Vindpark Delta North

Underlag för avgränsningssamråd
2026-02-16

ZEPHYR

Sökande:	Projektbolag inom Zephyrkoncernen
Organisationsnummer:	559308-6019
Postadress:	Lilla Waterloogatan 8 415 02 Göteborg
Kontaktperson:	Maria Magnusson
Telefon:	0766 02 96 81
E-post	maria.magnusson@zephyr.no
Projekthemsida	www.zephyr.no/se/projekt/delta-north

Deltagande i samrådet

Samrådsunderlaget finns tillgängligt på Zephyrs hemsida enligt följande webbadress: www.zephyr.no/se/projekt/delta-north. Om ni önskar ta del av en tryckt version av samrådsunderlaget ber vi er meddela oss via e-post samraddeltanorth@zephyr.no alternativt via brev enligt adress nedan.

Vi önskar att ni lämnar skriftliga synpunkter för att vi ska kunna behandla era synpunkter inom ramen för arbetet med en miljökonsekvensbeskrivning (”MKB”), för att sammanställa dessa i en samrådsredogörelse, som blir del av kommande ansökningar.

Ange i ämnesraden, alternativt på kuvert: ”Samråd vindpark Delta North”

Samrådsyttrande skickas senast den 23e mars 2026 till e-post: samraddeltanorth@zephyr.no

Alternativt via brev till:

Zephyr Renewable AB
Lilla Waterloogatan 8
415 02 Göteborg

Ni är välkomna att kontakta oss på Zephyr för dialog i ärendet.

Ni når oss på telefonnummer: 031 – 701 01 01

Innehåll

1. Inledning....6
1.1 Bakgrund....6
1.2 Om Zephyr....7
1.3 Om behovet av förnybar energi....7
1.4 Om projekt Delta North....8
2. Om prövning och samråd....9
2.1 Omfattning och lagstiftning....9
2.2 Samråd....9
3. Verksamhetsbeskrivning....10
3.1 Vindparkens infrastruktur....10
3.2 Vindparkens utformning....10
3.2.1 Vindkraftverk....12
3.2.2 Fundament och förankring....13
3.2.3 Erosionsskydd....14
3.2.4 Plattformar....14
3.2.5 Internkabelnät....14
3.2.6 Övriga plattformar....15
3.2.7 Hinderbelysning....15
3.3 Vindparkens olika faser....16
3.3.1 Förberedande undersökningar....16
3.3.3 Drift....17
3.3.4 Avveckling....17
4. Alternativ lokalisering och utformning....17
4.1 Nollalternativ....18
5. Områdesbeskrivning och potentiell miljöpåverkan....18
5.1 Havsplanering....18
5.2 HELCOM Baltic Sea Action Plan....20
5.3 Riksintressen och skyddade områden....20
5.3.1 Riksintresse försvaret....21
5.3.2 Riksintresse sjöfart och luftfart....23
5.3.3 Riksintresse yrkesfiske....24
5.3.4 Riksintresse naturvård och friluftsliv....24
5.3.5 Riksintresse kulturmiljövård....26
5.3.6 Skyddade områden och Natura 2000....28
5.4 Djup och bottenförhållanden....31

5.5 Hydrografi 32
5.6 Naturmiljö 36
5.6.1 Bottensamhälle 36
5.6.2 Marina däggdjur 38
5.6.3 Fisk 39
5.6.4 Fåglar 40
5.6.5 Fladdermöss 42
5.7 Marin kulturmiljö 43
5.8 Landskapsbild 44
5.9 Rekreation och friluftsliv 45
5.10 Sjöfart 46
5.11 Luftfart 48
5.12 Kommersiellt fiske 49
5.13 Annan infrastruktur 49
5.14 Ljud 50
6. Miljökvalitetsnormer 51
7. Risk och säkerhet 51
7.1 Allmänt 51
7.2 Farleder och sjöfart 52
7.3 Minriskområden 52
8. Kumulativa effekter 53
9. Gränsöverskridande påverkan 53
10. Fortsatt arbete 53
10.1 Miljökonsekvensbeskrivning 53
10.2 Preliminär tidsplan 55
Referenser 56

Bilageförteckning

Bilaga 1: Samrådskrets
Bilaga 2: Fotomontage

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Ett projektbolag inom Zephyrkoncernen (”Zephyr”) planerar att söka tillstånd för en havsbaserad vindpark lokaliserad i svensk ekonomisk zon ca 55 kilometer öster om Sandhamn. Vindparken kallas Delta North och planeras bestå av maximalt 105 vindkraftverk med tillhörande transformatorstationer, plattformar, anläggningar och infrastruktur så som internkabelnät. Vindkraftverkens totalhöjd planeras maximalt bli 330 meter.

Zephyrkoncernen äger och driver utvecklingen av projekt Delta North. Projekt Delta North utvecklas med samma utformning och inom samma geografiska område som det tidigare projektet Baltic Offshore Delta North ägt av Delta North Offshore Wind AB, som vid ansökningstillfället ingick i Statkraftkoncernen. Sedan slutet av 2025 utvecklar Zephyrkoncernen tillsammans med projektets initiativtagare projektet vidare. Projekt Delta North grundar sig således på underlag och projektinformation hänförligt till det tidigare projektet.

Tillståndsansökan för Baltic Offshore Delta North lämnades av Statkraft in till Regeringen den 18 oktober 2024 och nekades kort därpå, den 4 november, i samband med regeringens beslut rörande 13 andra havsbaserade vindkraftsprojekt i Östersjön. Ärendet handlades därmed under en period av mindre än 3 veckor och remitterades aldrig till berörda myndigheter för en saklig prövning. Zephyr anser därför att en plats- och projektspecifik prövning av teknisk utformning, lokaliseringsförutsättningar, projektets miljöpåverkan, och dess förenlighet med andra allmänna och enskilda intressen enligt miljöbalken (1998:808) bör genomföras.

Den energipolitiska utvecklingen under senare år har tydligt visat på behovet av att stärka Sveriges energiförsörjning och minska behovet av importerad el och fossila energikällor. Havsbaserad vindkraft utgör i detta sammanhang en strategisk viktig resurs som möjliggör storskalig och långsiktigt hållbar elproduktion.

Stockholmsregionen är idag ett uttalat elunderskottsområde, vilket innebär att regionens förbrukning överstiger den regionala produktionen och att betydande delar av elen måste importeras från andra delar av landet. Denna obalans skapar sårbarheter i elsystemet och riskerar att hämma både näringslivets utveckling och den långsiktiga samhällstillväxten. För att möjliggöra fortsatt tillväxt och stabil elförsörjning i regionen är ny elproduktion i närområdet av avgörande betydelse.

Ur ett beredskapsperspektiv är detta behov än mer framträdande, eftersom en robust och diversifierad elförsörjning är en central del av samhällets krisberedskap. Vidare bedömer Zephyr att den utveckling som skett inom radar- och sensorteknik, tillsammans med de omfattande statliga investeringar som gjorts i försvarsteknologi under senare år, väsentligt skapat förbättrade förutsättningar för samexistens med viktiga försvarsintressen. Med en lämpligt utformad anläggning och genom integrerade och av Försvarsmakten kontrollerade övervakningssystem inom vindparken, bedömer Zephyr att en installation av denna typ inte enbart bör kunna samexistera med försvarsintressen, utan även potentiellt stärka den nationella försvarsförmågan, vilket det finns exempel på från andra delar av Östersjön.

Mot denna bakgrund initieras nu ett avgränsningssamråd enligt 6 kap. miljöbalken (1998:808) (”MB”) för projekt Delta North.

1.2 Om Zephyr

Vindkraftsprojektet Delta North utvecklas, som angetts ovan, av bolag inom Zephyrkoncernen. Projektet har tidigare ägts av och utvecklats inom Statkraftkoncernen. I nuvarande ägarkrets ingår även Vanir AS och Vindkraft Värmland AB, som utgör projektets ursprungliga initiativtagare. Inom ägarbolagen finns en omfattande erfarenhet och specialistkompetens inom utveckling av havsbaserad vindkraft.

Zephyrkoncernen är kommunalt ägt av energibolagen Østfold Energi och Vardar. Tillsammans producerar de över 5 TWh förnybar el där merparten är vattenkraft. Zephyrkoncernen har utvecklat 800 MW vindkraft sedan 2006. I Sverige har man en omfattande projektportfölj inom havsbaserad och landbaserad vindkraft, solkraft och energilagring.

Bolag inom Zephyrkoncernen är också projektutvecklare och delägare i KonTiki Vind AB med de två havsbaserade vindkraftsprojekten Vidar och Poseidon.

1.3 Om behovet av förnybar energi

Regeringen har tydliggjort att Sverige behöver en kraftfull utbyggnad av ny fossilfri elproduktion (Klimat- och näringslivsdepartementet, 2025). Vidare har regeringen satt upp målet om 100 procent fossilfri elproduktion till år 2040 och noll nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären år 2045 (Energimyndigheten, 2025). För att nå Sveriges uppsatta energi- och klimatmål har Energimyndigheten och Naturvårdsverket angett att det behöver skapas förutsättningar för att vindkraften ska kunna stå för 100 TWh elproduktion årligen år 2040 (Energimyndigheten, 2021).

Energimyndigheten bedömer att elbehovet på sikt sannolikt kommer att öka kraftigt och menar att den största ökningen av elanvändningen framåt förväntas ske i industrin, dels när omställning sker från fossila bränslen till el i befintlig industri, dels när nya industrier etableras för framställning av bland annat fossilfritt stål, elektrobränslen och grön vätgas (Energimyndigheten, 2023). I takt med att verksamheter ställer om till förnybar energi kommer elbehovet sannolikt att öka och därmed behovet av förnyelsebar elproduktion.

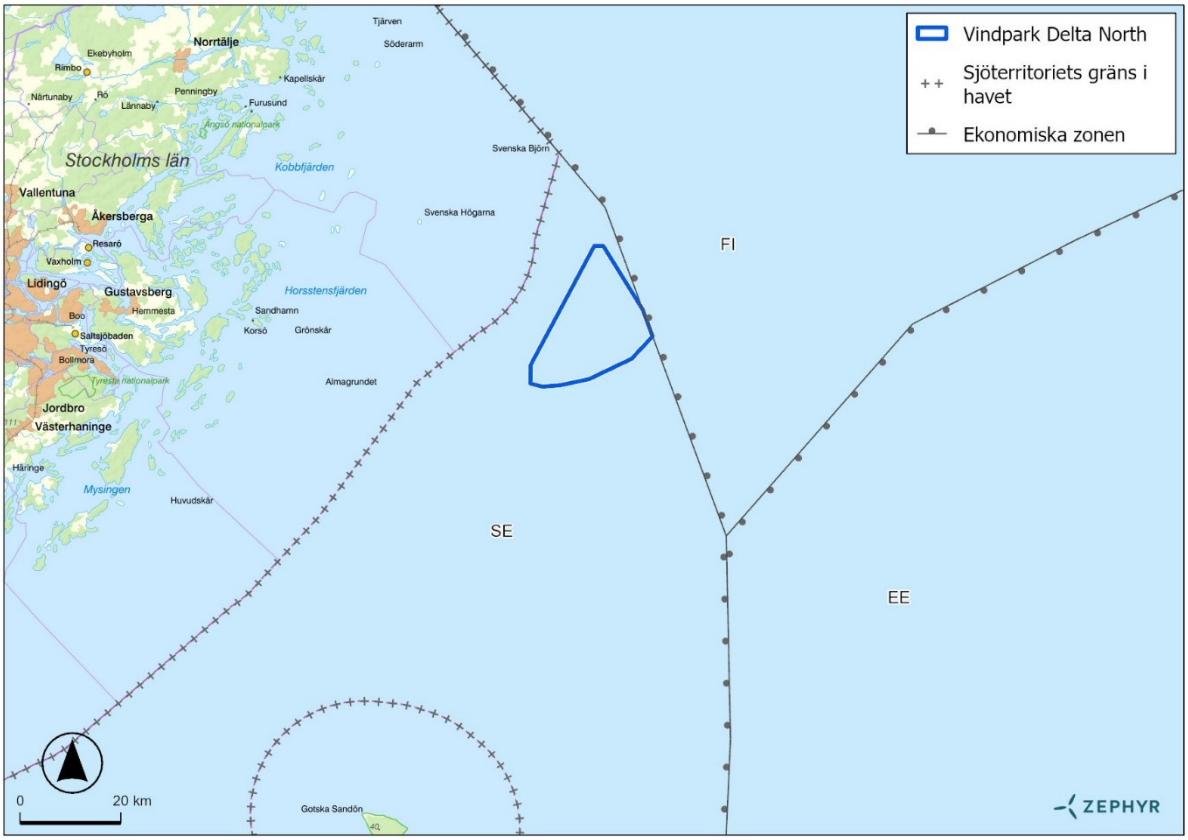
Den nationella utvecklingen sammanfaller med Europas behov av att snabbt minska sitt strukturella behov av importerade fossila bränslen och andra externa energiråvaror. Den förändrade geopolitiska situationen, i kombination med stigande energikostnader och ökad risk för störningar av internationella leveranskedjor, har aktualiserat vikten av att säkerställa en resilient inhemsk elproduktion. Vid North Sea Summit 2026 framhölls detta särskilt genom antagandet av *Joint Offshore Wind Investment Pact*, där Europas ledare betonade att regionen måste stärka sin energisäkerhet och göra sig mindre beroende av import av fossila bränslen genom en kraftigt accelererad utbyggnad av havsbaserad vindkraft samt förstärkning av elnätsförbindelser över nationsgränserna (European Commission, 2026). Överenskommelsen betonar att minskat importberoende är en central del av Europas väg mot ökad geopolitisk stabilitet och energipolitisk självständighet.

Vindkraft är ett kraftslag som, med rätt förutsättningar, kan byggas ut förhållandevis snabbt och kostnadseffektivt. I omställningen till ett fossilfritt Sverige, för att nå de uppsatta energi- och klimatmålen och att säkerställa svensk konkurrenskraft, kommer utbyggnaden av vindkraft för elproduktion bli avgörande. I Sverige är förutsättningar för att nyttja havsbaserad vindkraft för att producera el goda tack vare Sveriges långa kust.

Vindpark Delta North beräknas kunna producera upp till ca 8,3 TWh per år, vilket motsvarar ca 6 % av Sveriges årliga elförbrukning 2024 (SCB, 2024) eller el till ca 1,6 miljoner hushåll, baserat på en genomsnittlig förbrukning om 5 000 kWh per hushåll och år. Detta, i kombination med en förväntad livslängd för vindparken om 40-45 år, innebär att vindparken kan ge ett betydande bidrag till Sveriges totala energibehov och Sveriges mål om minskade utsläpp och förnybar elproduktion.

1.4 Om projekt Delta North

Ett projektbolag inom Zephyrkoncernen planerar att söka tillstånd för en havsbaserad vindpark kallad Delta North ca 55 kilometer öster om Sandhamn, 90 kilometer nordost om Gotska Sandön och cirka 32 kilometer ost-sydost om Svenska Högarna, se Figur 1. Vindparken planeras bestå av maximalt 105 vindkraftverk med tillhörande transformatorstationer, plattformar, anläggningar och infrastruktur, så som internkabelnät. Vindkraftverkens totalhöjd planeras maximalt bli 330 meter och vindkraftverken planeras på bottenfasta fundament.



Figur 1. Lokalisering av vindpark Delta North

Tabell 1. Översiktliga fakta Delta North

Maximalt antal vindkraftverk	105
Maximal totalhöjd	330 m
Uppskattad total installerad effekt	Cirka 2100 MW
Uppskattade årlig elproduktion	Cirka 8300 GWh
Fundament	Bottenfasta fundament
Vindparkens area	377 km^2
Bottendjup	Ca 40-125 m

2. Om prövning och samråd

2.1 Omfattning och lagstiftning

Föreliggande samrådshandling har utarbetats som underlag för avgränsningssamråd enligt 6 kap 29–32 §§ MB. Undersökningssamråd enligt 6 kap. 23–25 §§ MB har inte genomförts, eftersom vindparker som regel bedöms medföra betydande miljöpåverkan.

Projektområdet är lokaliserat inom Svensk ekonomisk zon varför tillstånd avses sökas enligt lagen om Sveriges ekonomiska zon (1992:1140) (“LSEZ”). För internkabelnät kommer tillstånd även att sökas enligt lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (”KSL”). Nämnda tillstånd avses även innefatta sådana geofysiska och geotekniska undersökningsarbeten (inklusive borrning) som är nödvändiga inför och vid detaljprojektering och uppförande samt drift av vindparken. Tillstånd för dessa undersökningsarbeten kan alternativt komma att ansökas om separat.

Potentiell påverkan på miljön i de Natura 2000-områden som är belägna i projekts närhet kommer att utredas och beskrivas i kommande miljökonsekvensbeskrivning (”MKB”). Vid behov kommer tillstånd sökas enligt 7 kap. 28 a § MB (Natura 2000-tillstånd).

2.2 Samråd

Avgränsningssamrådet genomförs i syfte att informera om den planerade verksamheten på ett övergripande sätt vad gäller exempelvis lokalisering, genomförande och eventuella miljöeffekter som planerad verksamhet bedöms kunna ge upphov till. Syftet är också att inhämta synpunkter på innehållet och utformningen inför framtagandet av kommande miljökonsekvensbeskrivning. Genom samrådsförfarandet ges myndigheter, organisationer och allmänhet möjlighet att bidra med information och synpunkter.

Samrådet ligger till grund för MKB inför ansökan om tillstånd enligt LSEZ, KSL samt Natura 2000-tillstånd enligt vad som angivits under avsnitt 2.1. Samrådet avgränsas till verksamhetens totala livslängd, det vill säga förberedande undersökningar (inklusive borrning), etablering, drift och avveckling av verksamheten inklusive tillhörande infrastruktur såsom fundament/förankring och transformatorstationer m.m, samt nedläggning och bibehållande av internkabelnät .

Tillstånd för exportkabelnät samt landanslutning kommer att sökas genom separata tillståndsprocesser, varför nämnda delar inte omfattas av detta samråd.

Samrådskretsen utgörs av myndigheter, kommuner, organisationer, bolag samt den allmänhet som kan tänkas bli berörda av projektet. Den identifierade samrådskretsen för innevarande samråd bifogas i Bilaga 1. Inbjudan till samrådet sker via digitala utskick till samrådskretsen samt via annonsering i tidningarna Dagens Nyheter, Norrtelje Tidning samt Nacka-Värmdö Posten.

Då projektet är lokaliserat i Sveriges ekonomiska zon, i ett område som Zephyr bedömer kan påverka andra nationers intressen, kommer även samråd hållas utifrån konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang ”Esbokonventionen”.

Inkomna synpunkter i samrådet kommer sammanställas i en samrådsredogörelse vilken biläggs kommande MKB som upprättas i enlighet med 6 kap. MB och utgör grund för ovan nämnda ansökningar.

