriges ekonomiska zon sker enligt lagen om Sveriges ekonomiska zon (1992:1140) och tillståndsprövningen görs av regeringen (Miljödepartementet) eller den myndighet som regeringen bestämmer.

Kablarna som förbinder vindkraftsverken inom parken bedöms vara provningspliktiga enligt lag (1966:314) om kontinentalsockeln och tillstånd meddelas av regeringen (Näringsdepartementet). Konsekvenserna av nedläggning av kablarna bedöms vara lämplig att redovisa i en gemensam MKB med konsekvenserna för vindkraftsparken.

Närhet till Natura 2000-områden kan innebära att även en särskild Natura 2000-prövning enligt 7 kap 28a§ i miljöbalken blir aktuellt. Prövningen görs i sådana fall av länsstyrelsen. Vindkraftsområdet ligger nära Natura 2000-området Bratten vilket skulle kunna medföra att en prövning krävs. Samrådet omfattar därför även vindkraftsområdets förhållande till Natura 2000 och vid behov kommer tillstånd att sökas enligt 7 kap. 28a§ miljöbalken.

Exportkabel som överför producerad el till land prövas enligt lag om kontinentalsockel, miljöbalken och ellagen i särskild ordning när en anslutningspunkt bestämts. Prövningsprocessen omfattar ett samråd inför upprättande av MKB. Anläggning av exportkabeln omfattas dock inte av detta samråd eller samrådsunderlag.

2.2 Miljökonsekvensbeskrivning

Enligt lagstiftningen om Sveriges ekonomiska zon ska en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) upprättas vid tillståndsprövning. En specifik miljöbedömning ska göras med syfte att erhålla rätt kunskap om projektet, avgränsa utredningsarbetet och konsekvensbeskrivning till att omfatta det som är väsentligt och att utreda olika alternativa lokaliseringar och utformningar av den planerade verksamheten. Den specifika miljöbedömningen syftar även till att inhämta information om förutsättningarna för planerad verksamhet och även effekterna av densamma. Informationen utgör beslutsunderlag i planerings- och MKB-processen.

Som en del i den specifika miljöbedömningen genomförs avgränsningssamråd med länsstyrelsen, tillsynsmyndigheten och de enskilda som kan antas bli särskilt berörda samt övriga statliga myndigheter, organisationer, de kommuner och den allmänhet som kan antas bli berörda av verksamheten. Vid samråd informeras om planerad verksamhet och alla ges tillfälle att ge synpunkter på inriktning och utformning av MKB.

Under hela processen ges tillfälle att ge synpunkter på inriktning och utformning av MKB. I ett första skede genomförs nu samråd om vindkraftsparkens anläggande, drift och avveckling. För exportkabeln från parken, som även berör kustnära havs- och landområden, kommer samråd genomföras i ett senare skede när anslutningspunkten är vald.

En samlad bedömning av vilken påverkan vindkraftsparken kommer att få är önskvärd. Därför kommer en utformning att eftersträvas så att tillståndsprövningar enligt olika delar av lagstiftningen kan relatera till särskilda delar i MKB.

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

2.3 **Prövning**

Efter det att ansökan med MKB och teknisk beskrivning lämnats till regeringen vidtar ett kompletterings- och remissförfarande där det är möjligt att framföra yttranden om tillåtlighet, villkor för verksamheten med mera. När ärendet är tillräckligt utrett meddelar regeringen beslut.

3. **Verksamhetsbeskrivning**

3.1 **Lokalisering**

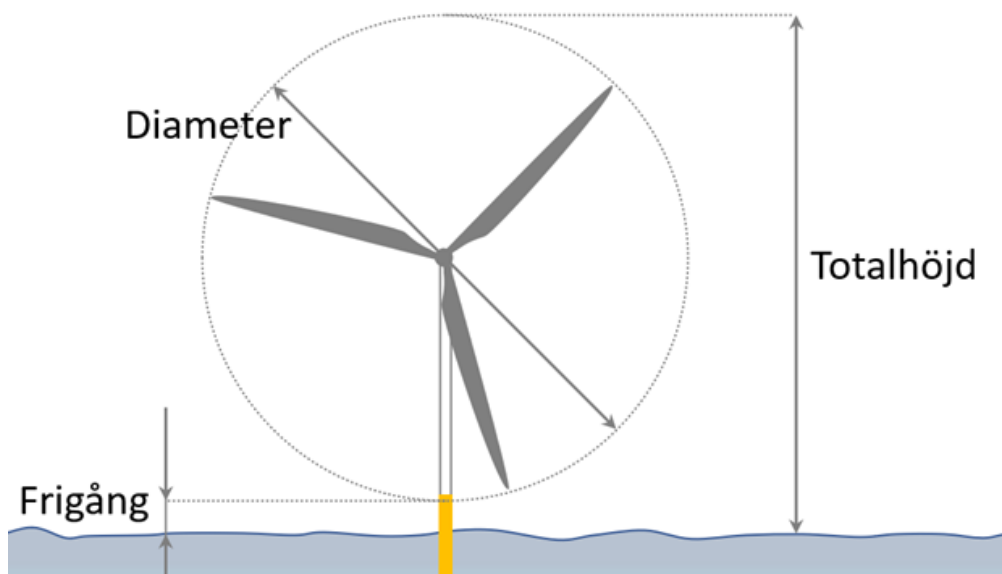
Hexicon AB planerar att ansöka om tillstånd för att anlägga en vindkraftspark i Skagerrak cirka 35 km utanför Lysekil. Parken ligger i Sveriges ekonomiska zon mellan Sverige och Danmark och utanför Sveriges territoriala vatten. Lokaliseringen visas i Figur 2. Den närmsta delen av vindkraftsparken ligger cirka 30 km från den danska udden Grenen vid Skagen. Medelvindhastigheten i området är cirka 10 m/s (Energydata.info, 2021).



Figur 2. Lokalisering av vindkraftsparken.

3.2 Planerad verksamhet i siffror

Att projektera och etablera en vindpark är en lång process och förutsättningarna kommer att hinna förändras innan byggstart. Med den snabba teknikutveckling som sker är det i ansökningsskedet inte möjligt att fastslå det slutliga valet av verksmodell och utformning. Antalet verk och storlek i planerad vindkraftspark kan därmed inte anges exakt i detta läge. I Figur 3 visas en illustration över ett vindkraftverk där rotordiameter, frigång och totalhöjd illustreras. Exempel på tekniska data för vindkraftsparken som idag bedöms bli maximala mått visas i Tabell 1.



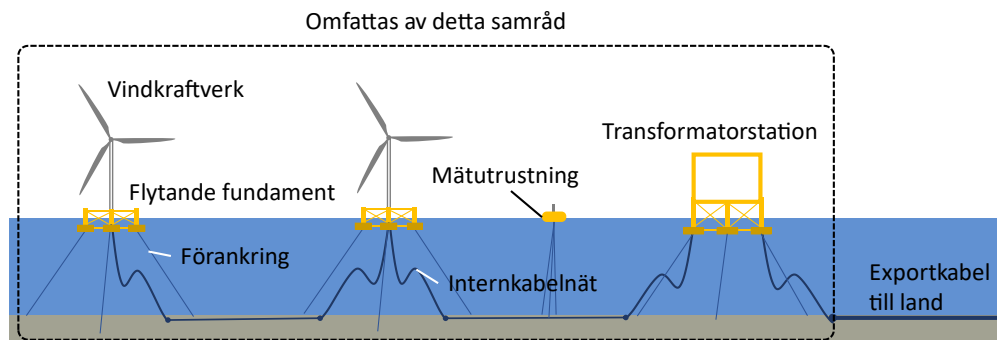
Figur 3. Illustration av vindkraftverk.

Tabell 1. Sammanfattande tekniska data för planerad vindkraftspark.

Parametrar	
Antalet vindkraftverk, max	230
Vindkraftsparkens yta	499 km ²
Rotordiameter på verk	330 m
Frigång	20 m
Totalhöjd, max	350 m
Uppskattad årlig elproduktion	12 TWh

3.3 Vindkraftparkens utformning

Utöver de flytande fundamenten med vindkraftverk, består de havsbaserade anläggningarna av förankring, internkabelnät, transformatorstationer och exportkabel (ingår ej i detta samråd), se Figur 4.



Figur 4. Vindkraftsparkens utformning – principskiss

Att använda flytande fundament innebär att vindkraftsparken kan lokaliseras på djupare vatten och därmed en möjlighet att lokaliseras längre ut från land. Om parken ligger längre ut från kusten minskar normalt störningar på fågelliv och friluftsliv samt ger en betydligt mindre visuell påverkan. En annan fördel med flytande fundament är anläggningsarbetena på botten blir betydligt mindre omfattande och medför mindre spridning av sediment och buller på plats jämfört med bottenanlagda fundament. Vindkraftsverken med de flytande fundamenten förmonteras vid land och bogseras ut därefter vilket förkortar tiden för anläggningsarbetena ute till havs.

3.4

Vindkraftverk

Det sker en snabb utveckling av själva vindkraftverken i allmänhet och havsbaserade vindkraftverk i synnerhet. Vindkraftverken blir högre, rotordiametern större och verken får högre effekt. I februari 2021 lanserades världens största vindkraftverk med rotordiametern på 236 m och effekt på 15 MW. Detta kan jämföras med att de största vindkraftverken som lanserades 2011 med en diameter på 164 m och en effekt på 8 MW. Till följd av denna utveckling förväntas det att 30 MW verk med rotordiameter på 330 m lanseras mellan 2025 och 2030, vilket därmed kan vara en trolig storlek på verk i den planerade vindkraftsparken. I Tabell 2 illustreras skillnader mellan vindkraftsverk av storleken tillgänglig idag (10 MW) jämfört med en som kan förväntas 2025 – 2030 (30 MW).

Tabell 2. Storlek på vindkraftsverk i relation till effekt.

Effekt per verk	10 MW	30 MW
Rotor diameter (m)	210	330
Frigång (m)	20	20
Totalhöjd (m)	230	350

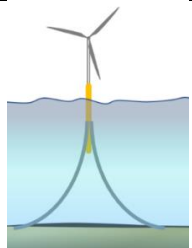
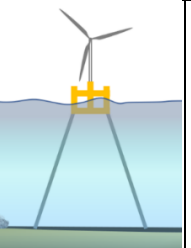
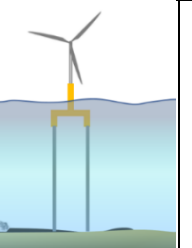
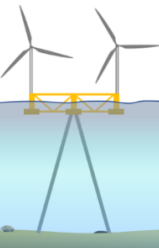
Med större vindkraftverk behövs det färre verk för samma totala installerade effekt. Till exempel, för 2 GW installerad eleffekt behövs det 200 vindkraftverk med 10 MW styck alternativt 67 verk med 30 MW styck.

3.5

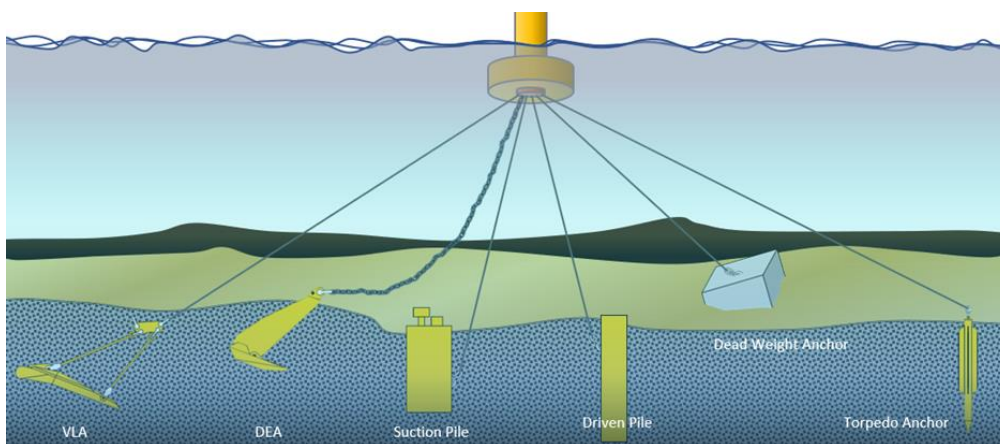
Flytande fundament med förankring

I dagsläget kan flytande fundament delas in i tre huvudgrupper: sparfundament, semi-flytande samt TLP (tension leg plattform), se Tabell 3. Hexicons egenutvecklade och patenterade teknik, med två verk på en plattform som vrider sig mot vinden, är en hybrid mellan semi-flytande och TLP-tekniker. Val av mest lämpad teknik sker under tidig projektering efter undersökningar av förhållandena i området.

Tabell 3. Exempel på verk på olika flytande fundament och olika förankringssystem.

	Spar	Semi-flytande	TLP	Hexicon
				
Behov av djupa vatten för installation	Ja	Nej	Nej	Nej
Komplicerad installation	Ja	Nej	Ja	Nej

Bottenförhållanden är avgörande för val av förankring. I Figur 5 visas exempel på några ankartyper som kan fungera för flytande fundament.

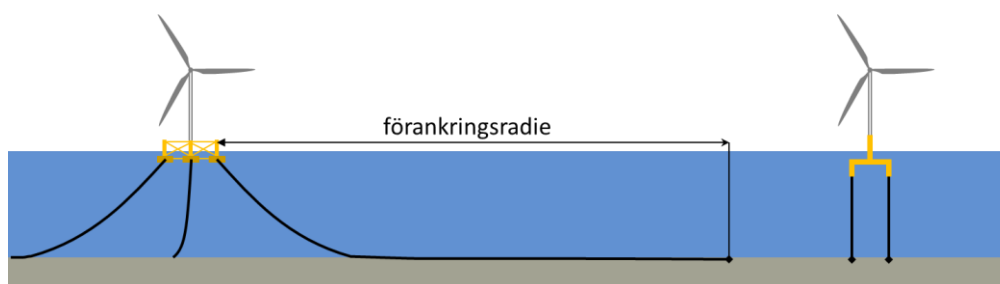


Figur 5. Exempel på förankring av flytande fundament.

Förankringssystem tillsammans med fundamentens dimensioner anläggs på ett sätt som begränsar fundamentens avdrift på havsytan under varierande väderförhållanden. Detta görs bland annat för att begränsa längden på den dynamiska delen av elkabel som hänger emellan fundament och havsbotten, se Figur 7. Ju mer spända förankringslinorna är desto mindre kommer det flytande fundamentet förflyttas på havsytan. Själva spänningen av förankringslinorna beror på typ av förankring och fundament, till exempel semi-flytande fundament med kättings-linor har nästan ingen förspänning medan linor för TLP fundament har en viss spänning. Fundamentens förflyttning påverkas också av antalet förankringslinor

och de lokala vattendjupen. Med flytande fundamentets avdrift förväntas en viss vertikal rörelse av förankringslinor (ej horisontell längs havsbotten), vars värde beror på bland annat förankringen och väderförhållanden.

Förankringsradie (horisontellt avstånd mellan ankare och fundamenten) varierar mellan förankringssystem. Ju mer spända linorna är desto mindre förankringsradie förväntas. Förankringen med kättingslinor på 130 m vattendjup kan förväntas att ha en radie upp till 950 m medan förankringsradie för TLP fundament kan i princip vara obefintlig, se Figur 6.



Figur 6. Illustration av förankringsradie för två olika fundament med varsitt förankringssystem: semi-flytande (vänster) och TLP (höger).

Val av fundamenttyp och förankring kommer att ske i projekteringskedet bland annat efter att havsbottensförhållanden är undersökta. Med valda fundamenttyp och förankringssystem kommer det vara möjligt att beräkna deras rörelser för valda dimensioner.

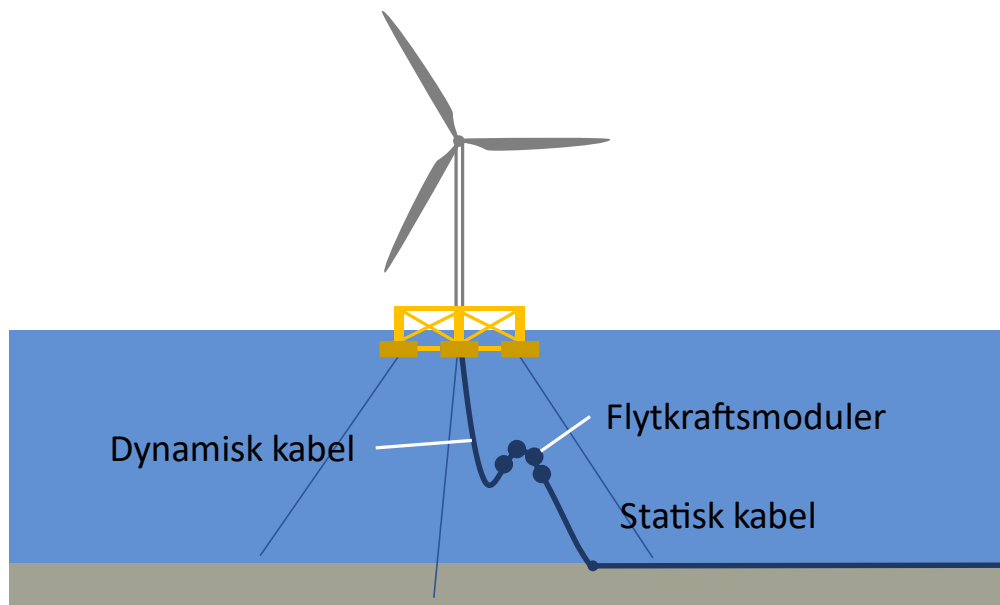
3.6 Översikt av elöverföring

Överföringen av el från vindkraftverken till land går igenom tre huvudsystem: internkabelnät, transformatorstationer och exportkabel till land (exportkabeln ingår inte i detta samråd). Via internkabelnätet överförs elen från varje turbin på flytande fundament till en transformatorstation, en s.k. offshore substation (OSS). I OSS transformeras elen till högre spänning för att minimera förlusterna då elen överförs vidare till land genom exportkabeln. Beroende på parkens utformning och dess totala kapacitet, spänningsnivå i internkabelnät samt det lokala elbehovet på land kan det vara aktuellt med en eller fler OSS och exportkablar i en park.

3.6.1 Internkabelnät

Internkabelnätet för flytande fundament består av två huvudtyper av kablar: dynamisk och statisk kabel, se Figur 4. Den dynamiska kabeln är en hängande del av kabeln mellan flytande fundament och havsbotten och är en viktig skillnad i konstruktionen mellan bottenfasta och flytande vindkraftsparker. Den dynamiska kabeln är utformad för att klara rörelserna från plattformen och krafterna från havsströmmar under dess livslängd. Kabeln hängs normalt i en "lazy-wave" konfiguration som använder flytkraftsmoduler fästa lokalt på kabeln. Detta gör att kabelns konfiguration kan förlängas och formas med rörelserna hos det flytande fundamentet. Det finns flera möjliga konfigurationer av den dynamiska kabeln och designen är direkt kopplad till bland annat kabeltvärsnittet, plattformens dynamiska

rörelser, marinbiologisk påväxt samt strömmar. En illustration av en "lazy-wave" konfiguration finns i Figur 7.



