

.....

ANSÖKAN OM TILLSTÅND ENLIGT LAGEN (1992:1140) OM SVERIGES EKONOMISKA ZON

Bothnia Offshore Sigma

Sökande

Beta Offshore Wind AB (u.ä.t. Sigma Offshore Wind AB)

Ombud

Advokatfirman Vinge

Advokat Johan Cederblad och jur.kand. Madelene Andersson



VINGE

Till
Regeringen

ANSÖKAN OM TILLSTÅND ENLIGT LAGEN (1992:1140) OM SVERIGES EKONOMISKA ZON

SÖKANDEN

Sökande: Beta Offshore Wind AB (u.ä.t. Sigma Offshore Wind AB)
("Bolaget")

Org. nr. 559395-4703 (registreringsbevis bifogas)

Adress: c/o Statkraft Sverige AB

Sveavägen 9

111 57 Stockholm

Ombud: Advokat Johan Cederblad och jur.kand. Madelene Andersson
(fullmakt bifogas)

Advokatfirman Vinge

Adress: Box 1703

111 87 Stockholm

Tel: Johan Cederblad: 010-614 31 35

Madelene Andersson: 010-614 37 19

E-post: johan.cederblad@vinge.se

madelene.andersson@vinge.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAKEN	5
1 YRKANDEN	5
1.1 Hemställan om handläggning	5
2 ORIENTERING OCH BAKGRUND	6
2.1 Allmänt om Sigma	6
2.2 Sökanden	6
2.3 Behovet av Sigma för omställning till ett hållbart energisystem	6
2.4 Allmänt om motiv till projektet	7
2.4.1 Försvarsmakten	7
2.4.2 Lokalisering och teknisk och kommersiell genomförbarhet	7
2.4.3 Lokalt och regionalt näringsliv	8
2.4.4 Sammanvägning av miljöhänsyn, samhällsekonomisk nytta och förväntad elproduktion	8
2.5 Möjlig samexistens med närliggande projekt	9
3 AVGRÄNSNINGAR OCH DISPOSITION AV ANSÖKAN	10
3.1 Avgränsningar	10
3.2 Disposition av ansökan	10
3.3 Prövning enligt annan lagstiftning	10
4 OMRÅDESBESKRIVNING	11
5 ANSÖKT VERKSAMHET - TEKNISK BESKRIVNING	12
5.1 Allmänt	12
5.2 Layout	12
5.3 Undersökningar	12
5.4 Anläggningsdelar	13
5.4.1 Vindkraftverk	13
5.4.2 Fundament	13
5.4.3 Installation	13
5.4.4 Plattformar	14
5.4.5 Anläggningsarbeten	14
5.4.6 Driftskede	15
5.5 Avvecklingsskede	15
6 MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING	16
6.1 Inledning	16

VINGE

6.2	Sammanfattande miljöbedömning	17
6.2.1	<i>Bottenfauna</i>	18
6.2.2	<i>Fisk</i>	19
6.2.3	<i>Marina däggdjur</i>	19
6.2.4	<i>Fåglar</i>	20
6.2.5	<i>Fladdermöss</i>	21
6.2.6	<i>Natura 2000</i>	21
6.2.7	<i>Landskapsbild</i>	22
6.2.8	<i>Marinarkeologi</i>	22
6.2.9	<i>Kumulativa effekter</i>	23
6.3	Bedömning av konsekvenser på andra näringar	23
6.3.1	<i>Yrkesfiske</i>	23
6.3.2	<i>Sjöfart</i>	23
6.3.3	<i>Luftfart</i>	24
6.3.4	<i>Försvaret</i>	24
6.4	Samråd	25
6.4.1	<i>Nationellt samråd</i>	25
6.4.2	<i>Samråd enligt Esbokonventionen</i>	25
7	MOTIV TILL VILLKORSFÖRSLAG OCH VISSA ÅTAGANDEN	26
7.1	Sjöfart och luftfart	26
7.2	Undervattensljud och pålning	26
7.3	Fladdermöss och fåglar	27
7.4	Avveckling och ekonomisk säkerhet för avveckling	27
7.5	Diskussioner i förhållande till Försvarmakten	28
7.6	Isbrytarkapacitet för Försvarmakten och civil fartygstrafik	29
8	VILLKORSFÖRSLAG	29
9	TILLÅTLIGHET	33
9.1	Hänsynsregler - Iakttagande av de allmänna hänsynsreglerna 2 kap. miljöbalken	33
9.1.1	<i>Kunskapskravet (2 kap. 2 § miljöbalken)</i>	33
9.1.2	<i>Försiktighetsprincipen och bästa möjliga teknik (2 kap. 3 § miljöbalken)</i>	33
9.1.3	<i>Produktvalsprincipen (2 kap. 4 § miljöbalken)</i>	33
9.1.4	<i>Hushållningsprincipen (2 kap. 5 § miljöbalken)</i>	34
9.1.5	<i>Lokaliseringsprincipen (2 kap. 6 § miljöbalken)</i>	34
9.2	Tillåtlighet enligt 3 och 4 kap. miljöbalken	34
9.3	Tillåtlighet enligt 5 kap. miljöbalken	34
10	TIDPLAN, HANDLÄGGNING M.M.	34

10.1 Övergripande tidplan för anläggningsarbeten _____ 34

SAKEN

Ansökan om tillstånd enligt lagen (1992:1140) om Sveriges ekonomiska zon ("LSEZ") för uppförande, drift och avveckling av vindpark Bothnia Offshore Sigma ("Sigma" eller "Vindparken") i Sveriges ekonomiska zon.

1 YRKANDEN

Bolaget yrkar att regeringen, inom Sveriges ekonomiska zon och inom angiven markering samt koordinater i Bilaga 1 ("projektområdet"), meddelar Bolaget tillstånd enligt LSEZ för uppförande, drift och avveckling av en vindpark om (i) högst 143 vindkraftverk med vardera en maximal totalhöjd om 370 meter över medelvattennivån, (ii) fundament och plattformar för transformatorstationer, omriktarstationer, mätmaster och annan relevant utrustning samt (iii) andra med Vindparken sammanhängande anläggningar.

Bolaget yrkar vidare att regeringen

1. bestämmer att de anläggningsåtgärder som krävs för verksamheten ska ha vidtagits senast 15 år från dagen för meddelat tillstånd, annars förfaller tillståndet för de delar av anläggningsåtgärderna som inte vidtagits vid denna tidpunkt,
2. bestämmer tillståndstiden till 45 år från den dag Bolaget anmäler till tillsynsmyndigheten att Vindparken tagits i drift med slutligt antal vindkraftverk,
3. föreskriver de villkor för verksamheten som Bolaget föreslår i avsnitt 8, nedan,
4. föreskriver en säkerhetszon om 50 meter kring respektive fundament för vindkraftverk, transformatorstationer, omriktarstationer, plattformar för annan relevant utrustning och mätmaster och andra med Vindparken sammanhängande anläggningar, samt
5. godkänner den till ansökan bifogade miljökonsekvensbeskrivningen och slutför miljöbedömningen i ärendet.

Bolaget föreslår att Länsstyrelsen i Gävleborg ("Länsstyrelsen"), i samråd med Kustbevakningen, ska förordnas att utöva tillsyn över verksamhet som omfattas av tillståndet.

1.1 Hemställan om handläggning

Bolaget hemställer att regeringen beslutar att denna ansökan ska handläggas av Länsstyrelsen. Sigma är lokaliserad i närheten av två län. Länsstyrelsen har dock erfarenhet av liknande ansökningar och Bolaget anser därför Länsstyrelsen som mest lämplig av de två länsstyrelserna.

2 ORIENTERING OCH BAKGRUND

2.1 Allmänt om Sigma

Sigma ligger centralt i södra Bottenhavet, cirka 100 kilometer öster om Sundsvall, vid gränsen till Finlands ekonomiska zon. Projektområdet består av öppet hav utan öar. Projektområdet har en total projektyta om cirka 640 km².

Bolaget söker tillstånd för upp till 143 vindkraftverk med en maximal totalhöjd om 370 meter över havet. Utöver det tillkommer plattformar för transformatorstationer och/eller omriktarstationer, internkabelnät, mätmaster och annan relevant utrustning.

2.2 Sökanden

Bolaget ingår i Statkraftkoncernen ("Statkraft") vilken är ledande inom vattenkraft internationellt, Europas största leverantör av förnybar energi och Sveriges fjärde största elproducent. Statkraft producerar vattenkraft, vindkraft, solkraft, gaskraft och levererar fjärrvärme. Statkraft är en global koncern inom energihandel och har nära 6000 anställda över hela världen. Statkraft ägs till 100 procent av norska staten.

2.3 Behovet av Sigma för omställning till ett hållbart energisystem

Jordens klimat förändras snabbt, havsnivåerna stiger och extremväder ökar i omfattning och frekvens. Forskarna slår nu med ännu större tydlighet fast att det är människans växthusgasutsläpp som orsakar klimatförändringarna. Vindparker till havs är en storskalig, tillgänglig, förnybar och fossilfri energikälla som kan komma på plats och generera el förhållandevis snabbt.

Det är centralt att omgående minska utsläppen av växthusgaser i en mycket snabb takt för att kunna nå uppsatta mål i FN:s globala Parisavtal, i EU:s klimatlag, samt i Sveriges klimatpolitiska ramverk. Sveriges klimatpolitiska ramverk innebär att Sverige senast år 2045 inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp. Enligt FN:s klimatpanel IPCC:s sammanställning av kunskapsläget behöver, på global nivå, växthusgasutsläppen halveras från dagens nivåer till 2030 och de globala koldioxidutsläppen nå netto noll kring 2050. Här kan havsbaserad vindkraft komma att spela en avgörande roll då dess teknologi utvecklas i snabb takt, vilket innebär att alltmer el kan produceras per vindkraftverk.

Regeringens prognos är att elbehovet i Sverige år 2045 uppgår till minst 300 TWh, vilket innebär ungefär en fördubbling jämfört med dagens elanvändning. Energimyndigheten bedömde 2021 att det nationella utbyggnadsbehovet av vindkraft uppskattas till minst 100 TWh till 2040-talet, vilket omfattar både land- och havsbaserad vindkraft. 80 TWh antas vara landbaserad och 20 TWh havsbaserad vindkraft.

Med en ökad förnybar elproduktion i Sverige möjliggörs också export av mer förnybar energi till delar av Europa där fossila energikällor är dominerande. På så sätt skapas förutsättningar för att

svensk havsbaserad vindkraft ska kunna bidra till en minskning av fossila utsläpp även i ett större perspektiv.

Behovet av mer elproduktion är således stort och ökande. Sigma kan bidra med omkring 7,5 procent av den utökade elproduktionen som behövs för att nå Sveriges förevarande energipolitiska mål, med 100 procent fossilfri energiproduktion till år 2045.

2.4 Allmänt om motiv till projektet

Nedan följer en sammanställning av vissa motiv för den ansökta verksamheten och flera av orsakerna som lett till den specifika lokaliseringen av Sigma. Flera av de frågor som tas upp nedan diskuteras också mer i detalj i denna ansökan eller i ansökningsdokumenten i övrigt.

2.4.1 Försvarsmakten

Att Sigma är lämpligt lokaliserad framgår av Försvarsmaktens yttrande under samrådsprocessen. Försvarsmakten har i yttrande angett att de i dagsläget inte har några synpunkter avseende ett uppförande av Sigma och de bedömer att Sigma inte innebär risk för påtaglig skada på riksintresse eller område av betydelse för totalförsvarets militära del.

Försvarsmakten anger dock att de bara kan acceptera ett visst antal vindkraftverk i det aktuella havsområdet och att om andra vindparker inom havsområdet beviljas tillstånd kan Försvarsmakten komma att behöva motsätta sig hela eller delar av Sigma.

Bolaget har förståelse för de säkerhetspolitiska aspekterna och önskar därför en aktiv dialog med Försvarsmakten. Bolaget är öppet för samarbeten kring åtgärder som Försvarsmakten bedömer lämpliga för att öka möjligheterna för samexistens. Under förslag till villkor har Bolaget föreslagit ett särskilt samrådsvillkor med Försvarsmakten rörande dessa frågor.