3. Verksamhetsbeskrivning

Nedan ges en övergripande beskrivning av den planerade verksamheten och vindparkens tekniska komponenter. Beskrivningarna är generella då teknikutvecklingen inom vindkraftsområdet går fort och Zephyr inte önskar begränsa sig vad gäller just teknikval. Zephyr avser att använda sig av vad som anses utgöra bästa möjliga teknik vid tiden för anläggandet.

3.1 Vindparkens infrastruktur

Vindparken kommer bestå av maximalt 105 vindkraftverk med en maximal totalhöjd på 330 m (över medelhavsnivå). Samtliga vindkraftverk och transformatorstationer kommer placeras på bottenfasta fundament. Ett internt kabelnät kommer finnas inom vindparken som kopplar samman vindkraftverken, dels med varandra, dels med en eller flera transformatorstationer som också kommer etableras inom projektområdet för att transformera strömmen till en nivå som är lämplig för överföring in till land.

Exportkablar för överföring av den producerade elen från vindparken till en plats på land kommer hanteras i en separat tillståndsprövning och beskrivs inte i nedan avsnitt.

3.2 Vindparkens utformning

Kommande tillståndsansökan för vindparken kommer omfatta ett geografiskt avgränsat område. Exakta positioner för vindkraftverk och transformatorstationer kommer att fastställas vid detaljprojektering efter att platsspecifika undersökningar som exempelvis geofysiska och geotekniska bottenundersökningar genomförts. Först då är det möjligt att kunna välja och designa lämpliga positioner för förankringar.

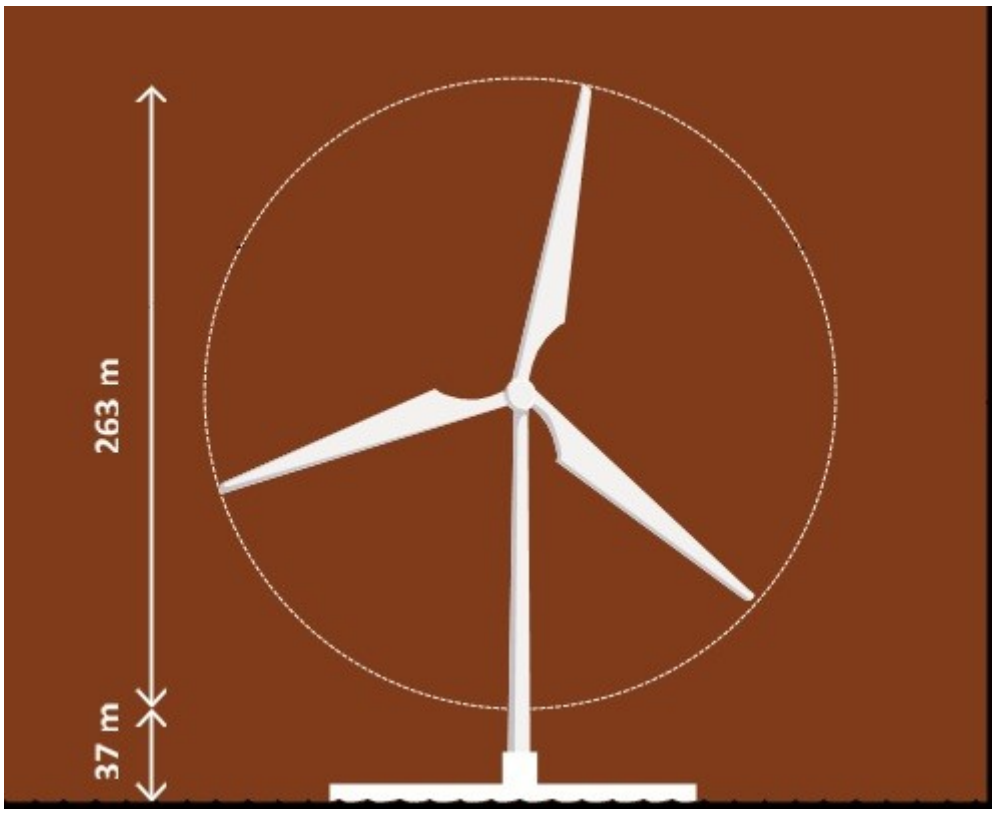
De relativt långa processerna för att realisera havsbaserad vindkraft i kombination med den snabba teknikutvecklingen i vindkraftsbranschen gör att det är svårt att på ett slutligt sätt beskriva de vindkraftverk som är tänkta att uppföras.

Det installeras i nuläget vindkraftverk till havs med en effekt på 15 MW och enligt branschens prognoser är det sannolikt att vindkraftverk på 20+ MW finns tillgängliga inom den tidsrymd parken är tänkt anläggas. Tabell 2 visar exempel på installerad effekt och årsproduktion för vindkraftverk med effekt även på 25- respektive 30 MW. Zephyr avser att använda sig av vad som anses utgöra bästa möjliga teknik vid tiden för anläggandet.

Tabell 2. Installerad effekt beror på antal verk, storlek på verk och avstånd mellan verken. Zephyr avser välja de mest effektiva verk som finns tillgängliga på marknaden vid tillfället för byggnationen.

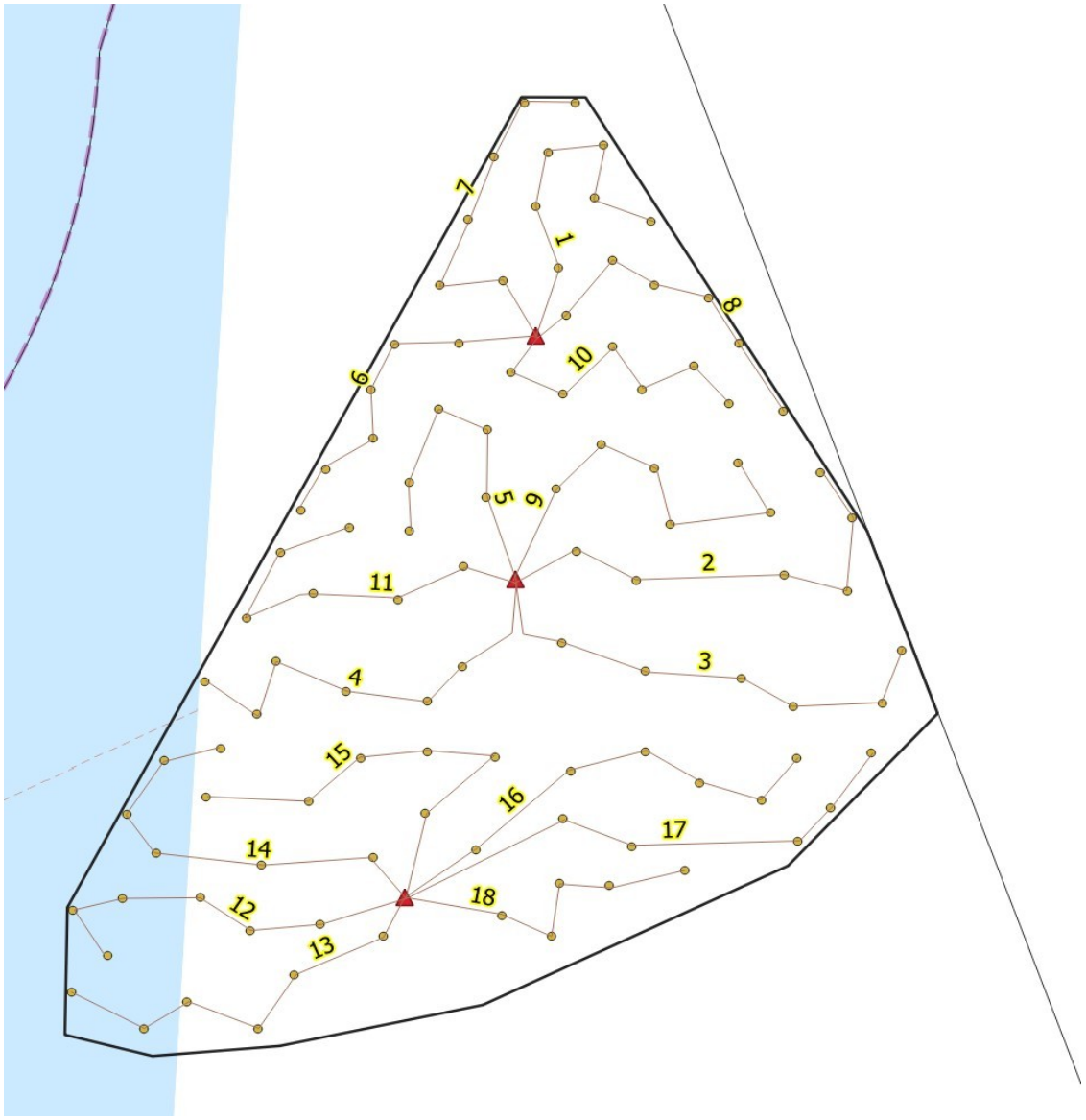
Effekt (MW)	Antal vindkraftverk	Total effekt (MW)	Årsproduktion (TWh)
30	82	2460	9,7
25	91	2275	9,0
20	105	2100	8,3

Zephyr har valt att basera produktionsanalysen på ett vindkraftverk med en installerad effekt på 20 MW, se Tabell 2. Vindkraftverket har en rotordiameter på 263 meter och en totalhöjd på 300 meter samt en frihöjd på runt 37 meter (beroende på vattenstånd och våghöjder), se Figur 2. Den för produktionsanalysen valda effekten (20MW) speglar en något konservativ förväntning av framtida teknikutveckling. Samrådet avser därför vindkraftverk med en totalhöjd på upp till 330 meter.



Figur 2. Vindkraftverk om 20 MW med en totalhöjd av 300 meter

Exempellayout för alternativ med 105 vindkraftverk på 20 MW och möjlig placering av plattformar för omriktare/transformator framgår av Figur 3. Avstånd mellan vindkraftverken är ca 2000 m för att inte påverka varandras produktion och för att upprätthålla en god säkerhet. En slutlig utformning kan bli aktuell för ett annat antal än det som representeras nedan, men aldrig överstiga det maximala antal som samråds om (105 stycken vindkraftverk).



Figur 3. Exempellayout för alternativ med 105 vindkraftverk på 20 MW och möjlig placering av plattformar för omriktare/transformator. Triangel visar placering av transformatorstation och omriktarstation. De tunna linjerna visar exempel på layout för internkabelnätet.

3.2.1 Vindkraftverk

Ett vindkraftverk består huvudsakligen av torn, maskinhus (nacell) och rotor/er. Tornet är oftast tillverkat i stål som monteras på ett fundament. Vindkraftverk till havs kan placeras antingen på bottenfasta fundament eller flytande fundament, oftast beroende på vilket bottendjup som råder i det aktuella området. I detta projekt är enbart bottenfasta fundament tilltänkta för vindkraftverken. Rotorn är vanligtvis monterad på en horisontell axel, men det förekommer även andra modeller och slutligt val av modell kommer bestämmas i ett senare skede. Moderna vindkraftverk producerar el vid vindhastigheter från ca 3 m/sek upp till ca 30 m/sek, beroende på design. Vid högre vindhastigheter än detta stängs vindkraftverken automatisk ned för att skydda mot slitage. För att begränsa vindkraftverkens kontrast mot bakgrunden färgsätts de vanligtvis med en gråvit färg.

3.2.2 Fundament och förankring

Vindkraftverken, transformatorstationer och plattformar kommer placeras på bottenfasta fundament. De vanligaste typerna av bottenfasta fundament framgår av Figur 4 och är monopilefundament, gravitationsfundament, fackverksfundament och tripod-fundament.

Slutligt val av fundament beror exempelvis på vattendjup, bottenförhållanden och konstruktionens vikt och kommer bestämmas efter att geofysiska och geotekniska undersökningar genomförts.

Monopile

Historiskt är monopile den vanligaste fundamentstypen för havsbaserade vindkraftverk. Fundamentstypen har vanligtvis använts i grundare områden med vattendjup på omkring ca 30-40 meter men blir också en möjlig metod i djupare områden i takt med den ständiga teknikutvecklingen. Begreppet monopile fundament består av två huvuddelar; själva *monopilen* som drivs ned i havsbotten med pålnings- eller vibreringsteknik varpå ett *övergångsstycke (*eng. transition piece) installeras ovanpå monopilen. I vissa fall kan övergångsstycket vara integrerad med monopile från början. Tornet installeras i sin tur på övergångsstycket.

Gravitationsfundament

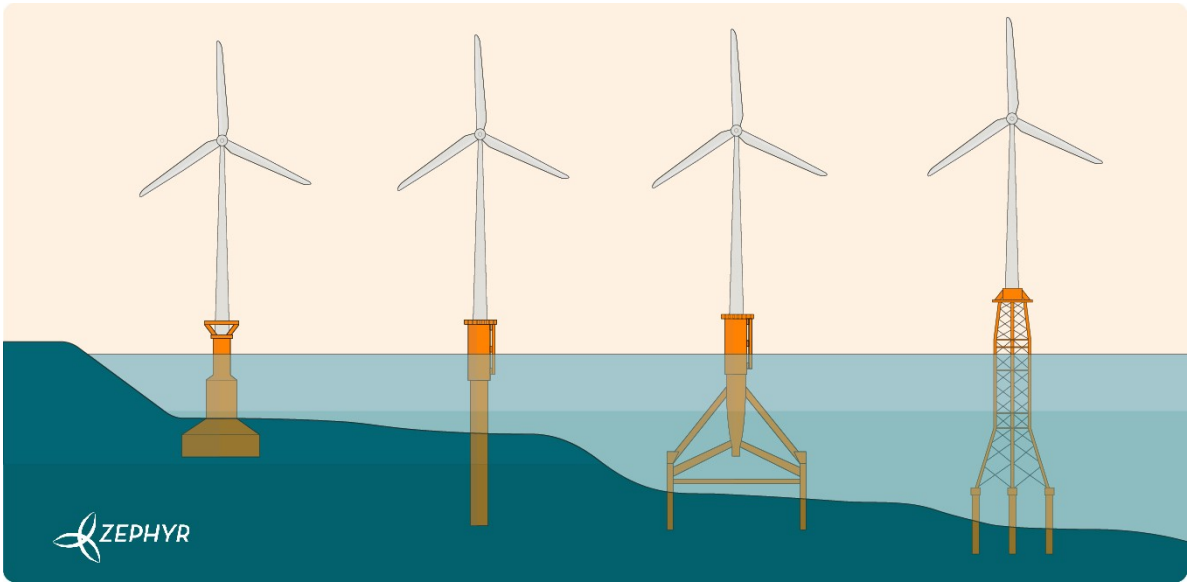
Gravitationsfundament består av en betong- eller stålstruktur som ställs på havsbotten och därefter fylls med ballast. Fundamentets tyngd i kombination med dess utformning är det som ger fundamentet dess stabilitet. Vanligtvis används detta fundament i grunda områden där vattendjup är omkring ca 30-40 meter, men i takt med att tekniken utvecklas blir även djupare områden möjliga för metoden.

Tripod-fundament

Ett tripod-fundament utgörs av en konstruktion med tre ben som förgrenar sig från en centralt placerad stående cylinder, där tornet placeras. Fundamentet hålls på plats på havsbotten genom tre infästningar vilka normalt pålas ner. Tripodfundament kan användas både inom grunda och relativt djupa områden och på de flesta bottentyper.

Fackverksfundament

Fackverksfundament består av en stålstruktur med upprepade stag samt ben som antingen hålls på plats genom ankarpålar i botten eller med så kallade sugankare som förankring i botten. Fundamentet förankras vanligtvis med ett antal förinstallerade monteringspunkter i havsbotten. Fundamentstypen används främst inom relativt grunda områden men kan även anpassas för att användas inom djupare områden.



Figur 4. Olika typer av bottenfasta fundament, från vänster: Gravitationsfundament, monopilefundament, tripod-fundament och fackverksfundament.

3.2.3 Erosionsskydd

Vid kontaktpunkter mellan havsbotten och bottenfasta strukturer kan det uppstå urholkningar som ett resultat av bl.a. undervattensströmmar. För att förhindra detta kommer erosionsskydd i form av exempelvis sten och makadam att placeras ut kring bland annat fundamentens ben.

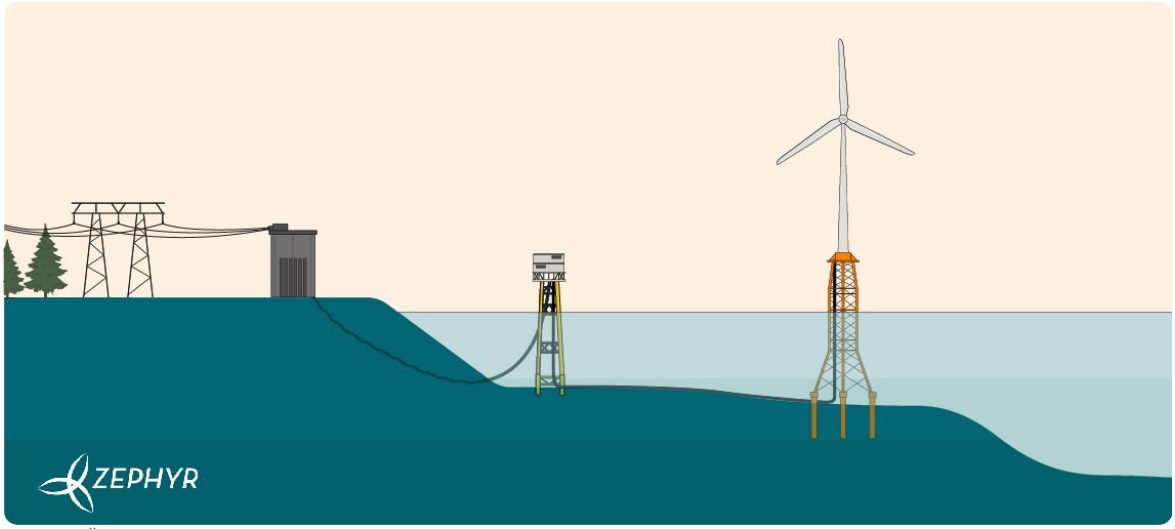
3.2.4 Plattformar

Utöver vindkraftverk kommer ett antal plattformar anläggas för transformatorstationer och/eller omriktarstationer vilka tar emot el från vindkraftverken. Transformatorstationer innehåller den elektriska utrustning som behövs för att transformera spänning och ström till en nivå som är optimal för överföring in till land och till anslutningspunkt. Internkablarna ansluter till transformatorstationen som omvandlar den genererade växelströmmen från vindkraftverken till högre spänning (High Voltage Alternating Current, HVAC) som sedan transporteras till land via en till transformatorstationen ansluten exportkabel. Vid långa avstånd till landanslutning förekommer det att växelströmmen istället omvandlas till likström med hög spänning (High Voltage Direct Current, HVDC) för att minska effektförluster vid överföring av strömmen in till land via exportkabel. Detta kallas en omriktarstation. Utöver plattformar för transformator- och omriktarstationer kan plattformar för exempelvis övervakning- och kommunikationsutrustning bli aktuella, se vidare i kapitel 3.2.6. Totalt planeras upp till 10 fundament för plattformar att anläggas inom projektområdet. Placering kommer att bestämmas under detaljprojektering beroende på vad som är optimalt med avseende på teknik, kabelsträckning, miljö, bottendjup och bottenförhållanden.