Figur 7. Internkabelnät för flytande fundament – principskiss.

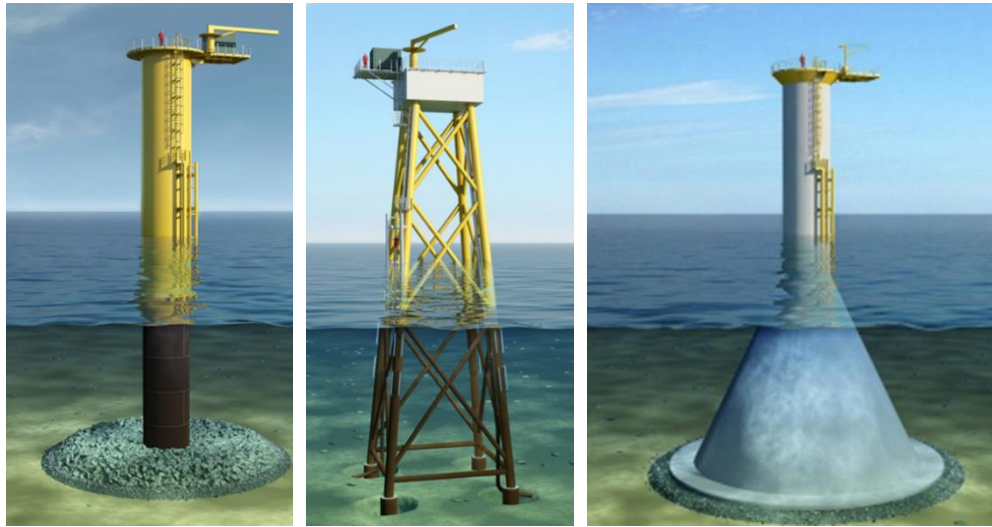
När den dynamiska kabeln når havsbotten är den normalt ansluten till en mindre komplex statisk kabel enligt Figur 7. Beroende på havsbottentyp kan den statiska kabeln grävas ner någon meter ned i havsbotten som en typ av skydd mot påverkan.

Arrangemanget av internkabelnät i parken är föremål för en optimeringsprocess för att komma fram till den mest effektiva layouten när det gäller strömförluster, kostnadsminskning och redundansnivå. Flera alternativa arrangemang som radiella, grenade och stjärnanslutningar studeras under optimeringsprocessen.

3.6.2

Transformatorstation (OSS)

Som nämnts ovan bestäms kraven på OSS till havs baserat på bland annat närheten till nätanslutningspunkten på land och den totala kapaciteten för vindkraftsparken. Hittills har endast bottenfasta fundament använts, se Figur 9, men vindkraftsindustrin har börjat undersöka flytande transformatorstationer som möjliggör utplacering på större vattendjup. Fasta fundament som kan användas är till exempel monopile-, jacket- eller gravitationsfundament, se Figur 8.



Figur 8. Exempel på typer av fundament, monopile-, jacket- respektive gravitationsfundament, vänster till höger (Illustration: Ramboll).

OSS består av en transformatoranläggning och dess fundament. Transformatoranläggningen ligger säkert över vattennivån och rymmer den elektrisk utrustning som möjliggör exporten av elen till land. OSS utformas så att elen exporteras med minimala förluster och att vindkraftsparkens drift lätt och säkert kan kontrolleras.



Figur 9 Illustration av en bottenfast transformatorstation i en vindpark till havs (Illustration: Ramboll).

3.7

Mätutrustning

Även om det finns data på väderförhållanden ute i havs finns det behov av fysiska mätningar under projektens gång. Dessa görs dels för att minska osäkerheter kring

bland annat vindresurs som är direkt kopplad till elproduktion, dels för att kalibrera modeller och anpassa utformning av anläggningen (framförallt fundament, förankringen, kablar) till de lokala förhållandena på bästa sätt. Dessa mätningsskampanjer brukar pågå i 1-2 år tidigt i projektet.

En etablerad metod för att mäta vindresurs är att göra detta med anemometrar på en mätmast ute i havs. Masten monteras på havsbotten och är i höjd med vindkraftverks nav. Under senare år har användningen av flytande bojar med mätutrustning ökat i användningen för havsbaserade vindkraftsprojekt. Dessa är så kallade Floating Lidars, F-Lidars, är utrustade med mätare av vindresurs på olika höjder ovan havsytan med hjälp av laser (Lidar står för "light detection and ranging"). Dock kan det finnas begränsningar med F-Lidars mätningar kring till exempel turbulensnivåer i luften.

Dessa mätningsskeden kommer att utvärderas under projektets gång. Valet av typ och antal av mätutrustningar kommer att ske med hänsyn till tillgänglig teknik och dess tillämplighet till projektets förhållanden.

3.8 **Anläggningskedde**

Anläggningskedet för en flytande vindkraftspark skiljer sig från en bottenfast vindkraftspark. Övergripande ingår följande aktiviteter vid anläggning av flytande vindkraftsverk:

1. Eventuell preparering av havsbotten
2. Installation av ankare och förankringslinor och/eller kätting i havet
3. Installation av elkablar i havet
4. Installation av vindkraftverk på de flytande fundamenten vid en hamn
5. Bogsering av fundamenten till vindparksområdet
6. Koppling och förspänning av förankringslinor till fundamentet
7. Anslutning av elkablar till fundamenten
8. Installation av transformatorstation

Eftersom vindkraftverken kan monteras på fundamenten i ett hamn- eller varvsområde krävs vanligtvis inga tunga lyftoperationer till havs till skillnad från vid installation av bottenfasta vindkraftverk. Detta minskar påverkan lokalt på havsbotten eftersom det annars används så kallade jack-up fartyg som använder stödben på havsbotten som medför tillfälliga störningar på havsbotten och grumling av sediment.

3.9 **Driftskede**

Under en vindkraftsparks driftsfas kommer underhåll och reparationer att behöva utföras. Kopplat till transformatorstation kan vid behov kontor och personalbostad anläggas.

Vindkraftsverken kommer att utrustas med hinderljus enligt Transportstyrelsens föreskrift TSFS 2010:155. Det innebär bland annat att vindkraftverk i parkens ytterkant ska förses med vitt blinkande ljus och övriga verk förses med ett lågintensivt rött ljus.

3.10 **Avveckling**

Vindkraftsverken förväntas ha en livslängd på cirka 30 år. Vindkraftsparkens anläggningar avvecklas efter dess livslängd och utrustningen omhändertas. I avvecklingsskedet används oftast samma princip som vid anläggning men i omvänd ordning. Kablar, förankringsanordningar och eventuella fundament på havsbotten kan antingen övervägas att lämnas på plats eller tas om hand på land och materialåtervinnas.

De flytande fundamenten kopplas loss från förankringen och bogseras tillbaka till land, där de demonteras och/eller renoveras, återvinns eller kasseras på ett säkert sätt. Förtöjningssystemet inklusive, ankare och förtöjningslinor kopplas loss och hämtas med ankarhanteringsfartyg.

4. **Alternativ**

4.1 **Huvudalternativ**

Huvudalternativet innebär att vindkraftsparken anläggs enligt beskrivningen i avsnitt 3. Hexicons planerade vindkraftspark Mareld har fullt utbyggd en potential att producera cirka 12 TWh årligen. Anläggningsarbetet beräknas pågå cirka två till tre år.

Påverkan, effekter och konsekvenser bedöms dels för anläggningsskedet, dels för en situation då vindkraftsparken är i drift och vid avveckling.

4.2 **Nollalternativ**

Nollalternativet ska beskriva förhållandena om ansökt verksamhet inte kommer till stånd. Nollalternativet innebär därmed att ingen vindkraftspark i området anläggs. Därmed uteblir påverkan på utpekade intressen till exempel sjöfart, totalförsvaret och yrkesfisket. Det blir därmed heller ingen påverkan på andra aspekter i området. Detta alternativ innebär att för att uppnå Energimyndighetens strategi och mål om havsbaserad vindkraft behöver motsvarande vindkraftspark eller annan elproduktion anläggas på annan plats. Det kan även innebära att tillskottet av elproduktion i elområde SE3 (Stockholm) uteblir.

Fiske med trål kan fortsätta i samma utsträckning som det gör i nuläget.

I MKB kommer konsekvenserna i nollalternativet att jämföras med konsekvenserna för den planerade verksamheten.

4.3 **Alternativ lokalisering**

Hexicon har låtit genomföra en lokaliseringsutredning som utvärderat ett stort antal platser där anslutning av producerad el kan ske till elområde SE3 och SE4. I utvärderingen har hänsyn tagits till såväl tekniska parametrar som olika intressen i havsområdena. Parametrar som använts i utvärderingen är till exempel medelvind, batymetri, vattendjup, maringeologi, fartygstrafik, vrak och fiskeaktivitet.

Med utgångspunkt från lokaliseringsutredningen har Hexicon identifierat ett antal platser där bolaget har för avsikt att fortsatt utreda och pröva möjligheterna att anlägga och driva vindkraftsparker. Det planerade vindkraftsområdet Mareld är en av dessa platser där goda möjligheter för en vindkraftspark har bedömts föreligga. Genom att använda sig av flytande fundament har därmed en plats valts där påverkan på botten blir så liten som möjligt jämfört med att använda sig av traditionella fasta bottenfundament. Alternativ lokalisering kommer att närmare beskrivas i MKB.

4.4 **Alternativ utformning**

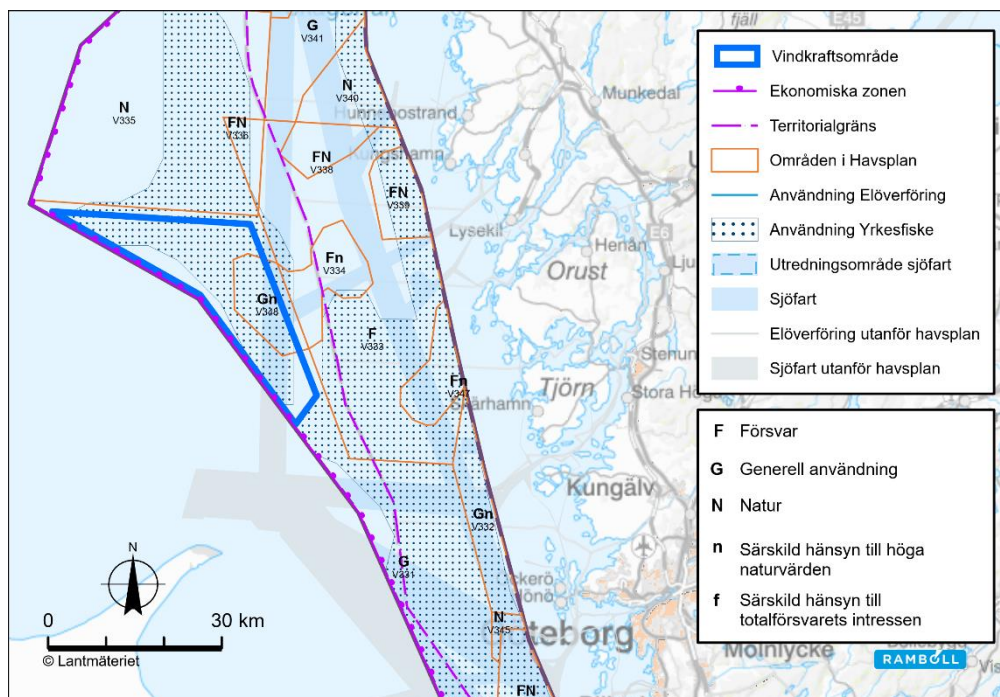
En alternativ utformning av vindkraftsparken kan vara att anlägga flera mindre verk än de planerade. Ett mindre verk genererar mindre elproduktion varför flera verk då är nödvändiga för att uppnå samma kapacitet. Genom att anlägga flera verk förväntas ytan som behöver tas i anspråk bli större och därmed påverka fler intressen. Alternativ utformning och storlek på vindkraftsparken kommer att belysas i MKB.

Med en traditionell utformning av havsbaserade vindkraftverk med bottenfundament skulle parken behöva anläggas på grundare vatten, det vill säga närmare kusten. Detta alternativ bedöms generellt påverka bland annat friluftsliv och naturmiljön i större utsträckning än föreslagen utformning.

5. **Planförhållanden**

Havs- och vattenmyndigheten har tagit fram förslag på havsplaner som ska ge vägledning om hur havsområden i Sverige ska användas. Planerna syftar till att styra mot den framtida användning som lämpar sig bäst för de olika områdena. Planerna redovisades till regeringen i slutet av 2019 och förväntas fastställas av regeringen under 2021.

Av det förslag till havsplan som tagits fram för "Utsjöområde väst Orust" är den planerade vindkraftsparken belägen inom två områden (V331 och V348) där generell användning anges, se Figur 10. Generell användning innebär att ingen särskild användning har företräde. Områdena innehåller dock riksintressen för sjöfart och yrkesfiske vilket finns beskrivet i kapitel 7.1. Område V348 är enligt havsplanen även utpekad med särskild hänsyn till höga naturvärden på grund av fiskeleks- och däggdjursområde med särskilt hög miljöpåverkan.



Figur 10. Havsplanering och planerad vindkraftspark inom Utsjöområde väst Orust.

6. Miljöförhållanden och avgränsning

Nedan beskrivs relevanta miljömässiga och socioekonomiska parametrar för den planerade verksamheten samt den sakliga avgränsningen för planerad MKB-process. Intressen som skulle kunna påverkas av vindkraften finns redovisade i Figur 11.



Figur 11. Intressen som skulle kunna påverkas av en vindkraftspark

Påverkan på omgivande miljö under projektets anläggningskedje uppstår vid anläggningsarbeten som orsakar bland annat undervattensbuller och viss grumling i samband med nedläggning av kablar och förankring av flytande fundament. Anläggningsarbetet beräknas pågå under cirka två till tre år.

Under driftskedet kommer påverkan uppstå till följd av miljörelaterad påverkan från vindkraftsparken samt genom det ianspråktagande av havsområdet den medför. Parken kommer att medföra ett visst hinder för sjötrafik och yrkesfiske. Naturvärden som kan påverkas kan till exempel vara luftburet buller och att rotorbladen utgör en fara för fåglar och fladdermöss. I samband med reparations- och underhållsarbeten kan viss påverkan uppstå. I avvecklingskedet bedöms grumling och buller kunna uppkomma.

En flytande vindkraftspark innebär mindre negativa effekter för vissa naturvärden. I och med att flytande fundament används istället för bottenmonterade fundament så bedöms positiva effekter kunna uppkomma för fisk, bottenfauna och marina däggdjur genom att området blir mindre stört genom minskad aktivitet av andra verksamheter.

I kommande MKB avser Hexicon att närmare beskriva och utreda påverkan, effekter och konsekvenser från vindkraftsparken. Konsekvenserna bedöms utifrån nuläget men kommer också att jämföras mot ett så kallat nollalternativ, det vill säga situationen om planerad verksamhet inte genomförs. Konsekvenserna bedöms utifrån en skala från positivt till negativt. I MKB kommer även de åtgärder som planeras för att förebygga, hindra, motverka eller avhjälpa de negativa miljöeffekterna av verksamheten att beskrivas mer i detalj.

Kumulativa effekter uppstår när flera olika effekter samverkar med varandra. Det kan handla om att olika typer av effekter från en och samma verksamhet samverkar eller att effekter från olika verksamheter samverkar. Exempelvis kan andra

vindkraftsparker i närheten tillsammans med den planerade verksamheten påverka intressen på ett annat sätt än de enskilda verksamheterna var för sig. Annan verksamhet i området som kan bidra till kumulativa effekter är till exempel fartygstrafik och fiske. Kumulativa effekter, i form av tillståndsgivna verksamheter och åtgärder samt befintliga förhållanden, kommer beskrivas i kommande MKB.

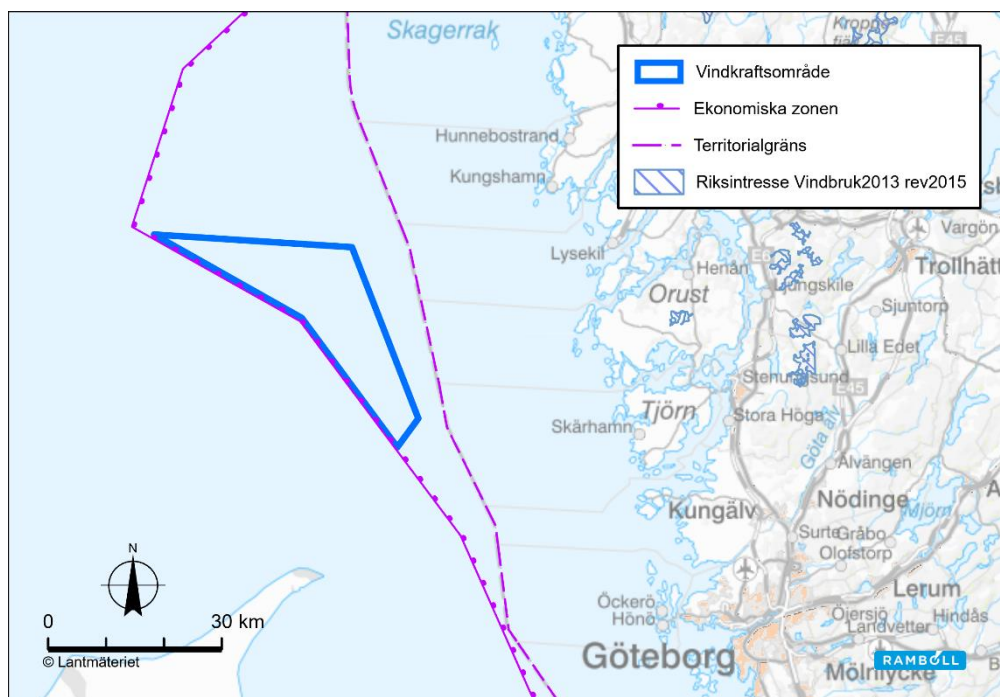
6.1 Riksintressen och områdesskydd

6.1.1 Riksintresse Vindbruk

Riksintresseområden för vindbruk har angetts av Energimyndigheten och regleras enligt 3 kap 8§ miljöbalken. Ett område av riksintresse för vindbruk ska skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra tillkomsten eller utnyttjandet av anläggningar för energiproduktionen. Inom riksintresse för vindbruk kan det finnas riksintressen för totalförsvaret som av sekretesskäl inte kan redovisas öppet. Om dessa riksintressen är oförenliga ska försvarsintresset ges företräde enligt 3 kap 9-10§ miljöbalken.