2.4.2 Lokalisering och teknisk och kommersiell genomförbarhet

Inom Statkraft finns bred erfarenhet och kompetens, bland annat inom turbinteknologi, projektering och byggnation av vindparker i Sverige och Norge. Inom koncernen finns således kompetenser som kompletterar varandra och som i samverkan med ledande extern expertis inom relevanta områden innebär heltäckande kunskap från tidig analys till byggnation och drift av havsbaserad vindkraft.

Valet av plats för projektet samt dess utformning har föregåtts av en analys av projektets tekniska och kommersiella genomförbarhet. Sigma är lokaliserat mycket långt från kusten vilket därmed ger en begränsad påverkan på kustnära värden. Det är också långt till skyddade områden och inga utpekade riksintressen finns i projektområdets eller dess närhet.

Bolaget utvärderar för närvarande alternativa elanslutningar till det svenska kraftnätet. En park av denna storlek kan behöva ansluta i mer än en punkt för att inte överskrida kapaciteten i anslutningspunkterna. Tack vare projektområdets utformning finns realistiska möjligheter att

ansluta Vindparken till en stor del av östkusten, från Västernorrland i norr till Uppland i söder. Det innebär att möjligheten finns att ansluta dit störst behov av energi och möjligheter till anslutning finns. Bolaget för, och avser föra, dialog med ett antal kommuner längs aktuell kuststräcka där landtag och anslutning till stamnätet kan komma att ske.

Bolaget utreder möjligheterna för att delvis integrera Sigma med Grön Flexibel Baskraft (GFB), vilket skulle reducera behovet av nätanslutningskapacitetens storlek något, för mer information om GFB, se [Bilaga 4](#). Vindkraft är av naturen en energikälla som över tid varierar. Ett stabilt energisystem kräver förutsägbarhet och förmåga att leverera energi och effekt oavsett vindförhållanden. Statkraft utvecklar därför konceptet GFB som bygger på att man vid goda vindförhållanden använder en del av den genererade energin till produktion av vätgas. Vätgasen lagras sedan som antingen vätgas eller annat derivat (exempelvis ammoniak) och kan sedan vid tillfällena med svag vind, via gasturbiner eller bränsleceller, omvandlas till elenergi.

2.4.3 Lokalt och regionalt näringsliv

Etableringen av Sigma skulle medföra stora möjligheter för lokalt och regionalt näringsliv som har koppling till verksamheter i havsmiljö. I regionen finns till exempel flera stora hamnar där vätgas och andra elektrobränslen väntas få stor efterfrågan framöver i samband med en övergång till gasdriven fartygstrafik.

Utbyggnad av havsbaserad vindenergi gynnar lokalt och regionalt näringsliv, men det kan också påverka utvecklingen av avancerade komponenter som öppnar möjligheter för exportindustri. Havsbaserad vindkraft ställer stora krav på material, komponenter, system och produkter. I Sverige finns redan internationellt konkurrenskraftig forskning inom såväl företag som akademi och institut. Svenska företag är väl rustade för att kunna skapa industriella, tekniska och affärsmässiga fördelar och på allvar utnyttja marknadspotentialen på hemmamarknaden och i närområdet.

Det finns i regel stor osäkerhet kring hur många arbetstillfällen som den tänkta verksamheten kan komma att skapa lokalt eftersom det beror på prognoser för framtida teknikutveckling. Enligt en konceptstudie som Vindkraftcentrum tog fram för Statkraft under 2023 kan det för Vindparken behövas cirka 100 långvariga årsarbetstillfällen under drifttiden. Utöver det tillkommer betydligt fler entreprenadrelaterade arbetstillfällen (cirka fem gånger så många) under de år som anläggningen uppförs. Det finns även sekundära effekter eftersom de som arbetar i Vindparken behöver kost, logi och annan service.

2.4.4 Sammanvägning av miljöhänsyn, samhällsekonomisk nytta och förväntad elproduktion

Den planerade verksamheten har en stor potential att producera fossilfri el inom ett område med få motstående intressen. Vindparken kan anläggas, drivas och avvecklas med försumbara konsekvenser för människors hälsa och miljön. Verksamheten är förenlig med såväl gällande som föreslagna nya havsplaner och den är inte i konflikt med några områden av riksintresse. Sigma bedöms inte påverka möjligheten att uppnå god miljöstatus eller att upprätthålla/uppnå

miljökvalitetsnormerna i Bottenhavets utsjövatten. Av de vindparker som planeras inom samma havsområde är Sigma den park som är belägen längst ifrån land och därmed de skyddade områden som finns längs kusten. Sammantaget bedöms nyttan med en stor klimatvänlig elproduktion överväga de försumbara miljökonsekvenserna.

Vindparken möjliggör en total installerad kapacitet om cirka 2 860 MW, och en årlig energiproduktion på upp till cirka 11,5 TWh, vilket motsvarar nästan tre gånger Gävleborgs läns årliga energiproduktion och cirka 8 procent av Sveriges totala årliga elförbrukning (medelvärde mellan åren 2022 och 2023). Projektet är placerat i ett område med mycket goda vindresurser som kan tillgodogöras av en stor del av Sverige. Bolagets planer rörande GFB kan också bidra till en god effektbalans.

Projektutvecklingen av Sigma har pågått under relativt lång tid och är i många avseenden delar ett moget projekt. Bland annat har Bolaget redan genomfört omfattande bottenundersökningar i projektområdet. Vidare planerar Bolaget att parallellt med denna ansökan om tillstånd enligt LSEZ, också ansöka hos regeringen om tillstånd enligt lag (1966:314) om kontinentalsockeln ("KSL") för utläggande av det interna kabelnätet inom projektområdet. Sammanfattningsvis medger en i dagsläget långt framskriden process en god möjlighet till en kraftigt ökad elproduktion från år 2034.

2.5 Möjlig samexistens med närliggande projekt

Sigma ligger i ett havsområde där många utvecklare ansökt om tillstånd. Det kan innebära att olika verksamheter och näringar påverkas i olika grad beroende på hur många och vilka projekt som får tillstånd. Bolagets bedömning är att Sigma kan samexistera med flera andra projekt i området. Sigmas bidrag till kumulativa effekter i havsområdet bedöms sammantaget vara försumbara.

Öster om projektområdet för Sigma finns ett fartygsstråk. Då Länsstyrelsen har föreslagit att leden undantas i tillstånd för vindpark Eystrasalt kommer trafiken kunna fortsätta gå längs det stråket och projekten kan samexistera.

Försvaret har angett att de bara kan acceptera ett visst antal vindkraftverk i det aktuella havsområdet. Detta innebär att Försvarmakten kan komma att behöva motsätta sig hela alternativt delar av utbyggnaden av Sigma om andra vindparker i samma område får tillstånd att bygga. Bolaget har en stark vilja och tro att det går att hitta lösningar som reducerar eventuell negativ påverkan på Försvarmaktens intressen även om fler parker får tillstånd i havsområdet. Bolagets havsbaserade vindparker i kombination med GFB kan också bidra med robust energiförsörjning med hög tillförlitlighet i energisystemen, vilket är en nödvändighet för Sveriges fortsatta möjligheter till självförsörjning.

3 AVGRÄNSNINGAR OCH DISPOSITION AV ANSÖKAN

3.1 Avgränsningar

Ansökan omfattar prövning enligt LSEZ för uppförande, drift och avveckling av Vindparken. Prövningar som krävs för Vindparken enligt annan lagstiftning beskrivs nedan, se avsnitt 3.3.

3.2 Disposition av ansökan

Ansökningshandlingarna innehåller de uppgifter som krävs enligt 6 och 6a §§ LSEZ.

Denna ansökan innehåller en översiktlig beskrivning av den ansökta verksamheten och dess miljökonsekvenser. En mer detaljerad beskrivning återfinns i de tekniska beskrivningarna Bilagorna 2a och 2b ("Teknisk beskrivning"). Miljökonsekvenser, icke-teknisk sammanfattning och underlag för bedömningen av miljökonsekvenser återfinns i miljökonsekvensbeskrivningen, Bilaga 3 med underbilagor ("MKB").

3.3 Prövning enligt annan lagstiftning

Som nämnts ovan, planerar Bolaget att parallellt med denna ansökan om tillstånd enligt LSEZ, i närtid också att ansöka hos regeringen om tillstånd enligt KSL för utläggande av det interna kabelnätet inom projektområdet.

För att om möjligt undvika dubbelprövning av det interna kabelnätet hemställer Bolaget att regeringen i så stor utsträckning som möjligt samordnar prövningarna.

Vindparken kommer att anslutas till elnätet via anslutningskablar. Kablarnas sträckning och anslutningspunkt utreds för närvarande och kommer att prövas separat i ett senare skede och omfattas inte av denna ansökan. Anslutningskablar, som förläggs mellan projektområdet och anslutningspunkt, kommer att omfattas av tre olika tillståndprocesser. Utläggning av kabel inom territorialhavet är vattenverksamhet enligt miljöbalken (1998:808) och ansökan prövas av mark- och miljödomstolen. Nedläggande av kablar på kontinentalsockeln kräver tillstånd enligt KSL och prövas av regeringen. Berört nätbolag behöver också nätkoncession meddelad av Energimarknadsinspektionen för anslutningskablar inom territorialhavet enligt ellagen (1997:857).

Ansökan om undersökningstillstånd enligt KSL för projektområdet har erhållits av regeringen den 25 april 2024 (Dnr. KN2023/04118). Bolaget har under 2024 genomfört geofysiska undersökningar samt miljöundersökningar inom projektområdet.

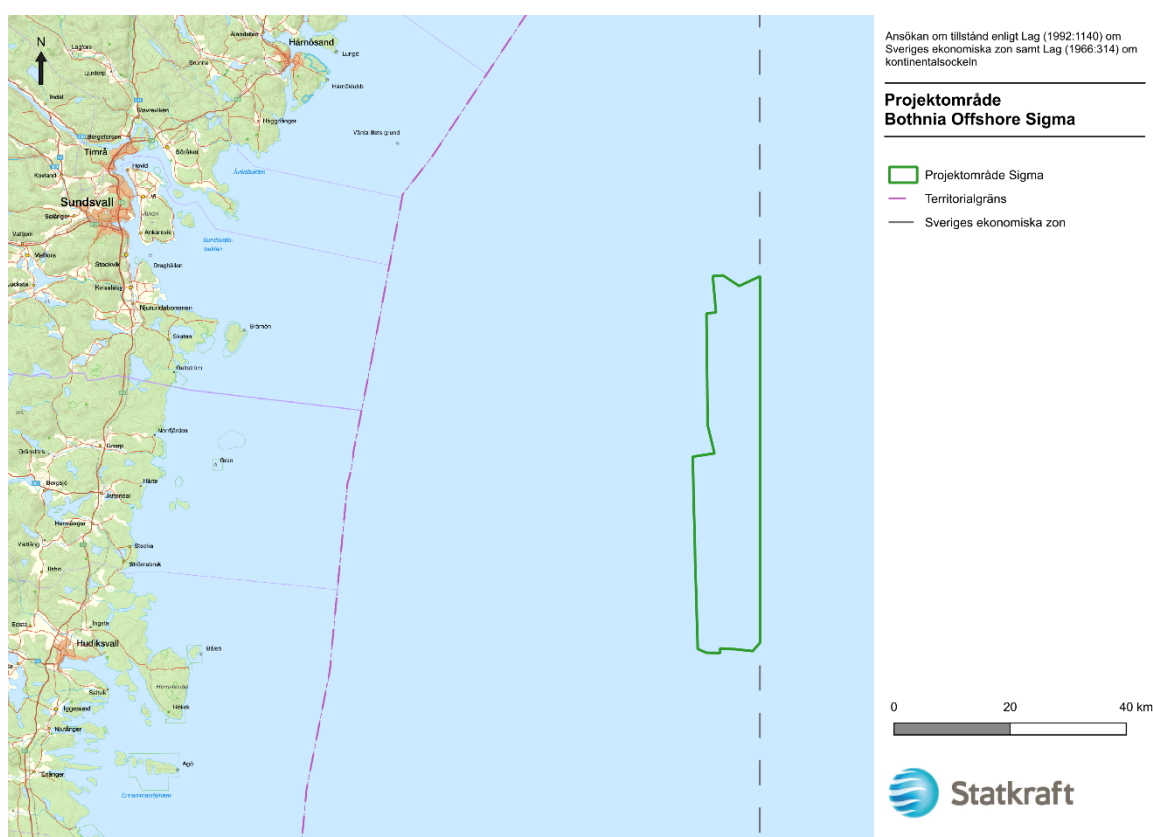
Enligt 7 kap. 28a§ miljöbalken krävs tillstånd om det finns en risk att en verksamhet på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett Natura 2000-område. Närmaste Natura 2000-område ligger på cirka 47 kilometers avstånd från projektområdets gräns. Mot bakgrund av det långa avståndet till närmaste Natura 2000-område och Bolagets tillämpning av vedertagna byggnadstekniska lösningar

under anläggningsfasen finns ingen sannolikhet att Bolagets anläggningsarbete eller drift av den ansökta verksamheten på ett betydande sätt kan påverka miljön i Natura 2000-områdena. Den ansökta verksamheten bedöms därför inte vara tillståndspliktig enligt 7 kap. 28a § miljöbalken.