3.2.5 Internkabelnät

Interna kablar inom parkområdet sammanbinder vindkraftverken dels med varandra, dels med en eller flera transformator- eller omriktarstationer (se Figur 5). Internkabelnätet möjliggör för den genererade strömmen att överföras till transformator- eller omriktarstationen och möjliggör strömförsörjning till systemets olika delar. Spänningsnivån i vindparkens internkabelnät är vanligtvis mellan 66-132 kV, men även högre spänningsnivåer kan bli aktuella för Delta North. Vanligtvis skyddas kablarna genom att anläggas i havsbotten. I vissa fall kan de istället anläggas direkt på

bottenytan och täcks då vanligtvis över med kabelskydd i form av exempelvis sten eller betongmattor.



Figur 5. Översikt av internkabelnät, transformatorstation och exportkabel

3.2.6 Övriga plattformar

Utöver de fundament som utgör basen för vindkraftverken samt transformator- och omriktarstationer så kan det komma att bli aktuellt med kompletterande plattformar inom parkområdet. Under driftsfasen placeras mät-, övervaknings- och kommunikationsutrustning på vindkraftverksplattformar eller transformator/omriktarstationen, inte på separata plattformar. För att samla in meteorologiska data under förprojektering eller byggfas används separata mätmaster eller bojar. Sådana mätmaster kan placeras ut på fundament förankrade i botten och dessa är betydligt mindre än vindkraftverksfundament. Ett alternativ till mätmast är flytande anordningar, som till exempel med hjälp av laserteknik (LIDAR) mäter vind, ström och vågor.

3.2.7 Hinderbelysning

Vindkraftverk kan utgöra en fara för luftfarten och ska därför markeras med hinderbelysning enligt Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd. Vindkraftverk med en totalhöjd som överstiger 150 meter över vattenytan ska förses med ett högintensivt vitt blinkande ljus på maskinhuset. I vissa vindparker kan hinderbelysningen utformas på ett sådant sätt att enbart de yttre vindkraftverken i parken förses med ett högintensivt vitt blinkande ljus och att de inre vindkraftverken förses med ett lågintensivt rött ljus.

Transportstyrelsen arbetar med ett förslag om nya föreskrifter och allmänna råd som omfattar hinderbelysningen på vindkraftverk. Hinderbelysningens slutgiltiga utformning kommer fastställas i ett senare skede i enlighet med Transportstyrelsens vid tidpunkten rådande föreskrifter och allmänna råd.

3.3 Vindparkens olika faser

3.3.1 Förberedande undersökningar

Innan detaljplanering och anläggning av vindparken krävs miljöundersökningar samt geofysiska och geotekniska undersökningar. Undersökningarna ger ytterligare information om områdets förutsättningar särskilt vad gäller maringeologin och de djupa sedimenten under bottenlagren. Undersökningsresultaten är betydande för slutligt val av positioner i området samt val och design av förankringslösningar, fundamentstyper samt internt kabelnät.

Exempel på konstruktionsförberedande undersökningar är: sonarundersökningar, miljöundersökningar, magnetfältundersökningar, seismiska undersökningar samt borrning. Geotekniska undersökningar kan komma att utföras vid varje potentiell plats för vindkraftverk, transformatorstation, plattformar samt kabelväg för att kunna utforma vindparken på ett säkert och effektivt sätt. Information från undersökningarna kommer ligga till grund för dimensionering av fundament och förankring. Undersökningarna kan också användas för att säkerställa att anläggningsarbetena kan utföras utan risk för påträffande av eventuella odetonerade stridsmedel.

Konstruktionsförberedande undersökningar så som nämnts ovan omfattas av detta samråd. Zephyr kan komma att vilja genomföra vissa undersökningar innan tillstånd för vindparken har meddelats. För detta kommer ett särskilt undersökningstillstånd enligt KSL att sökas separat.

3.3.2 Anläggning

Förberedande bottenarbete

I vissa fall kan utfyllnad eller utjämning av botten behöva utföras för att åstadkomma rätt förutsättningar för en säker anläggning av fundament eller förankring. Om bottenförberedande arbeten krävs eller inte är beroende på havsbottens egenskaper och utformning samt val av fundaments- och förankringstyper. I det fall att monopilefundament ska installeras kan förborrning av installationshål bli aktuellt. Bottenförberedande arbete kan även behövas för installation av kabel.

Montering, transport och installation

Fundamentet tillverkas på land och transporteras till projektområdet där de med hjälp av installationsfartyg sänks ned eller lyfts på plats och fixeras. Transport och installation utförs normalt från bogserbåtar, prålmar och större specialkonstruerade fartyg med utrustning anpassad för ändamålet såsom kranar och lyftanordningar. När fundamentet är installerat monteras övriga anläggningsdelar så som torn, nacell och rotor eller transformatorstation.

Förläggning av kablar och rörledningar

Kablar kan antingen förläggas direkt på bottenytan eller en bit ned i botten genom att kabeln plöjs, spolas eller grävs ned. Metod och tillvägagångssätt beror dels på i vilken utsträckning kabeln behöver skyddas från exempelvis ankring eller bottentrålning, dels på havsbottens geologiska egenskaper. Större djupskillnader på havsbotten kan behöva jämnas ut innan förläggning. I syfte att skydda kablarna täcks de ofta över med sten eller betongmattor.

3.3.3 Drift

När vindparken tagits i drift produceras el kontinuerligt varpå strömmen leds in till en anslutning på land via exportkablar. Enbart vid väldigt låga eller väldigt höga vindhastigheter står vindkraftverken stilla.

För att på ett effektivt sätt driva vindparken kommer den kontrolleras och övervakas från en driftcentral. Inspektion, service och underhåll av anläggningens olika delar sker löpande under anläggningens driftstid. Arbetena utförs enligt fastlagda program eller då oplanerade behov uppstår. Anläggningsdelar under ytan, som till exempel internkabelnätet kan antingen inspekteras med utrustning från havsytan eller via fjärrstyrda undervattensfarkoster.

Om skada på kabel upptäcks repareras denna genom att den aktuella kabelsektionen lyfts upp av ett fartyg för reparation, varefter den åter förläggs på eller i bottnen. Under vissa omständigheter kan reparationer utföras vid havsbotten utan att kabeln lyfts upp till ytan.

Service, underhåll och kontroller utförs normalt från mindre båtar och farkoster alternativt helikopter eller drönare. Vid behov kan större kranar och fartyg behövas för att utföra tyngre och svårare operationer.

3.3.4 Avveckling

Efter att vindparken uttjänat sin tid kommer den att avvecklas. Vindparken beräknas ha en livslängd om ca 40-45 år. Vid avveckling monteras anläggningens olika delar ned och transporteras bort för återbruk eller återvinning. Vissa anläggningsdelar på botten kan lämnas kvar efter avveckling i det fall de bedöms medföra mer nytta för miljön att lämnas kvar. Anläggningsdelar som kan lämnas kvar är t.ex. kablar, fundament, förankringar och övertäckningar på havsbotten. Återställning och eventuell kvarlämning av delar kommer att utföras i samråd med ansvariga myndigheter.

4. Alternativ lokalisering och utformning

För en verksamhet eller åtgärd som tar ett mark- eller vattenområde i anspråk ska en plats väljas som är lämplig med hänsyn till att ändamålet ska kunna uppnås med minsta intrång och olägenhet för människors hälsa och miljön. För att hitta den plats som ger bäst förutsättningar krävs att olika faktorer beaktas, såsom teknik, säkerhet, miljöförutsättningar och eventuell påverkan på omgivningen. Utgångspunkten för den lokaliseringsutredning som ligger till grund för val av plats för vindpark Delta North var att identifiera områden där energibehovet samt klimat- och miljönyttan är som störst och motstående intressen är få. Exempel på viktiga aspekter som har beaktats är sjöfart, kända försvarsområden, skyddade områden och natur- och kulturvärden.

Projektområdet för Delta North överlappar geografiskt inte med riksintresseanspråk för skyddade områden, naturreservat eller andra utpekade områden. Projektområdets utformning har anpassats efter de riksintressen för sjöfart och efter de stråk som i praktiken används för passagerar- och fraktfartyg. Gällande försvarsintressen så ligger projektområdet cirka 37 kilometer från närmaste, offentliga, riksintresse för totalförsvaret. Projektområdet ligger långt från land och bedöms av Zephyr vara ett av få områden i Stockholmsregionen som möjliggör storskalig bottenfast havsbaserad vindkraft med hänsyn till bottendjupet (mindre än 80m).

Utformningen av projektområdet kommer att utvärderas inför inlämnande av tillståndsansökan då synpunkter från samråd samt resultat från genomförda utredningar tas i beaktande. Slutligt val av exempelvis typ och storlek av vindkraftverk och annan utrustning samt placering av vindkraftverken inom parken kommer beslutas i samband med detaljprojektering. Dessa val kommer bland annat baseras på resultaten från kommande geofysiska och geotekniska undersökningar. Möjliga utformningsalternativ kommer utgöra del av MKB.

4.1 Nollalternativ

Vid ett nollalternativ skulle Delta North inte etableras och områdets nuvarande användning och miljö skulle inte förändras utan fortgå likt tidigare. Nollalternativet skulle även innebära att den miljö- och klimatmässiga samt samhällsekonomiska nyttan som projektet har möjlighet att bidra till skulle utebli. I MKB kommer nollalternativet redovisas närmare och jämföras med effekterna av den sökta verksamheten.

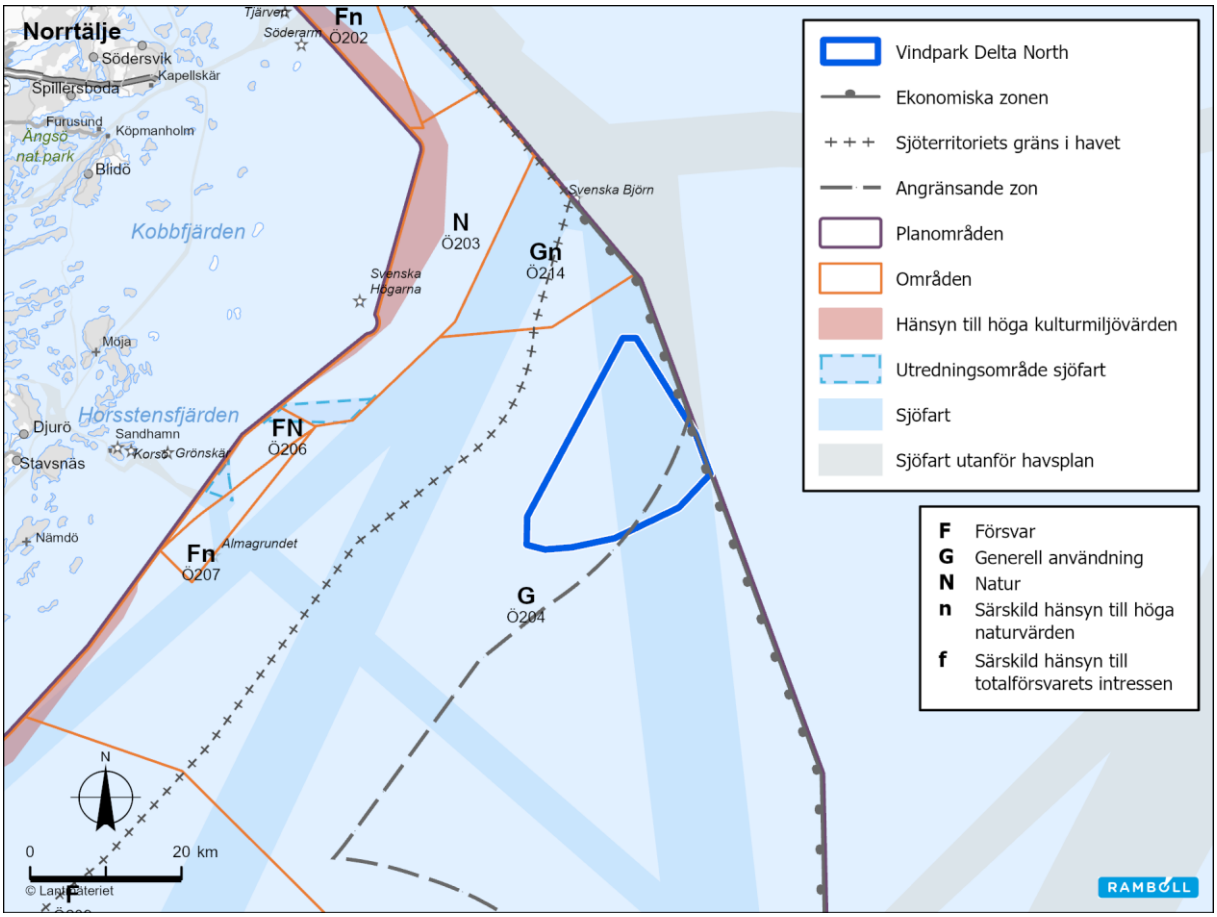
5. Områdesbeskrivning och potentiell miljöpåverkan

Delta North är lokaliserat i svensk ekonomisk zon cirka 55 kilometer öster om Sandhamn, 90 kilometer nord-nordost om Gotska Sandön och cirka 32 kilometer ost-sydost om Svenska Högarna. I kapitel 5 beskrivs området utifrån bland annat havsplaner, riksintressen, natur- och kulturmiljövärden samt andra verksamheter.

5.1 Havsplanering

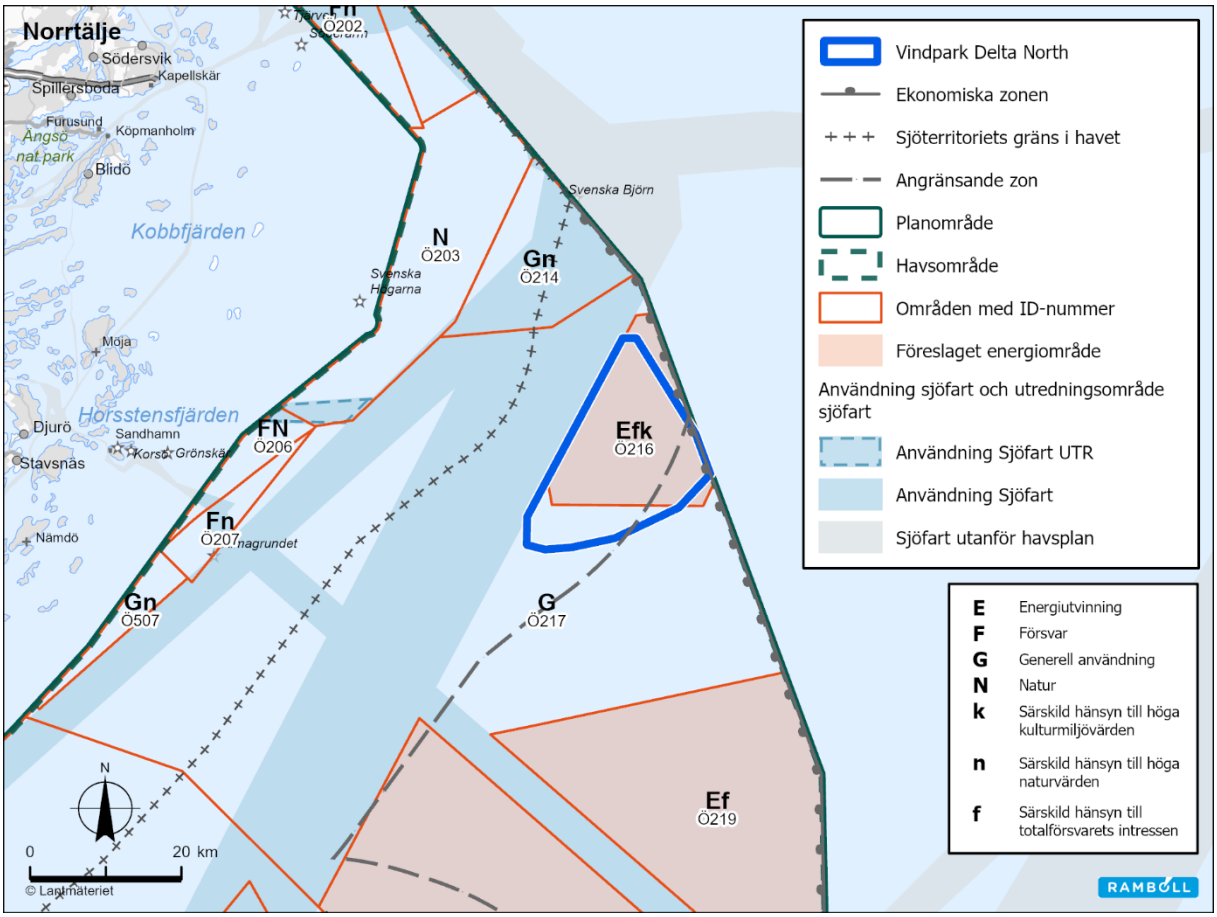
Havsplanerna syftar till att bidra till en hållbar utveckling och ger vägledning kring vad som är den mest lämpliga användningen av havet. Vidare ger havsplanerna en vägledning kring vilka anpassning som kan behövas för att olika användningar ska kunna samsas med varandra (Havs- och vattenmyndigheten, 2022). Havsplanerna beslutas av regeringen och gällande havsplaner beslutades år 2022. Under 2023 pågick samråd om nya havsplaner med anledning av målsättningen att möjliggöra för ytterligare 90 TWh årlig energiproduktion och i januari 2025 lämnade Havs -och vattenmyndigheten över ett förslag om nya havsplaner till regeringen (Havs- och vattenmyndigheten , 2025).

Delta North omfattas av området Ö204 i havsplanen för havsområde Norra Östersjön och Södra Kvarken. Området har pekats ut som ett område för generell användning (G) och sjöfart (Figur 6). I området ska särskild hänsyn tas till höga kulturmiljövärden och totalförsvaret ges även företräde framför energiutvinning i enlighet med 3 kap. 10 § miljöbalken (1998:808) då riksintressena inte bedöms kunna samexistera.