6.1.1.1 Nulägesbeskrivning

Det finns inga utpekade riksintressen med avseende på vindbruk i närheten av den planerade vindkraftsparken. Däremot finns sådana på Orust och fastlandet, se Figur 12.



Figur 12. Karta över riksintresse för vindbruk och den planerade vindkraftsparken.

6.1.1.2 *Möjliga effekter*

De delar av planerad vindkraftspark som skulle kunna påverka ett riksintresse för vindbruk negativt är om anläggningsarbetena stör annan utbyggnad eller en existerande park. Några sådana effekter förutses inte.

6.1.1.3 *Avgränsning*

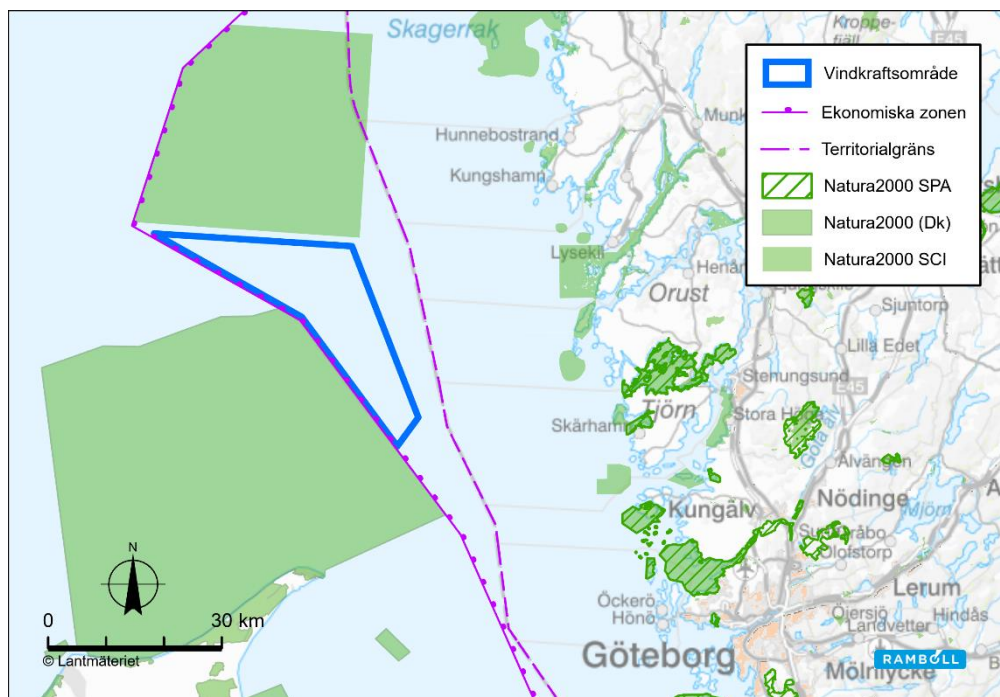
Områden av riksintresse för vindbruk kommer att redovisas i MKB men påverkan bedöms inte behöva redovisas.

6.1.2 **Natura 2000**

6.1.2.1 *Nulägesbeskrivning*

Natura 2000 är ett nätverk inom EU som syftar till att skydda och bevara den biologiska mångfalden. Natura 2000-områden kan utses med utgångspunkt från endera av EU:s två naturvårdsdirektiv, Fågeldirektivet respektive Art- och Habitatdirektivet. Områden som utses för att uppfylla Fågeldirektivet kallas SPA (Special Protected Area). Skyddsområden som definieras utifrån Art- och Habitatdirektivets kriterier benämns SCI (Sites of Community Importance).

I Figur 13 visas Natura 2000 områden i närheten av planerad vindkraftspark. De två större Natura 2000-områdena Bratten och Skagens Gren og Skagerrak presenteras utförligare nedan. Vidare finns flera andra Natura 2000-områden längs kusten däribland Måseskär (SE0520058) som ligger cirka 25 km från den planerade vindkraftsparken. Måseskär är ett SCI-område som är utpekad för naturtypen rev samt knobbsäl.



Figur 13. Natura 2000-områden i närheten av planerad vindkraftspark. Bratten är området norr om parken och Skagens Gren och Skagerrak är beläget sydväst om parken.

Bratten

Bratten (SE0520189) är ett Natura 2000-område som ligger strax norr om den planerade vindkraftsparken. Området är ett utpekade SCI-område och även ett skyddat område enligt OSPAR, ett så kallat MPA (Marine Protected Area), se avsnitt 6.1.9. Utpekade naturtyper utifrån Habitatdirektivet är rev (1170) samt bubbelrev och undervattenskratrar (pockmarks) (1180). Bevarandeplanen för området gäller för både Natura 2000 och OSPAR (Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2017a). De främsta bevarandevärdena i Bratten är enligt bevarandeplanen de djupa revmiljöerna (1170) som består av block och hållar med förekomst av hornkoraller, större svampdjur och för Sverige många sällsynta eller ovanliga arter. Har finns också s.k. "pockmarks" (1180), skapade av metangas från havsbotten och där berg och block kommit i dagen. Genom att inkludera mjukbottnarna i området kan också prioriterade naturtyper enligt OSPAR skyddas. I området finns också flera broskfiskar som finns upptagna på OSPARS lista över hotade och/eller minskande arter, se avsnitt 6.1.9.

Skagens Gren och Skagerrak

Natura 2000-området Skagens Gren och Skagerrak (DK00FX112) ligger inom danskt vatten ca 500 m från det planerade vindkraftsparken. Området är ett SCI-område. Den största delen av Natura 2000-området ligger till havs men en liten del finns också på land (Miljø- og Fødevarerministeriet, Naturstyrelsen, 2016). I Tabell 4 anges utpekade arter och naturtyper inom området. Endast naturtypen sandbankar

(1110) finns i havet medan resten av naturtyperna i Tabell 4 hittas på land. Natura 2000-området är överlappande med ett MPA inom OSPAR:s nätverk av skyddade områden, se avsnitt 6.1.9.

Tabell 4. Utpekade art och naturtyper i Natura 2000-området Skagens Gren og Skagerrak.

Naturtyper	Naturtyper	Arter
Sandbankar (1110)	Fördyner (2110)	Tumlare (1351)
Vita dyner (2120)	Grå dyner (2130)	
Risdynner (2140)	Havtornsdyn (2160)	
Sandvidedyner (2170)	Trädklädda dyner (2180)	
Dynvåtmarker (2190)	Naturligt näringsrika sjöar (3150)	
Myrsjöar (3160)	Mindre vattendrag (3260)	

6.1.2.2 *Möjliga effekter*

Under anläggning av den planerade vindkraftsparken kan förändringar uppstå i vattenkvalitén på grund av suspenderat sediment, sedimentation och frisättning av föroreningar vilket kan påverka vissa av de utpekade naturtyperna och arterna.

Det är framförallt under anläggningsskedet som högre ljudnivåer av undervattensbuller kan uppkomma. Ljud från fartygstrafik överstiger ofta de ljudnivåer som kommer från ett vindkraftverk under driftskedet. Undervattensbuller skulle eventuellt kunna påverka utpekade arter inom Natura 2000-områdena.

6.1.2.3 *Avgränsning*

Förutom Bratten och Skagens Gren og Skagerrak bedöms ingen påverkan uppkomma på de utpekade arter och naturtyperna i övriga Natura-2000 områden eftersom de är belägna på långt avstånd från vindkraftsparken. Natura 2000-områden på land kommer inte att påverkas av den planerade vindkraftsparken.

Natura 2000-områden Bratten och Skagens Gren og Skagerrak har skyddade habitat som inte bedöms påverkas av vindkraftsparken. I den inledande bedömningen bedöms därmed ingen prövning enligt 7 kap 28a§ i miljöbalken krävas. Möjliga effekter på arter och naturtyper på området kommer dock att utredas vidare och bedömas i MKB.

6.1.3 **Riksintresse Naturvård och skyddade områden**

6.1.3.1 *Nulägesbeskrivning*

Det finns flera riksintressen naturvård enligt 3 kap 6§ miljöbalken längs med svenska kusten. Riksintresset Ramsvikslandet, Hållö, Kornö och Gåsö skärgård utgörs av skärgårds- och odlingslandskap och ligger knappt 3 mil öster om vindkraftsparken. En av intressets värden är områdets alla öar och skär som är viktiga för säl och sjöfågel.



Figur 14. Riksintresse naturvård och naturreservat.

6.1.3.2

Möjliga effekter

Det närmaste riksintresset för naturvård och naturreservat i vattnet ligger på ett så pass stort avstånd att ingen påverkan kommer uppkomma från exempelvis suspenderat sediment, sedimentation och frisättning av föroreningar. Riksintresset för naturvård och naturreservat på land kommer inte att påverkas av den planerade vindkraftsparken.

6.1.3.3

Avgränsning

Områden av riksintresse för naturvård och naturreservat kommer att redovisas i MKB men påverkan bedöms inte behöva redovisas.

6.1.4

Riksintresse Kulturmiljö

Riksintressen för kulturmiljövården har angetts av Riksantikvarieämbetet och regleras enligt 3 kap § 6 miljöbalken. Ett område av riksintresse är en kulturmiljö som är unik eller speciell i en region, riket eller internationellt sett. Områden som är av riksintresse för kulturmiljövård ska skyddas mot åtgärder som kan påtagligt skada kulturmiljön.

6.1.4.1

Nulägesbeskrivning

Vid planerat vindkraftsområde finns det inga riksintressen för kulturmiljövård enligt 3 kap § 6 miljöbalken. Det närmsta utpekade riksintresset för kulturmiljövård ligger knappt 3 mil öster om den planerade vindkraftsparken. Området heter "Nordvästra Orustskärgården". Fiskelägen, Måseskärs fyrplats och industriella lämningar från

sillperioderna visar hur människan nyttjat skärgården framförallt från 1500-talet och framåt i det utpekade området.

6.1.4.2 *Möjliga effekter*

De delar av en vindkraftspark som på något sätt skulle kunna påverka ett riksintresse för kulturmiljö negativt är anläggning av exportkabeln. Samrådet omfattar dock inte anläggning av en exportkabel.

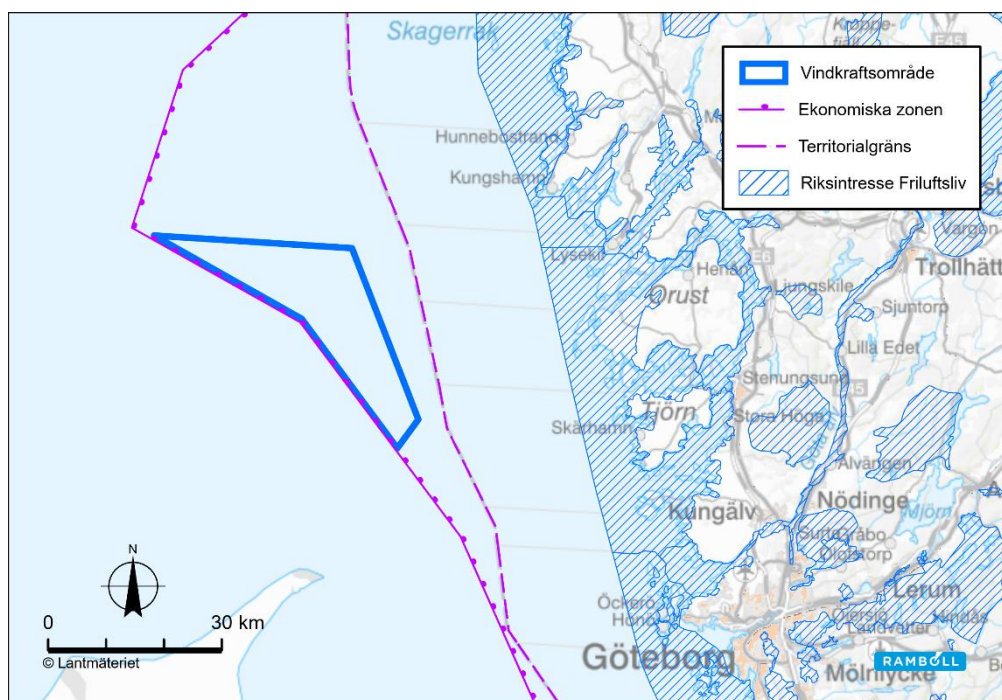
6.1.4.3 *Avgränsning*

Områden av riksintresse för kulturmiljö kommer att redovisas i MKB men påverkan bedöms inte behöva redovisas.

6.1.5 **Riksintresse Friluftsliv**

6.1.5.1 *Nulägesbeskrivning*

Det finns utpekade riksintressen för det rörliga friluftslivet, vilka visas i Figur 15. Riksintressena omfattar skärgårdarna utmed den svenska västkusten.



Figur 15. Riksintressen för rörligt friluftsliv.

6.1.5.2 *Möjliga effekter*

Varken anläggning eller drift av vindkraftsparken innebär något intrång i riksintressena för friluftslivet utöver den visuella påverkan. Genom att använda sig av flytande fundament kan parken placeras på djupa vatten på ett stort avstånd från land jämfört med bottenmonterade vindkraftsverk. Vid vissa väderförhållanden kommer dock parken att vara synlig från platser inom riksintresseområdena, särskilt i det yttre kustbandet, se vidare avsnitt 6.10 och bilaga.

6.1.5.3

Avgränsning

Områden av riksintresse för friluftsliv kommer att redovisas i MKB men avseende påverkan är det endast den visuella effekten från vindkraftsparken under drift som kommer att behandlas.

6.1.6

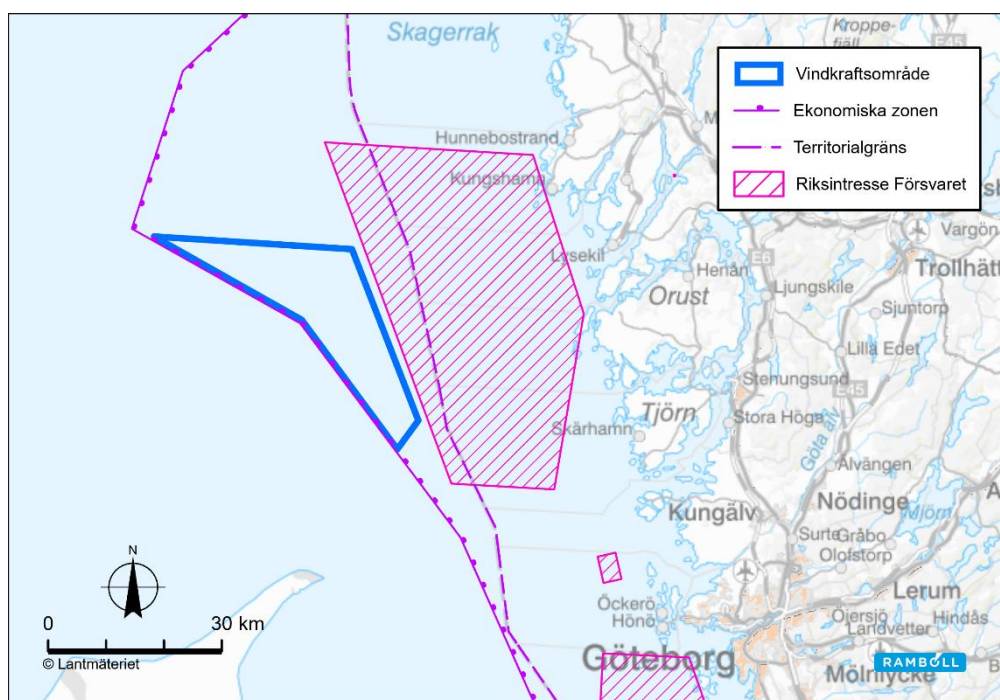
Riksintresse Totalförsvaret

Riksintressen för totalförsvaret regleras i 3 kapitlet 9 § miljöbalken. Riksintressen för totalförsvarets militära del omfattar dels riksintressen som kan redovisas, dels riksintressen som av sekretesskäl inte kan redovisas. Riksintressen för totalförsvarets militära del innefattar bland annat skjut- och övningsfält, flygplaster, sjöövningsområden, tekniska system och anläggningar. Dessa utgör enligt Forsvarsmakten en grundläggande produktionsresurs för Forsvarsmaktens samtliga förband.

6.1.6.1

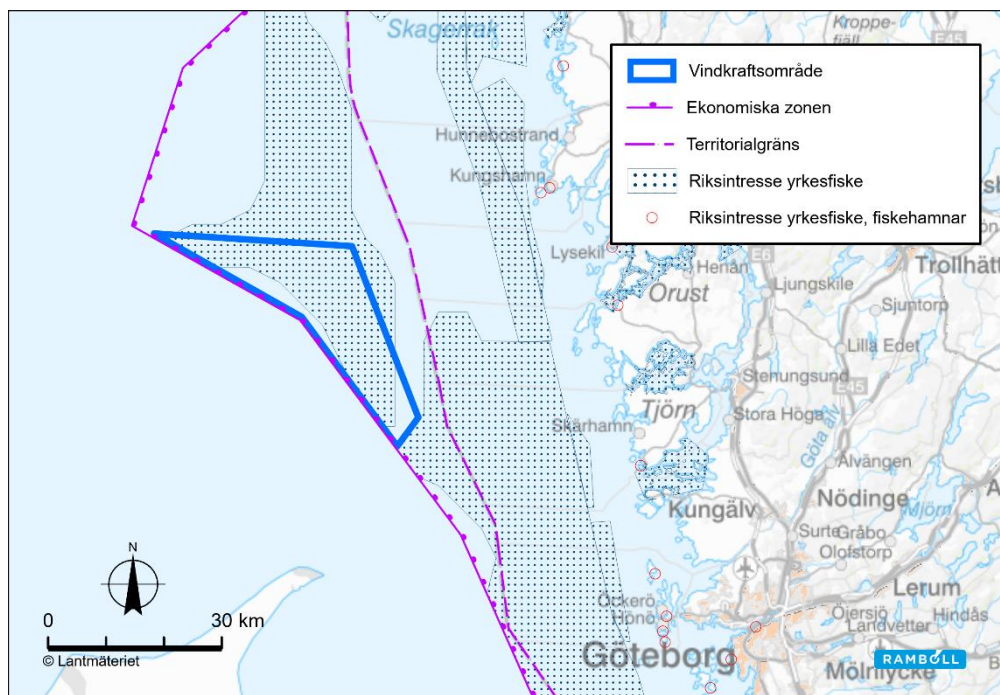
Nulägesbeskrivning

Nedan redovisas endast de områden av betydelse, samt dess tillhörande påverkansområde, som till följd av sekretess inte kan redovisas, se Figur 16. Det finns ett utpekad riksintresse för försvaret öster om den planerade vindkraftsparken. Det är utpekad som ett sjöövningsområde, (märkt TM0308 Skagen). Övningar och utbildning för väpnad strid måste kunna genomföras utan störningar av såväl fysiska som tekniska hinder anger Forsvarsmakten i sin beskrivning av sjöövningsområde.