4 OMRÅDESBESKRIVNING

Som nämnts ovan är Sigma placerat centralt i södra Bottenhavet, cirka 100 kilometer öster om Sundsvall, vid gränsen till Finlands ekonomiska zon. Projektområdet består av öppet hav utan öar. Projektområdet har en total projektyta om cirka 640 km². Projektområdet och dess lokalisering framgår av Figur 1.

Havsdjupet varierar mellan ungefär 30 och 80 meter med relativt stor variation men med en övervikt av de grundaste områdena i sydöst. Salthalten är låg och lämpar sig dåligt både för djur anpassade för sötvatten och saltvatten. Inom projektområdet består den översta metern av glacial lera, morän samt postglacial lera, gyttjelera och lergyttja.



Figur 1 – Projektområdets lokalisering i Bottenhavet.

Bedömningen är att projektområdet är väl lämpat för havsbaserad vindkraft. Avståndet från land är så långt att vindkraftverken inte är möjliga att se från kusten. Vidare har projektområdet få motstående intressen då det ligger utanför alla typer av identifierade riksintressen för miljö, försvar och yrkesfiske.

5 ANSÖKT VERKSAMHET - TEKNISK BESKRIVNING

Nedan följer en kortare redogörelse för de åtgärder som avses att vidtas inom ramen för denna ansökan. För en mer utförlig redogörelse hänvisas till Teknisk beskrivning.

5.1 Allmänt

På grund av de relativt långa processerna för att realisera havsbaserad vindkraft i kombination med den relativt snabba teknikutvecklingen i vindkraftsbranschen är det svårt att på ett exakt sätt beskriva de turbiner som är tänkta att uppföras. Det är därför nödvändigt att strukturera ansökan så att den täcker in utfallsrummet av olika potentiella turbinstorlekar som kan vara tillgängliga vid genomförandet av projektet. Med nuvarande planering förväntas anläggningsarbete på platsen pågå mellan 2031 och 2034, inklusive anläggning av exportkablar.

Ansökan avser vindturbiner med en maximal totalhöjd om 370 meter. Detta är betydligt större vindturbiner än vad som är tillgängliga idag. Det maximala antalet turbiner i ansökan är 143 stycken. Det antalet speglar det maximala antalet turbiner med dagens tillgängliga teknik. Slutlig fördelningen i höjd och antal kommer att optimeras inom tillståndets ramar och beror bland annat på teknikutveckling. Kombinationen av ovanstående scenarion har använts för att ta fram en konfiguration med maximal miljöpåverkan i MKB-processen, vilket då består av 143 vindturbiner med en totalhöjd på 370 meter. Vindturbinerna kommer vara fördelade över hela projektområdet.

Huvudalternativet för Sigma består av 143 stycken 20 MW turbiner om 300 meters totalhöjd. Ett sådant alternativ innebär en total installerad kapacitet om cirka 2 860 MW och en förväntad årsproduktion på cirka 11,5 TWh.

5.2 Layout

Innan byggnationen börjar ska samråd rörande närmare layout för Vindparken genomföras med bland annat tillsynsmyndigheten.

Mot bakgrund av att flera ännu ej bestämda faktorer styr den slutliga layouten, kan det inte i detta skede väljas någon exakt layout. De layouter som presenteras i ansökningsmaterialet ska därför ses som exempel på layouter och andra utformningar kan naturligtvis väljas. I ansökningsmaterialet presenteras också alternativa layouter i vilka projektområdet är uppdelat i delområden och förutsättningarna för att något delområde ska kunna byggas enskilt eller enbart tillsammans med andra delområden. De konsekvenser som presenteras i MKB är baserade på värsta tänkbara scenario av påverkan och denna kan, oavsett vald layout, inte bli större än vad som däri beskrivs.

5.3 Undersökningar

För att få bättre kunskap om projektområdet behöver detaljerade geofysiska och geotekniska undersökningar genomföras. Undersökningstillstånd för Vindparken (KN2023_04118) har redan erhållits (exklusive borrhning) och stora delar av de tillståndsgivna undersökningarna är

genomförda. Geofysiska undersökningar samt sediment- och infaunaprover genomfördes under 2024. Resultaten av sediment- och infaunaproverna är inkluderade i bedömningarna i MKB och delar av de geofysiska resultaten finns presenterade i Teknisk beskrivning. De geofysiska undersökningarna analyseras fortfarande. Fler geotekniska undersökningar kommer successivt genomföras för att gradvis öka förståelsen kring havsbottens egenskaper och slutligen kunna välja och designa en fundamentslösning samt ta fram en slutlig layout.

5.4 Anläggningsdelar

5.4.1 Vindkraftverk

Havsbaseerade vindkraftverk består av ett fundament som förankrar vindkraftverket i botten, ett ståltorn, ett maskinhus (nacell) monterat överst på tornet vilket huserar drivlina för kraftöverföring samt generator, styrsystem samt en rotor för att fånga energin i vinden. Rotorn har oftast tre rotorblad monterade på en horisontell axel. Vindkraftverkets rotorblad består av kompositmaterial vilket har hög tålighet mot utmattningslaster.

5.4.2 Fundament

Fundamentet för ett havsbaserat vindkraftverk består av en infästning i botten, en lösning för att nå från botten till vattenytan, samt ett så kallat övergångsstycke som länkar samman vindturbinens torn och fundamentet.

Havsbaserade vindkraftverk kan placeras både på bottenfasta och flytande fundament. Användningsområdet för bottenfasta fundament sträcker sig med dagens teknik upp till cirka 60-70 meters djup, men det pågår teknikutveckling som förväntas möjliggöra bottenfasta installationer på betydligt större djup.

Bolaget har utifrån en analys av botten djup, geofysik och förväntade geotekniska egenskaper bedömt att bottenfasta fundament är den lämpligaste tekniken inom projektområdet. Bolaget har valt att basera ansökan på fyra fundamentsteknologier:

- fackverksfundament som anläggs med pålning eller borrhning,
- fackverksfundament som anläggs med sugkassuner,
- monopiles som anläggs med pålning eller borrhning, eller
- gravitationsfundament.

5.4.3 Installation

För vindkraftverk som ska installeras på bottenfasta fundament är det vanligast att vindkraftverket transporteras ut till projektområdet i delar och sedan monteras samman på plats. Detta görs med

hjälp av kranfartyg eller stödbensplattform. Först fixeras fundamentet i botten, därefter monteras övergångsstycket varpå tornet lyfts på. Nästa steg är att lyfta maskinhuset på plats ovanpå tornet och sist monteras de tre bladen. Installationen till havs är väderkänslig med krav på gynnsamma vindförhållanden, våghöjd och sikt.

5.4.4 Plattformar

Plattformar kommer anläggas för transformatorstationer och/eller omriktarstationer samt andra för projektet relevanta anläggningar. Kablarna från vindkraftverken förs samman till en eller flera transformatorstationer.

Antal, utformning och placering av transformatorstationer, eventuella omriktarstationer och övriga plattformar kommer att bestämmas under Vindparkens detaljprojektering, och baseras på vindkraftverkens storlek och antal, bottenförhållanden samt optimal dragning av internkabelnät och anslutningskablar. Bolaget uppskattar att det totalt kan bli upp till åtta plattformar för dessa olika ändamål.

Plattformarnas fundament installeras på samma sätt som vindturbinernas fundament. Själva transformator- och omriktarstationerna byggs samman i tillverkningshamnen och transporteras ut till Vindparken som färdiga moduler. Dessa lyfts på plats för montering på plattformens fundament av stora kranfartyg. Därefter sker slutinstallation och spänningssättning av anläggningen innan det interna kabelnätet ansluts till transformatorstationen.

5.4.5 Anläggningsarbeten

Anläggningsarbeten kommer genomföras kontinuerligt under dygnets alla timmar, sju dagar i veckan under anläggningsfasen. Arbetet under anläggningsfasen inkluderar bland annat installation av fundament, vindturbiner, nedläggande av kablar och plattformar för transformatorstationer. Totalt förväntas anläggningsarbetet pågå i tre till fyra år.

Under anläggningsfasen kommer en tillfällig säkerhetszon om 500 meter att etableras runt de olika arbetsplatserna, detta gäller både fasta arbetsplatser, exempelvis för installation av fundament och vindkraftverk, och rörliga arbetsplatser för bland annat kabelinstallation. En reducerad säkerhetszon på ner till 50 meter kan komma att appliceras kring installerade objekt där anläggningsarbetet tillfälligt pausats.

För att säkerställa att aktuell information kring anläggningsarbetet finns tillgänglig för sjöfart i närheten av projektområdet kommer data rapporteras löpande till Sjöfartsverkets underrättelser för sjöfarande. Berörda områden kommer även att markeras ut i sjökort och visuellt med bojar med radarreflektorer. Den slutgiltiga strategin för säkerhetszoner i samband med anläggningsarbetet tas fram i samråd med svenska myndigheter när anläggningsarbetet planeras i detalj.

Vid behov kommer tillfällig hinderbelysning att installeras för att markera och tydliggöra säkerhetszonerna. Anläggningsområdet kommer även vara belyst för att möjliggöra arbetet.

Arbetsbelysning på arbetsfartyg och plattformar skall i möjligaste mån skärmas av från passerande trafik.

Allt marint arbete kommer under installationen att övervakas av en certifierad marinkoordinator som övervakar den egna trafiken och de arbetsuppgifter som ska utföras i det aktuella anläggningsområdet.

5.4.6 Driftskede

Bolaget kommer att utarbeta en strategi för underhåll och drift av anläggningarna både till havs och på land, vilket inkluderar integritet och säkerställande av en effektiv och säker elproduktion.

Vindparkens underhåll kräver att personal och material transporteras till Vindparken med hjälp av mindre servicebåtar, fartyg eller helikoptrar. Om reparation eller byte av större komponenter blir nödvändig kan även installationsfartyg användas. Undersökningar kan också göras för att bland annat inspektera anläggningens status beträffande internkabelnät och fundament.

Som en del av drift- och underhållsstrategin kommer en plan och ett arbetsprogram tas fram för underhåll och reparation av plattformarna till havs. Det gäller hur bottenfundament, turbiner, exportkablar och internkabelnätet ska besiktas och i vilken frekvens. Detta innefattar både fartygsval, arbetsomfattning liksom vad som ska underhållas under och ovan vatten.

Dykare kan utföra många av de åtgärder som kan behövas, såsom byte av offeranoder, komplettering av ytbehandling och avlägsnande av påväxt under vattenlinjen. Dykare kan också utföra underhåll och reparationer på kablar. Vid större reparationer kan ett installationsfartyg behövas. En fjärrstyrd undervattensfarkost, ROV, som är sammankopplad med ett fartyg kan komma att användas för att återkommande undersöka konstruktioner under vattenytan. Vilket alternativt som väljs kommer att avgöras vid åtgärdstillfället.