Figur 6: Nuvarande havsplanen för Östersjön vid planerad vindpark Delta North (HaV, 2022c). *Kartan visar aktuell havsplan efter att den fastställdes 2022-02-10. Riksintressen är i vissa fall inte i enlighet med havsplanen, exempelvis har riksintresset för sjöfart ändrats sedan havsplanen beslutades.*

I förslag till ändrade havsplaner för Östersjön (dnr. 2024–001194) omfattas Delta North framför allt av område Ö216 samt Ö217. Området Ö216 (Efk) pekas särskilt ut för energiutvinning (E) där särskild hänsyn behöver tas till totalförsvarets intressen (f) samt höga kulturmiljövärden (k) (Figur 7). Kulturmiljövärdena omfattar i huvudsak värdeområdet Sandhamn-Möja-Rödlöga med flera men även undervattensmiljöer längs kusten som behöver tas hänsyn till vid eventuella etableringar. Resterande del av vindparken ligger i område Ö216 som pekas ut som ett område för generell användning (G), sjöfartsområde samt utredningsområde för sjöfart (Havs- och vattenmyndigheten, 2024).



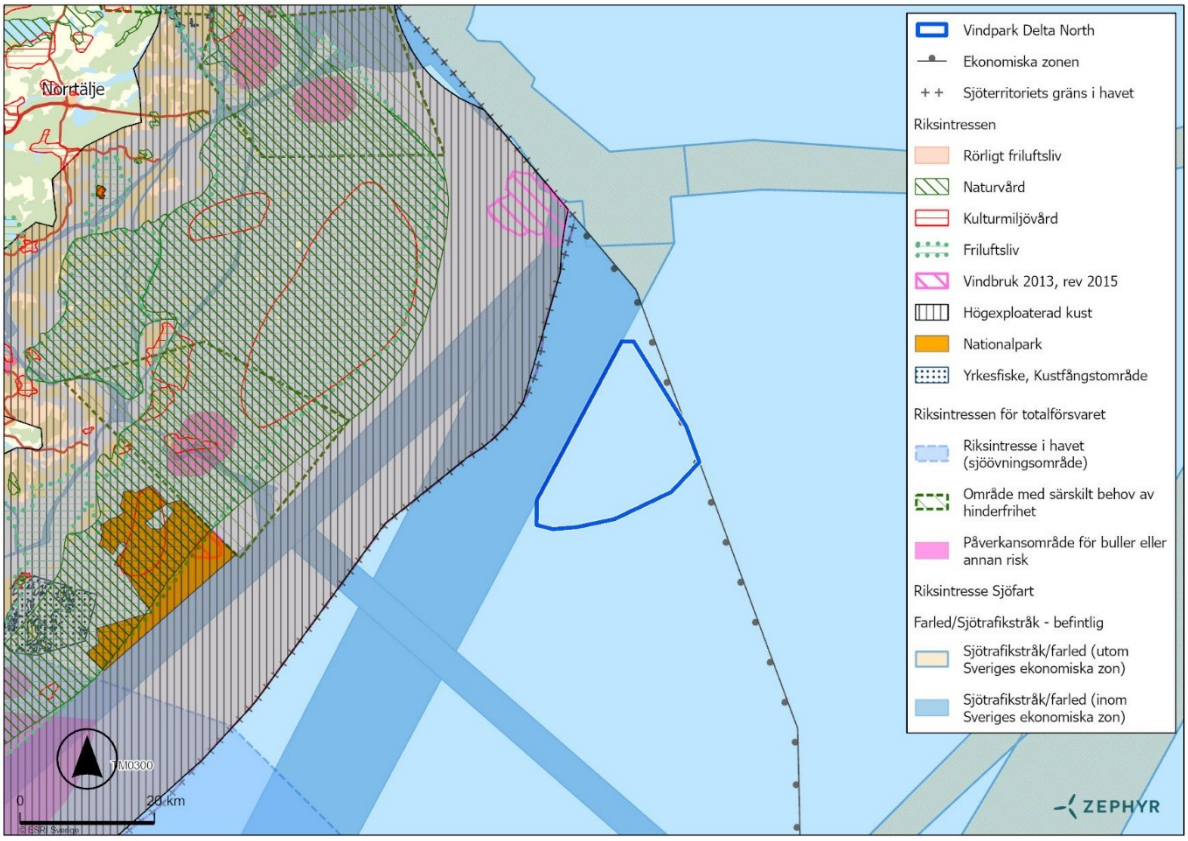
Figur 7: Havsplaner, förslag till Regeringen 2024.

5.2 HELCOM Baltic Sea Action Plan

HELCOM, the Baltic Marine Environment Protection Commission, är ett samarbete mellan samtliga länder runt Östersjön som syftar till att skydda havsmiljön i Östersjön från alla typer av föroreningar. År 2007 tog HELCOM fram en handlingsplan, Baltic Sea Action Plan, (HELCOM, 2007). Handlingsplanen listar flera hot mot Östersjön och åtgärder som länderna runt Östersjön förbinder sig att genomföra. Bland annat beskrivs hur förorening av farliga ämnen ska minskas, att Östersjöns unika brack-vattensekosystemen ska bevaras, att långsiktigt fiske säkerställs samt att verka för en säker och miljömässig sjöfart. Planen berör inte direkt vindkraft och den planerade vindkraftsverksamheten bedöms inte strida mot någon av delarna i HELCOM:s åtgärdsprogram om projektet genomförs så att det exempelvis säkerställs att inga farliga ämnen sprids under anläggning eller drift.

5.3 Riksintressen och skyddade områden

Nedan redovisas riksintressen och skyddade områden i förhållande till projektområdet samt den potentiella miljöpåverkan som den planerade verksamhetens förväntas ge upphov till. Vindpark Delta North överlappar inte med några riksintresseområden men ligger i direkt anslutning till riksintresse för farled/sjötrafikstråk, se Figur 8. I kommande MKB kommer påverkan utredas vidare och en bedömning av huruvida den planerade verksamheten kan ge upphov till betydande skada eller ej på riksintressena och skyddade områden kommer att göras.

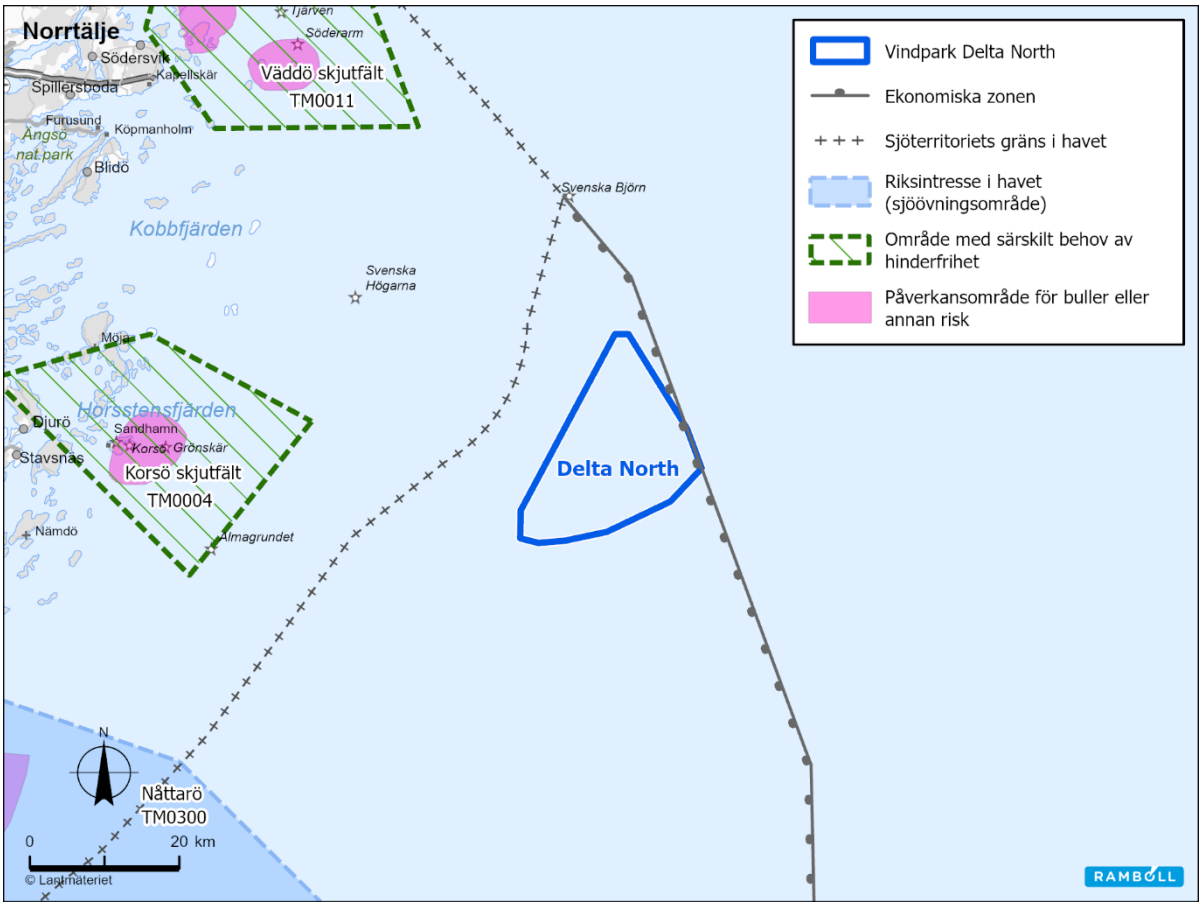


Figur 8: Samtliga riksintressen som är utpekade i närheten av projektområdet. Av bilden framgår att projektområdet inte överlappas av något riksintresse.

5.3.1 Riksintresse försvaret

Det finns två öppet redovisade områden som är av riksintresse för totalförsvaret i närheten av projektområdet, se Figur 9. Ungefär 37 kilometer väst om projektområdet finns ett riksintresse för totalförsvaret i form av ett område med särskilt behov av hinderfrihet, Korsö skjutfält. Nordväst om projektområdet, på ett avstånd cirka 40 kilometer finns ytterligare ett område med särskilt behov av hinderfrihet, Väddö skjutfält. Inom dessa områden finns även påverkansområden för buller eller annan risk, som kan sträcka sig utanför det geografiska området som är utpekat som riksintresse.

Ett sjöövningsområde, Nåttarö, ligger på ett avstånd av cirka 53 kilometer sydväst om projektområdet. Området nyttjas även som flygövningsområde. Det används av stridsflyg, skolflyg, transport- och specialflyg samt helikopter. Inom området bedrivs utveckling av krigsförband, utbildning, framtagande av nya förmågor mellan marin-flygstridskrafter och luftvärn. Det är speciellt viktigt för lågflygningar och skjutningar (Försvarsmakten, 2023). Alla tre områdena är utpekade enligt 3 kap. 9 § andra stycket miljöbalken.



Figur 9: Karta över offentliga riksintressen för totalförsvaret i området kring projektområdet.

Potentiell påverkan

Det finns inga offentliga riksintressen för försvaret som riskerar att påverkas av vindparken men då Försvarsmakten även kan ha sekretessbelagda skyddade områden inom eller i närheten av projektområdet kan påverkan inte uteslutas.

Försvarsmakten har tidigare, i samråd för projekt Baltic Offshore Delta North, yttrat sig angående vindparkens placering och framfört att de motsätter sig denna då det anses att uppförandet av vindparken skulle medföra påtaglig skada på riksintresset. Vad som ligger till grund för Försvarsmaktens bedömning i denna del är sekretessbelagt med hänvisning till rikets säkerhet och därmed okänt för Zephyr.

Zephyr avser att söka dialog med Försvarsmakten i syfte att möjliggöra en samexistens mellan vindparken och försvarsintresset. Detta sker mot bakgrund av de omfattande statliga investeringar som genomförs för att stärka och modernisera Försvarsmaktens övervakningsförmåga (FMV, 2025), samt det faktum att andra NATO-länder etablerar övervakningslösningar integrerade i havsbaserade vindparker i Östersjöområdet (Caliber, 2025). Med en lämpligt utformad anläggning och genom integrerade och av Försvarsmakten kontrollerade övervakningssystem inom vindparken, bedömer Zephyr att en installation av denna typ inte enbart bör kunna samexistera med försvarsintressen, utan även potentiellt stärka den nationella försvarsförmågan samtidigt som den lokala energiproduktionen ökar avsevärt.

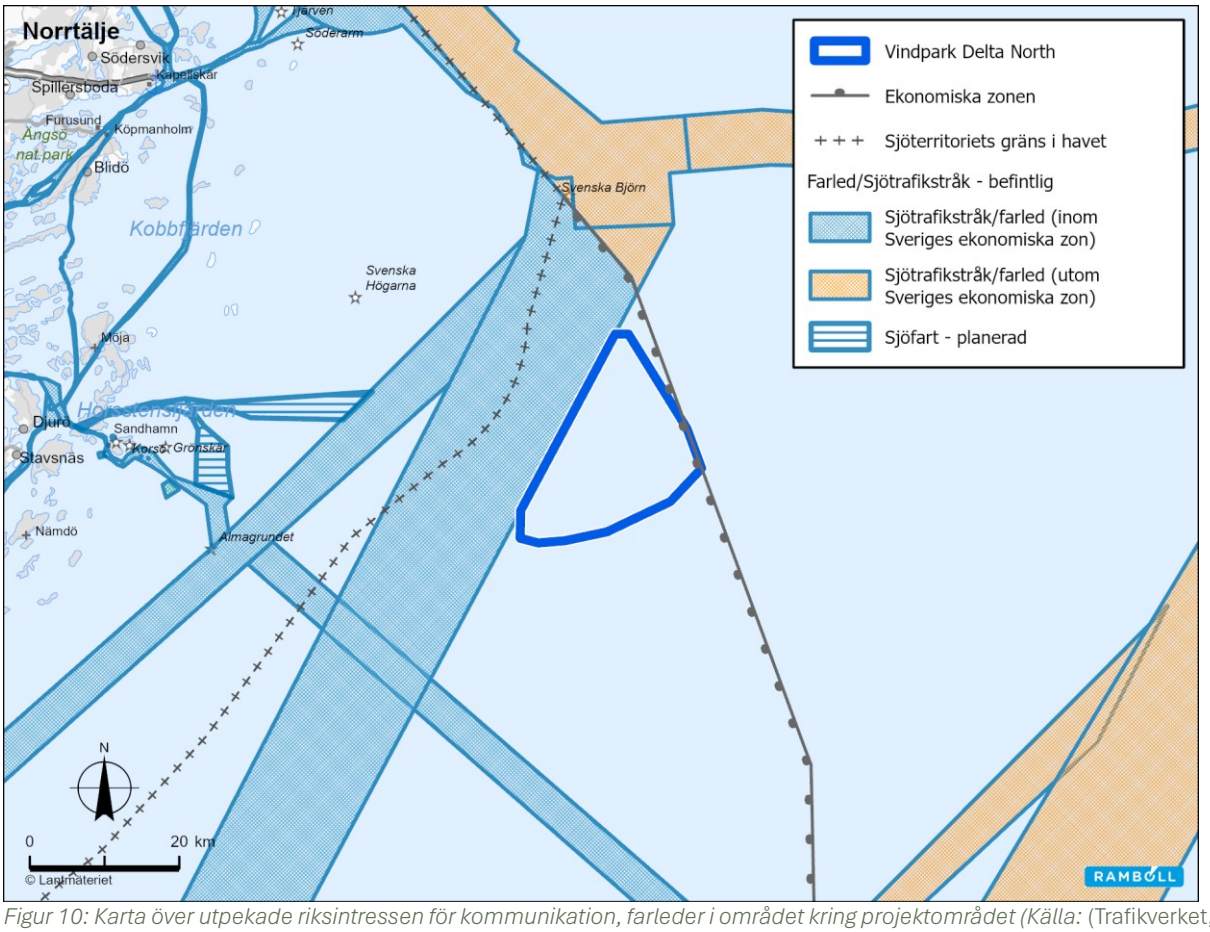
Försvarsmakten ingår i samrådskretsen och i den fortsatta tillståndsprocessen.

5.3.2 Riksintresse sjöfart och luftfart

Projektområdet ligger i direkt anslutning till en utpekad farled av riksintresse för kommunikation enligt 3 kap 8 § MB (Figur 10) benämnd Farled 30 Ölands södra grund - Svenska Björn som löper precis utanför projektområdet i väster. Farled 30, som sträcker sig från Ölands södra grund till Svenska Björn, är utpekad som riksintresse då farleden bedöms vara viktig för att upprätthålla och utveckla en effektiv och säker sjöfart i regionen. Farleden utgör därmed en viktig del av sjöfartens infrastruktur i Östersjön. För transportsystemet är det funktionen i en anläggning och i systemet som helhet som utgör det värde som behöver skyddas inom riksintressesystemet.

En analys av hur den planerade vindparken påverkar sjösäkerheten i området har genomförts 2022 genom en så kallad nautisk riskanalys. En detaljerad beskrivning av analysen samt eventuell påverkan på riksintresse för sjöfart kommer att beskrivas i kommande MKB.

Det finns inga riksintressen för luftfart i närheten av projektområdet. Den närmaste flygplatsen i förhållande till projektområdet är Bromma Stockholm flygplats som är lokaliserad cirka 110 kilometer väster om projektområdet. På flygplatsen sker en daglig flygtrafik där över tio miljoner resenärer noterades år 2023 (Swedavia Airports, 2024). Arlanda flygplats, som är Sveriges största flygplats där över 20 miljoner resenärer reste under år 2023, är belägen cirka 120 kilometer väster om projektområdet. De MSA-ytor som omfattas av de båda flygplatserna berörs inte av projektområdet.