Figur 16. Karta över riksintressen för totalförsvaret i närheten av planerad vindkraftspark.

- 6.1.6.2 *Möjliga effekter*
Vindkraftsområdet kan komma i konflikt med militära intressen. För sekretessbelagda intressen är det inte möjligt att uttala sig om eventuella effekter. En dialog och samråd kommer att föras med Försvarsmakten.
- 6.1.6.3 *Avgränsning*
Omfattning av utredningar av påverkan på militära intressen behöver avgränsas i samråd med Försvarsmakten. I det fall det bedöms kunna uppstå effekter kommer dessa att redovisas i MKB.
- 6.1.7 **Riksintresse Yrkesfiske**
Riksintresse för yrkesfisket regleras i 3 kap 5 § miljöbalken och pekas ut av Havs- och vattenmyndigheten. Vattenområden som har betydelse för yrkesfisket eller för vattenbruk ska så långt möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra näringarnas bedrivande. En viktig förutsättning för att fiske ska kunna bedrivas inom ett avgränsat havsområde är att det finns hamnar som kan tillhandahålla service till fiskefartygen samt att det finns landningsmöjligheter. De viktigaste hemma- och/eller angränsningshamnarna bedöms också utgöra riksintresse för yrkesfisket.
- 6.1.7.1 *Nulägesbeskrivning*
Den planerade vindkraftsparken ligger till stor del inom ett utpekade riksintresse för yrkesfiske, Norra Skagerrak utsjöområde, se Figur 17. Området är ett utpekade fångstområde för räka (Fiskeriverket, 2006). Söder om den planerade vindkraftsparken ligger ytterligare ett fångstområde, Södra Skagerrak utsjöområde, som är utpekade för havskräfta, torsk och "flatfisk m.fl. bottenfiskar" (Fiskeriverket, 2006). Cirka 21 km öster om den planerade vindkraftsparken ligger ytterligare ett riksintresse för yrkesfiske, Norra Skagerraks trålgränssområde, som är ett fångstområde för räka och havskräfta (Fiskeriverket, 2006).



Figur 17. Riksintresse för yrkesfiske och den planerade vindkraftsparken.

6.1.7.2 Möjliga effekter

Möjliga effekter på yrkesfisket beskrivs i avsnitt 6.12.2. De möjliga effekterna bedöms vara samma på yrkesfisket som för riksintresset yrkesfiske under anläggning och drift.

6.1.7.3 Avgränsning

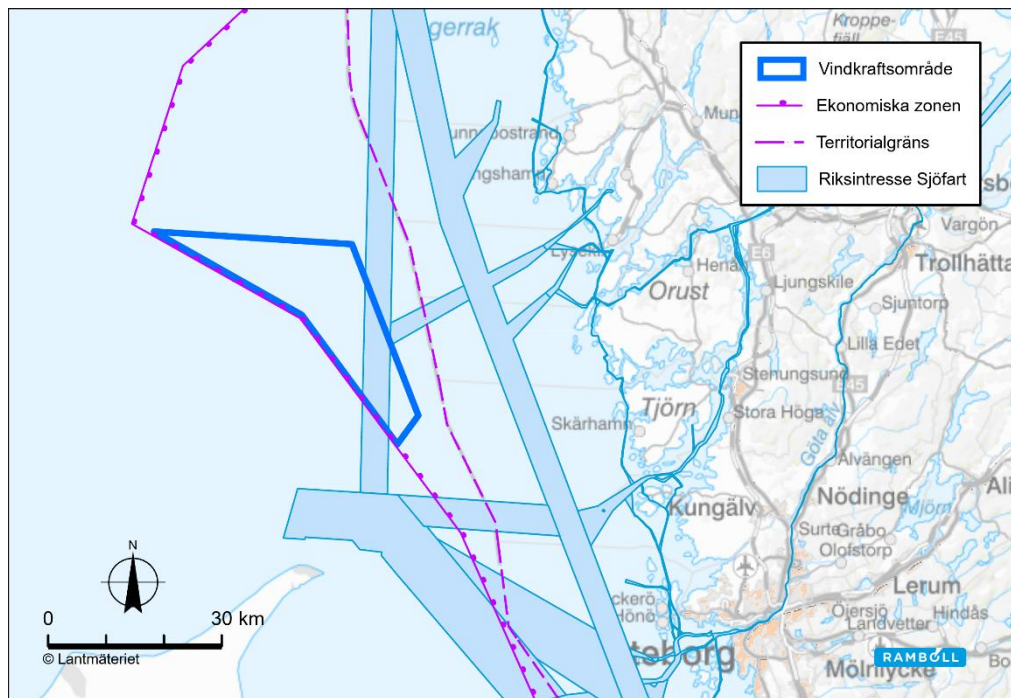
Eventuell skada på riksintresset yrkesfiske under anläggning och drift kommer att utredas vidare och beskrivas i kommande MKB.

6.1.8 Riksintresse Kommunikationer

Trafikverket pekar ut de hamnar och farleder, samt områden i övrigt, som har sådana speciella funktioner för sjötransportsystemet att de mark- och vattenområden som berörs bedöms vara av riksintresse för kommunikationsanläggningar enligt 3 kap. 8§ miljöbalken.

6.1.8.1 Nulägesbeskrivning

Det finns ett riksintresse för sjöfarten som leder genom planerad vindkraftspark. Det sträcker sig från Skagen till Oslofjorden och har sjövägsnummer 13 med ett skyddat djup på 19 m och en skydda höjd på 75 m. I höjd med den planerade vindkraftsparken sträcker sig även ett riksintresse för sjöfart från Skagen till Brofjorden (sjövägsnummer 14).



Figur 18. Riksintresse för sjöfart och farleder tillsammans med den planerade vindkraftsparken.

6.1.8.2 Möjliga effekter

Vindkraftsparken behöver utformas så att påverkan blir så liten som möjligt på sjöfarten. För att göra detta kan det vara aktuellt att inom området till exempel endast anlägga internkablar i riksintressen för sjöfart. Parkens utformning behöver fortsatt diskuteras med Sjöfartsverket och Transportstyrelsen.

Eventuella störningar på befintlig utmärkning (bojar, fyror eller annan utmärkning) för sjöfarten måste utredas, exempelvis om hinderljusen kan störa fyrlyjus eller om torn skymmer utmärkningen eller stör radar.

6.1.8.3 Avgränsning

Påverkan på riksintresset för sjöfart samt en riskanalys för sjöfarten kommer att utredas och beskrivas i MKB.

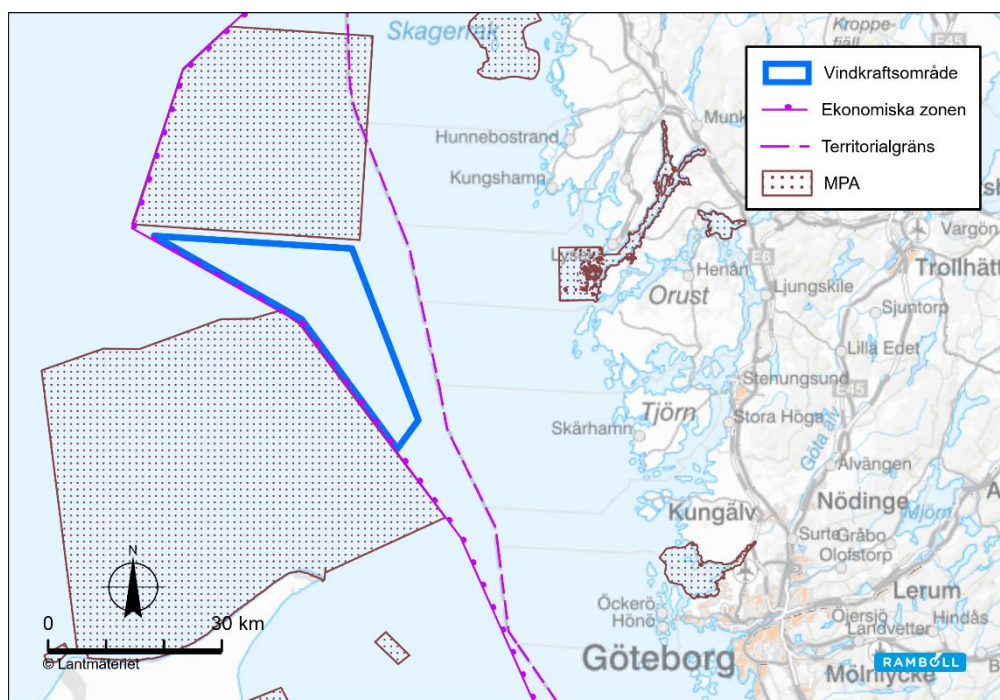
6.1.9 Internationellt skydd

6.1.9.1 Nulägesbeskrivning

Strax intill den planerade vindkraftsparken ligger två MPA (Marine Protected Areas) utpekade i OSPAR:s nätverk för att skydda och bevara arter, habitat och ekosystem i den marina miljön. Dessa MPA-områden överlappar de två Natura 2000-områdena Bratten och Skagens Gren och Skagerrak i Danmark, se avsnitt 6.1.2. Tabell 5 visar utpekade arter och habitat enligt OSPAR inom de två områdena. Figur 19 visar närliggande MPA ingående i OSPAR:s nätverk.

Tabell 5 Utppekade arter och habitat enligt OSPAR inom Bratten (OSPAR, 2021a) och Skagens Gren og Skagerrak (OSPAR, 2021b).

Bratten	Skagens Gren og Skagerrak
Ål (<i>Anguilla anguilla</i>)	Tumlare (<i>Phocoena phocoena</i>)
Torsk (<i>Gadus morhua</i>)	
Håbrand (<i>Lamna nasus</i>)	
Slätrocka (<i>Dipturus batis</i>)	
Pigghaj (<i>Squalus acanthias</i>)	
Tumlare (<i>Phocoena phocoena</i>)	
Deep sea sponge aggregation	
Colonies of pennatules and burrowing megafauna	
Soft coral gardens	



Figur 19. MPA områden i närheten av vindkraftsparken.

Inga världsarv eller biosfärsområden enligt Unesco eller andra områden med internationell skyddsstatus finns vid den planerade vindkraftsparken. IBA-områden (Important Bird and Biodiversity Areas) redovisas i avsnitt 6.7.

6.1.9.2

Möjliga effekter

Under anläggning av den planerade vindkraftsparken kan förändringar uppstå i vattenkvaliteten på grund av resuspenderat sediment, sedimentation och frisättning av föroreningar vilket kan påverka utpekade habitat och arter.

Det är framförallt under anläggningen som högre ljudnivåer av undervattensbuller kan uppkomma. Ljud från fartygstrafik överstiger ofta de ljudnivåer som kommer från ett vindkraftverk under driftskedet. Undervattensbuller skulle eventuellt kunna påverka vissa utpekade arter inom MPA-områdena.

Under våren 2021 samråder Danmark om utökat striktare marint skydd i bland annat Skagerrak. Vissa föreslagna områden med utökat skydd ligger inom Natura 2000-området Skagen og Gren. Skyddet kan innebära att fiske i områdena helt förbjuds.

6.1.9.3

Avgränsning

Förutom Bratten och Skagens Gren og Skagerrak, är avstånden till övriga MPA-områden så stora att ingen påverkan kommer att ske på dessa områden från exempelvis suspenderat sediment, undervattensbuller, sedimentation och frisättning av föroreningar.

Konsekvenser av möjliga effekter på utpekade arter och habitat inom MPA-områdena Bratten och Skagens Gren og Skagerrak kommer att utredas vidare och bedöms i MKB.

6.2

Djupförhållanden och hydrologi

Skagerrak är en del av Nordsjön som står i förbindelse till Atlanten. Kattegatt ligger söder om Skagerrak och står i förbindelse med Östersjön över Bält och Öresund. Djupen i den planerade vindkraftsparken varierar mellan 182-432 m.

I Skagerrak finns det flera permanenta strömmar, se Figur 20. Längs den svenska västkusten strömmar ett ytligt Östersjövattnet norrut i den Baltiska strömmen. Strömmen förstärks av inflöden av sötvatten från land främst från Göta och Nordre älv. Längs norska kusten får strömmen påfyllning av i första hand av älven Glomma och kallas här Norska kustströmmen. Längs den danska Nordsjökusten har den Jutska strömmen en västlig riktning. Vid Skagen släpper den från land och strömmar oftast österut mot den svenska västkusten där den blandas med och förstärker den Baltiska strömmen (SMHI, 2011). Den Jutska strömmen kan beroende på vindstyrka och vindriktning från Skagen gå åt olika håll. Den kan tränga in i Kattegatt, fortsätta mot den svenska västkusten eller böja av nordost mot Väderöarna (Fonselius, 1990). Parallellt med Jutska strömmen rinner en ytström med atlantiskt vatten, Atlantströmmen, en del av Golfströmmen. Golfströmmen är en nordostgående ström genom Atlanten som transporterar med sig varmare vatten till bland annat Nordsjön. På västkusten finns också regelbundna tidvattenströmmar som ömsom förstärker den nordgående strömmen ömsom försvagar den (SMHI, 2011).



Figur 20. Strömmar i Skagerrak och plats för planerad vindkraftspark. Karta baserad på SMHI (2011).

Språngskikt är en skarp horisontell gräns mellan olika vattenmassor som inte blandas med varandra pga. salthalt- och temperaturskillnader (densitetskillnader). Ett språngskikt som beror av skillnader i salthalt kallas haloklin och om språngskiktet beror av en temperaturskillnad kallas det termoklin. Haloklinen i Skagerrak bildas av skillnaderna i salthalt mellan den Baltiska strömmen som lägger sig ovanpå det inkommande saltare nordsjövattnet. Den Jutska strömmen bildar också en haloklin då sötvatten blandas in när den rör sig längs kusten vilket gör att den lägger sig ovanpå det saltare nordsjövattnet. I övriga delar av Skagerrak finns det ingen utpräglad haloklin. Under sommaren bildas en termoklin i vattenmassan. Den är inte tillräckligt stark för att tränga igenom den Baltiska strömmen men övriga delar av Skagerrak kan den beroende på sommarens längd och intensitet förekomma ned till ett djup på cirka 30 m. Under vintern försvinner termoklinen och det är samma temperatur i hela vattenmassan, eller ned till där en haloklin påträffas (Fonselius, 1990).

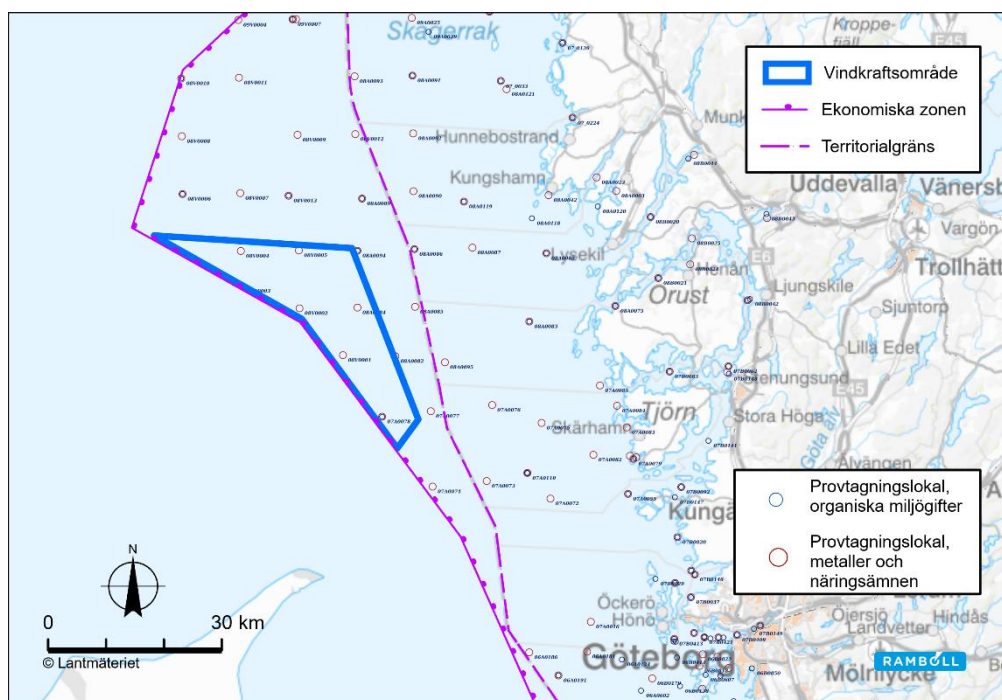
Salthalten i ytvattnet är starkt påverkat av framförallt den Baltiska strömmen. Tidvis kan den Baltiska strömmen breda ut sig över hela Skagerraks yta. I Skagerraks djupvatten är saltförhållandena närmast oceaniska och närmar sig 35 psu vilket inte skiljer sig från Nordsjöns vatten (Fonselius, 1990).

6.3

Sediment och föroreningar

Enligt SGU utgörs bottenstrukturer i området av postglacial lera, gyttjelera och lergyttja. SGU har några provtagningspunkter i aktuellt område där analys med avseende på metaller och organiska föroreningar har genomförts (Figur 21). De provsvar som använts kommer från provpunkterna 07A0078, 08V0001, 08V0002, 08V0003, 08V004, 08V005, 08A0084, 08A0082 och 07A0077 för metaller och punkterna 07A0078, 08V005 och 08A0094 för organiska föroreningar.

Baserat på de analyser som genomförts i området kan konstateras att sedimenten troligen inte innehåller föroreningar av särskild betydelse. Proverna i vindkraftsområdet visar dock halter av krom motsvarande klass 4 och 5 (Naturvårdsverket, 1999) men dessa prover är tagna i början av 90-talet. De kan ha utförts med annan analysmetod varför de ej behöver vara vägledande. Klass 4 och klass 5 betyder att halterna har stor avvikelse eller mycket stor avvikelse från framtagna jämförvärden. De övriga analyserade metallerna och de organiska föroreningarna motsvarar halter i klass 1-3 (mycket låga till måttligt höga halter).



Figur 21 SGU:s provtagningspunkter i området med avseende på metaller respektive organiska föroreningar.

En del av bottenarna är klassade som ackumulationsbottenar av SGU. På dessa bottenar sker en kontinuerlig ackumulering av finkornigt sedimentmaterial. En ackumulationsbotten skiljer sig från transport och erosionsbottenar med avseende på egenskaper som kornstorlek, lerhalt, total organisk kolhalt och redoxförhållanden. Ackumulationsbottenarna består av finmaterial som lera och lergyttja och har hög vattenhalt. Dessa bottenar innehåller även naturligt hög halt

organiskt material. Hög halt av organiskt material kräver mycket syrgas vid nedbrytningsprocesserna vilket innebär att områden oftast är anoxiska från ytan eller strax under. Dessa områden kan även innehålla föroreningar i högre utsträckning. Utifrån analyserna som SGU redovisat kan den planerade vindkraftsparken ligga i ett område med ackumulationsbotten, det behöver dock utredas vidare då det inte är entydigt.