Vid fullt utbyggd vindpark kommer det att gå underhållsfartyg till projektområdet i stort sett varje dag. Transporter till transformatorstationerna kan även genomföras med helikopter. Plats för basdrift och logistik är ännu inte fastställd och utredning av detta kommer att ingå i det kommande arbetet, inklusive vilka tjänsteleverantörer som ska användas. Korta svarstider och effektiv tillgång till fartyg med goda hamnförhållanden såsom kranar kommer att vara centrala i det slutliga urvalet.

5.5 Avvecklingskede

En avvecklingsplan kommer att tas fram innan avveckling av Vindparken påbörjas. Planen kommer presenteras för tillsynsmyndigheten senast sex månader innan åtgärder påbörjas. Syftet med avvecklingsplanen är att redogöra för hur avvecklingen ska ske samt definiera vilka återställningsarbeten som ska utföras. Metoden för avveckling sker enligt den praxis och lagstiftning som gäller vid tiden för avveckling.

Avvecklingen innefattar nedmontering av vindkraftverk, fundament, transformatorstationer samt eventuella omriktarstationer. Samtliga fundamentsstrukturer ner till havsbotten förväntas avlägsnas vid avvecklingen. Vid tiden för avveckling beslutas om även konstruktionsdelen under havsbotten samt erosionskydd ska tas bort. Bolaget kommer att göra en miljöbedömning av vilken metod och vilket alternativ som är bäst för att minimera påverkan på omgivande miljö.

Avvecklingen kommer generellt att ske i omvänd ordning jämfört med byggnationsförloppet och involvera motsvarande antal fartyg och utrustning.

Metodiken för avveckling och möjligheterna för återvinning och återanvändning av havsbaserade vindparker förväntas mogna i framtiden. Givet den långa tidsrymden under Vindparkens livslängd, kan det förväntas att marknaden för avveckling av vindparker kommer att förändras avsevärt. Mer erfarenhet kommer att anskaffas och nya och mer effektiva sätt kommer att utvecklas för att hantera avvecklingen.

6 MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

6.1 Inledning

En beskrivning och redovisning av förväntade konsekvenser för människors hälsa och miljön finns i MKB med bilagor.

MKB bygger på det så kallade värsta möjliga scenariot. Det innebär att bedömningar av miljöeffektens storlek utgår från den teknik eller utformning som har den största påverkan på respektive intresse, i de fall alternativa tekniker eller utformningar är aktuella.

För att mildra konsekvenserna av de värsta tänkbara scenariorna som har identifierats har skyddsåtgärder tagits fram, vilka vägs in i den slutliga bedömningen. Skyddsåtgärderna redovisas i MKB. Många av skyddsåtgärderna återspeglas dessutom i de villkor som Bolaget föreslagit nedan, avsnitt 8.

MKB är framtagen av Sweco, som har mycket stor erfarenhet av liknande projekt. Som beskrivet i MKB, har ett flertal utredningar genomförts av andra experter för att analysera påverkan på omgivningen från Sigma. Bland dessa kan nämnas utredningar och/eller inventeringar rörande fåglar, fisk, bottenfauna, marina däggdjur och landskapsbild.

Redan vid valet av lokalisering och utformning av projektområdet inför samrådet analyserades påverkan på omgivningen. Utgångspunkten i den analysen var att identifiera områden där energibehovet samt klimatnyttan är som störst och motstående intressen är få. Analysen har bedömt att projektområdet för Sigma har gynnsamma förutsättningar och att det finns få konflikter med motstående intressen samtidigt som de tekniska och kommersiella förutsättningarna är goda.

6.2 Sammanfattande miljöbedömning

Den sammanvägda bedömningen är att konsekvenserna från verksamheten är försumbara till små.

Den planerade verksamheten har en stor potential att producera fossilfri el inom ett område med få motstående intressen. Vindparken kan anläggas, drivas och avvecklas med försumbara till små konsekvenser för människors hälsa och miljön och utan påverkan på miljökvalitetsnormer. Verksamheten är förenlig med såväl gällande som föreslagna nya havsplaner och den är inte i konflikt med några områden av riksintresse. Av de vindparker som planeras inom samma havsområde är Sigma den park som är belägen längst ifrån land och därmed de skyddade områden som finns längs kusten.

Om ansökt verksamhet inte skulle komma till stånd, det så kallade nollalternativet, skulle det inte uppkomma några miljömässiga eller andra konsekvenser (positiva eller negativa) från projektet. Nollalternativet innebär vidare att en stor mängd förnybar energi, upp till 11,5 TWh per år, i form av den el som den planerade verksamheten skulle producera, uteblir.

Tabellerna nedan anger en samlad bedömning av de huvudsakliga miljökonsekvenserna samt effekter och konsekvenser för berörda näringar. Med miljöeffekt i tabellen avses den förändring i miljön som uppstår till följd av påverkan. Vindparkens konsekvenser beskrivs under respektive fas (anläggning, drift eller avveckling).

Tabell 2. Miljöeffekter och konsekvenser för berörda miljöaspekter vid anläggning, drift och avveckling av Sigma.

Miljöaspekt	Miljöeffekt	Konsekvenser		
		Anläggning	Drift	Avveckling
Bottenfauna	Habitatförändring och reffekt		Positiva	
	Suspenderat material och sedimentation inklusive miljögifter	Inga/försumbara		Inga/försumbara
	Undervattensbuller	Inga/försumbara	Inga/försumbara	Inga/försumbara
	Elektromagnetiska fält		Inga/försumbara	
Fisk	Habitatförändring och reffekt		Inga/försumbara till positiva	
	Suspenderat material och sedimentation inklusive miljögifter	Inga/försumbara		Inga/försumbara
	Undervattensbuller	Inga/försumbara	Inga/försumbara	Inga/försumbara
	Elektromagnetiska fält		Inga/försumbara	
Marina däggdjur	Habitatförändring och reffekt		Inga/försumbara	
	Suspenderat material och sedimentation	Inga/försumbara		Inga/försumbara
	Undervattensbuller	Inga/försumbara	Inga/försumbara	Inga/försumbara
Fåglar	Undanträngningseffekt		Inga/försumbara	
	Kollisionsrisk		Inga/försumbara	
	Barriäreffekt		Inga/försumbara	
Fladdermöss	Kollisionsrisk		Inga/försumbara	
Natura 2000	Undervattensbuller	Inga/försumbara		Inga/försumbara
	Undanträngningseffekt		Inga/försumbara	
Landskapsbild	Visuell effekt		Inga/försumbara	

Miljöaspekt	Miljöeffekt	Konsekvenser		
		Anläggning	Drift	Avveckling
Marinarkeologi	Fysisk påverkan på havsbotten	Inga/försumbara till små	Inga/försumbara	Inga/försumbara

Tabell 3. Effekter och konsekvenser för berörda näringar vid anläggning, drift och avveckling av Sigma.

Näring	Effekt	Konsekvenser		
		Anläggning	Drift	Avveckling
Yrkesfiske	Undanträngningseffekt	Inga/försumbara	Inga/försumbara	Inga/försumbara
Sjöfart	Undanträngningseffekt	Inga/försumbara	Inga/försumbara	Inga/försumbara
	Nautiska risker	Acceptabla	Acceptabla	Acceptabla
Luftfart	Undanträngningseffekt		Inga/försumbara	
Försvaret	Undanträngningseffekt	Inga/försumbara	Inga/försumbara	Inga/försumbara

6.2.1 Bottenfauna

För att kartlägga bottenfaunan inom projektområdet har sökningar gjorts i Helcoms kart- och dataservice (2024-01-25), ICES DataPortal (2024-04-25) samt SHARKweb (SMHI, 2024-04-25). Utöver detta har bottenfaunaprovtagning med 32 bottenhugg inom projektområdet genomförts under sommaren 2024. Resultaten från provtagningarna har visat att artsammansättningen inom projektområdet är typisk för mjukbottnar i Bottenhavet. De tre vanligast förekommande arterna är vitmärla (*Monoporeia affinis*), istidsrelikten ishavsgråsugga (*Saduria entomon*) och invasiva havsborstmaskar ur släktet *Marenzelleria*. Inga av de arter som påträffades i bottenfaunainventeringen omfattas av något formellt skydd enligt artskyddsförordningen eller är upptagna i rödlistan. Det kan även nämnas att andra provtagningsstationer i närområdet till Sigma har liknande artsammansättning som projektområdet.

Den sammantagna bedömningen är att projektområdet har en bottenfauna som motsvarar den i närliggande provtagningar och normalt förekommande bottenfauna i mjukbottnar i Bottenhavet. Detta, i kombination med att det inte har påträffats några skyddade arter under provtagningen, gör att bottenfaunan inom området bedöms ha litet värde. Habitatförändringar och reveffekt bedöms i MKB som positiva. I kombination med att bottenfaunan i projektområdet har litet värde innebär detta att konsekvenserna bedöms bli positiva.

Bolaget åtar sig att som skyddsåtgärd vidta erforderliga ljuddämpande skyddsåtgärder så att undervattensljud inte överstiger nivåer för TTS för strömming eller säl på ett avstånd om 1 000 meter från ljudkällan.

Konsekvenserna har bedömts som ingen/försumbar förutom vad rör habitatförändring och reveffekt där konsekvenserna har bedömts vara positiva.

6.2.2 *Fisk*

De arter som bedöms vara allmänt förekommande i projektområdet är sik, strömming, skarpsill, storspigg, skrubbskädda, spetslågebarn, tånglake, kusttobis, tobiskung, röt- och hornsimpa.

Av dessa arter bedöms skarpsill, spetslågebarn, strömming, kusttobis, tobiskung och tånglake potentiellt även använda projektområdet för lek. Det finns dock inga kända lekplatser inom projektområdet. Vid Eystrasaltbanken finns ett mindre område som har pekats ut som ett potentiellt lekområde för strömming och det är också den närmaste potentiella leklokalen. Denna lokal ligger cirka två mil från projektområdet.

Etableringen av Vindparken kan medföra ett flertal effekter för fisk, däribland habitatförändring, suspenderat material och sedimentation, undervattensbuller och elektromagnetiska fält. Etableringen av Sigma bedöms leda till inga/försumbara till positiva effekter för fisk när nya hårda strukturer etableras i projektområdet. Dessa skapar nya habitat för olika arter och kan ge positiva effekter för fiskbeståndet.

Effekterna av suspenderat material och sedimentation på fisk kan vara både direkta och indirekta. Det påverkade området rörande sedimentation är förhållandevis litet och de fiskarter som förväntas kunna leka inom detta område har en stor geografisk utbredning vilket innebär att motsvarande habitat finns att tillgå utanför det påverkade området. De aktuella fiskarterna är också klassade som livskraftiga (LC) på den svenska rödlistan. Miljökonsekvensen från suspenderat material och sedimentation bedöms därmed vara ingen/försumbar.

Vid utredning av bullerpåverkan från Sigma på fisk har tröskelvärden för strömming använts. Strömmingen anses vara en hörselspecialist vilket innebär att den har en låg hörtröskel och därmed är känslig för undervattensljud. Bolaget åtar sig att som skyddsåtgärd vidta erforderliga ljuddämpande skyddsåtgärder så att undervattensljud inte överstiger nivåer för TTS för strömming ($SEL_{cum} 186$) på ett avstånd om 1 000 meter från ljudkällan. Detta motsvarar effekten av den dämpning som uppnås vid bruk av dubbel bubbelgardin (DBBC) vid pålning av monopiles i värsta tänkbara scenariot. Ytterligare en skyddsåtgärd som kommer att vidtas är att inleda pålningsarbetet med mjuk igångsättning, så kallad soft start, och öka successivt genom ramp-up, för att på så sätt möjliggöra för fiskar i närheten att fly undan ljudet. Med föreslagna skyddsåtgärder bedöms miljökonsekvenserna bli inga/försumbara.