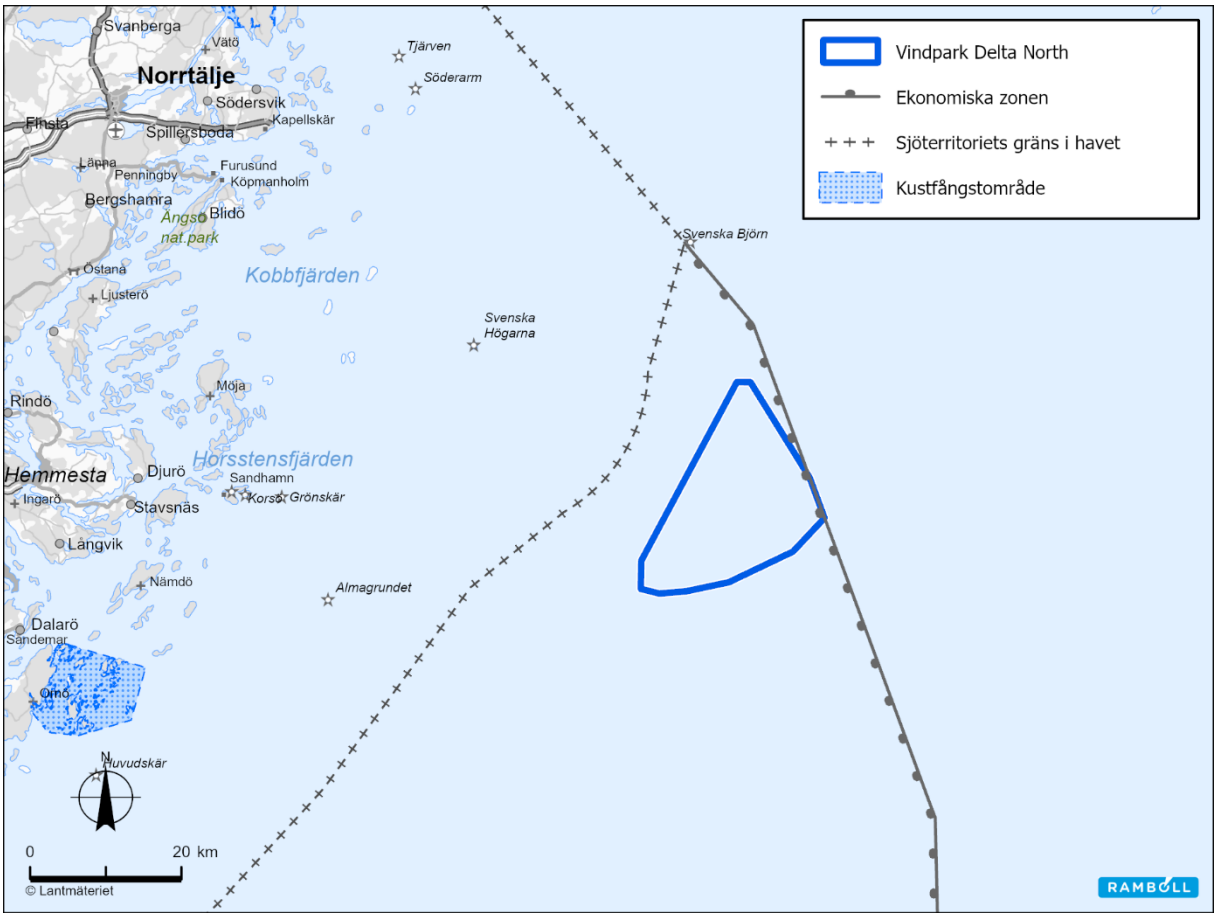
Figur 10: Karta över utpekade riksintressen för kommunikation, farleder i området kring projektområdet (Källa: (Trafikverket, 2022). *Av kartan framgår att projektområdet ligger i direkt anslutning till en farled av riksintresse i väster (Fartygsstråk Ölands södra grund – Svenska Björn).*

Potentiell påverkan

Då inga riksintressen för luftfarten finns i närheten av projektområdet förväntas ingen påverkan på detta riksintresse.

5.3.3 Riksintresse yrkesfiske

Cirka 66 kilometer väster om projektområdet finns ett fångstområde Ornön (RI YF 40 KZ) som är utpekat av riksintresse för yrkesfiske. Området är cirka 125 kvadratkilometer stort och återfinns vid kustområdet norr om Nynäshamn i skärgården runt Dalarö och Nämdö, se Figur 11. Riksintresseområdet är främst utpekat som fångstområde för det småskaliga fisket efter ål och sötvattensfiskarter.



Figur 11: Karta över riksintresse för yrkesfisket i området kring projektområdet.

Potentiell påverkan

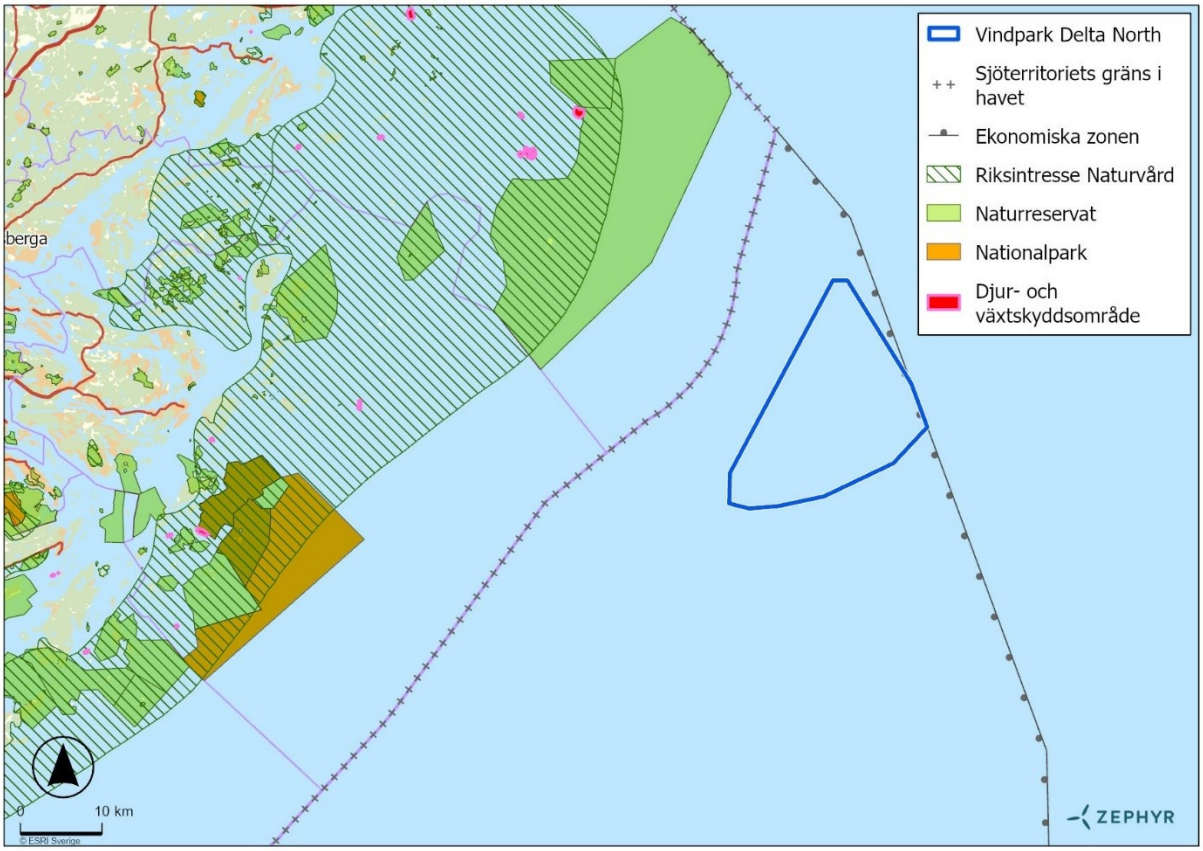
Eftersom områden som är utpekade som riksintresse för yrkesfiske ligger långt utanför projektområdet bedöms dessa inte påverkas av vindparken.

5.3.4 Riksintresse naturvård och friluftsliv

Naturvård

Det finns inga riksintressen för naturvård inom projektområdet. Det närmaste området som är utpekat som riksintresse för naturvård är NRO01001 ”Stockholms skärgård yttre delen” och ligger som närmst 27 kilometer nordväst om projektområdet, se Figur 12. Det är ett omfattande landskap både storleks- och värdemässigt. Skärgårdslandskapet omfattas av runt 30 000 öar och har ett rikt

fågelliv och bräckvattenmiljöer. Området karaktäriseras av gnejs- och granitklippor. Den yttre skärgården har ingen egentlig skog men lågväxande mattor av enbuskar eller rishedar är vanligt förekommande. Det finns även hedar med myrväxter. På de yttersta skären växer lavar och i bergssprickorna i landskapet kan man hitta baldersbrå, styvmorsviol, gul fetknopp, kärleksört och gräslök. Barrskog kan även återfinnas i yttre skärgården, om än vindpinad och förkrympt. Djurlivets sammansättning skiljer sig inte åt från skärgården i stort, där sjöfåglar och gråsäl återfinns. Skärgårdsfåglarna runt Gunnarstenarna och dess övärld har ett högt skyddsvärde. Bland de marina arterna återfinns blåmussla som ökat stabilt senaste åren, vilket även bidrar till att ejder ökar i området. Stockholms skärgård är även ett starkt fäste för havsörn. I stort är fåglar som ejder och dykänder vanliga. Det finns områden där friluftsliv har varit ett störningsmoment för en del sjöfåglar (Naturvårdsverket, u.d.).



Figur 12: Karta över utpekade områden för riksintresse för naturvård (Naturvårdsverket, 2024).

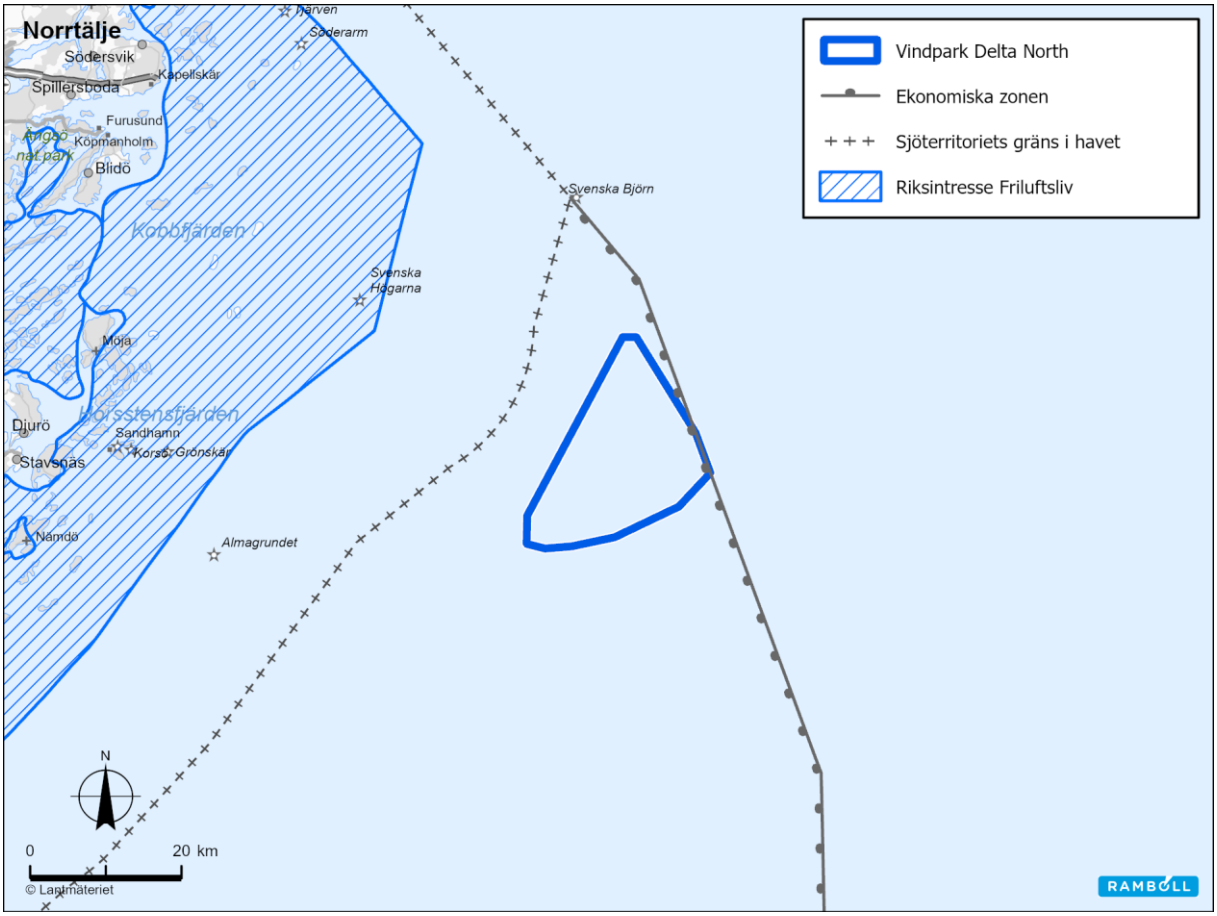
Potentiell miljöpåverkan

Eftersom projektområdet är lokaliserat på ett långt avstånd från närmaste riksintresseområde bedöms ingen direkt påverkan på riksintresset att ske. Påverkan på djurliv inom riksintresseområdet kommer att utredas inom ramen för MKB och redovisas i respektive avsnitt.

Friluftsliv

Längs kustområdet återfinns riksintresse med beteckning FAB 01 Stockholms skärgård; yttre delen, se Figur 13. Avståndet från riksintresseområdets yttre gräns till projektområdet är som närmast cirka 29 kilometer. Riksintresseområdet omfattar en yta av cirka 3 700 kvadratkilometer (369 094 hektar) och är utpekat för särskilt goda förutsättningar för berikande upplevelser i natur- och kulturmiljöer. Området har intresseväckande natur och kulturvärden, orördhet i landskap,

stillhet/tystnad och låg ljudnivå. Bland friluftsaktiviteter som utövas återfinns båtliv, bad, fritidsfiske, paddling, skridskoåkning samt natur- och kulturupplevelser.



Figur 13: Karta över utpekade områden för riksintresse för friluftsliv.

Potentiell påverkan

Eftersom projektområdet är lokaliserat på ett långt avstånd från närmaste riksintresseområde bedöms inte möjligheterna till utövande av friluftsaktiviteter inom riksintresset att påverkas. De värden inom riksintresset som är kopplade till upplevelsen av natur- och kulturvärden, orördhet i landskap och låg ljudnivå kommer att utredas och redovisas i MKB.

5.3.5 Riksintresse kulturmiljövård

Riksintressen för kulturmiljövården återfinns inte inom projektområdet. Riksintresse för kulturmiljövården finns längs med kusten där närmaste utpekade område är Ytterskärgårdens jakt- och fiskeplatser [AB 12] som ligger cirka 30 kilometer från projektområdet, se Figur 14.

Ytterskärgårdens jakt- och fiskeplatser [AB 12] är utpekat eftersom området speglar betydelsen av den säsongsvisa jakten och fisket i ytterskärgården för skärgårdsbefolkningens försörjning från medeltiden till in på 1900-talet, ett regionalt särdrag för Stockholms och mellersta Östersjöns skärgårdar. Området är även utpekat för öarnas och skärens vindpinade karaktär och fria sikt. Området fungerade även som kommunikationsmiljö med Svenska Högarnas fyrplats som stod klar 1874 och räknas som Stockholms skärgårds utpost mot öster. Riksintresset är beläget 30 kilometer nordväst om projektområdet.

Sandhamn-Grönskär [AB 610] är utpekat för sin farledsmiljö, kommunikationsmiljö och sommarnöjesmiljö i ytterskärgården. Skärgårdssamhället Sandhamn ligger strategiskt vid en av segellederna till Stockholm och har sedan åtminstone 1700-talet varit lots- och tullstation och den yttersta samhällsutposten mot Östersjön. Kring sekelskiftet 1900 utvecklades Sandhamn till en populär kunglig sommarnöjesmiljö och ett centrum för segelsporten. Inloppet till Stockholm innebär också att det finns befästningar från olika epoker i närområdet vars syfte var att försvara huvudstaden. Området är beläget 50 kilometer väster om projektområdet.

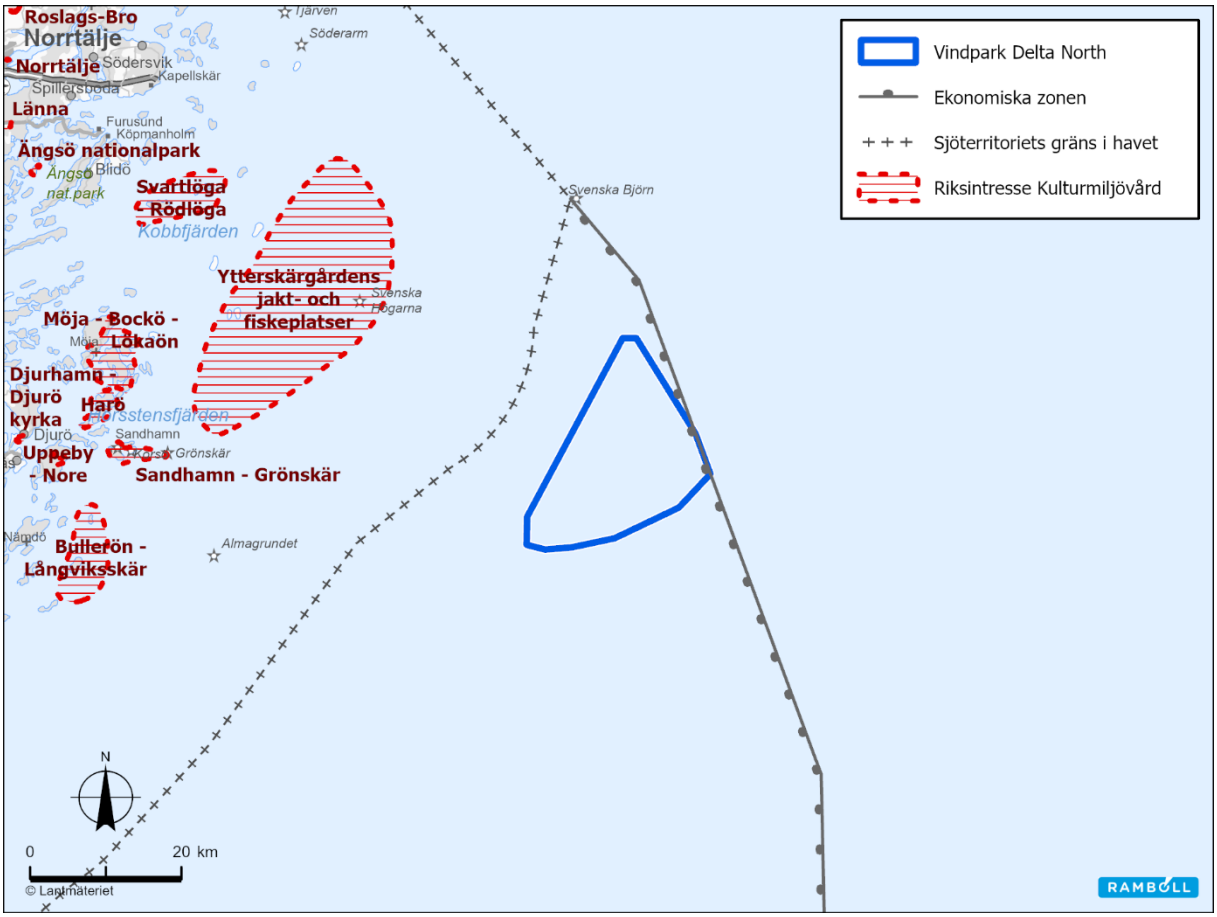
Bullerön-Långviksskär [AB 607]. Området är utpekat som kust- och skärgårdsmiljö som visar näringsfång och levnadsbetingelser i ytterskärgården med permanent bosättning baserad på jordbruk, jakt och fiske samt säsongsfiske. Under 1800-talets slut och i början av 1900-talet utgjorde miljön ett populärt motiv för konstnärer under denna tid, till exempel Bruno Liljefors och Axel Sjöberg. Beläget ungefär 56 kilometer väster om projektområdet.