Under anläggningskedet kan sediment frigöras och spridas i vattenmassan (grumling). Om sedimenten är förorenade kan detta bidra till en ökad föroreningsspridning i närområdet. Effekterna av grumling bedöms dock bli begränsade då det inte sker en fast installation utan enbart ankringsmetoder som beskrivet i kapitel 3.

6.4 **Bottenvegetation- och bottenfauna**

6.4.1 **Nulägesbeskrivning**

Bottenvegetation

Bottenvegetation består normalt av makroalger och olika typer av sjögräs. Vegetationens utbredning är dock beroende av tillgång till ljus för fotosyntesen. Eftersom det planerade projektområdet ligger på över 100 m djup bedöms ingen bottenvegetation finnas i området.

Bottenfauna

Den bentiska faunan utgörs av ryggradslösa arter som finns på (epifauna) och i (infauna) havsbotten. I begreppet bottenfauna ingår också skaldjur, ett namn som används inom exempelvis fiskenäringen för att beskriva ryggradslösa djur med exoskelett, som till exempel olika arter av kräftdjur. Hur artsammansättningen av bottenfaunan ser ut beror på typ av bottensediment, salthalt, syresättning, tillgång till organiskt material osv. Enligt SGU, se avsnitt 6.3, utgörs bottensedimentet vid planerad vindkraftspark av framförallt lera, det vill säga mjukbotten. Det går inte att utesluta att det finns platser mindre platser med hårbotten i form av stenar/block eller eventuellt berg i dagen. Utöver de naturligt styrande faktorerna för artsammansättningen har den antropogena påverkan i form av bottentråning betydelse för hur bottenfaunan ser ut.

Flera undersökningar har gjorts i och kring den planerade vindkraftsparken (Karlsson, Berggren, Lundin, & Sundin, 2014; Länsstyrelserna Västra Götaland, Halland och Skåne, 2016; Länsstyrelsen Västra Götalands Län, 2017b). På mjukbottenarna har olika arter av sjöpennor, cylinderrosor, ormstjärnor, sjöborrar, havsborstmaskar, snäckor osv påträffats. Här kan man också påträffa de viktiga kommersiella arterna av bottenfaunan som nordhavsräka (*Pandalus borealis*) och havskräfta (*Nephrops norvegicus*). På en eventuell hårbotten i området återfinns arter i form av olika nässeldjur som ex. dödmanshand (*Alcyonium digitatum*) och bågarkorall (*Caryophyllia smithii*), olika mossdjur, svampdjur, sjöborrar, ormstjärnor, osv.

I svenska artprojektets marina inventering har bottenprovtagningar genomförts inom den planerade vindkraftsparken (Karlsson, Berggren, Lundin, & Sundin, 2014). Rödlistade arter som påträffades vid provtagningen visas i Tabell 6.

Tabell 6. Rödlistade arter (SLU Artdatabanken, 2021b) som påträffades i bottenfaunaprov från området för den planerade vindkraftsparken (Karlsson, Berggren, Lundin, & Sundin, 2014).

Arter	Rödlistning
Sköldormstjärna (<i>Amphilepis norvegica</i>)	Nära hotad (NT)
Skaftmussla (<i>Nuculana pernula</i>)	Sårbar (VU)
Större piprensare (<i>Funiculina quadrangularis</i>)	Sårbar (VU)
<i>Stylatula elegans</i>	Sårbar (VU)
Ögonfranströllummer (<i>Munida sarsi</i>)	Sårbar (VU)
<i>Virgularia tuberculata</i>	Sårbar (VU)
<i>Entalina tetragona</i>	Nära hotad (NT)
Andromedastjärna (<i>Psilaster andromeda</i>)	Nära hotad (NT)

6.4.2 Möjliga effekter

Under anläggning av den planerade vindkraftsparken kan förändringar uppstå i bottenfaunans habitat på grund av suspenderat sediment, sedimentation och frisättning av föroreningar.

Habitatet för bottenfaunan kommer att påverkas där vindkraftverken och internkabelnätverk vilket medför direkt ianspråktagande av havsbotten. Tillförsel av hårda strukturer på mjukbotten, se avsnitt 6.3, kan ge upphov till ökad artdiversiteten lokalt.

6.4.3 Avgränsning

Påverkan på bottenvegetation kommer inte att bedömas i MKB då makroalger eller sjögräs inte finns inom den planerade vindkraftsparken. Effekter av eventuell påväxt på fundamenten kan komma att bedömas.

Påverkan på bottenfauna kommer att bedömas i MKB.

6.5 Fisk

6.5.1 Nulägesbeskrivning

I Skagerraks djupvatten är förhållandena oceaniska med höga salthalter, se avsnitt 6.2, vilket innebär att många marina fiskarter kan påträffas i projektområdet. I Skagerrak finns cirka 100 fiskarter med stadigvarande förekomst, av vilka många är relativt sällsynta. Därtill kommer fiskarter med mer sydlig utbredning, som påträffas mer eller mindre regelbundet. Även enstaka arter med mer nordlig utbredning kan förekomma. Sammantaget kan över 170 fiskarter påträffas i Skagerrak (Kullander, Nyman, Jilg, & Dellings, 2012).

Vilka bottenlevande fiskar som förekommer i området för den planerade vindkraftsparken beror till stor del på botten substratet. Enligt SGU, se avsnitt 7.3,

utgörs bottensedimentet i området framförallt av lera, dvs. mjukbotten. Det går emellertid inte att utesluta att det även finns inslag av hårbotten i form av stenar/block eller berg i dagen. På mjukbottenarna kan arter som rödtunga (*Glyptocephalus cynoglossus*), rödspätta (*Pleuronectes platessa*) och slätvar (*Scophthalmus rhombus*) påträffas. På eventuella hårbottenar kan arter så som långa (*Molva molva*) och havskatt (*Anarhichas lupus*) påträffas.

Fiskarter som torsk (*Gadus morhua*) eller taggmakrill (*Trachurus trachurus*) lever nära botten. Andra fiskarter lever pelagiskt som ex. sill (*Clupea harengus*), skarpsill (*Sprattus sprattus*), kolja (*Melanogrammus aeglefinus*) och gråsej (*Pollachius virens*).

6.5.2

Möjliga effekter

Under anläggningen av den planerade vindkraftsparken kan förändringar uppstå i vattenkvaliteten på grund av suspenderat sediment och frisättning av föroreningar vilket kan påverka fiskens beteende på olika sätt.

Vindkraftverkens ianspråktagande av havsbotten kan också påverka fiskarnas habitat. Tillförsel av hårda strukturer på mjukbottenar, se avsnitt 6.3, kan eventuellt medföra att fiskarter associerade med hårbotten ökar lokalt i området.

Undervattensbuller kan orsaka beteendeförändringar, skador och i värsta fall mortalitet hos fisk. Det är framförallt under anläggningskedet som högre ljudnivåer av undervattensbuller kan uppkomma. Ljud från fartygstrafik överstiger ofta de ljudnivåer som kommer från vindkraftverk under driftskedet.

Runt elkablar uppstår elektromagnetiska fält (EMF) där det magnetiska fältet eventuellt kan påverka ål (*Anguilla anguilla*). Ålen använder sig av jordens magnetiska fält för att kunna navigera över stora ytor till Sargassohavet där de leker. Magnetfältet runt elkabeln sjunker mycket snabbt med avståndet och redan efter någon meter är styrkan noll. Elkablarna skulle därför kunna påverka ålens förmåga att orientera sig efter det jordmagnetiska fältet och fördröja vandringen för ålen vilket medför en ökad energiförbrukning (Lagenfelt, Andersson, & Westerberg, 2012). Studier har dock visat att det magnetiska fältet som uppstår kring elkablarna inte påverkar ålens vandring (Westerberg, Lagenfelt, Andersson, Wahlberg, & Sparrevik, 2006), vilket också stöds av laboratoriestudier där magnetfält på 95 μT (50 Hz)¹ inte uppvisade några effekter på ålens simbeteende (CSA, 2019). Ålen tar inte den snabbaste vägen till Saragasso havet för att leka. Vandringen tar 1-3 år med en hastighet på 3-47 km/dag och i perioder vandrar de i motsatt riktning (Righton, o.a., 2016).

Vindkraftsverken bidrar till att skapa skuggor i dess närområde. Skuggor bildas av verken i sig men även av rotorbladen som rör sig beroende av vindhastigheten. Dessa olika typer av skuggor kan påverka fisk i närområdet.

¹ I jämförelse är styrkan på jordens statistiska magnetfält cirka 50 μT .

6.5.3

Avgränsning

Ingen påverkan av betydelse bedöms uppkomma på ålens vandring och därför kommer magnetiska fältets påverkan på ål inte vidare bedömas i MKB.

Konsekvenser av möjliga effekter på fisk under anläggning och drift kommer utredas och bedömas i den kommande MKB.

6.6

Marina däggdjur

6.6.1

Nulägesbeskrivning

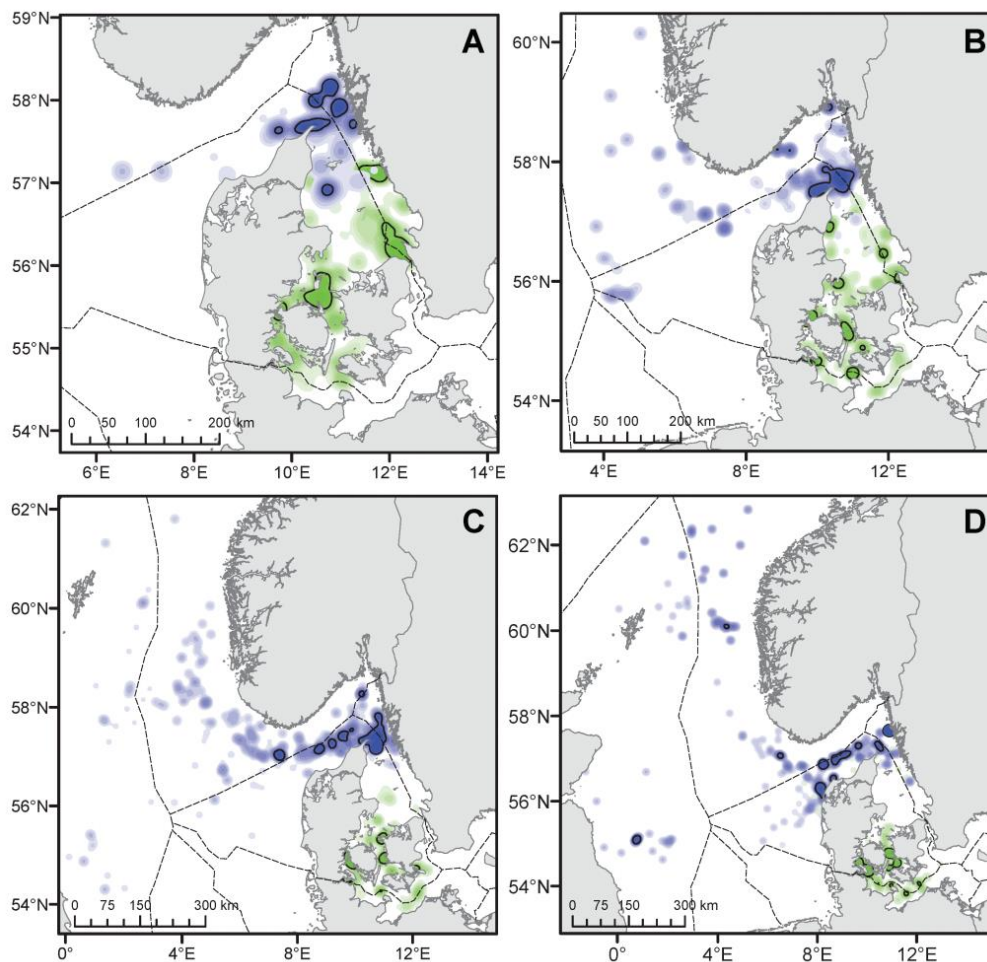
Tumlare och sälar är de enda stationära marina däggdjuren i Skagerrak.

Tumlare

Tumlaren (*Phocoena phocoena*) är listad i bilaga II och IV i art- och habitatdirektivet vilket innebär att tumlaren ska upprätthålla gynnsam bevarandestatus och att särskilda bevarandeområden (Natura 2000) ska upprättas för arten. Det närmsta Natura 2000-området i relation till den planerade vindparken med skydd för tumlare är det danska området Skagens Gren og Skagerrak (DK00FX112), cirka 0,5 km från parken. Längst med Sveriges västkust finns även Natura 2000-området Kosterfjorden-Väderöfjorden (SE0520170), ca 37 km från det planerade parkområdet, där tumlare också är en utpekad art.

I svenska vatten förekommer tumlare i Östersjön, Kattegatt och Skagerrak. Till följd av det vetenskapliga projektet SAMBAH (Statisk akustisk övervakning av tumlare i Östersjön) (SAMBAH, 2016) har förekomsten av tumlare i dessa vatten blivit bättre känd och visat att det rör sig om tre skilda populationer med begränsat genetiskt utbyte: Östersjöpopulationen, Bälthavspopulationen och Nordsjöpopulationen. Tumlarna i Skagerrak är en del av Nordsjöpopulationen och är klassad som livskraftig (LC) enligt svenska rödlistan 2020.

Tumlarna i Skagerrak (Skagerrakpopulationen) uppehåller sig i på olika platser beroende på säsongen, se Figur 22, där de från vår/sommar till höst/vinter rör sig väster ut mot Nordsjön (Sveegaard, Teilmann, Tougaard, & Dietz, 2011).



Figur 22. Distributionen av tumlare beroende på säsong där: A – vår, B – sommar, C – höst och D – vinter. Skagerrakpopulationen är markerad i kartan men en blå färg och Bälthavspopulationen med en grön färg. Kartorna visar en kärnområdesanalys där tätheten av tumlarna har delats i olika områden där den mörkare färgen indikerar en högre täthet. Områden med hög täthet är markerade med svart kontur. Figuren är hämtad från Sveegaard, Teilmann, Tougaard, & Dietz (2011).

Sälar

Både knubbsäl (*Phoca vitulina*) och gråsäl (*Halichoerus grypus*) förekommer i Västerhavet och är listade i bilaga II i habitatdirektivet. Arterna är enligt svenska rödlistan 2020 listade som livskraftiga (LC). Den största utbredningen av gråsäl längs Sveriges kuster finns i Östersjön, endast enstaka individer av gråsäl förekommer längst med västkusten. Att arterna finns upptagna i direktivets bilaga II innebär att särskilda bevarandeområden (Natura 2000) ska upprättas. Knubbsäl finns även upptagen som skyddad art inom de svenska områdena: Gullmarsfjorden (SE0520171), Måseskär (SE0520058) och Pater Noster-skärgården (SE0520176) som alla ligger längst med Sveriges västkust cirka 25-30km från det planerade vindparksområdet.

Både gråsäl och knubbsäl uppehåller sig huvudsakligen i kustnära områden där det finns tillgång till större ytor med grunda bottenar där de födosöker ned till ca 40-50 m djup (SLU Artdatabanken, 2021a). Någon omfattande förekomst av säl är inte sannolik inom det planerade vindparkområdet där vattendjupet uppgår till 182-432 m.

6.6.2 **Möjliga effekter**

Påverkan på marina däggdjur är främst kopplat till undervattensljud under anläggningskedet. Vid anläggning och avveckling av havsbaserad vindkraft bör känsliga reproduktionsperioder för marina arter undvikas. Motsvarande hänsynstagande kan behövas i viktiga uppväxt- och parningsområden, eller känsliga miljöer såsom utsjöbankar med höga naturvärden. Ljud från fartygstrafik överstiger ofta de ljudnivåer som uppkommer från vindkraftverk under driftskedet.

6.6.3 **Avgränsning**

Eftersom påverkan kan uppkomma under anläggningsfasen kommer marina däggdjur att behandlas vidare i MKB där ljud från anläggningsarbeten och vid drift kommer att utredas och beskrivas.

6.7 **Fåglar**

6.7.1 **Nulägesbeskrivning**

Skagerrak hyser viktiga områden för fåglar vad gäller viloplats, födosök, häckning, uppväxt och övervintring. Vissa arter uppehåller sig i Skagerrak under hela året medan andra flyttar till eller från området under vintern. Utbredningen av olika fågelarter i Skagerrak skiljer sig därför mycket mellan olika årstider.

En stor del av den nordiska fågelfaunan består av flyttfåglar och dessa måste genomföra sina resor så snabbt, säkert och effektivt som möjligt. Därför följer många arter land eller kustlinjer så långt det går och undviker att flyga långa sträckor över öppet hav.

De mest relevanta fågelområdena i Skagerrak, med avseende på planerad vindkraftspark, finns vid de utpekade IBA-områdena Skagerrak-Southwest Trench samt vid Skagen. Dessa två områden presenteras närmare nedan.

IBA-områden

BirdLifes IBA-program (Important Bird and Biodiversity Areas – IBA) har genererat ett världsomspännande nätverk av viktiga områden för fåglar och biologisk mångfald. I många regioner har IBA-inventeringar använts för att identifiera potentiella Ramsarområden och Natura 2000-områden (SPA) enligt EU:s fågeldirektiv. I Figur 23 visas IBA i närområdet till den planerade vindkraftsparken.