Pelagiskt levande arter så som strömming, skarpsill, sik eller tobis förväntas inte påverkas av elektromagnetiska fält oavsett om det rör sig om växel- eller likström. Miljökonsekvenserna för dessa arter bedöms bli inga/försumbara.

6.2.3 *Marina däggdjur*

Påverkan på marina däggdjur bedöms främst uppkomma av undervattensljud som uppstår vid pålning av fundament på havsbotten. Enligt HELCOMS senaste sammanställning för utbredning av

VINGE

marina däggdjur vistas både gråsäl och vikare i Bottenhavet, varför de potentiellt kan påverkas av den planerade verksamheten.

Höga ljudnivåer kan leda till beteendeförändringar hos djur, till exempel undvikandebeteende, men även tillfällig (TTS) eller permanent (PTS) hörselnedsättning. Dessa begrepp har använts som tröskelnivåer vid bedömning av påverkan från pålning. Däremot saknas tröskelvärden för beteendepåverkan. Detta är något som kan variera på individnivå och kan även påverkas av andra faktorer vilket medför att det är svårt att göra konsekvensbedömningar på populationsnivå. Studier på gråsäl och knobbsäl i samband med odämpad pålning visar på undvikande av området på avstånd upp till 25 kilometer, samt förändrat beteende i form av avbrytande av aktivitet på avstånd upp till 36 kilometer från ljudkällan. Utan skyddsåtgärder kan TTS för säl uppstå upp till 50 kilometer från ljudkällan. Bolaget åtar sig att vidta erforderliga ljuddämpande skyddsåtgärder så att undervattensljud inte överstiger nivåer för TTS säl ($SEL_{cum,PWC} 170$) på ett avstånd om 1 000 meter från ljudkällan. Detta motsvarar effekten av den dämpning som uppnås vid bruk av dubbel bubbelgardin (DBBC) vid pålning av monopiles i värsta tänkbara scenariot. Utöver detta föreslås bland annat soft start och ramp-up inför pålningsarbeten. Soft start och ramp-up innebär att djuren hinner fly från området och hinna bortom nivåer för hörselskada.

Med de föreslagna skyddsåtgärderna bedöms konsekvenserna för gråsäl och vikare bli inga/försumbara inom projektområdet. Inga permanenta eller tillfälliga hörselskador riskerar uppstå bortom en kilometer, och nivåer för beteendeförändringar förväntas inte nå inom områden med höga värden för sälar. Sammantaget bedöms konsekvenserna för säl bli inga/försumbara.

6.2.4 Fåglar

I syfte att utreda förekomst av fåglar inom och i närheten av projektområdet har flera utredningar gjorts. På uppdrag av Bolaget har Ottvall Consulting AB utfört en radarinventering av vår- och höstmigration. Baserat på radarinventeringen och tidigare samlad kunskap inom projektområdet har Pelagia utfört en ornitologisk underlags- och konsekvensutredning.

Eftersom projektområdet är beläget på relativt stort avstånd från kusten (i området där Bottenhavet är som bredast mellan Sverige och Finland) ligger projektområdet utanför det vanligaste flyttstråken för fåglar. Av samma anledning förekommer det ingen häckning i projektområdet. Vidare är vattnet i projektområdet djupare än vad bottenfödosökande dykänder föredrar. Däremot kan det förekomma sträck igenom projektområdet som pelagiska fiskjägare kan nyttja i födosökande ändamål. Enligt MKB är den sammanvägda bedömningen att projektområdet har ett litet värde för fåglar. MKB föreslår ej heller några skyddsåtgärder då samliga effekter har bedömts vara försumbara. Bolaget har dock, som anges nedan i avsnitt 7 och 8, föreslagit ett undersökningsprogram omfattande bland annat fåglar.

I MKB bedöms konsekvenserna för fåglar vara försumbara eller inga/försumbara.

6.2.5 *Fladdermöss*

I dagsläget saknas det kunskap om förekomsten av fladdermöss inom projektområdet. De studier som har utförts är till stor del begränsade till den svenska och den finska kusten. Inrapporteringar som har gjorts i Artportalen på sträckan mellan Gävle och Umeå är också få till antalet. För närvarande finns inga data om migration över öppet hav att tillgå. Dock finns det en pågående studie cirka 150 kilometer söder om projektområdet som utreder när på året trollpipistrellen migrerar mellan Sverige och Finland.

Då projektområdet ligger över åtta mil från fastlandet, där avståndet från Sverige till Finland är som längst, framgår det av MKB att det inte är troligt att projektområdet används för varken födosök eller migration. Migration över havet antas främst ske på platser där det finns öar eller där avståndet är kort. Sammantaget bedöms projektområdet för Sigma ha ett litet värde för samtliga fladdermusarter som förekommer i denna del av landet.

I MKB har påverkansfaktorn fysisk störning ovan vattenytan identifierats under driftsfasen. Kollision med rotorblad kan leda till dödsfall eller allvarliga skador då rotorbladen rör sig med så hög hastighet att fladdermössen inte hinner väja för dem. Detta förväntas främst kunna ske i samband med migrationen som sker under en begränsad period under våren respektive hösten. Det bör dock belysas att fladdermöss endast sträcker ut över havet under gynnsamma förhållanden. Detta medför således att risken för kollisioner endast uppstår under ett fåtal nätter per år. Utöver detta flyger de flesta arterna och individerna på lägre höjder än tio meter och den fria höjden under rotorbladen kommer att vara 20 meter.

Enligt MKB bedöms effekten av kollisionsrisk under driftsfasen, avseende fladdermöss vara ingen/försumbar. Eftersom effekten på fladdermöss bedöms vara ingen/försumbar bedöms det inte finnas något behov av skyddsåtgärder i detta hänseende. Bolaget har dock, som anges nedan i avsnitt 7 och 8, föreslagit ett undersökningsprogram omfattande bland annat fladdermöss.

6.2.6 *Natura 2000*

Projektområdet överlappar inte med något Natura 2000-område, men det finns ett antal Natura 2000-områden både på svenska och finska sidan i Bottenhavet. Det närmaste Natura 2000-området (Vänta Litets Grund) återfinns 47 kilometer från projektområdet (gräns till gräns). I övrigt varierar avståndet från projektområdet till de andra närliggande Natura 2000-områdena mellan 80 och 103 kilometer.

Påverkan från verksamheten på de kustnära Natura 2000-områdena bedöms potentiellt kunna uppkomma till följd av undervattensbuller vid eventuell pålning (säl och strömming), samt vid drift genom undanträngningseffekter (fågel). Enligt MKB bedöms inte något av Natura 2000-områdena påverkas varken direkt eller indirekt av etableringen av Vindparken.

Den samlade bedömningen är enligt MKB att Sigma inte bedöms påverka naturtyperna, eller medföra betydande störning av de arter som är typiska för naturtyperna i omkringliggande Natura

2000-områden. Vindparken bedöms inte heller leda till störning av säl eller fågel som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet av arterna i Natura 2000-områdena. Det bedöms vara osannolikt att Bolagets verksamhet på ett betydande sätt kan påverka miljön i Natura 2000-områdena.

6.2.7 Landskapsbild

MKB redogör för att analysområdet för landskapsbilden utgörs av kust och skärgård från Höga Kusten i norr till Långvind i söder, innefattandes södra delen av Västernorrlands kuststräcka och norra samt mellersta delen av Hälsinglands kuststräcka. Vidare framgår av MKB att det finns flera utpekade riksintresseområden utefter kusten, med goda möjligheter för kultur- och naturupplevelser samt friluftsliv.

En visuell effekt av Sigma kan uppstå först när Vindparken är etablerad, det vill säga under driftsfasen. MKB anger att synbarhetsanalysen påvisat att på grund av det stora avståndet till Sigma från land, kommer vindkraftverken inte vara möjliga att se från kusten.

Sammantaget kan konstateras att de stora avstånden till Vindparken gör att det bedöms uppstå ingen/försumbar effekt på landskapsbilden. Med hänvisning till att Vindparkens effekter på landskapsbilden bedöms som försumbara finns det inget behov av någon skyddsåtgärd.

6.2.8 Marinarkeologi

Sweco har arbetat fram en kulturhistorisk förstudie för att klargöra potentialen av förekomst av marina forn- och kulturlämningar inom projektområdet. Förstudien påvisar att det enligt Sveriges nationella register (Kulturmiljöregistret) inte finns några kända lämningar eller förlisningsuppgifter inom projektområdet. Studien har däremot påvisat att det finns 13 lämningar inom tio kilometer från projektområdets yttre gräns, men att ingen av dessa lämningar bekräftats i fält och att det i nuläget är svårt att bedöma dess kulturhistoriska potential.

Vidare har en bottenundersökning med hjälp av side scan sonar genomförts inom projektområdet. Undersökningen utfördes under sommaren 2024. Vid den första översiktliga genomgången av sonardatan har ett troligt vrak identifierats i områdets norra del.

Under undersökningen har det framkommit att ingen av lämningarna i närområdet eller det troliga vraket inom området har bekräftats i fält och det är svårt att i nuläget avgöra vilken kulturhistorisk potential de har. Sonardatan kommer att granskas av en marinarkeolog under första kvartalet 2025 i syfte att lokalisera eventuella okända fornlämningar eller marinarkeologiska objekt.

Bolaget har föreslagit en skyddsåtgärd som innebär att vid planering av arbeten under anläggning, drift och avveckling så ska bottenarbeten som företas närmare än 50 meter från ytterkant av en marinarkeologisk lämning eller indikation, i god tid samrådas med länsstyrelsen. Vidare föreslås att om marinarkeologiska lämningar påträffas inom projektområdet under anläggningsarbetena ska fynd rapporteras till länsstyrelsen.

MKB anger att eventuella marinarkeologiska lämningar bedöms ha måttligt värde och det kommer uppstå ingen/försumbar till små effekter till följd av Vindparken.

6.2.9 *Kumulativa effekter*

Vid framtagande av MKB och under dess utredningar har beaktats en framtida etablering av flera vindparker i närområdet. MKB anger att det inte identifierats några kumulativa effekter med pågående eller tillståndsgivna verksamheter. Om de planerade närliggande vindparkerna Eystrasalt, Sylen, Fyrskippet samt Lambda North anläggs kan en liten kumulativ effekt uppstå för sjöfart och fåglar och en måttlig kumulativ effekt för säl (om pålning utförs samtidigt). Konsekvenserna av de kumulativa effekterna bedöms generellt som försumbara, med undantag för säl där konsekvenserna av undervattensbuller under anläggning bedöms som små.

De skyddsåtgärder som föreslagits i MKB, till exempel bullerreducering, innebär att Sigmas bidrag till kumulativa effekter i havsområdet minskar.

6.3 **Bedömning av konsekvenser på andra näringar**

6.3.1 *Yrkesfiske*

Projektområdet för Sigma överlappar inte med något utpekade riksintresseområde för yrkesfiske. Närmaste riksintresse för yrkesfiske är Finngrundens bankar (RI YF 3 HP) som återfinns cirka 70 kilometer från projektområdet. Projektområdet anges vidare inte vara av särskild betydelse för yrkesfiske, varken i nuvarande havsplan eller i förslag till förändring av havsplanen. Svenskt yrkesfiske bedöms inte vara aktivt inom projektområdet, baserat på rapporterade fångsters lokalisering. Enligt data från HELCOM och finska trålspar nyttjar finsk trålflootta i princip samma områden som den svenska (väster och söder om projektområdet), vilket innebär att de behöver passera genom projektområdet.

Yrkesfisket bedöms kunna fortgå i normal omfattning i närliggande områden både under anläggning, drift och avveckling av Sigma. Vindparken kommer inte heller att utgöra någon barriär för fiskefartyg som passerar genom projektområdet, då avståndet mellan vindkraftverken möjliggör passage. Ingen/försumbar effekt för yrkesfisket till följd av undanträngning bedöms därmed uppstå. I det fall yrkesfiske behöver upphöra helt inom projektområdet, kan förekommande bestånd i området erhålla en fredad zon. En fredad zon kan medföra positiva effekter för yrkesfisket genom en så kallad ”*spillover*-effekt”.