Svartlöga-Rödlöga [AB 617] är utpekad eftersom det är en skärgårdsmiljö med öar i Stockholms norra skärgård som präglats av skärgårdens mångfasetterade ekonomi, främst baserad på jakt och fiske, men även på boskapsskötsel och jordbruk. Området är beläget ungefär 57 kilometer väster om projektområdet.

Möja-Bockö-Lökaön [AB 616] är en skärgårdsmiljö som speglar fiskarböndernas livsvillkor i de yttre delarna av Stockholms mellanskärgård och ytterskärgården. Den mångsidiga näringsfångsten är en följd av de speciella topografiska förutsättningarna som även har påverkat bosättningsmönstret sedan medeltiden. Området är beläget ungefär 57 kilometer väster om projektområdet.

Harö [AB 611] området är utpekat för sin skärgårdsmiljö med den stora skärgårdsbyn Harö och tillhörande marker som visar skärgårdsbefolkningens levnadsbetingelser med det sammansatta näringsfånget baserat på jordbruk, fiske och jakt samt hur bosättningsmönstret anpassats till de förutsättningar som landhöjningen och jordbruksreformer gav. Området ligger ungefär 58 kilometer väster om projektområdet.

Uppeby-Nore [AB 609] området är utpekat för sin kust- och skärgårdsmiljö med två skärgårdsbyar som skildrar skärgårdens livsvillkor och de kombinerade försörjningsstrategierna. Anpassningen efter landhöjningen märks i den medeltida vikbyn Uppebys nuvarande inlandsläge och etablerandet av sjövisten i den kustnära byn Nore. Närheten till både vatten och odlingsmark speglar mångsyssleriet i skärgårdsbyarna där fisket var ett viktigt komplement till jordbruket. Vid Nore finns spår efter tidig kalkbrytning som pågick fram till mitten 1600-talet, då den konkurrerades ut av kalk från Gotland. Området är beläget ungefär 62 kilometer väster om projektområdet (Riksantikvarieämbetet, 2023).



Figur 14: Kartan visar områden för riksintresse för kulturmiljövård i förhållande till projektområdet för Delta North.

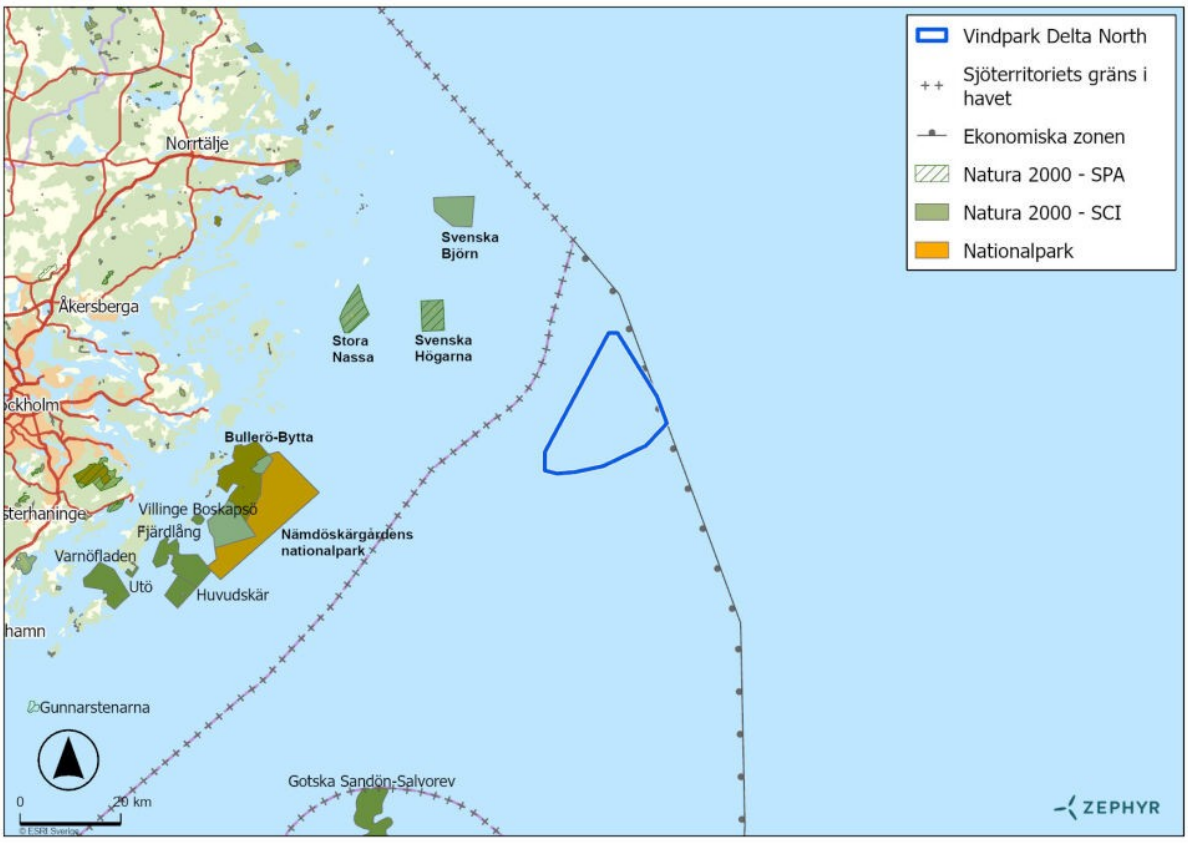
Potentiell miljöpåverkan

Det närmsta riksintresseområdet för kulturmiljövården är Ytterskärgårdens jakt- och fiskeplatser [AB 12] som ligger på ett avstånd av cirka 30 kilometer från projektområdet. På detta avstånd är det främst det visuella sambandet mellan de yttersta fiskelägena ute på öarna och havet som kan påverkas.

Projektets påverkan på samtliga riksintresseområden för kulturmiljö kommer att utredas och redovisas i MKB.

5.3.6 Skyddade områden och Natura 2000

I och runt den aktuella delen av Östersjön finns ett flertal Natura 2000-områden, se Figur 15. Distansen från Delta North till dem fyra närmsta framgår av Tabell 3.



Figur 15: Karta över Natura 2000-områden (Special Protection Area (SPA) och Site of Community Importance (SCI)).

Tabell 3: De närmaste Natura 2000-områdena i förhållande till projektområdet.

Namn	ID	Typ	Avstånd vindpark (km)
Svenska Högarna	SE0110096	SPA/SCI	29
Svenska Björn	SE0110092	SCI	35
Stora Nassa	SE0110092	SPA/SCI	43
Bullerö-Bytta	SE0110088	SCI	54

Svenska Högarna (SE0110096)

Natura 2000-området Svenska Högarna (SE0110096), beläget i Norrtälje kommun, omfattar 2 667,1 hektar och har identifierats som både ett SCI-område enligt art- och habitatdirektivet och ett SPA-område enligt fågeldirektivet. Området har fastställts och reviderats av Länsstyrelsen i Stockholm med syfte att upprätthålla en gynnsam bevarandestatus för dess unika livsmiljöer och arter. Områdets prioriterade livsmiljöer är skär och små öar i Östersjön (1620) samt rev (1170).

Svenska Björn (SE0110124)

Natura 2000-området Svenska Björn (SE0110124) ligger i yttersta utposten av Norrtälje skärgård och omfattar 3980,2 hektar. Området är ett skyddat SCI-område enligt art- och habitatdirektivet, och bland annat anförs den stora populationen av gråsäl*)* som är den största kolonin i Sverige och en av de största i Östersjön. Området inkluderar drygt 20 små kobbar och skär, varav endast två är större än 100 meter i någon riktning.

Stora Nassa (SE0110092)
Natura 2000-området Stora Nassa (SE0110092) är ett typiskt område för ytterskärgården med nära 400 öar och skär som är placerade i samlingar skilda av flador och smala sund. Geomorfologin karaktäriseras av starkt kuperade bergsplatåer där de högre områdena bildar öar och de lägre grunda undervattensmiljöer. De dominerande naturtyperna inkluderar laguner (1150), rev (1170) och små öar och skär i Östersjön (1620), vilka har en rik och välutvecklad artvariation påminnande om närliggande ytterskärgårdar som Gillöga och Svenska Högarna.

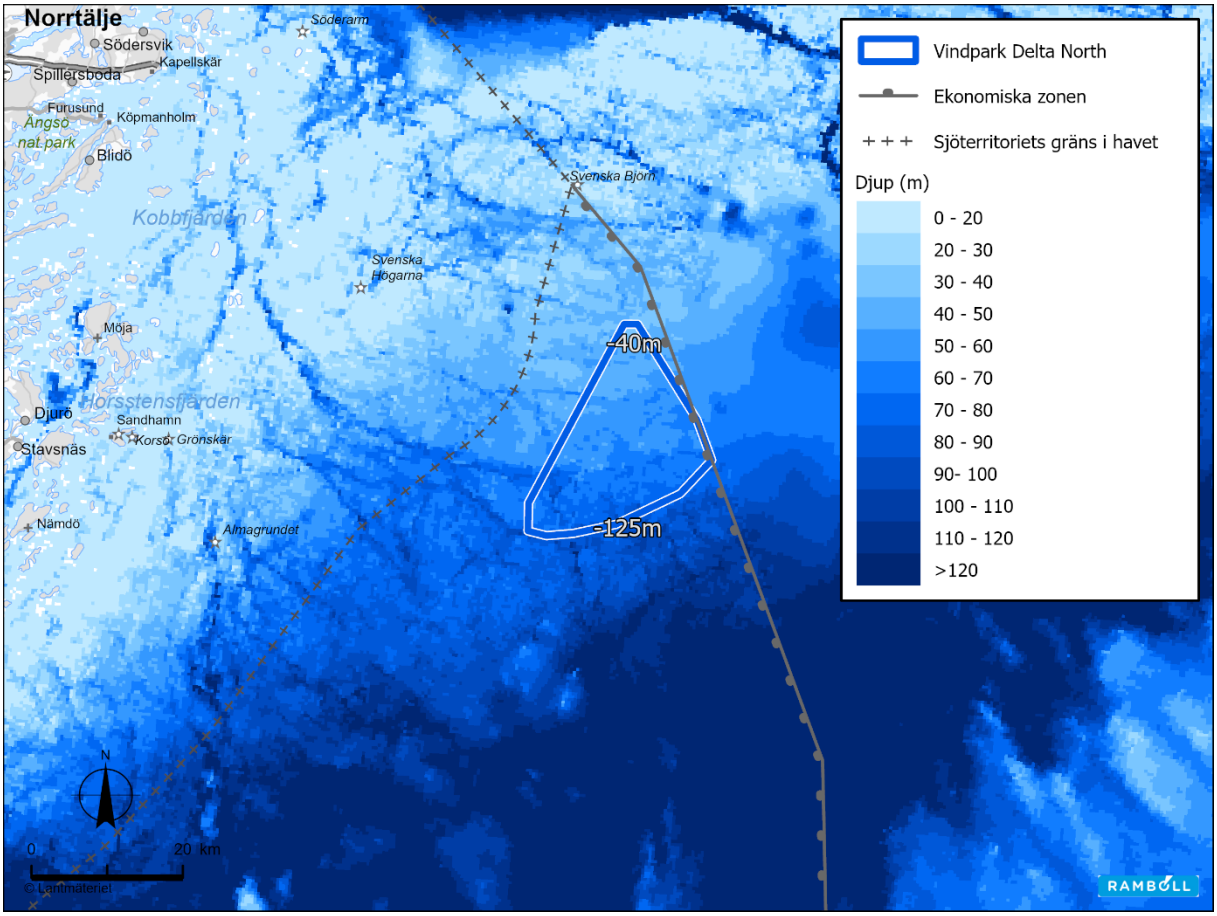
Bullerö-Bytta (SE0110088)
Natura 2000-området Bullerö-Bytta (SE0110088) är ett stort skärgårdsområde i ytterskärgården i Värmdö kommun. Miljön präglas av karga små öar, grunda havsområden, undervattensrev och sandbankar vilket skapar hög variation av marina och kustnära livsmiljöer. Området är ett skyddat SCI område enligt art- och habitatdirektivet och bland prioriterade livsmiljöer är laguner (1150), rev (1170) samt skär och små öar i Östersjön (1620). En särskilt viktig art i området är gråsäl, som är listad enligt art- och habitatdirektivet.

Nationalpark Nämdöskärgården
Nationalpark Nämdöskärgården bildades 26 juni 2025 och syftar till att bevara ett representativt och variationsrikt havs- och skärgårdslandskap i Östersjön i väsentligen oförändrat skick (Naturvårdsverket, 2025). Nationalparken omfattar 25 300 hektar varav 24 460 hektar vatten och 840 hektar land. Ekologiska bevarandevärden omfattar bland annat grunda mjukbottnar, djupa hårdbottnar och värden på land såsom odlingslandskapet och skogarna. Nationalparksområdet ligger cirka 45 km väster om projektområdet, och omfattar det befintliga naturreservatet Långviksskär samt Natura 2000-området Bullerö-Bytta (SE0110088).

Potentiell miljöpåverkan
Inom ramen för MKB så kommer det att utredas om planerad verksamhet riskerar att på ett betydande sätt påverka miljön i närliggande N2000-områden samt skyddade områden innefattande Nationalpark Nämdöskärgården. De påverkansfaktorer som preliminärt bedöms utredas för att avgöra påverkan är sedimentsuspension och sedimentation, fysisk störning ovan vattenytan samt undervattensljud. Om utredningen tyder på att verksamheten på ett betydande sätt kan påverka miljön i ett Natura 2000-område kommer en ansökan om Natura 2000-tillstånd att lämnas in.

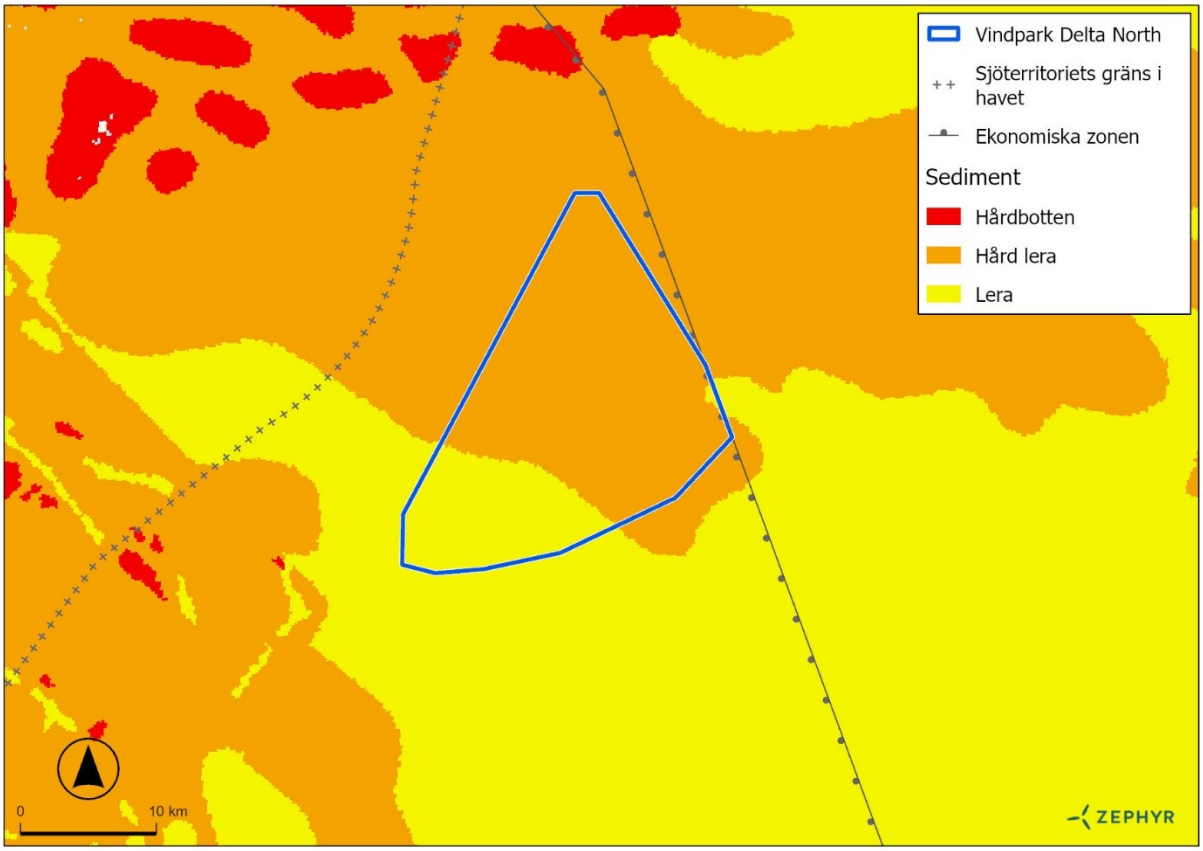
5.4 Djup och bottenförhållanden

I Figur 16 visas havsbottens variation mätt i meter under vattenytan. Projektområdet ligger i ett område där djupet varierar mellan ca. 40 och 125 meter.



Figur 16: Djupförhållanden inom den planerade vindparken.

Utifrån tillgängliga kartunderlag, se Figur 17, förväntas ett varierat ytsubstrat inom området, med blandade substrat i majoriteten av projektområdet (troligen morän) och lera/finkorniga sediment i söder. I de djupare delarna av Delta North, framför allt i söder där lera och mer finkorniga sediment förekommer, bedöms det som möjligt för ackumulationsbottnar att förekomma. Sedimentprovtagning med efterföljande analys av kornstorleksfördelning har utförts 2023 och 2024 och bekräftar i stora drag ovan. En detaljerad beskrivning av resultaten kommer att redovisas i kommande MKB.



Figur 17: Ytsubstrat inom projektområdet för Delta North, baserat på kartunderlag från Helcom (HELCOM, 2011).