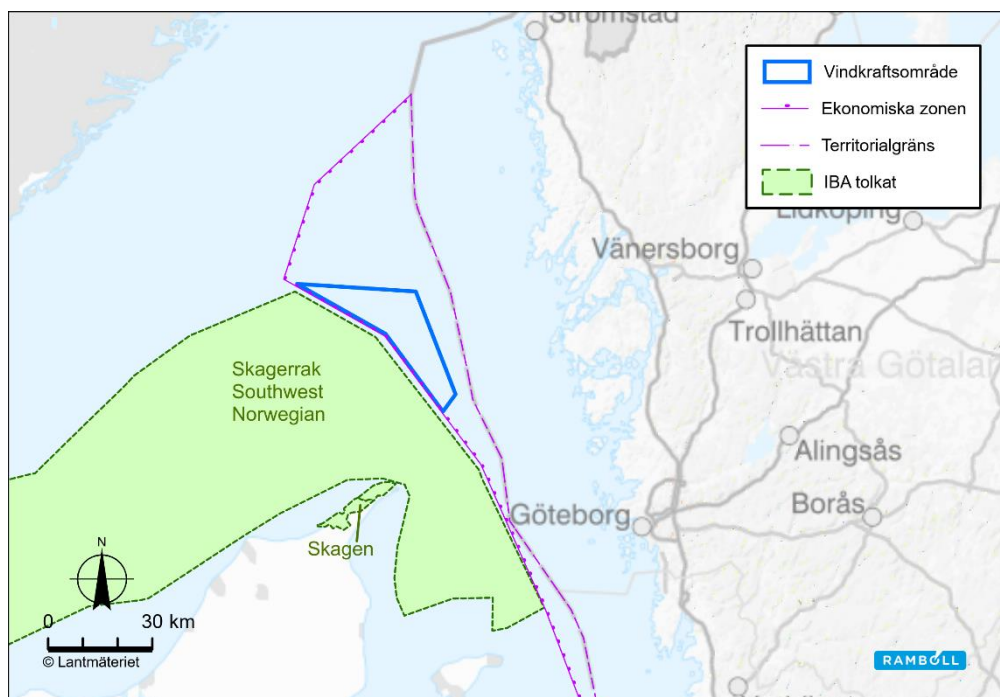
Skagerrak-Southwest Norwegian trench (DK121)

IBA-området Figur 23 utgörs av 1 600 000 hektar i Sverige, Danmark och Norge. Området är viktigt för pelagiska arter såsom havssula, gråtrut, sillgrissla, tordmule,

alkekung och storlabbe (Tabell 7) (BirdLife International, 2021b). Gällande alkekung visar beräkningar på att cirka 25% av den biogeografiska populationen använder området som övervintringsplats (Skov, Durinck, Leopold, & Tasker, 1995).

Skagen (DK125)

Består av 1 800 hektar i spetsen på halvön Skagen. Området är en mycket viktig flaskhals för bland annat flyttande rovfåglar (BirdLife International, 2021a). Många rovfåglar, men även andra artgrupper, tar den kortaste sträckan över öppet hav som möjligt, därav hamnar många vid Skagens spets under flyttningen innan de flyger till/från övriga nordiska länder.



Figur 23. IBA-områdena Skagerrak-Southwest Norwegian trench och Skagen intolkat i karta tillsammans med Natura 2000-områden och vindkraftsparken.

Tabell 7. Tabell över utpekade arter i IBA-området Skagerrak-Southwest Norwegian trench, sydväst om Lysekil (BirdLife International, 2021b; Skov, Durinck, Leopold, & Tasker, 1995).

Art	Period	Genomsnittlig population (1980-1993)	% av den biogeografiska populationen
Havssula	Vinter	14 000	3,0
Storlabb	Flyttning	3 300	11,8
Gråtrut	Vinter	32 000	1,2
Tordmule	Vinter	45 000	4,5
Alkekung	Vinter	705 000	25,6
Sillgrissla	Icke häckningstid	46 300	1,2

6.7.2 Möjliga effekter

Under anläggningskedet kan arbeten på havsbotten medföra att sediment rörs upp och sprids i vattenmassan vilket möjligen direkt eller indirekt påverka sjöfåglar som söker föda i vatten både direkt och indirekt. Den ökade fartygstrafiken och närvaron av anläggningsfartyg kan också orsaka tillfälliga visuella störningar och luftburet buller som kan störa fåglar i området.

Under driftskedet föreligger följande potentiell påverkan vid en marin vindkraftspark: att fåglar kolliderar med vindkraftverk, att fåglar som undviker vindkraftverk stängs ute från födosöksområden samt barriäreffekter vilka uppstår när fåglar som undviker vindkraftverk ska passera området.

6.7.3 Avgränsning

Eftersom det finns risk för påverkan på fåglar under anläggnings- och driftskedet kommer konsekvenser för relevanta flytt- och sjöfåglar att behandlas i MKB.

6.8 Fladdermöss

6.8.1 Nulägesbeskrivning

Fladdermöss representeras i Sverige av 19 arter, och det förekommer en stor variation i hur arterna är utspridda geografiskt i landet och hur de beter sig. Många arter gör förflyttningar under höst och vår men endast ett fåtal anses generellt lämna landet på hösten för att flytta till kontinenten. De arter som lämnar Sverige gör det ofta på samma sätt som fåglar, de följer land och kust så långt det är möjligt. Fladdermöss kan även jaga över havet, trots att de inte är under flyttning, vilket har observerats på flera platser.

Samtliga fladdermusarter är fridlysta enligt Artskyddsförordningens § 4 vilket innebär ett generellt förbud mot att avsiktligt fånga, döda, skada eller störa djuren. Artskyddsförordningens förbud innefattar även skador på djurens livsmiljöer. Ett dussin av de svenska arterna är rödlistade enligt den svenska rödlistan.

6.8.2 **Möjliga effekter**

Påverkan på fladdermöss till havs är främst kopplat till kollision med vindkraftverkens rotorblad eller att de sugts in bakom dem och då drabbas av inre blödningar som uppstår av tryckförändring. Risken att fladdermöss dödas av vindkraftverk varierar kraftigt mellan olika arter, där många sällan dödas medan andra är högriskarter. Bland högriskarterna finner man ofta de som jagar insekter högt över öppna områden, och med avseende på havsbaserad vindkraft, de arter som potentiellt har sina flyttningsvägar förbi området för planerad vindkraftspark.

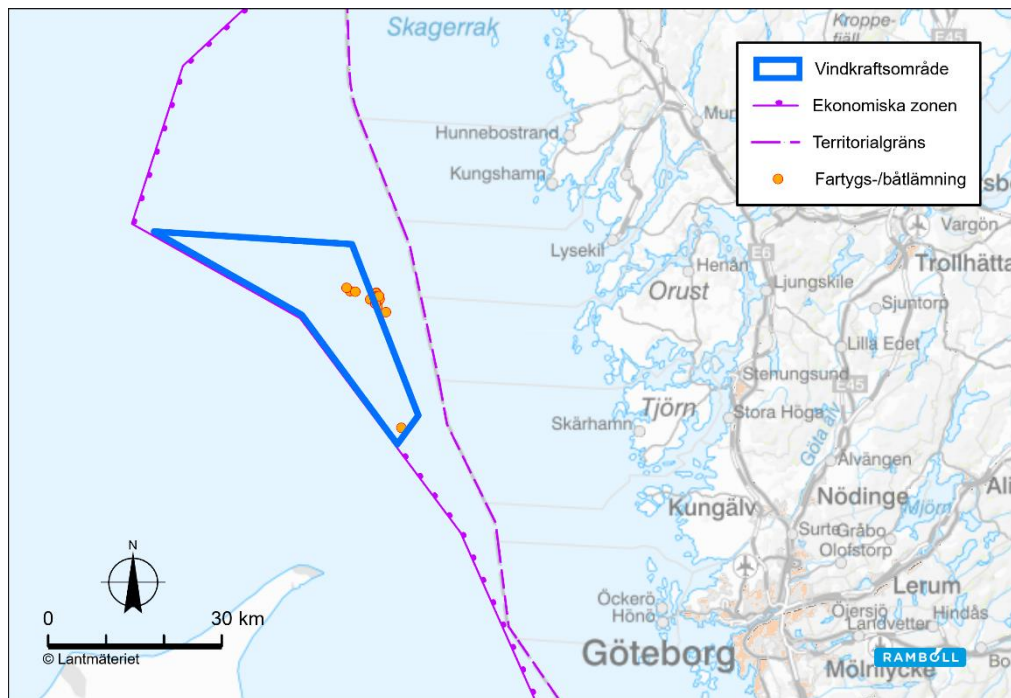
6.8.3 **Avgränsning**

Eftersom det finns risk för påverkan på fladdermöss under framförallt driftskedet kommer denna aspekt att behandlas i MKB.

6.9 **Kulturmiljö/marinarkeologi**

6.9.1 **Nulägesbeskrivning**

Kulturmiljö inkluderar värdefulla byggnader, miljöer och fornlämningar. Dessa finns registrerade i Riksantikvarieämbetets bebyggelseregister. En genomgång av registrerade objekt via Länsstyrelsens kartdata visar att registrerade byggnader och sjöutmärkning i form av gammal kummel och båk finns närmare kusterna och inget finns registrerat så långt ut som vid vindkraftsparken. Marinarkeologi mer specifikt handlar om föremål och andra spår som människor har lämnat efter sig vid vatten – på havsbotten och i sjöar, vid stränder och på öar. I detta fall skulle det kunna vara aktuellt med förlista vrak. Data om marinarkeologi från Riksantikvarieämbetet inom det aktuella området visas i Figur 24.



Figur 24. Kulturhistoriska lämningar i planerade vindkraftsparken eller strax utanför.

Samtliga 18 objekt i Figur 24 är registrerade som fartygs/båtlämningar på 178-250 m djup. Enligt kulturmiljölagen är ska ett fartyg som förlit innan 1850 betraktas som en fornlämning. Inget av dessa objekt är registrerade som fornlämning.

6.9.2

Möjliga effekter

I och med att det inte bedöms finnas några kulturmiljöer att skydda så bedöms verksamheten inte ha några effekter på kulturmiljön. I det fall något påträffas vid anläggningsarbetena kan skador uppstå till följd av ingrepp, förankring, användning av undervattenutrustning eller genom havsbottenundersökningar. Inför anläggningsarbetena kommer havsbotten att undersökas för att så långt som möjligt upptäcka eventuella marinarkeologiska objekt. Om sådana objekt påträffas kommer anläggningsarbeten i närområdet inte att genomföras för att minimera påverkan.

Skyddsåtgärder kommer att vidtas genom att bland annat hålla avstånd till kulturmiljöobjekten men även genom särskilda försiktighetsåtgärder då anläggningsarbetena utförs. Normalt sett lämnas en skyddszon kring fynd som sedan undviks vid planering av anläggningarna.

6.9.3

Avgränsning

Vattendjupet inom vindkraftområdet är stort, 182-432 m. Vid så stora djup återfinns inte boplatslämningar varför detta inte kommer att beskrivas vidare i MKB.

En undersökning av aktuell sjöbotten föreslås genomföras i planerade undersökningar. Eventuell påverkan på kulturmiljöobjekt på havsbotten under anläggningskedet samt möjliga försiktighets- och skyddsåtgärder kommer att beskrivas vidare i MKB.

6.10 **Friluftsliv**

6.10.1 **Nulägesbeskrivning**

Skärgårds- och havsområdena runt den planerade vindkraftsparken utgör viktiga friluftsområden för många människor året om. Båtliv och fiske är exempel på friluftslivsaktiviteter som bedrivs till havs. Det kan även innebära besök i kulturmiljöer, upplevelser av fyrplatser och vrakdykning. Havsmiljöer är viktiga för välbefinnande, naturupplevelser och livskvalitet. Friluftslivsområdena innefattas ofta i riksintressen för friluftsliv. Naturområden och marina skyddade områden kan också vara viktiga för friluftslivet.

Skärgårdssområdena i Bohuslän är omtyckta besöksmål för fritidsrekreation året runt. Skärgården består av tusentals öar och skär som lockar till många olika friluftslivs- och rekreationsaktiviteter. Under framförallt sommarhalvåret förekommer ett utbrett båtliv i hela området.

6.10.2 **Möjliga effekter**

Den närmsta delen av vindkraftsområdet ligger cirka 30 km från land. På ett så stort avstånd kommer vindkraftverken att uppfattas marginellt med människans synskärpa enligt studier av visuell påverkan ifrån havsbaserade vindkraftsparker (consultans, 2020; Sullivan R, 2012). Vindkraftsområdet kommer att vara synligt under vissa väderförhållanden vilket kan ge en visuell förändring. En exempelbild som åskådliggör hur den planerade vindkraftsparken skulle kunna upplevas från Klädesholmen finns i bilaga.

Vindkraftsparken ger upphov till luftburet buller under drift. Buller kommer inte att vara hörbart från land. En grov uppskattning av bullerutbredningen från parken visar att ljudnivåerna 2 km från parken uppgår till cirka 40 dBA. En fritidsbåt som seglar i närheten av parken kommer alltså att exponeras för visst buller och en ändring av landskapsbilden.

6.10.3 **Avgränsning**

Påverkan och effekter på friluftslivet under drift- och anläggningskedet från vindkraftsparken kommer att studeras vidare i MKB. Fotomontage tillsammans med animeringen av hinderbelysning av vindkraftsparken kommer att tas fram från vissa utvalda platser.

6.11 **Sjöfart och farleder**

6.11.1 **Nulägesbeskrivning**

Sjöfartsverket har det operativa ansvaret för sjöfarten till havs. De bevakar bland annat framkomligheten, utmärkningen och kapaciteten i ett sjötrafikstråk eller en farled, hur sjötrafiken påverkas av planerad byggnation i närheten av farleder.

Begreppet farled omfattar de vattenområden som sjöfarten nyttjar. I allmänhet menas de vattenvägar som är markerade med streckade svarta linjer i sjökortet och som efter behov försetts med sjömärken (bojar, prickar med mera) för att visa var det finns tillräckligt djupt vatten. Ingen allmän farled sträcker sig genom vindkraftsparken utan enbart riksintresset för sjöfart, se avsnitt 7.1.8. Sjöfarten har idag fritt utrymme att passera projektområdet på sin väg genom Skagerrak och Kattegatt.

6.11.2 **Möjliga effekter**

Anläggande av vindkraftsparken kan eventuellt ge tillfälliga små störningar när bygg- och anläggningsfartygen korsar fartygsleder. Olika anläggningsfartyg involverade i installationen kommer att finnas i området. Ett tillfälligt säkerhetsområde ska fastställas runt vissa anläggningsfartyg. Detta innebär att övrig fartygstrafik kan störas och behöva navigera runt vindkraftområdet.

Vindkraftsparken kan utgöra en säkerhetsrisk för sjöfart i etablerade farleder. Omdirigering av trafik eller justering av vindkraftsområdets gränser kan bli aktuellt. Turbiner kan orsaka störningar på fartygens radarsystem.

6.11.3 **Avgränsning**

Eventuell påverkan på sjöfart och fartygsleder kommer att utvärderas i kommande MKB.

6.12 **Yrkesfiske**

6.12.1 **Nulägesbeskrivning**

Svenskt yrkesfiske bedrivs både längs kusten och till havs. Den svenska fiskeflottan består generellt sett av många mindre fartyg som använder passiva redskap som nät, burar, tinor, ryssjor och fällor (för exempelvis torsk, sill/strömring och ål) och färre större fartyg som använder aktiva redskap, i huvudsak olika typer av trål och pelagiska fångstredskap. Fisket med aktiva redskap kan delas in efter de som fiskar bottenlevande arter (exempelvis räka/kräfta, torsk och plattfiskar) och de som fiskar pelagiska arter (exempelvis sill/strömring, makrill och skarpsill). Fisket med passiva redskap sker huvudsakligen längs kusten (Bergenius, o.a., 2018).

Viktiga arter för yrkesfisket i Skagerrak är sill, skarpsill, havskräfta, nordhavsräka, torskfiskar så som torsk, gråsej och kolja. Andra viktiga kommersiella fiskarter är till exempel makrill, taggmarkrill och olika arter av plattfiskar (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b). Den planerade vindkraftsparken ligger i ett utpekad riksintresse för yrkesfiske, se avsnitt 6.1.7, som är ett fångstområde för räka (nordhavsräka, *Pandalus borealis*).

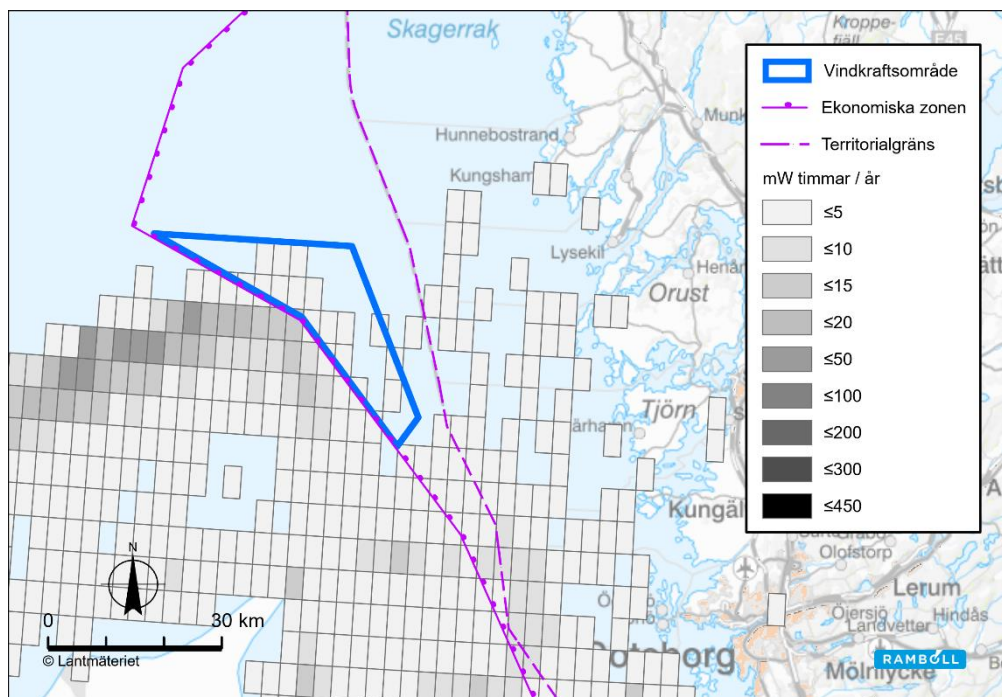
Nordhavsräka fiskas med trål i de djupare delarna av Skagerrak och Nordsjön, längs norska rännan. Norge stod för 63 procent av fångsterna 2019 medan Danmark och Sverige stod för 21 respektive 16 procent. Havskräfta fiskas huvudsakligen med bottentrål, men även med burar, och är den tredje mest värdefulla arten för svenskt fiske. De svenska landningarna av havskräfta utgjorde 22 procent av totalfångsten

(8 435 ton) i Skagerrak och Kattegatt under 2018. I Skagerrak finns det både vårlekande och höstlekande sill som fångas bland annat med trål (Havs- och vattenmyndigheten, 2021a). Sillen är den art i Skagerrak som den svenska fiskeflottan landar mest av (Havs- och vattenmyndigheten, 2021b).