6.3.2 *Sjöfart*

Projektområdet är beläget mellan två fartygsstråk som är utpekade som riksintresse för sjöfart, Grundkallen – Skagsudde och Grundkallen – Bottenhavet. Det östra stråket ligger till stora delar i finskt vatten. Riksintressen är inte detsamma som farleder, men sammanfaller ofta helt eller delvis med faktiska fartygsstråk.

VINGE

Genomförd trafikanalys visar att det finns ett mindre fartygsstråk cirka en nautisk mil (1 nautisk mil = 1 852 meter) väster om projektområdet. Fartygsstråket trafikeras av fartyg mellan *TSS South Åland Sea* och Husum. Längre västerut, på ett avstånd av cirka 3–5,5 nautiska mil från projektområdet, finns ytterligare ett fartygsstråk som trafikeras av fartyg mellan *TSS South Åland Sea* och Örnsköldsvik. Cirka tre nautiska mil öster om projektområdet passerar fartyg på stråket mellan *TSS South Åland Sea* och *TSS In Norra Kvarnen*. En analys av samtliga passager för de tre fartygsstråken år 2023 har gjorts. Dessutom har samtliga passager igenom projektområdet för 2023 undersökts. Det förekommer generellt lite trafik i området och alla fartygsstråken hamnar på nivån *mycket låg* enligt Sjöfartsverkets tabell för klassificering av trafikintensitet. En planerad etablering av Sigma kommer leda till att fartyg har begränsad tillgång till projektområdet. Med tanke på att det endast förekommer sporadisk trafik i projektområdet och inga fartygsstråk överlappar med projektområdet bedöms undanträngningseffekten vara ingen/försumbar. Med tanke på att is i projektområdet endast förekommer under stränga vintrar och inte varje år, bedöms undanträngningseffekten sammantaget vara liten.

Det är ingen/försumbar effekt på sjöfarten i form av ändrade rutter. Det i kombination med att projektområdet bedöms ha litet värde för sjöfarten ger inga/försumbara konsekvenser.

6.3.3 *Luftfart*

Det finns en flygplats (*Sundsvall-Timrå*) i Sundsvall, cirka tio mil väster om projektområdet. Flygplatsen omges av en MSA-yta (*Minimum Sector Altitude*) med en radie på 55 kilometer med utgångspunkt i flygplatsens landningshjälpmedel. Vidare finns ett påverkansområde (TM0063) med särskilt behov av hinderfrihet strax utanför Härnösands kust, som också är ett riksintresse för totalförsvarets militära del.

I den flyghinderanalys som genomförts konstaterar LFV att inga flygplatser berörs av den planerade Vindparken.

Vindkraftverken kommer av säkerhetsskäl för luftfarten och sjöfarten att förses med hinderbelysning.

Sigma bedöms medföra ingen/försumbar konsekvens på näringen luftfart.

6.3.4 *Försvaret*

Försvaret har ett antal riksintresseområden längs med kusten, väster om projektområdet. Vissa riksintresseområden tar ett större havsområde i anspråk, så som sjöövningområdet Härnöns skjutfält (TM0310) och påverkansområdet för väderradar Hudiksvall (TM0096).

Sjöövningområdet ligger på ett avstånd av cirka två mil från projektområdet. Påverkansområdet ligger cirka sex mil från projektområdet.

Vidare finns ett påverkansområde (TM0063) med särskilt behov av hinderfrihet strax utanför Härnösands kust, som också är ett riksintresse för totalförsvarets militära del. Ett område med särskilt behov av hinderfrihet syftar till att säkerställa säker in- och utflygning från området.

Försvarsmakten bedömer att Sigma inte innebär risk för påtaglig skada på riksintresse eller område av betydelse för totalförsvarets militära del, enligt samrådsyttrande daterat 2023-12-15.

Som skyddsåtgärd har Bolaget föreslagit att i god tid innan anläggningsarbeten påbörjas samråda med Försvarsmakten om riskreducerande åtgärder.

Sigma bedöms medföra inga/försumbara konsekvenser för försvarets intressen.

6.4 Samråd

Inför upprättande av MKB har samråd i enlighet med miljöbalken genomförts. Eftersom storskalig vindkraft enligt miljöbedömningsförordningen ska antas medföra betydande miljöpåverkan, har ett avgränsningssamråd genomförts enligt 6 kap. MB om innehåll och utformning av MKB. En samrådsredogörelse med utförlig beskrivning av genomfört samråd, inkomna yttranden samt hur yttranden har omhändertagits i framtagandet av MKB finns i Bilaga 3.1.

6.4.1 Nationellt samråd

Då den planerade verksamheten antas medföra betydande miljöpåverkan, har inget undersökningssamråd genomförts. Avgränsningssamråd genomfördes under hösten 2023.

Ett samrådsunderlag med uppgifter om verksamheten, lokalisering och bedömd miljöpåverkan togs fram. Samrådsmöte med Länsstyrelsen Västernorrland och Länsstyrelsen Gävleborg hölls den 29 augusti 2023. Därefter genomfördes skriftligt samråd med övriga myndigheter, organisationer och berörd allmänhet under perioden oktober – december 2023. Inbjudan till samrådet skickades ut via e-post där samrådsunderlaget bifogades. Allmänheten bjöds in via kungörelse i de lokala dagstidningarna Tidningen Ångermanland, Sundsvalls Tidning och Hudiksvalls Tidning. Samrådsunderlaget har varit tillgängligt på Bolagets hemsida.

Bolaget har beaktat de inkomna synpunkterna vid planering av underlagsutredningar och i arbetet med föreliggande MKB.

6.4.2 Samråd enligt Esbokonventionen

Verksamheten kan ge upphov till gränsöverskridande påverkan, varför ett samråd har genomförts med Finland under november – december 2023 i enlighet med Konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang (Esbo-konventionen). Utskick har gjorts via Esbo-handläggare på Naturvårdsverket. Elva yttranden har inkommit från finska parter, vilka har sammanfattats i ett samlat yttrande av Finlands Miljöcentral.

Finlands samlade synpunkt är att landet fortsatt vill delta i processen för den kommande miljökonsekvensbeskrivningen. Yttrandet betonar vikten av att miljökonsekvensbeskrivningen behandlar de kumulativa effekterna av ett stort antal kommande vindparker i Bottenhavet, med särskild hänsyn till fisk- och fågelliv samt effekter på sjöfart, med särskild hänsyn till sjöfart under vinterförhållanden, och påverkade isförhållanden. Yttrandet betonar vidare att miljökonsekvensbeskrivningen tydligt ska behandla gränsöverskridande effekter ur Finlands perspektiv.

7 MOTIV TILL VILLKORSFÖRSLAG OCH VISSA ÅTAGANDEN

Bolaget lämnar i avsnitt 8 nedan förslag till villkor. Villkorsförslagen är anpassade för detta specifika projekt och de försiktighetsmått som bedöms nödvändiga och rimliga för Sigma. Vissa av villkorsförslagen är utformade med utgångspunkt i tillståndsbeslut eller förslag till tillståndsbeslut för havsbaserade vindparker i Sverige. Vidare har Bolaget vid framtagande av ansökan, inklusive förslag till villkor, beaktat synpunkter som inkommit under samråd. Vissa av villkorsförslagen kommenteras nedan i detta avsnitt.

Vidare diskuteras vilka riskreducerande åtgärder som Bolaget kan tänka sig att samarbeta kring med Försvarmakten samt om nyttogörande av Bolagets isbrytarkapacitet.

7.1 Sjöfart och luftfart

Bolaget föreslår ett antal villkor i relation till säker sjöfart. Bolaget föreslår till exempel villkor rörande samråd mellan Bolaget, Sjöfartsverket och Transportstyrelsen för att minimera riskerna under anläggningsfasen samt olika former av informationsutbyte och övervakning under anläggningsfasen och i samband med anläggningens färdigställande. Vidare föreslår Bolaget att påverkan på sjöfartens navigationsradar ska undersökas efter att Vindparken driftsatts och därefter vid behov ska nödvändiga åtgärder vidtas för att minimera störningar från Vindparken på fartygsradar. (villkor 5-8)

Utöver ovanstående föreslås dessutom att hindermarkering för sjöfart och luftfart ska ske enligt relevanta myndigheters anvisningar (villkor 9).

Dessa villkor säkerställer att störningarna kan minimeras samt att dialog upprätthålls mellan Bolaget och relevanta myndigheter.

7.2 Undervattensljud och pålning

För att minimera negativ påverkan vid pålning föreslås ett villkor om att använda erforderliga ljuddämpande skyddsåtgärder vid pålning så att undervattensljud inte överstiger nivåer för TTS för strömning eller tumlare på ett avstånd om 1000 meter från ljudkällan. I enlighet med Bilaga 3.6 Undervattensljud innebär det, med dagens teknik, att dubbel bubbelgardin eller åtgärd med

motsvarande effekt ska nyttjas vid pålning i ett värsta tänkbart scenario. Bolaget föreslår att kontroll av villkor ska fastställas i kontrollprogrammet och att åtgärder för att minska pålningsljudet ska vidtas vid överskridande.

Statkraft har antagit en ny strategi för biologisk mångfald vilket medfört att Bolaget höjt sina ambitioner rörande biologisk mångfald. Bolaget har som ambition att genomföra Sigma utan någon betydande påverkan på omgivningar och arter som kan vara känsliga för undervattensljud. Den sammanlagda påverkan med denna skyddsåtgärd har i MKB bedömts som ingen/försumbar (villkor 11).

För att säkerställa att sälar inte vistas i närheten av pålningsarbeten kommer dessutom pålningen att inledas med mjuk igångsättning och så kallad ramp-up (villkor 12).

7.3 Fladdermöss och fåglar

Av MKB framgår att projektområdet har ett litet värde för fladdermöss. Avståndet till fastland är stort och det bedöms inte troligt att projektområdet utgör ett födosöksområde. Det ligger inte heller inom något troligt migrationsområde för fladdermöss. Det förväntas därför uppstå ingen/försumbar effekt till följd av Vindparken. Det föreslås inte några skyddsåtgärder i MKB.

Projektområdet bedöms ha ett litet värde för fåglar. Undanträngningseffekten, kollisionrisken och barriäreffekten har bedömts som ingen/försumbar i MKB. Mot bakgrund av att samtliga effekter har bedömts vara försumbara anses det i MKB att det inte finns några behov av skyddsåtgärder.

Bolaget åtar sig dock, genom villkorsförslag 17, att utifrån ett undersökningsprogram undersöka eventuell påverkan på fladdermöss och fåglar. Mot bakgrund av den bedömning som gjorts av konsekvenserna för fladdermöss och fåglar i MKB, blir denna typ av utredning, kanske inte främst av intresse för Sigmas påverkan utan ett sätt att också öka kunskapen om fladdermöss och fåglar i Bottenhavet. Om undersökningarna dock skulle visa att det finns en betydande risk för kollision för fladdermöss till följd av Vindparken åtar sig Bolaget att vidta skyddsåtgärder. Bolaget föreslår i villkor 17 att sådana potentiella skyddsåtgärder ska tas fram i samråd med länsstyrelsen.

7.4 Avveckling och ekonomisk säkerhet för avveckling

Som diskuterats ovan kan det förväntas att teknologin för avveckling av vindparker kommer att förändras när mer erfarenhet förvärvats och nya och mer effektiva sätt utvecklats för att hantera avvecklingen. Bolaget har därför föreslagit ett villkor som inte i detalj reglerar avvecklingens omfattning. Istället föreskrivs att en avvecklingsplan tas fram i god tid innan återställningsåtgärderna ska vidtas och att tillsynsmyndigheten får möjlighet att föreskriva mer i detalj hur avvecklingen ska utformas (villkor 16). I avvecklingsplanen kommer Bolaget att göra en miljöbedömning av vilken metod och vilket alternativ som är bäst för att minimera påverkan på omgivande miljö.