Potentiell miljöpåverkan

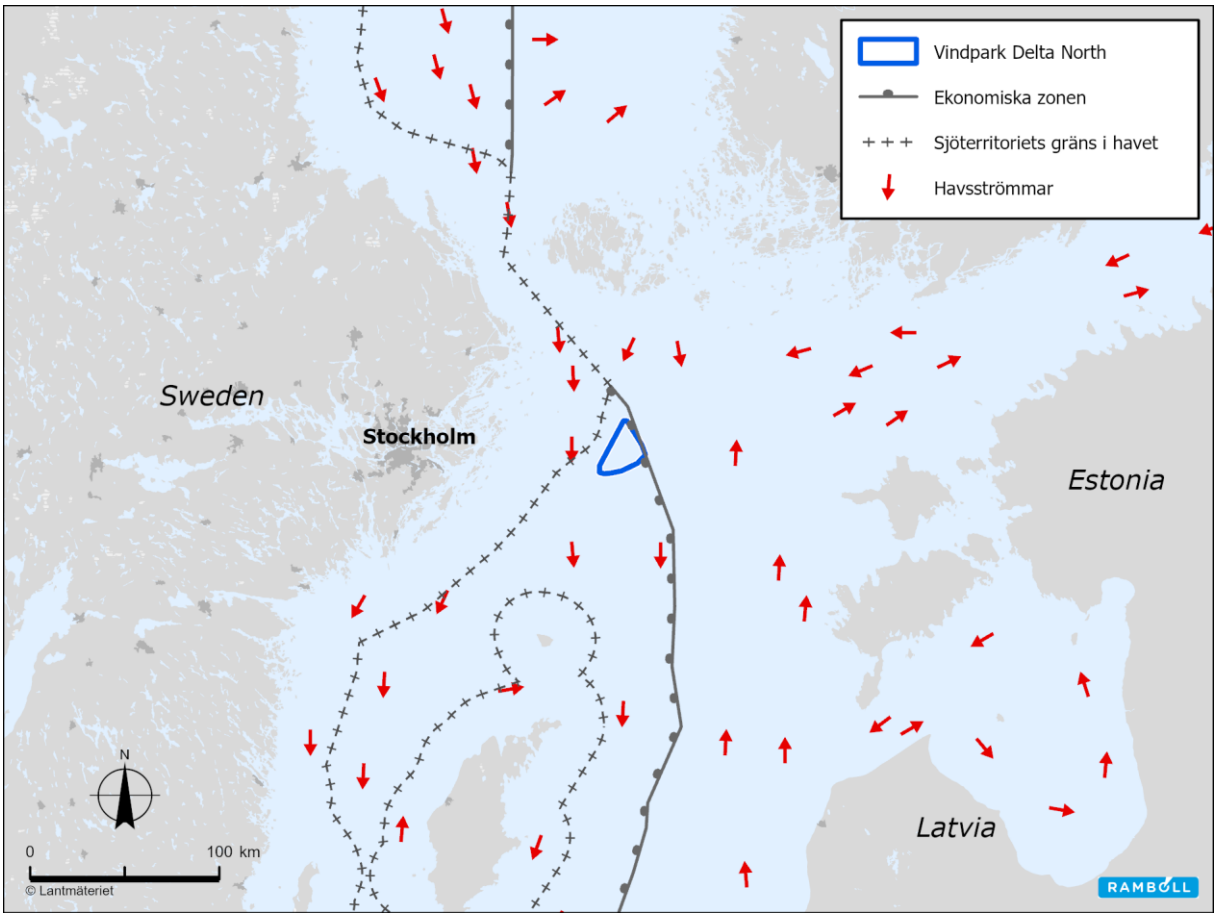
I de områden där fundament, och eventuella erosionsskydd, placeras på mjukbotten kommer det ske en förändring genom att mjukbotten ersätts av hårda, artificiella strukturer. I de områden med hårdbotten kommer de naturligt hårda ytorna ersättas av artificiella ytor.

Då fundament, med tillhörande erosionsskydd, enbart utgör en mycket begränsad yta, sett till hela området, förväntas ingen betydande påverkan på geologi och bottenförhållanden. Påverkan på geologi och bottenförhållanden från etableringen av en vindpark inom projektområdet kommer att beskrivas och utredas vidare i kommande MKB.

5.5 Hydrografi

Östersjön är ett bräckt hav med en liten förbindelse till Atlanten via Bälthavet (Andrén, 2017). Det begränsade vattenutbytet påverkar Östersjöns hydrografi och vattenkvaliteten med fluktuationer över tid. De grunda trösklarna inom Östersjön skapar även variationer inom dess bassänger. Havsvattenståndet utmed den svenska kusten av mellersta Östersjön varierar omkring +/- 40 cm vintertid och något mindre sommartid. Dock kan större avvikelser förekomma under året.

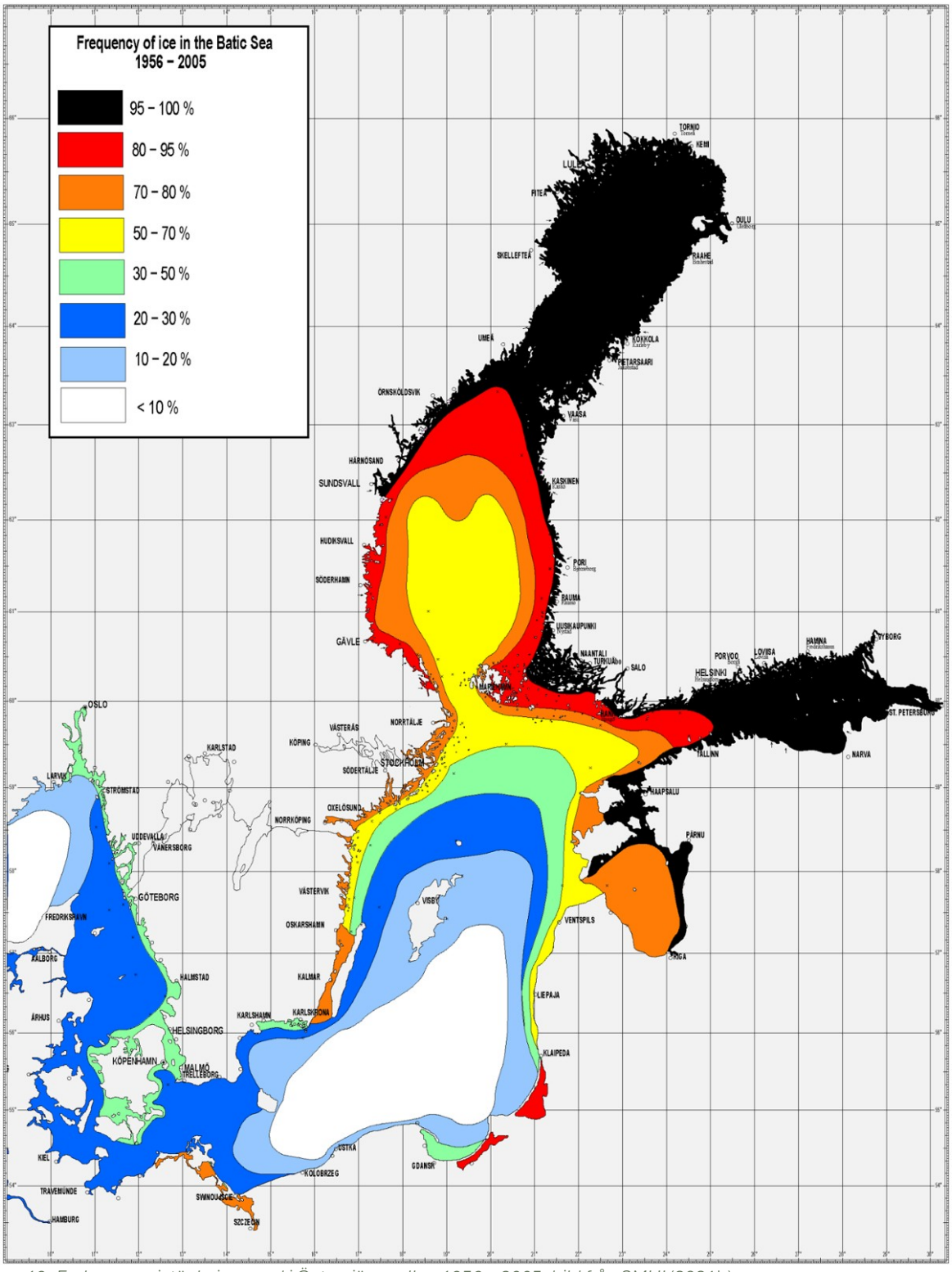
Havsströmmarna i Östersjön är låga och bedöms även vara så inom det aktuella projektområdet. Även om strömmarna i Östersjön är svaga, är de viktiga då de transporterar bland annat salt och näringsämnen och påverkar därmed flertalet aspekter i ekosystemet (Andrén, 2017).



Figur 18: Karta över Östersjön med dess genomsnittliga nettocirkulation av ytvatten (Andrén, 2017).

Våghöjden i Östersjön är avsevärt lugnare än vid den svenska västkusten och i Nordsjön. Signifikant våghöjd, vilket är genomsnittet av den högsta tredjedelen av vågorna vid ett visst tillfälle, har ett högsta månadsmedelvärde på 2,3 meter under januari i sydöstra Östersjön (SMHI, 2010). Den högsta signifikanta våghöjden som registrerats längs svenska kusten är 7,7 meter (SMHI, 2010).

Under milda vintrar fryser generellt endast Bottenviken men under stränga vintrar kan nästan hela Östersjön frysa (SMHI, 2021a). Detta innebär att projektområdet kan frysa under svåra isvintrar, se Figur 19. Täckningsgraden varierar från 115 000 km^2 till 345 000 km^2 av Östersjöns areal på 422 000 km^2. Den istäckta arealen är som störst under februari - mars, dock bidrar klimatförändringarna till att perioderna med is blir allt kortare (Thomas, o.a., 2017).

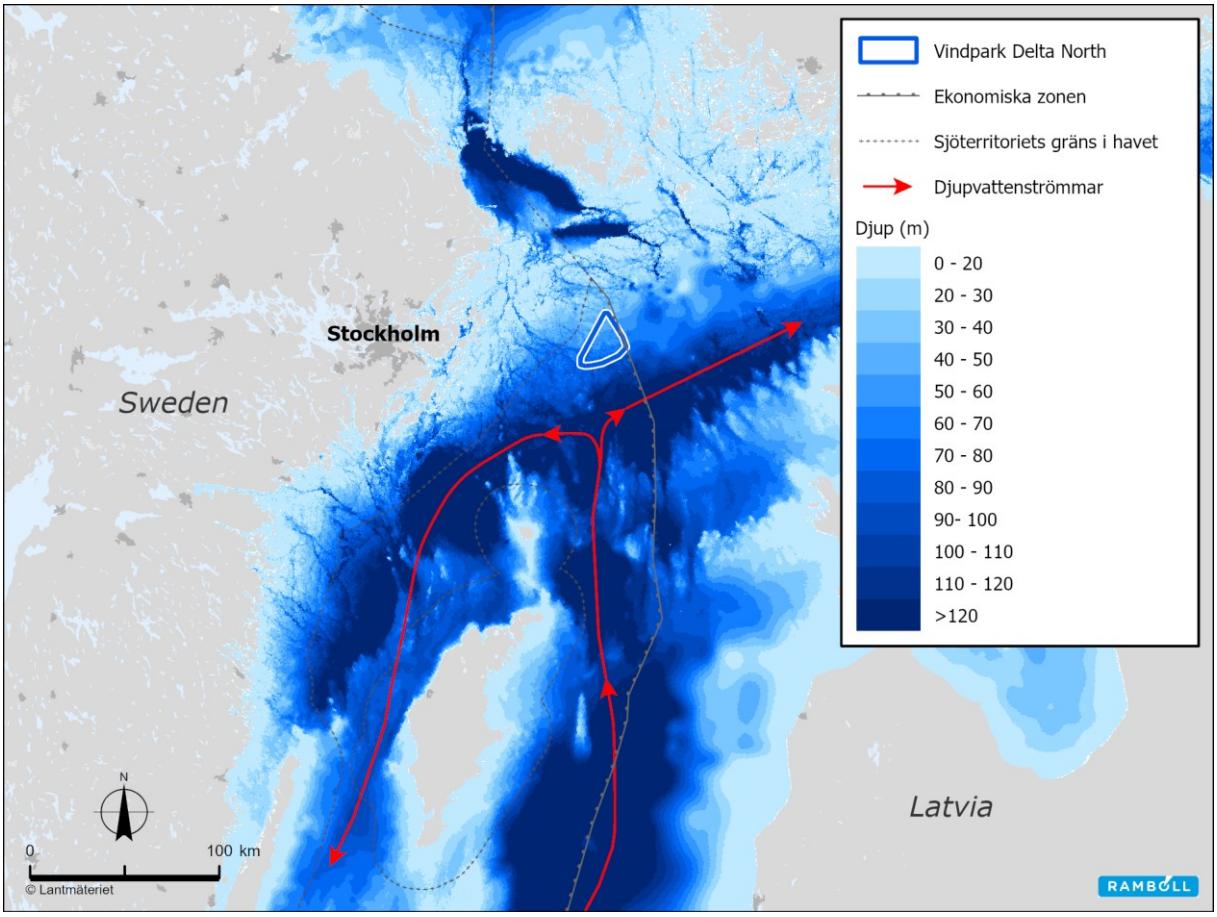


Figur 19: Frekvens av istäckningsgrad i Östersjön mellan 1956 – 2005, bild från SMHI (2021b).

I Östersjön begränsar haloklinen den vertikala blandningen mellan yt- och djupvatten, vilket påverkar syresättningen av bottenvattnet. Haloklinen skapas av skillnader i salinitet, främst på grund av sötvatteninflöden och begränsat inflöde av saltvatten från Nordsjön. Detta begränsar syretillförseln till djupvattnet, vilket kan leda till syrebrist och bildning av giftigt svavelväte (Schneider, o.a., 2017). Anaeroba (syrefria) förhållanden frigör fosfat och silikat från sedimenten,

vilket bidrar till algblomningar och produktion av toxiner som kan påverka djur och människor negativt (Andersson L. S., 2014). Övergödning och ändrad sötvattenstillförsel bidrar också till syrefria bottnar.

Inom Egentliga Östersjön finns flera djupbassänger, där Gotlandsbassängen är en av de mest framträdande. Djupet i dessa bassänger överstiger ofta 100 meter och kan nå djup på över 450 meter (Landsortsdjupet). Trösklar som finns i Östersjön, såsom de vid Bornholm och i Öresund, begränsar utbytet av djupvatten och påverkar därmed hur syrerikt vatten sprids. Projektområdet ligger inte inom någon av dessa djupbassänger eller trösklar, se Figur 20.



Figur 20: Vägar och riktning för inflöden av saltvatten (SMHI, 2020).

(SMHI, 2022). Syrehalter vid havsbotten inom projektområdet bedöms som god i de grundare delarna men syrefattigt och syrefritt vatten förekommer i de djupare delarna av projektområdet. CTD profilering av vattenkolumnen har utförts, vilket även undersökte vattnets syrehalt. Resultatet från denna fältundersökning redovisas i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

Potentiell miljöpåverkan

Installationen av större fysiska strukturer, så som vindkraftverk, kan påverka hydrografin i dess närområde genom att ändra strömmar, vågor och omblandningsmönster (Hammar, Andersson, & Rosenberg, 2008). Det är framför allt inom mer instängda vattenområden och smala sund där denna påverkan är betydande. När fundament placeras i mer öppna vatten, som är fallet för detta projekt, förväntas enbart en mindre grad av påverkan, lokaliserad kring fundamentens närområde, så kallad vakeffekt. Påverkan på hydrografin från etableringen av en vindpark inom projektområdet

kommer att beskrivas och utredas vidare i den kommande miljökonsekvensbeskrivningen. 5.6 Naturmiljö

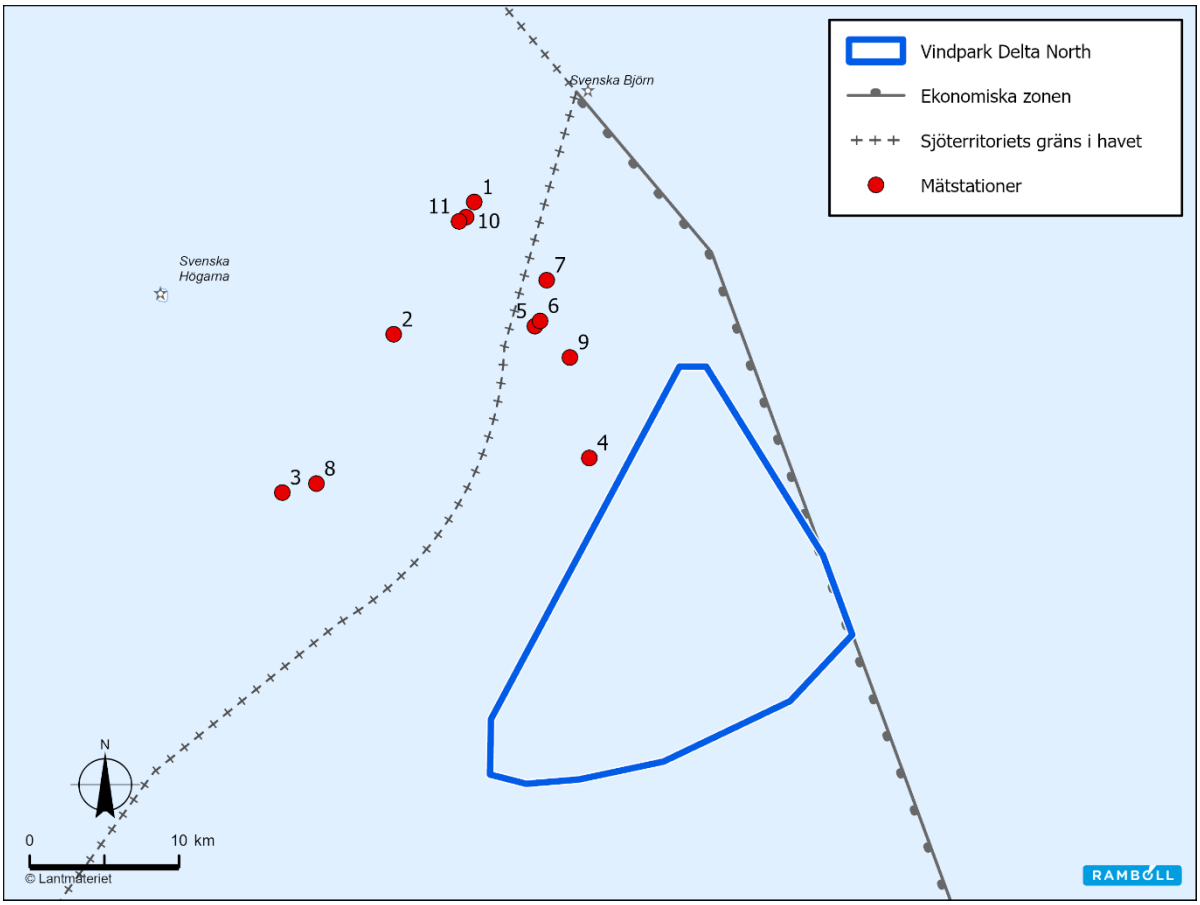
5.6.1 Bottensamhälle

Den bentiska miljön påverkas av flera faktorer, framför allt syrehalt, salthalt, temperatur och ljus. I Östersjön är bottenfaunans artdiversitet generellt låg på grund av låg salthalt. Syretillgången är avgörande för om bottenfauna kan förekomma, och stora delar av Östersjöns djupbottnar är hypoxiska eller anoxiska. Dessa områden med syrebrist har ökat i storlek sedan slutet av 1990-talet.