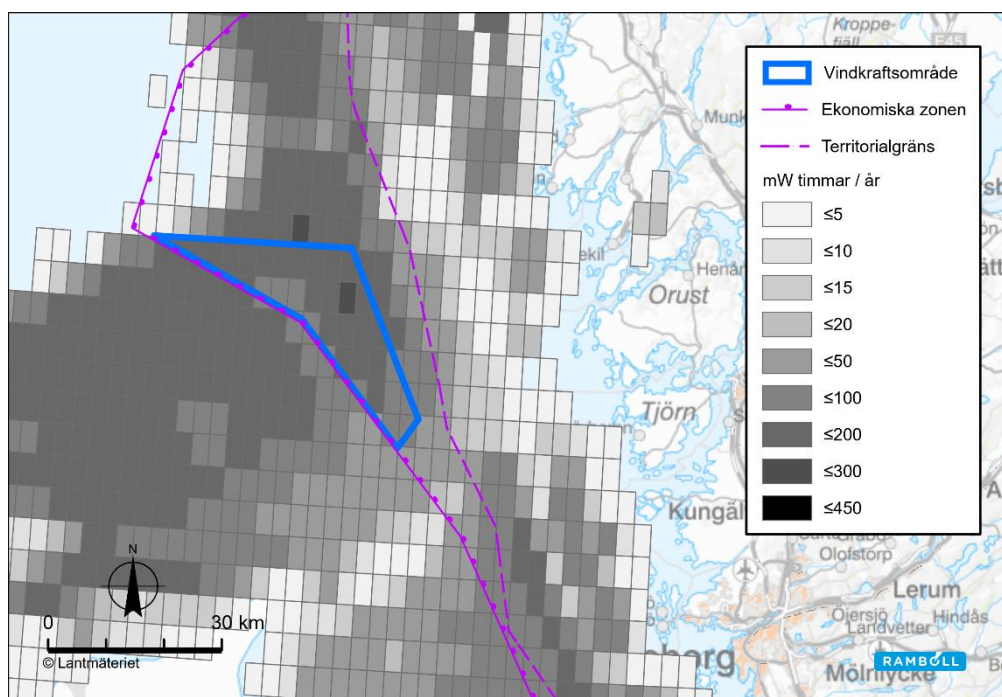
Torsk fångas i Nordsjön och Skagerrak med många olika fångstredskap, till exempel bottentrålar, vad, nät och krok. Den icke kustlevande torsken i Skagerrak härstammar från de delpopulationer i Nordsjön som använder Skagerrak som uppväxtområde. Ägg, larver och juvenil fisk driver in i Skagerrak och återvänder senare ut i Nordsjön för att leka efter 2–4 år. Därför behandlas Skagerrak och Nordsjön som ett gemensamt förvaltningsområde för torsk. År 2020 var lekbeståndets storlek bland de lägsta sedan 1960-talet och fiskeridödligheten var relativt hög för torsken (Havs- och vattenmyndigheten, 2021a).

Den allmänna regeln är att EU:s fiskefartyg har lika tillträde till fiskevatten och fiskeresurser i alla EU:s vatten. Utöver detta skrivs ömsesidiga avtal mellan tredjeländer, som inte ingår i EU, om att få fiska inom EU:s vatten (Europaparlamentet, 2021). Detta innebär att inte bara den svenska fiskeflottan har tillträde till att fiska inom området för den planerade vindkraftsparken utan även andra länders fiskeflottor.

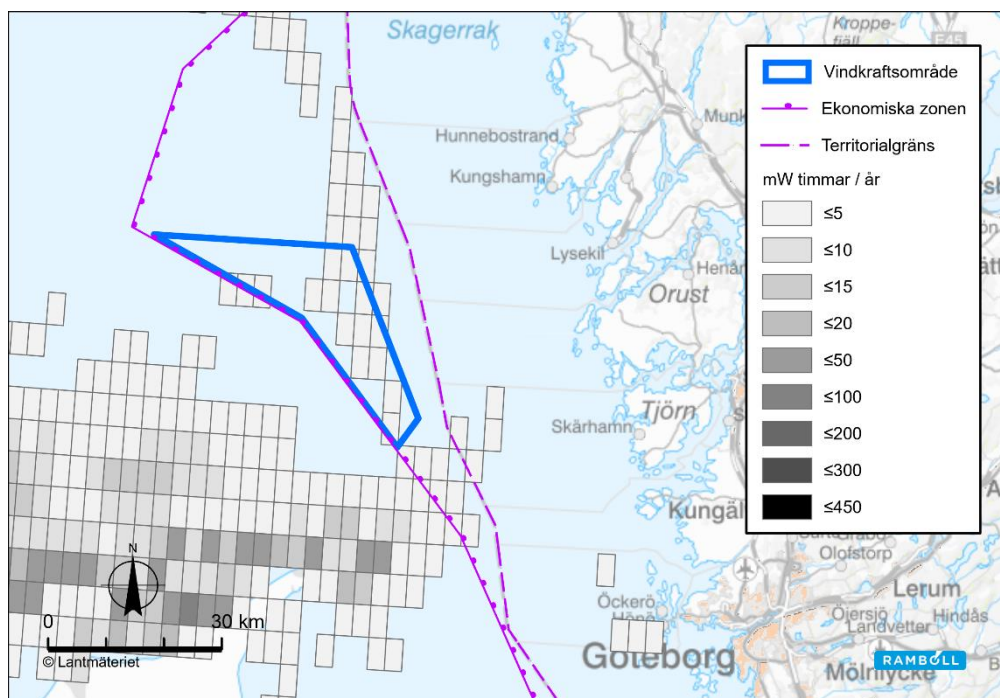
Figur 25, Figur 26 och Figur 27 visar fiskeansträngningen för pelagisk trålning samt pelagisk not/vad, bottentrålning respektive bottennot/-vad i EU:s vatten kring den planerade vindkraftsparken. Fiskeansträngning är en summering av allt fiske oavsett fiskefartygens nationella hemvist.



Figur 25. Fiskeansträngningen per år (mW timmar/år) för pelagisk trålning samt pelagisk not/vad under 2015-2018 för fartyg över 12 m i EU:s vatten (EMODnet, 2021).



Figur 26. Fiskeansträngningen per år (mW timmar/år) för botten trålning (med trålbord) mellan 2015-2018 för fartyg över 12 m i EU:s vatten (EMODnet, 2021).



Figur 27 Fiskeansträngningen per år (mW timmar/år) för bottennot/-vad under 2015-2018 för fartyg över 12 m i EU:s vatten (EMODnet, 2021).

6.12.2

Möjliga effekter

Under anläggningsskedet av den planerade vindkraftsparken kan det bli aktuellt att av säkerhetsskäl begränsa tillträdet till vissa områden. Detta kan eventuell påverka yrkesfisket som då inte kan fiska i dessa områden. Under driftskedet kan restriktioner gällande redskapsanvändning bli aktuellt. Yrkesfisket kan då inte bedrivas på samma sätt som innan anläggningen av vindkraftsparken.

Under anläggningsskedet av den planerade vindkraftsparken kan tillfälliga förändringar uppstå i vattenkvalitet på grund av suspenderat sediment vilket kan påverka fiskens beteende på olika sätt och därmed deras fångstbenägenhet.

Vindkraftverkens direkta inspråktagande av havsbotten kan också påverka fiskarnas habitat. Tillförsel av hårda strukturer på mjukbotten, se avsnitt 6.3, kan eventuellt innebära att fiskarter och bottenfauna associerade med hårbotten ökar lokalt i området.

Det är framförallt under anläggningsskedet som högre ljudnivåer av undervattensbuller kan uppkomma. Undervattensbuller kan orsaka beteendeförändringar, skador och i värsta fall mortalitet hos fisk. Undervattensbuller kan därmed tillfälligt påverka fiskarnas fångstbenägenhet. I driftskedet överstiger ljud från fartygstrafik ofta de ljudnivåer som uppkommer från vindkraftverk.

6.12.3 **Avgränsning**
Påverkan på yrkesfisket under anläggning och drift kommer att utredas vidare och beskrivas i kommande MKB.

6.13 **Militära områden**

6.13.1 **Nulägesbeskrivning**
Riksintresseområden för totalförsvaret beskrivs i avsnitt 6.1.6. Vindkraftsparken är inte lokaliserad inom några officiella militära övningsområden till sjöss och/eller skjutområden som kan avlysas i samband med övningar.

Den planerade vindkraftsparken ligger sannolikt i ett riskområde (område E) där enskilda dumpningspositioner finns av kemiska stridsmedel. I området sänktes fartyg med ammunition innehållande senapsgas och troligen andra kemiska stridsmedel. Fartygen ligger på cirka 220 m djup (Kustbevakningen, 2003).

Ytterligare information om militära intressen förväntas erhållas i samband med samråd.

6.13.2 **Möjliga effekter**
Intrång på militära övningsområden i svenskt vatten sker om tillfälliga övningsområden inom vindkraftsparken inte finns redovisade på sjökort eller som riksintressen.

I undersöknings- och anläggningsskedet kan oaktsamhet leda till att eventuella stridsmedel detonerar vilket kan vara skada både människor och djur samt påverka livsmiljön i området.

6.13.3 **Avgränsning**
Områden som används vid Försvarmaktens övningar eller av annan militär betydelse kommer att studeras vidare tillsammans med eventuella fartyg som innehåller stridsmedel. Möjliga interaktioner med vindkraftsprojektet kommer att utvärderas i MKB.

6.14 **Infrastruktur**

6.14.1 **Nulägesbeskrivning**
Kablar, rörledningar och andra vindkraftsparker är de huvudsakliga typerna av fast befintlig infrastruktur som kan påträffas i eller i anslutning till vindkraftsområdet. Utöver de fasta installationerna förekommer radiosignaler i luftrummet. Det kan även passera flygplan och helikoptrar i luftrummet ovanför vindkraftsparken.

Det finns inga öppet redovisade rör eller kablar för olja, gas, el eller telefoni som passerar genom området för planerad vindkraftspark (Helcom, 2021; HMNTech, 2021).

6.14.2 **Möjliga effekter**

Vid anläggning av vindkraftsparken kan eventuella befintliga kablar skadas om inte skyddsåtgärder vidtas. Arbeten på havsbotten i närheten av befintliga kablar kan också innebära att underhållsarbete på dessa endast kan utföras i begränsad eller ingen utsträckning under anläggningsperioden.

Vindkraftsparken kan utgöra en säkerhetsrisk för luftfarten då vindkraftverken kan utgöra flyghinder. Sverige är anslutet till FN-organet International Civil Aviation Organization (ICAO) och är därmed skyldig att upprätta en elektronisk terräng- och hinderdatabas för byggnader och anläggningar som kan tänkas utgöra en fara för flygsäkerheten. En flyghinderanmälan ska skickas in till Försvarmakten en viss tid innan anläggningen är färdig. Luftfartsverket förvaltar över Försvarmaktens hinderdatabas.

Vindkraftverk riskerar att störa radiolänkförbindelser, vilket skulle kunna få effekt på sändning och mottagning av signaler.

6.14.3 **Avgränsning**

Påverkan på befintliga fysiska installationer från anläggningsarbetet och möjlig samexistens med andra projekt kommer att utvärderas i MKB. Ingen påverkan bedöms ske under driftsfasen varför det inte hanteras vidare i MKB.

Det kan finnas rörledningar, kablar eller radiolänkar som inte redovisas öppet. I samband med en vindkraftsprojektering behöver därför ytterligare utredning och samråd ske med post och-telestyrelsen, myndigheten för samhällsskydd och beredskap samt Försvarmakten. Vad gäller luftfart behöver även samråd ske med Luftfartsverket och eventuellt berörda flygplatser. Möjligheter till samexistens kommer att utvärderas i MKB.

6.15 **Platser för utvinning av råmaterial**

6.15.1 **Nulägesbeskrivning**

Utvinning av material omfattar huvudsakligen koldioxidlagring och sandutvinning. Det finns inget svenskt intresse för eller laglig möjlighet att få tillstånd för utvinning av fossila kolväten i svenskt sjöterritorium eller ekonomisk zon.

Koldioxidlagring innebär att koldioxid från utsläpp till luft avskiljs och lagras i geologiska formationer djupt ner under havsbotten. Idag sker ingen koldioxidlagring och det förekommer inga föreslagna installationer för infångning och lagring av koldioxid i Sverige. Potentialen för framtida lagring utreds dock och inom Norden finns en avsevärd potential för geologisk lagring av koldioxid.

Sandextraktion innebär att vissa fraktioner av sand och grus utvinns ur havsbotten för att användas främst till konstruktionsändamål. SGU har tillsammans med Havs- och vattenmyndigheten lokaliserat några områden som möjliga för ett geologiskt och miljömässigt hållbart sanduttag. Inget av dessa finns i nära anslutning till planerad vindkraftspark.

- 6.15.2 **Möjliga effekter**
Vindkraftsområdet och de havsbaserade kablarna skulle kunna utgöra hinder för utvinning av råmaterial och lagring av koldioxid.
- 6.15.3 **Avgränsning**
Inget utpekade område för sandutvinning eller koldioxidlagring ligger i anslutning till vindkraftsområdet och aspekten kommer därför inte att behandlas ytterligare i MKB.

7. God havsmiljö och miljö kvalitetsnormer

Havsmiljödirektivet syftar till att uppnå eller upprätthålla en god miljöstatus i Europas hav. Direktivet är infört i svensk lagstiftning genom kapitel 5 i miljöbalken och i havsmiljöförordningen (2010:1341) samt genom HVMFS 2012:18. Miljö kvalitetsnormer (MKN) för havsmiljön är ett juridiskt styrmedel som används för att se till att god miljöstatus upprätthålls eller uppnås.

- 7.1 **God miljöstatus**
Det finns 11 deskriptorer, se Tabell 8, i bilaga 2 till Havs- och vattenmyndighetens författningssamling (HVMFS) 2012:18. Varje deskriptor är indelad i ett eller flera kriterier. Kriterier är beskrivningar av vilka förhållanden god miljöstatus innebär inom den deskriptor de hör till. Varje kriterium ska ha indikatorer (det saknas ännu på några). Indikatorerna är vad man mäter/undersöker i miljöövervakningen för att kunna bedöma uppfyllelsen av de förhållanden som anges i kriteriet.

Tabell 8. De elva deskriptorerna för god miljöstatus.

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

Det planerade vindkraftsområdet ligger inom havsbassängen Skagerraks utsjövatten. En bedömning av belastning och påverkan görs vart sjätte år av Havs och vatten-myndigheten, den senaste gjordes 2018 (Havs- och vattenmyndigheten, 2018). De flesta deskriptorer bedömdes då ej uppnå god status men utmärkande för Skagerraks utsjövatten är att den bedömdes ha god miljöstatus med avseende på övergödning (deskriptor 5) till skillnad från många andra vattenbassänger.

Eventuell påverkan på deskriptorerna och därmed god miljöstatus för havsmiljön kommer att behandlas mer ingående i MKB.

7.2 Miljö kvalitetsnormer för havsmiljön

För att nå god miljöstatus har elva MKN för havsmiljön fastställts som kan sorteras in mot bakgrund av de belastningar i miljön som visas i Tabell 9. MKN för havsmiljön hittas i bilaga 3 till HVMFS 2012:18. Varje MKN ska ha minst en indikator (det saknas ännu på några). Indikatorerna är vad man mäter/undersöker i miljöövervakningen för att kunna bedöma om MKN följs.

Tabell 9. Belastningar i miljön där de elva olika MKN delas in under.

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

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

8. Riskbedömning

Risker vid anläggning och drift av vindkraftsparken kommer att analyseras. Riskerna omfattar navigationsrisker och risker avseende till exempel ej detonerad ammunition (UXO), utsläpp i samband med haverier och eldsvåda.

8.1 Navigationsrisker

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

- Trafikanalys - vilken kommer att ligga till grund för riskanalysen.
- Riskanalys för tredjepartsfartyg under anläggningsskedet
- Riskanalys för tredjepartsfartyg under driftskedet

8.1.1 Trafikanalys

En kartläggning av fartygstrafiken i vindkraftsområdet utgör basen för den kvantitativa analysen av risken för kollisioner under anläggningsskedet. Därtill kommer den att säkerställa en gemensam utgångspunkt för hela riskanalysen. Analysen kommer som minimum att innehålla:

- En karta över trafikintensiteten
- Identifiering av huvudstråken för fartygstrafik
- Beräkning av trafiken i huvudstråken

- Analys av fartygen och dess storlek (längd, bredd, djupgående)
- Identifiering av ankringsplatser och andra områden med särskilda regler för fartygstrafik
- De nya trafikstråk som kan uppkomma vid eventuella restriktioner för trafik och säkerhetszoner vid vindkraftsparken

8.1.2 **Risikanalyis för tredjepartsfartyg under anläggningskedet**

Risikanalyis för tredjepartsfartyg under anläggningskedet baseras på trafikanalyis samt kunskap om anläggningsfartygen och arbetsplan. Risikanalyis kommer att innehålla:

- En estimering av kollisionsfrekvensen mellan anläggningsfartygen och tredjepartsfartyg.
- En beskrivning av riskreducerande åtgärder till exempel säkerhetszoner runt anläggningsfartyget och anläggningsområde.
- Rekommendationer gällande implementering av riskreducerande åtgärder.

Jämförelse görs mot acceptanskriterier för risk. Risker där spill av miljöskadliga ämnen kan uppstå är framförallt under anläggningskedet då kollision mellan fartyg och anläggningsfartyg kan ske. Inför och under anläggningskedet kommer förberedelser göras för att i så stor utsträckning som möjligt undvika att skador uppkommer till exempel genom att säkerhetszoner runt anläggningsfartyg och platser för vindkraftsverk upprättas.

8.1.3 **Risikanalyis för tredjepartsfartyg under driftskedet**

Beroende av havsbottens struktur kommer kablar att läggas ner under havsbotten eller skyddas genom utläggning av sten. Sannolikheten för att ankare eller trålredskap ska fastna i en kabel på botten är därmed liten. Vid varje vindkraftverk kommer dock kablar och förankringsvagnar att hänga fritt i vattenmassan vilket medför att till exempel redskap kan fastna. En bedömning av risken för tredjepartsfartyg under driftskedet kommer att bedömas i miljökonsekvensbeskrivningen.

Sannolikheten för att fartyg kolliderar med vindkraftverk bedöms som liten men de negativa konsekvenserna blir stora om en olycka mot förmodan skulle ske.

8.2 **Övriga risker**

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

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

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

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

9. Planerade undersökningar och utredningar

Nedan sammanfattas i korthet de fältundersökningar och utredningar som planeras. En ansökan om tillstånd enligt lagen (1966:314) om kontinentalsockeln har parallellt påbörjats för att kunna utforska havsbotten i undersökningssyfte.

9.1 Geofysiska och geoteknisk undersökning

Syftet med de geofysiska och geotekniska undersökningarna är att ge projektet information om förutsättningarna för anläggning av en vindkraftspark. Undersökningarna ligger till grund för konceptval och utformning. Dessutom kommer undersökningarna ligga till grund för utredning av förekomst av stridsmedel (minor med mera), bedöma topografi och sedimentförhållanden på havsbotten samt förekomst av vrak och andra kulturmiljövärden. Vidare kommer underlaget användas för att tolka förutsättningarna för bottenvegetation och bottenfauna.