För att säkerställa finansiering av avveckling har Bolaget föreslagit att en säkerhet ska ställas. Bolaget har beräknat kostnaderna för avveckling och föreslår en säkerhet om sju miljoner kronor per uppfört vindkraftverk som ska ställas etappvis (villkor 18).

7.5 Diskussioner i förhållande till Försvarmakten

Under samrådet har Försvarmakten yttrat att de i dagsläget inte har några synpunkter avseende ett uppförande av föreslagen vindkraftsetablering utifrån de förutsättningar som de redogör specifikt för. Försvarmakten har specifikt angett att de bara kan acceptera ett visst antal vindkraftverk i det aktuella havsområdet. Detta innebär att ifall andra vindparker i samma område skulle ansöka om och få tillstånd att bygga, så kan Försvarmakten komma att behöva motsätta sig hela alternativt delar av utbyggnaden av Sigma.

Bolaget är, som diskuterats ovan, av uppfattningen att Sigma kan samexistera med Eystrasalt och/eller andra parker inom havsområdet. Bolaget har förståelse för de säkerhetspolitiska överväganden som måste göras. Statkraft har i andra havsbaserade vindprojekt, internationellt, hittat möjlighet till samexistens mellan försvarsintressen och energiproduktion och är av uppfattningen att så även kan göras för Sigma. Det föreslås därför ett villkor om särskilt samråd med Försvarmakten rörande frågor om riskreducerande åtgärder för Försvarmaktens intressen under anläggnings- och driftsfas av Vindparken.

Bolaget har idag inte några färdiga förslag på vilka riskreducerande åtgärder som kan vara aktuella och detta är naturligtvis också frågor som framförallt Försvarmakten har insikt i. Bolaget ser dock framför sig att vissa åtgärder kan diskuteras med Försvarmakten för att förbättra villkoren för samexistens.

De åtgärder som till exempel skulle kunna diskuteras är:

- Försvarmakten kan under sekretess erbjudas full insyn i den verksamhet som bedrivs i Vindparken, vilka personer som befinner sig där, transporter till/från Vindparken med mera. Försvarmakten kan även ges tillträde till Vindparken under byggnation, drift och avveckling.
- Bolaget är villiga att diskutera huruvida det kan finnas fördelar att placera utrustning i Vindparken som kan stärka intressen för totalförsvaret.
- I den mån Vindparken är ett hinder för Försvarmaktens rörlighet eller övervakning vid annan tidpunkt än under höjd beredskap eller krig, kan ett alternativ vara att Bolaget i samråd med Försvarmakten utarbetar kriterier för när Försvarmakten ska kunna begära avstängning av ett eller flera vindkraftverk. Detsamma gäller, om det är möjligt, nedsläckning av hinderljus.

Ett villkor om särskilt samråd med Försvarmakten har föreslagits i avsnitt 8 (villkor 3).

7.6 Isbrytarkapacitet för Försvarsmakten och civil fartygstrafik

Under Vindparkens livslängd kommer Bolaget att ha stödfartyg (SOV eller liknande) närvarande i Vindparken. Dessa fartyg, som kommer att verka i projektområdet under hela Vindparkens livscykel, kan behöva utformas med isklass och isbrytarkapacitet, beroende på designbegränsningar och riskbedömningar. Detta kan vara nödvändigt för att säkerställa tillgång till projektområdet och turbinerna året runt.

Bolaget är öppet för att diskutera om det finns intresse för att denna isbrytarkapacitet kan göras tillgänglig för militära och/eller civila fartyg som opererar i Vindparkens närområde. Dessa gemensamma tjänster kan erbjudas genom lämpliga överenskommelser med militära eller civila operatörer. Bolaget söker aktivt och uppmuntrar intresse för sådana samarbetspartnerskap med relevanta parter (militära och/eller civila).

8 VILLKORSFÖRSLAG

Bolaget föreslår att tillståndet förenas med nedanstående villkor.

Allmänt

1. Om inte annat framgår av detta beslut ska verksamheten utföras och bedrivas i huvudsaklig överensstämmelse med vad tillståndshavaren uppgett eller åtagit sig i ansökan eller i övriga handlingar i ärendet.

Placering av vindkraftverk

2. Den närmare placeringen av vindkraftverken ska ske efter samråd med Havs- och vattenmyndigheten, Länsstyrelsen, Sjöfartsverket, Trafikverket, LFV, Transportstyrelsen och Försvarsmakten. Första förslag till placering av vindkraftverk ska skickas för samråd senast fyra månader före anläggningsarbeten påbörjas. För det fall placering därefter ändras med mer än 50 meter för ett specifikt vindkraftverk, ska löpande samråd ske i samband med förnyat förslag till placering av vindkraftverk.

Den slutliga placeringen ska följa nedanstående kriterier:

- i. Minsta avstånd mellan enskilda vindkraftverk ska vara 1 000 meter.
- ii. Minsta avstånd mellan vindkraftverk, plattformar, transformatorstationer och omriktarstationer ska vara 500 meter.

Samråd med Försvarsmakten

3. Tillståndshavaren ska, senast sex månader före samråd enligt villkor 2 ovan påbörjas, ha påbörjat samråd med Försvarsmakten om riskreducerande åtgärder för Försvarsmaktens intressen under anläggnings- och driftsfas av Vindparken.

Information under anläggningskedet

4. Minst tre månader innan anläggningsarbeten påbörjas ska tillståndshavaren informera Kustbevakningen, Försvarmakten, Sjöfartsverket, Transportstyrelsen och Länsstyrelsen om arbetena. Därefter ska myndigheterna informeras fortlöpande om arbetenas fortskridande samt när arbetena avslutas. Formerna för hur och med vilken periodicitet informationen ska lämnas under anläggningskedet ska redovisas i kontrollprogrammet.

Sjöfart

5. Tillståndshavaren ska senast sex månader, eller den kortare tid som respektive myndighet medger, innan anläggningsarbeten påbörjas, samråda med Sjöfartsverket och Transportstyrelsen om erforderliga åtgärder för att minimera riskerna för sjöfarten under anläggningsfasen. Till grund för dessa åtgärder ska en maritim riskanalys baserad på anläggningens slutgiltiga utformning och anläggningsmetod tas fram.
6. Tillståndshavaren ska efter att Vindparken har driftsatts, utreda Vindparkens påverkan på sjöfartens navigationsradar. Vid behov ska nödvändiga åtgärder vidtas för att minimera störningar från Vindparken på fartygsradar.
7. I samband med att anläggningsarbeten vidtas ska tillståndshavaren följa de anvisningar som lämnas av Sjöfartsverket så att fartygstrafiken till och från projektområdet inte äventyrar säkerheten för passerande fartyg.
8. Under anläggningsfasen ska projektområdet övervakas från ledningscentral. Verksamhetsutövaren ska särskilt övervaka en säkerhetszon om minst 500 meter från installationsfartyg när anläggnings- och underhållsarbeten med sådana fartyg utförs. Fartyg som riskerar att navigera fel inom projektområdet när anläggnings- och underhållsarbeten med sådana fartyg utförs ska varnas.

Säkerhetshöjande åtgärder för sjöfart och luftfart

9. Vindkraftverk och mätmaster ska förses med hindermarkering för sjöfarten och luftfarten enligt Transportstyrelsen och Sjöfartsverkets anvisningar. En flyghinderanmälan ska genomföras när vindkraftverken installerats.

Odetonerad ammunition

10. Vid eventuellt behov av röjning av minor eller annan odetonerad ammunition ska samråd ske med Försvarmakten, Länsstyrelsen samt Kustbevakningen.

Pålning

11. Vid pålning får undervattensljud inte överstiga värdena SEL_{cum} 186 dB re 1 μPa^2s för strömning eller $SEL_{cum,PCW}$ 170 dB re 1 μPa^2s för säl på ett avstånd om 1000 meter från ljudkällan.

Vid överskridande av ovanstående nivåer ska rimliga åtgärder vidtas så snart möjligt för att minska pålningens ljud med målsättningen att innehålla ovanstående nivåer.

Rutiner för kontroll av undervattensbuller ska fastställas i kontrollprogrammet.

12. Pålning ska inledas med mjuk igångsättning varefter styrkan i hammarslagen successivt trappas upp, så kallad ramp-up. Varaktigheten av ramp up-perioden får inte vara kortare än 30 minuter. Den genomsnittliga slagfrekvensen får inte överstiga 15 pulser/min under ramp up-perioden.

Kemikalier och avfall

13. Utrustning för uppsamling av oljespill från turbiner, transformatorer och omriktare ska finnas. Behållare och anläggningsdelar som innehåller olja ska så långt som möjligt förses med läckageskydd. Läckageskyddet ska ha kapacitet att samla upp hela oljevolymen.

Avfall, såväl fast som flytande, ska tas om hand, sorteras och förvaras så att risk för förorening eller andra olägenheter inte uppstår och transporteras till land för omhändertagande av godkänd mottagare.

Marinarkeologi

14. Om marinarkeologiska lämningar påträffas inom projektområdet under anläggningsarbetena ska fynd rapporteras till länsstyrelsen. Vid planering av arbeten under anläggning, drift och avveckling ska bottenarbeten som företas närmare än 50 meter från ytterkant av en arkeologisk lämning eller indikation i god tid samrådask med länsstyrelsen.

Beredskap- och räddningsplan

15. Innan anläggningsåtgärder påbörjas, ska tillståndshavaren ta fram en beredskaps- och räddningsplan avseende anläggnings- och driftskedet. Planen ska bland annat omfatta uppgifter om insatser för sjöräddning, bärgning och räddning av eventuella skadade, skydd av miljön vid eventuella oljeutsläpp och bärgning av eventuella skadade fartyg. Planen ska även redovisa ansvarsfördelning, tillgängliga räddningsresurser och bogserbåtskapacitet i projektområdets närhet. Beredskaps- och räddningsplanen ska kontinuerligt följas upp, utvärderas och vid behov förbättras. Uppgifterna i planen ska hållas aktuella. Planen ska utarbetas efter samråd med Länsstyrelsen, Sjöfartsverket och Kustbevakningen och efter deras bestämmande efter samråd med andra berörda myndigheter och kommuner.

Avveckling

16. Vid en avveckling av verksamheten vid Vindparken ska åtgärder för återställning vidtas. Senast sex månader innan återställningsåtgärder vidtas ska en avvecklingsplan redovisas till tillsynsmyndigheten. Tillsynsmyndigheten får besluta i vilken omfattning anläggningar inklusive fundament ska tas bort och vilka övriga åtgärder som kan krävas för ett återställande.

Undersökningsprogram

17. Tillståndshavaren ska utföra och bekosta undersökningar rörande Vindparkens påverkan på fåglar och fladdermöss under tre (3) år från det år då det första vindkraftverket har tagits i drift eller den senare tidpunkt tillsynsmyndigheten beslutar om i samråd med tillståndshavaren. Tillståndshavaren ska utarbeta ett program för sådana undersökningar. Av undersökningsprogrammet ska bland annat framgå, omfattningen och hur

VINGE

undersökningar ska genomföras, att det ska anpassas efter behov över tid samt med vilken tidsintervall det ska ses över.

Undersökningsprogrammet ska lämnas in till Länsstyrelsen senast tre (3) månader innan Vindparken tas i drift.

Undersökningsprogrammet ska innehålla uppföljning av eventuell påverkan på fladdermöss och fåglar.

Resultaten från uppföljningarna ska sammanställas av tillståndshavaren.

Om resultatet av undersökningsprogrammet visar att det finns en betydande risk för kollision för fladdermöss till följd av Vindparken, ska Bolaget vidta lämpliga och rimliga skyddsåtgärder. Dessa skyddsåtgärder ska tas fram i samråd med länsstyrelsen.

Tillsynsmyndigheten får besluta om undantag från hela eller delar av undersökningsprogrammet om det visar sig att fortsatta undersökningar medför orimliga kostnader i förhållande till nyttan av undersökningarna.