Geofysiska undersökningar som planeras omfattar:

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

Geotekniska undersökningar som planeras omfattar:

- Gripprovtagning för sedimentundersökning
- Spetstrycksondering, Cone Penetration Tests (CPT)
- Vibrocore

- 9.2 **Metrologisk undersökning**
Undersökningar kommer att genomföras med instrument som mäter till exempel våghöjd, vindhastighet, strömriktning och eventuellt tidvatten. En flytande lidar (F-Lidar) och/eller mätmast kommer att användas för att samla in data, se 3.7.
- 9.3 **Sedimentundersökning**
En sedimentundersökning av området med avseende på föroreningar och bottenförhållanden bedöms behöva göras. Undersökningen ger också information om förutsättningar för bottenfauna i området.
- 9.4 **Bottenfauna och bottenvegetation**
Vindkraftsområdet kommer att undersökas med avseende på förekomst av bottenfauna.

Vindkraftsområdet omfattas till största delen av den icke-fotiska zonen varför bottenvegetation inte behöver undersökas inom området.
- 9.5 **Fisk**
För miljökonsekvensbeskrivningen behövs ett underlag för bedömning av betydelsen av området som leklokal, uppväxtområde och uppehållsområde för fisk. Värdebeskrivning för fisk och skaldjur görs genom en desktop-studie baserat på fångstuppgifter och undersökningar.
- 9.6 **Tumlare**
Vindkraftsområdet ligger nära ett Natura 2000-område där tumlare är en utpekad art. Fältundersökningar av tumlarförekomst i vindkraftsområdet övervägs. Dessa kommer i så fall genomföras med hjälp av klickljudsdetektorer.
- 9.7 **Fågel och fladdermöss**
I MKB planeras att i första hand genomföra en skrivbordsstudie av fåglar och fladdermöss baserat på tillgängligt data och kommunikation med fågelföreningar och andra fågelexperter.
- 9.8 **Yrkesfiske**
En sammanställning av yrkesfisket planeras samt analys av VMS data för att se var fiske i området bedrivs.
- 9.9 **Modellering av buller**
Beroende av vilken typ av fundament och anläggningsmetod som tillämpas kan modellering av undervattensljud komma att utföras för anläggningskedet.
- 9.10 **Sjöfart och farleder**
Utredning och trafikanalys över fartygsrörelser och riskbedömning för både anläggnings- och driftskedet kommer att utföras.
- 9.11 **Stridsmedel**
Ett arv från första och andra världskriget är förekomsten av stridsmedel i de svenska havsområdena. Detta är dels resultatet av utplacerade minor under krigsåren, dels

dumpning av stridsmedel (både konventionella och kemiska) till havs under efterkrigstiden. För att undersöka eventuell förekomst av stridsmedel, planeras tolkning av främst geofysiska data.

9.12 **Marin arkeologi**

Geofysiska undersökningar planeras för marin arkeologi. Syftet är att få ett underlag för bedömning av vindkraftsområdets betydelse avseende arkeologiska lämningar. Hela området kommer att undersökas.

Undersökningen sker genom tolkning av geofysiska data med avseende på kulturhistoriska lämningar. I vissa fall kan mer detaljerade undersökningar i form av visuell verifikation behöva utföras.

9.13 **Landskapsbild**

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

10. **Genomförda utredningar**

Nedan redogörs för utredningar/modelleringar med mera som genomförts.

10.1 **Lokaliseringsutredning**

Lokaliseringsstudie för bästa val av plats för vindkraftsparken har genomförts och kommer bifogas MKB.

10.2 **Landskapsbild**

En exempelbild för hur synliga vindkraftverken är beroende på avstånd har tagits fram, se Bilaga.

11. **Fortsatt process**

11.1 **Tidplan för den planerade verksamheten**

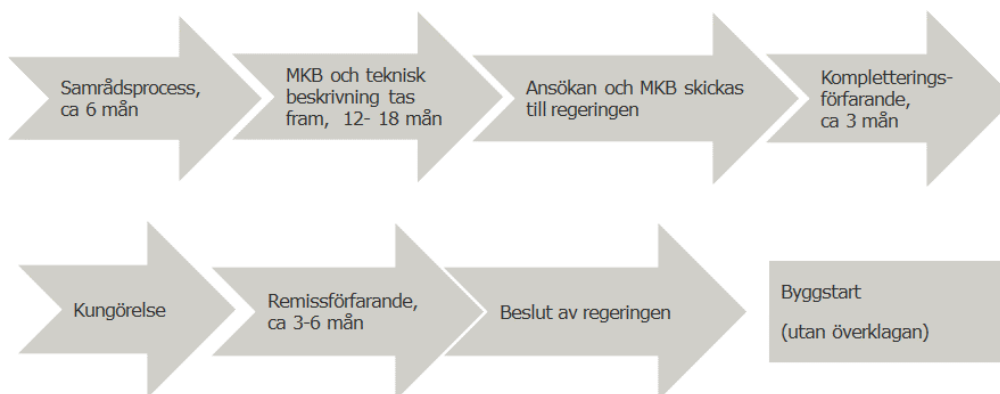
Nedan sammanfattas den preliminära tidsåtgången för vindkraftsparken under dess livstid:

- Undersökningar: 1-2 år
- Anläggning: 2-3 år
- Drift: minst 30 år
- Avveckling: 1-2 år

11.2 **Tidplan MKB-processen**

I Figur 28 visas ett exempel på tidplan över den tillståndsprocess som krävs. Tiderna för de olika tillståndsprocesserna, och deras inbördes ordning, är inte bestämda

men figuren visar ett möjligt scenario för fortsatt processtidplan. Totalt uppskattas hela MKB-processen ta två till tre år innan anläggningskedet kan påbörjas.



Figur 28. Schematisk tidplan för prövningsprocessen för den planerade vindkraftsparken.

11.3 Fortsatt samrådsprocess

11.3.1 Prövning av vindkraftspark

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

Geofysiska och geotekniska undersökningar av havsbotten i vindkraftsparken kommer att kräva tillstånd enligt kontinentalsockellagen. Prövningsförfarandet planeras påbörjas under våren 2021. Det kan komma att bli aktuellt med geotekniska borrhningar vilket sker i ett separat prövningsförfarande enligt kontinentalsockellagen som i så fall omfattar upprättande av en MKB med tillhörande samrådsprocess.

11.3.2 Prövning av exportkabel

I ett senare skede bedöms en prövning enligt kontinentalsockellagen av anläggning av exportkabeln inom ekonomisk zon och territorialvatten krävas. Denna prövning kommer sannolikt att omfatta tillståndspliktig vattenverksamhet enligt miljöbalken men kan också komma att omfatta andra delar av miljöbalken beroende av var kabeln dras iland. Inom territorialvatten kräver en exportkabel även nätkoncession enligt ellagen.

Även här blir det aktuellt med att söka undersökningstillstånd enligt kontinentalsockellagen.

11.3.3 Strategi för den fortsatta processen

De samrådsunderlag som tas fram för planerade samråd kommer så långt som möjligt att samordnas och nyttjas i tillståndprocesserna som krävs i projektet. Detta för att samma information ska kommuniceras om projektet men även för att effektivisera arbetsinsatser och möjliggöra att tillståndprocesserna samordnas i så

stor utsträckning som möjligt. Det innebär också att den miljökonsekvensbeskrivning som tas fram kommer att täcka in de prövningar som genomförs parallellt, t ex prövningar enligt lagen om Sveriges ekonomiska zon, kontinentalsockellagen och miljöbalken, där så är möjligt. Genom denna samordning blir den samlade bilden av projektet tydligare.

11.4

Samrådskrets

Hexicon har inledningsvis bedömt att följande myndigheter och organisationer ingår i samrådskretsen:

Myndigheter	
Boverket	Orust kommun
Energimarknadsinspektionen	Polismyndigheten
Energimyndigheten	Post – och telestyrelsen (inkl tillståndshavare för radio- och teleförbindelser)
Fyrbodals Kommun Förbund	Riksantikvarieämbetet
Försvarets radioanstalt	SGI
Försvarsmakten	SGU
Göteborgs kommun	Sjöfartsverket
Havs- och vattenmyndigheten	SMHI
Jordbruksverket	Sotenäs kommun
Kammarkollegiet	Statens maritima och transporthistoriska museer
Konkurrensverket	Svenska Kraftnät
Kungälv kommun	Tanum kommun
Kustbevakningen	Tjörn kommun
Luftfartsverket	Totalförsvarets forskningsinstitut
Lysekils kommun	Trafikverket
Länsstyrelsen Västra Götalands län	Transportstyrelsen
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	Uddevalla kommun
Naturvårdsverket	Öckerö kommun

Organisationer och föreningar	
Föreningen Svensk Sjöfart	Svenska Båtunionen
Greenpeace	Svenska kryssarklubben
Havs- och kustfiskarnas producentorganisation (HKPO)	Sveriges fiskares Producentorganisation (SFPO)
Naturskyddsföreningen	Sveriges hamnar
Sportfiskarna	Sveriges ornitologiska förening
Swedish Pelagic Federation Producentorganisation (SPFPO)	Sveriges Ornitologiska Förening Birdlife Sweden
Svenska Bioenergiföreningen	Världsnaturfonden WWF

Övriga	
Göteborgs hamn	Preem
Havsmiljöinstitutet	SLU
Konjunkturinstitutet	Stockholms universitets Östersjöcentrum
Kristinebergs Maritim Center	Umeå Universitet
Landvetter flygplats	World Maritime University
Lunds universitet	

11.5 **Anpassning under MKB-processen samt kontroll under anläggning och drift**

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

Inför byggstart kommer ett kontrollprogram för anläggningsarbetet och därefter ett för driften av havsvindparken att tas fram. Programmet kommer att utarbetas i enlighet med vindkraftparken specifika villkor, nationella tillståndskrav och lagstiftning. Dessutom kommer programmet att utvecklas så att anpassningar och skyddsåtgärder belyses, kan observeras och effektiviteten av dessa tydliggörs. Vidare kommer programmet beskriva de förebyggande åtgärder som kan genomföras för att minimera miljöpåverkan.

11.6 **Miljökonsekvensbeskrivning**

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

- 1. Icke teknisk sammanfattning**
- 2. Inledning**
- 3. Bakgrund och syfte**
- 4. Tillståndsprocess, miljöbedömning och metod**
- 5. Samråd**
- 6. Alternativ**
- 7. Projektbeskrivning**
- 8. Områdesbeskrivning, planförhållanden, riksintressen och skyddade områden**
- 9. Nulägesbeskrivning, miljökonsekvenser och skyddsåtgärder**

Kemisk/Fysisk miljö

- 9.1 *Batymetri*
- 9.2 *Vattenkvalitet och hydrografi*
- 9.3 *Sediment*
- 9.4 *Klimat och utsläpp till luft*
- 9.5 *Buller*
- 9.6 *Magnetiska fält*

Biologisk miljö

- 9.7 *Pelagisk miljö*
- 9.8 *Bentisk miljö*
- 9.9 *Fisk och skaldjur*
- 9.10 *Marina däggdjur*
- 9.11 *Fåglar*
- 9.12 *Fladdermöss*

Socioekonomisk miljö

- 9.13 *Landskapsbild*
- 9.14 *Kulturmiljö*
- 9.15 *Rekreation och friluftsliv*
- 9.16 *Människor och hälsa*
- 9.17 *Kommersiellt fiske*
- 9.18 *Sjöfart och farleder*
- 9.19 *Luftfart*
- 9.20 *Miljöövervakningsstationer*
- 9.21 *Befintliga och planerade installationer och infrastruktur*
- 9.22 *Platser för utvinning av råmaterial och andra naturtillgångar*
- 9.23 *Stridsmedel och militära övningsområden*

- 10. Miljökvalitetsnormer**
 - 11. Kumulativa effekter**
 - 12. Gränsöverskridande påverkan**
 - 13. Riskbedömning**
 - 14. Miljömål**
 - 15. Konsekvenser av avveckling**
 - 16. Samlad bedömning**
 - 17. Uppföljning och övervakning**
 - 18. Osäkerheter**
 - 19. Kompetens**
- Litteraturförteckning**

12. Referenser

- Bergenius, M., Ringdahl, K., Sundelöf, A., Carlshamre, S., Wennhage, H., & Valentinsson, D. (2018). *Atlas över svenskt kust- och havsfiske 2003-2015. Aqua reports 2018:3*. Drottningholm Lysekil Öregrund: Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser.
- BirdLife International. (den 26 02 2021a). Hämtat från Important Bird Areas factsheet: Skagen: www.birdlife.org
- BirdLife International. (den 26 02 2021b). Hämtat från Important Bird Areas factsheet: Skagerrak-Southwest Norwegian trench: www.birdlife.org
- consultans, w. (03 2020). Hämtat från Review and Update of Seascape and Visual Buffer study for Offshore Wind farms: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/896084/White_Consultants_2020_Seascape_and_visual_buffer_study_for_offshore_wind_farms.pdf
- CSA. (2019). *CSA Ocean Sciences Inc. and Exponent. Evaluation of Potential EMF Effects on Fish Species of Commercial or Recreational Fishing Importance in Southern New England*. Sterling: U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Headquarters.
- EMODnet. (den 23 mars 2021). *Fishing Intensity*. Hämtat från <https://www.emodnet-humanactivities.eu/search-results.php?dataname=Fishing+Intensity>
- Energimyndigheten. (2021). *Nationell strategi för en hållbar vindkraftsutbyggnad*.
- Energydata.info. (den 14 04 2021). *Global Windatlas*. Hämtat från <https://globalwindatlas.info/>
- Europaparlamentet. (den 23 februari 2021). *Internationella förbindelser inom fisket*. Hämtat från Faktablad om Europeiska unionen: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/sv/sheet/119/internationella-forbindelser-inom-fisket>
- European commission. (den 04 05 2021). *An EU Strategy to harness the potential of offshore renewable energy for a climate*. Hämtat från https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/offshore_renewable_energy_strategy.pdf
- Fiskeriverket. (2006). *Områden av riksintresse för yrkesfisket. FINFO 2006:1*.
- Fonselius, S. (1990). *Skagerrak - porten mot Nordsjön*. SMHI Oceanografi.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2018). *Marin strategi för Nordsjön och Östersjön 2018-2023. Bedömning av miljötillstånd och socioekonomisk analys. Rapport 2018:27*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (2021a). *Fisk- och skaldjursbestånd i hav och sötvatten 2020. Resursöversikt. Rapport 2021:6*.
- Havs- och vattenmyndigheten. (den 19 februari 2021b). *Fångststatistik för yrkesfisket*. Hämtat från <https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/data-och-statistik/fangststatistik-yrkesfisket.html>
- Helcom. (den 18 02 2021). *Basemaps- distribute MSP data in the Baltic Sea*. Hämtat från <https://basemaps.helcom.fi/>
- HMNTech. (den 18 02 2021). *Submarine Cable Map*. Hämtat från <https://www.submarinecablemap.com/>

- Karlsson, A., Berggren, M., Lundin, K., & Sundin, R. (2014). *Svenska artprojektets marina inventering - slutrapport. ArtDatabanken rapporterar 16*. Uppsala: ArtDatabanken, SLU.
- Kullander, S., Nyman, L., Jilg, K., & Delling, B. (2012). *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Strålfeniga fiskar. Actinopterygii*. Uppsala: ArtDatabanken, SLU.
- Kustbevakningen. (2003). *Kemiska stridsmedel till sjöss - Information och vägledning för svenska fiskare, sjöentreprenörer, dykare och andra berörda. Uppdaterad 2007. Dnr 510-449/08*.
- Lagenfelt, I., Andersson, I., & Westerberg, H. (2012). *Blankålsvandring, vindkraft och växelström, 2011, Rapport 6479*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Länsstyrelsen Västra Götalands län. (2017a). *Bevarandeplan för Natura 2000-området SE0520189 Bratten. Marin förvaltningsplan för OSPAR MPA-området Bratten*.
- Länsstyrelsen Västra Götalands Län. (2017b). *Undersökning av djupa revmiljöer i Västra Götalands län. Rapport 2017:29*.
- Länsstyrelserna Västra Götaland, Halland och Skåne. (2016). *Inventering av marin epibentisk fauna på djupa bottnar. Rapport, Västra Götalands län: 2016:30*.
- Miljö- og Fødevareministeriet, Naturstyrelsen. (2016). *Natura 2000-plan 2016-2021, Skagens Gren og Skagerrak. Natura 2000-område nr.1. Habitatområde H1*.
- Naturvårdsverket. (1999). *Bedömningsgrunder för miljö kvalitet. Rapport 4914. (uppdaterad)*. Naturvårdsverket.
- OSPAR. (den 17 februari 2021a). *BRATTEN - Marine protected area (OSPAR)*. Hämtat från https://mpa.ospar.org/home_ospar/mpa_datasheets/an_mpa_datasheet_popup_en?wdpaid=555556939&gid=1420
- OSPAR. (den 17 februari 2021b). *SKAGENS GREN OG SKAGERRAK - Marine protected area (OSPAR)*. Hämtat från https://mpa.ospar.org/home_ospar/mpa_datasheets/an_mpa_datasheet_popup_en?wdpaid=555557161&gid=1862
- Righton, D., Westerberg, H., Feunteun, E., Økland, F., Gargan, P., Amilhat, E., . . . Aarestrup, K. (2016). Empirical observations of the spawning migration of European eels: The long and dangerous road to the Sargasso Sea. *Sci. Adv.*, vol. 2, no. 10, e1501694.
- SAMBAH. (2016). *Final report for LIFE+ project SAMBAH LIFE08 NAT/S/000261 covering the project activities from 01/01/2010 to 30/09/2015. Reporting date 29/02/2016: 1-77*.
- Skov, H., Durinck, J., Leopold, M. F., & Tasker, M. L. (1995). *Important bird areas for seabirds in the north sea, including the Channel and the Kattegat*. Birdlife International.
- SLU Artdatabanken. (mars 2021a). *Artfakta, vikare (Pusa hispida)*. Hämtat från <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/pusa-hispida-100104>
- SLU Artdatabanken. (den 3 mars 2021b). *Sök*. Hämtat från Artportalen: <https://www.artportalen.se/ViewSighting/SearchSighting>

- SMHI. (2011). *Strömmar i svenska hav, FAKTABLAD NR 52.*
- Sullivan R, K. L. (2012). Offshore Wind Turbine Visibility. *Environmental Practice.*
- Sveegaard, S., Teilmann, J., Tougaard, J., & Dietz, R. (2011). High-density areas for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) identified by satellite tracking. *Marine Mammal Science*, 230-246.
- Westerberg, H., Lagenfelt, I., Andersson, I., Wahlberg, M., & Sparrevik, E. (2006). Inverkan på fisk och fiske av SwePol Link. Fiskundersökningar 1999–2006. . *Fiskeriverket.*

Bilaga till Samrådsunderlag Mareld



Fotomontage som visar en möjlig anläggning från Klädesholmen. Avståndet till anläggningen är cirka 40 km. Bilden studeras bäst på 40 cm avstånd när bilden är 18 cm hög.

Bilaga till Samrådsunderlag Mareld