Ekonomisk säkerhet

18. Tillståndshavaren ska för tillståndets giltighet ställa en ekonomisk säkerhet till tillsynsmyndigheten för kostnaderna för återställningsåtgärder samt för eventuell nödvändig sjömätning i samband med en nedläggning av verksamheten. Säkerheten ska uppgå till sju miljoner kronor per uppfört vindkraftverk i 2024 års prisnivå. Säkerheten får ställas etappvis om anläggningen utförs i olika etapper. Anläggandet av fundament för vindkraftverk får inte påbörjas förrän säkerhet för hela den etapp som avses uppföras ha ställts.

Kontrollprogram

19. Kontrollprogram för verksamheten vid Vindparken ska finnas och följas för både anläggningskedet och driftskedet samt för ett framtida avvecklingskede. Kontrollprogram ska upprättas i samråd med Länsstyrelsen och Havs- och vattenmyndigheten. Det ska framgå hur samråd, tillsyn, besiktning och kontroll ska ske, med angivande av mätmetod, mätfrekvens och utvärderingsmetod.

Delegation

Regeringen överlåter till Länsstyrelsen att vid behov besluta enligt nedan. Tillståndshavaren kan begära att regeringen överprövar eventuella beslut.

- D1. Beslut om undantag från undersökningsprogram enligt villkor 17.
- D2. Beslut om avvecklingsåtgärder samt tidplan för avveckling enligt villkor 16.

9 TILLÅTLIGHET

9.1 Hänsynsregler - Iakttagande av de allmänna hänsynsreglerna 2 kap. miljöbalken

LSEZ föreskriver att 2 kap. miljöbalken och de så kallade hänsynsreglerna ska tillämpas vid prövning av tillstånd enligt LSEZ. Nedan redogör Bolaget för hur hänsynsreglerna uppfylls i den ansökta verksamheten.

9.1.1 *Kunskapskravet (2 kap. 2 § miljöbalken)*

Ansökan har föregåtts av omfattande utredningsarbete om lämpliga lösningar och metoder för byggnation och drift av den ansökta verksamheten. Statkraft har en bred erfarenhet av att utveckla vindkraftsprojekt både på land och till havs. Denna kompetens har använts även för detta projekt. Dessutom har Bolaget anlitat och kommer att anlita ledande experter inom olika områden för att bistå i planering och utveckling för att uppfylla miljöbalkens krav på kunskap.

Bolaget har därför både den erfarenhet och kunskap som behövs för att skydda människors hälsa och miljön mot skador eller olägenheter, som kan orsakas av verksamheten vid anläggningen.

9.1.2 *Försiktighetsprincipen och bästa möjliga teknik (2 kap. 3 § miljöbalken)*

Försiktighetsprincipen uppfylls genom att tekniska åtgärder, metodval, egenkontroll, val av kemiska produkter samt andra skyddsåtgärder och försiktighetsmått begränsar påverkan på yttre miljö och människors hälsa. Skadeförebyggande åtgärder beskrivs i MKB. Den Tekniska beskrivningen innehåller ytterligare information om den planerade tekniska utformningen. Bolaget eftersträvar en teknik som tillvaratar vindresursen så effektivt som möjligt samtidigt som miljöpåverkan blir så liten som möjligt. Slutligt val av turbin, layout och design kan inte göras förrän senare i projektutvecklingen. Utvecklingen går fort och det finns skäl att tro att det till exempel kan komma nya verk på marknaden som är både effektivare och på andra sätt bättre än de som är tillgängliga idag. Genom att ansökan inte är låst vad gäller till exempel verkstyp och att det finns utrymme att optimera Vindparkens layout möjliggörs att bästa möjliga teknik kommer kunna utnyttjas.

9.1.3 *Produktvalsprincipen (2 kap. 4 § miljöbalken)*

Produktvalsprincipen kommer att tillämpas vid inköp och användning av kemiska produkter i den sökta verksamheten. Bolaget kommer i görligaste mån välja miljömärkta och andra kemiska produkter, som med bibehållen funktion innebär lägst risk för skador på människors hälsa och på miljön.

9.1.4 Hushållningsprincipen (2 kap. 5 § miljöbalken)

Vindkraftverk hushåller med resurser genom att verken använder vinden som är en ren och oändlig resurs. Mycket av materialet i ett nedmonterat vindkraftverk kan återvinnas och platsen där vindkraftverket har varit lokaliserat kan återställas. Produktionen av el från vindkraft bidrar dessutom till att energikonsumenter kan hushålla med ändliga resurser.

9.1.5 Lokaliseringsprincipen (2 kap. 6 § miljöbalken)

Inför denna ansökan har Bolaget genomfört en omfattande lokaliseringsutredning. Överväganden kring lokaliseringen diskuteras framförallt i MKB, se till exempel i kapitel 3 och 4 i MKB. Bolaget bedömer att föreslagen lokalisering av den ansökta verksamheten är mycket lämplig såväl ur resurshushållnings- som miljösynpunkt. Intrånget på andra intressen är, med hänsyn till lokaliseringen och de skyddsåtgärder som Bolaget föreslår, begränsat. De genomförda lokaliserings- och alternativutredningarna visar att den valda platsen är fördelaktig.

9.2 Tillåtlighet enligt 3 och 4 kap. miljöbalken

Inom projektområdet finns, som nämnts ovan, inte några utpekade riksintressen. Påverkan på riksintressen i omgivningen har bedömts i MKB. De utpekade riksintressen som diskuteras i MKB är kommunikationer, yrkesfiske, försvaret, friluftsliv och kulturmiljövård. De utpekade riksintressena riskerar inte utsättas för åtgärder som påtagligt kan försvåra bedrivande eller påtagligt skada intressena under anläggning, drift eller avveckling.

Det föreligger i denna del inte något hinder mot tillåtligheten.

9.3 Tillåtlighet enligt 5 kap. miljöbalken

Den ansökta verksamheten bedöms inte förändra förutsättningarna i vattenförekomsten eller påverka uppfyllandet av fastställda miljökvalitetsnormer, se avsnitt 15.2 i MKB.

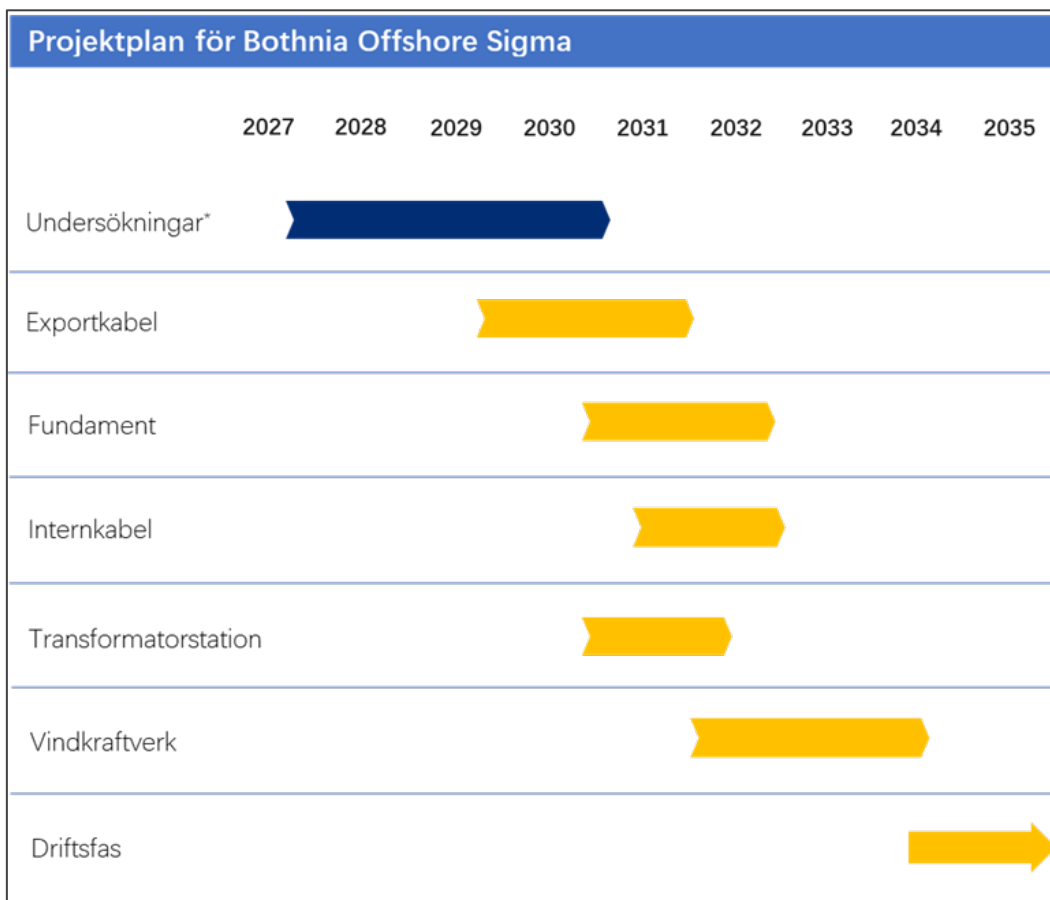
10 TIDPLAN, HANDLÄGGNING M.M.

10.1 Övergripande tidplan för anläggningsarbeten

Med nuvarande planering förväntas anläggningsarbete pågå mellan 2031 och 2034, inklusive anläggning av exportkablar, se Figur 2 nedan. Det finns dock en hel del osäkerheter i sådan tidplan, se nedan.

Tidplanen innehåller källor av inneboende osäkerhet, där de största är ledtiden från inlämnad ansökan till ett slutgiltigt godkännande av regeringen, datum för tillgång till nätanslutning och dess kapacitet samt tillgänglighet av material och komponenter för genomförande av installationen. Den presenterade tidsplanen är baserad på att ett tillstånd att uppföra Vindparken erhålls senast 2027.

VINGE



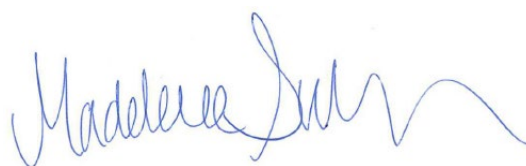
Figur 2 – Övergripande tidplan för Sigma

Ovanstående är en uppskattad och relativt optimal tidplan. Det finns dock för närvarande ett flertal osäkerheter rörande tidplanen för anläggningsarbeten. För det första är detta ett mycket stort projekt som kommer att ta relativt lång tid att anlägga. Ytterligare detaljerade undersökningar kommer att behövas inför detaljprojekteringen. Dessa undersökningar kräver ytterligare tillstånd. Som diskuterats i avsnitt 3 ovan, kräver projektet, framför allt kabeldragning till fastlandet, ett flertal tillstånd och anläggningsarbeten kan i stort inte påbörjas förrän alla tillstånd har erhållits. Mot bakgrund av ovanstående och med tillägget att oförutsedda händelser i denna typ av stora, komplexa projekt kan uppstå yrkar Bolaget att anläggningsåtgärder som krävs för verksamheten ska ha vidtagits senast 15 år från dagen för meddelat tillstånd.

Stockholm den 12 december 2024

Beta Offshore Wind AB (u.ä.t. Sigma Offshore Wind AB), genom

Johan Cederblad och Madelene Andersson (enligt fullmakt)



Bilagor

Bilaga 1	Karta över projektområdet
Bilaga 2a	Teknisk beskrivning vindpark
Bilaga 2b	Teknisk beskrivning internkabelnät
Bilaga 3	Miljökonsekvensbeskrivning
Bilaga 3.1	Samrådsredogörelse
Bilaga 3.2	Lokaliseringsutredning
Bilaga 3.3	Nautisk riskanalys
Bilaga 3.4	Yrkesfiske
Bilaga 3.5	Sedimentspridning och strömningspåverkan
Bilaga 3.6	Undervattensljud
Bilaga 3.7	Marinbiologisk utredning
Bilaga 3.8	Fladdermöss
Bilaga 3.9	Fåglar
Bilaga 3.10	Landskapsbildsanalys
Bilaga 3.11	Kulturhistorisk förstudie
Bilaga 3.12	Luftburet buller
Bilaga 3.13	Layout
Bilaga 4	Grön Flexibel Baskraft