Bottenfauna

En inledande skrivbordsstudie gällande förekomst av bottenfauna i projektområdet utfördes av Medins Havs och Vattenkonsulter AB under 2023–2024. Befintliga data insamlades från en ICES-rapport, elva provtagningsstationer i SHARKweb (se Figur 21) och reviewstudier. Totalt identifierades 19 arter av främst kräftdjur, mollusker och havsborstmaskar som förekommande i närområdet till projektområdet. Inga av dessa arter är hotade enligt den svenska rödlistan. På grund av de regelbundet låga syrehalter som råder i vindparken, framför allt i södra delen, måste arter som lever där kunna återkolonisera snabbt eller migrera mellan områden.

Provtagningsstationerna från SHARKweb, vilka redovisas i Figur 21 är lokaliserade på 40–70 meters djup och speglar i stora drag den miljö som återfinns inom Delta North med avseende på bottensubstrat, syreförhållanden och djup. De mest frekventa arterna som observerades under åren 2010–2021 var hissfjällmask (*Bylgides sarsi*), korvmask (*Halicryptus spinulosus*), östersjömussla (*Macoma balthica*), vitmärla (*Monoporeia affinis*), blåmussla (*Mytilus edulis*), märlkräftan *Pontoporeia femorata*, rygghuvudmasken *Pygospio elegans* och skorv (*Saduria entomon)*. Bottenfaunaprovtagning har utförts inom projektområdet år 2023 och 2024 och indikerar ett liknande bottenfaunasamhälle. Detaljerade resultat från denna fältundersökning redovisas i kommande miljökonsekvensbeskrivning.



Figur 21: Karta över SHARKweb-stationer för bottenfaunaprovtagning tillsammans med lokaliseringen av projektområdet för Delta North (SMHI, 2023).

Bottenflora

I Östersjön finns ett flertal marina växter, men artdiversiteten minskar i nordlig riktning då salthalten avtar. Ljus begränsar möjligheten för flora att kunna kolonisera specifika platser då ljus är vitalt för dess fotosyntes. Den fotiska zonen i Östersjön, det vill säga dit ljuset når, sträcker sig generellt ner till 20–25 meters djup (Snoeijs-Leijonmalm, et al., 2017). Då djupet inom projektområdet överstiger 25 meter, området är som grundast omkring 40 meter, så bedöms ingen bottenflora förekomma i området.

Potentiell miljöpåverkan

Vid installationen av fundament, och dess eventuella erosionsskydd, så kommer den fauna som befinner sig på dessa platser att direkt påverkas då dessa ytor tas i anspråk. De ytor som fundament och erosionsskydd upptar kommer ersätta tidigare mjuk- och hårdbottenhabitat med artificiell hårdbotten. Fauna som är fastsittande (sessil) vid de ytor som tas i anspråk kan förväntas att avlägsnas vid anläggningsfasen då dessa organismer ej har möjligheten att förflytta sig.

Vid anläggningsfasen kan grumling uppstå då sediment rörs upp i vattenmassan. Nivåerna av grumling påverkas av sedimentkompositionen där de grumlande aktiviteterna äger rum, och reduceras kraftigt om sedimentet till hög grad består av grövre material, så som sand, grus och sten. Mobil fauna påverkas i mindre grad än sessil fauna och flora då dessa kan ta sig från platsen medan grumling pågår eller gräva sig upp från tunnare (<10 cm) pålagringar av sediment (Hammar, Magnusson, Rosenberg, & Granmo, 2009). Pågår grumlingen endast en kort tidsperiod så förväntas ingen betydlig negativ påverkan på bottensamhället.

Etableringen av vindparkens många strukturer möjliggör för återkolonisering av fauna som tidigare nyttjat de existerande hårda ytorna inom projektområdet, även nyetablering av flora är möjlig. Då dessa strukturer ej enbart är horisontella utan även vertikala så kommer större ytor av hårdmaterial existera efter installationen än före. Dessa introducerade strukturer, via dessa hårda ytor, kan förväntas att bidra med en så kallad reveffekt, som kan bidra till positiva effekter för områdets bottensamhällen under projektets driftsfas (Karlsson, et al., 2022; Wilhelmsson & Langhamer, 2014).

De elektromagnetiska fält som kan uppstå från vindparkens kabelnätverk under driftsfasen förväntas vara svaga med nivåer nere på bakgrundsnivåer några meter från kablarna. Påverkan från elektromagnetiska fält på bottenfauna har inte bedömts vara av betydelse på populationsnivå (Bergström, et al., 2022).

Påverkan på bottensamhällen, med tillhörande fauna och flora, från förberedande undersökningar och etableringen av en vindpark inom projektområdet kommer att beskrivas och utredas vidare i den kommande miljökonsekvensbeskrivningen.

5.6.2 Marina däggdjur

De marina däggdjur som förekommer regelbundet i Östersjön är tumlare, vikare, knubbsäl och gråsäl.

Tumlare

Tumlaren är fridlyst enligt artskyddsförordningen (2007:845), den omfattas också av EU:s art- och habitatdirektiv bilaga II och IV (92/43 EEG). Arter i EU:s art- och habitatdirektiv betraktas som skyddsvärda ur ett europeiskt perspektiv. Dessa delas in i tre kategorier, arter i bilaga II är arter vars livsmiljö ska skyddas, för dem ska särskilda bevarandeområden avsättas och ingå i Natura 2000-nätverket. Arter i bilaga IV kräver strikt skydd och arter i bilaga V kan behöva särskilda förvaltningsåtgärder (SLU Artdatabanken, 2023) . Tumlare förekommer utefter hela svenska kusten upp till Åland. Det delas dock upp om tre skilda populationer: Nordsjöpopulationen, Bältpopulationen och Östersjöpopulationen. Östersjöpopulationen vilken kan förekomma i det aktuella havsområdet består idag av ca 500 individer och klassas som akut hotad (CR) (Havs- och Vattenmyndigheten 2021). Östersjötumlare bedöms dock ha låg sannolikhet för förekomst kring projektområdet under hela året (SAMBAH, 2017).

Vikare, Knubbsäl och Gråsäl

Östersjöpopulationen av vikare omfattas av EU:s art- och habitatdirektiv bilaga II och V. Utbredningsområdet för vikare är koncentrerat till Bottenviken, delar av Bottenhavet, Finska viken och Rigabukten.

Knubbsäl omfattas av EU:s art- och habitatdirektiv bilaga II och V. Knubbsälen har sin främsta utbredning utefter västkusten med en mindre isolerad population i Kalmarsund. Populationen i Kalmarsund är genetiskt isolerad från det övriga svenska knubbsälsbeståndet och klassas som sårbar (VU) (SLU Artdatabanken, 2020) .

Gråsälen är vanligt förekommande i södra Östersjön, och är känd för att vandra långa sträckor (SLU Artdatabanken, 2022c). Den anses vara livskraftig enligt den svenska rödlistan (SLU Artdatabanken, 2020). Arten är utpekad som skyddad art inom Natura 2000-områdena Svenska Högarna, Svenska

Björn och Stora Nassa. Östersjöns population har minskat från cirka 100 000 individer 1906 till omkring 55 000 – 73 000 individer idag, främst på grund av jakt och miljögifter (SLU Artdatabanken, 2022c).

Modelleringar har gjorts som påvisar relativ förekomst av gråsäl i projektområdets omgivning, medan knubbsäl och vikare inte förekommer (Havs och vattenmyndigheten, 2018).

Potentiell miljöpåverkan
De marina däggdjur som förväntas förekomma inom och i närheten av projektområdet är tumlare, gråsäl, vikare och knubbsäl. Arterna är känsliga för buller men graden av denna påverkan beror bland annat på bullrets intensitet och frekvens, vilket kan influeras genom val av teknik och anläggningsmetodik. Utbredningen av buller från en specifik källa påverkas av flera parametrar, så som ljudets karaktär, vattendjup, bottensubstrat, salthalt och batymetri (Andersson M. H., 2011). Vid höga ljudnivåer kan marina däggdjur påverkas genom permanent hörselnedsättning, tillfällig hörselnedsättning eller beteendepåverkan. Störst påverkan från buller förväntas under anläggningsfasen från installationsarbeten och arbetsfartyg, men visst buller förekommer även under förberedande undersökningar samt driftsfasen från vindkraftverken och de fartyg som används vid underhållet av vindparken. (Bergström, et al., 2012).

Påverkan på marina däggdjur från etableringen av en vindpark inom projektområdet kommer att beskrivas och utredas vidare i den kommande miljökonsekvensbeskrivningen.

5.6.3 Fisk

I Östersjön förekommer en blandning av både marina och sötvattenslevande fiskarter (HELCOM, 2020). De olika fiskarternas utbredningsområden beror främst på saliniteten i vattnet men även på syrehalt, tillgång på föda samt temperatur, det gäller både marina arter samt brackvattens– och sötvattensarter i Östersjön (Snoeijs-Leijonmalm, Schubert, & Radziejewska, 2017).

För att undersöka artförekomst, lekplatser och potentiella vandringsstråk som förekommer inom området för den planerade vindparken har Medins Havs och Vattenkonsulter AB utfört en desktopstudie där de samlat in information från följande källor:

- Artportalen (SLU)
- Lektidsportalen (HaV),
- Databasen över kustnära provfiske (KUL)
- Data från SLU över det svenska yrkesfisket i ICES-rektanglarna 47G9 och 47H0
- Data från EU gällande samtliga länders yrkesfiske utfört inom ICES-rektanglarna 47G9 och 47H0

Totalt bedömdes 18 arter kunna förekomma i eller i nära anslutning till projektområdet. De mest frekventa och kommersiellt viktigaste förekommande arterna i området är sill (*Clupea harengus*) och skarpsill (*Sprattus sprattus*). Två hotade arter bedöms kunna förekomma inom projektområdet, torsk (*Gadus morhua*) och ål (*Anguilla anguilla*). Arterna är bedömda till sårbar (VU) respektive akut hotad (CR) enligt svenska rödlistan 2020. Samtliga ovannämnda arter kommer på grund av sina ekologiska och ekonomiska värden att behandlas vidare i den kommande miljökonsekvensbeskrivningen.

Potentiell miljöpåverkan:
Fisk kan komma att påverkas av buller och fiskar har två organ som kan uppfatta ljud, innerörat och sidolinjen och påverkan skiljer sig åt från art till art. Påverkan från buller beror bland annat på

bullrets intensitet och frekvens, vilket kan influeras genom val av teknik och anläggningsmetodik, och dess utbredningen påverkas av flera parametrar, så som ljudets karaktär, vattendjup, bottensubstrat, salthalt och batymetri (Andersson M. H., 2011). Sillfiskar brukar betraktas som så kallade hörselspecialister då de har en sammankoppling mellan simblåsan och innerörat som gör dem känsligare för viss karaktär av buller (Thomsen, Lüdemann, Kafemann, & Piper, 2006). Vid höga nivåer av buller kan fisk riskera att ta fysisk skada men det kan även leda till beteendepåverkan vilket innebär att fisk flyr området medan de bullrande aktiviteterna pågår. Störst påverkan från buller förväntas under anläggningsfasen från installationsarbeten och arbetsfartyg, men visst buller förekommer även vid förberedande undersökningar samt under driftsfasen från vindkraftverken och de fartyg som används vid underhållet av vindparken.

Den grumling som kan uppstå under anläggningsfasen kan orsaka ett undvikandebeteende hos fisk men riskerar även att påverka ägg och larver (Westerberg, Rännbäek, & Frimansson, 1996). Vid höga nivåer av sediment i vattenkolumnen kan även vuxen fisk ta skada (Karlsson, Kraufvelin, & Östman, 2020).

Under driftsfasen av vindparken så kan fisk, så som ål och lax, påverkas av de elektromagnetiska fält som bildas kring vindparkens kabelnätverk. Dessa elektromagnetiska fält förväntas dock att vara svaga, med nivåer nere på bakgrundsnivåer några meter från kablarna och effekterna från likande kablar har inte utgjort betydande hinder vid exempelvis vandring (Öhman, 2023; Farr, Ruttenberg, Walter, Wang, & White, 2021).

Effekten av vindparkens många tillförda strukturerna kan under driftsfasen förväntas bidra med en förändrad och nya habitat, så kallad reveffekt, som kan bidra positivt och gynna områdets fisksamhälle under projektets driftsfas (Wilhelmsson & Langhamer, 2014; Farr, Ruttenberg, Walter, Wang, & White, 2021).

Påverkan på fisk från etableringen av en vindpark inom projektområdet kommer att beskrivas och utredas vidare i den kommande miljökonsekvensbeskrivningen.

5.6.4 Fåglar

Östersjön hyser många viktiga lokaler för fåglar vad gäller rastning, födosök, häckning och övervintring. Vissa arter uppehåller sig i Östersjön under hela året medan andra flyttar till eller från Östersjön under vintern. En stor del av den svenska fågelfaunan utgörs av flyttfåglar och dessa behöver genomföra sina resor så snabbt, säkert och effektivt som möjligt. Därför följer många arter land eller kustlinjer så långt det går. Under vår och höst passerar talrikt med sjöfåglar längs den svenska ostkusten på väg till och från övervintringsområdena. Många flyttande småfåglar passerar Östersjön såväl på dagen som natten när väderbetingelserna är gynnsamma.

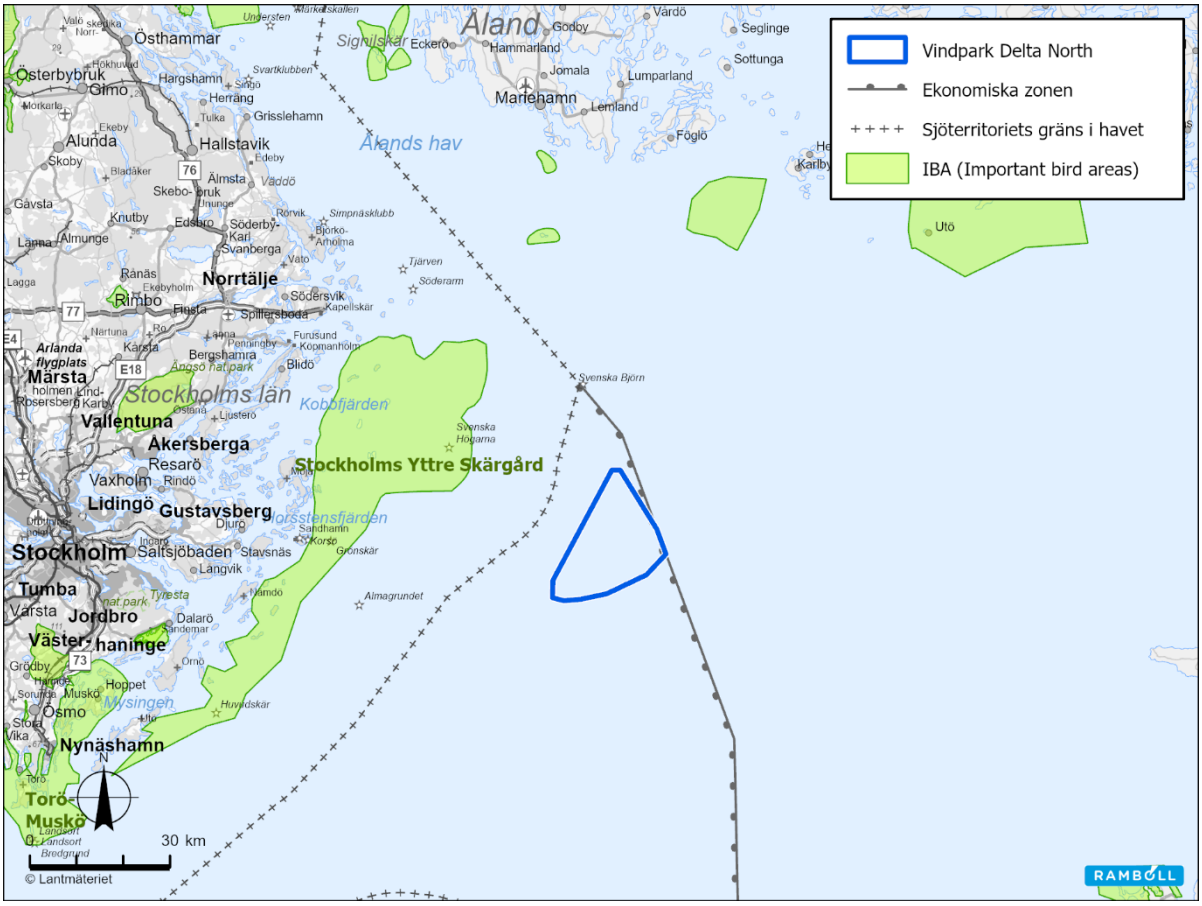
Ett världsomfattande nätverk av viktiga områden för fåglar har pekats ut av nationella fågelskyddsorganisationer. De utpekade områdena benämns IBA (Important Bird and Biodiversity Areas) och administreras av Birdlife International. De till projektområdet mest närliggande IBA-områdena är Stockholms arkipelag i väster, de båda skären Lågskär och Nyhamn i norr samt Föglö södra arkipelag strax öster om de två sistnämnda (Figur 22).

IBA-området Stockholms arkipelag utgörs av den yttre skärgården från Svenska Högarna i norr till Huvudskär i söder. Området är utpekat som häckningsområde för dykänder (ejder, svärta, storskrake, småskrake), vadare (roskarl, rödbena), måsfåglar (fiskmås, havstrut, silltrut), tärnor

(skräntärna, silvertärna) och andra sjöfåglar (kustlabb, sillgrissla, tobisgrissla, tordmule) (BirdLife International, 2024). De för fågel viktigaste delarna utgörs av ytterskärgårdarna Svenska Högarna, Gillöga samt Stora och Lilla Nassa som samtliga är belägna i den norra delen av området.

Svenska Högarna (29 kilometer från projektområdet) och Stora Nassa (43 kilometer från projektområdet) är skyddade som Natura 2000-områden (SPA, SCI), se avsnitt 5.3.6. Svenska Högarna är Stockholms skärgårds yttersta utpost mot Östersjön och består av ett 40-tal öar och skär. Silvertärna är utpekad fågelart för Natura 2000-skyddet. Svenska Högarna hyser också kolonier av tobisgrissla, sillgrissla och tordmule samt en större koloni av silltrut (Länsstyrelsen Stockholms län, 2016a). Även häckande bestånd av ejder och svärta förekommer. Stora Nassa är en ytterskärgård med nära 400 öar och skär med havsörn och silvertärna som utpekade fågelarter (Länsstyrelsen Stockholms län, 2016b).

Norr om projektområdet och söder om Åland finns de två mindre IBA-områdena Lågskär och Nyhamn samt öster om dessa, det något större Föglö södra arkipelag, se Figur 22. Samtliga är utpekade som IBA-områden för häckande tordmule och rastande ejder. Lågskär och Nyhamn är även utpekat för övervintrande alförrädare (BirdLife International, 2024).



Figur 22: Områden av särskild betydelse för fåglar, IBA-områden (BirdLife International, 2024).

Potentiell miljöpåverkan

Påverkan på fåglar till följd av vindkraft brukar beskrivas i termer av tre olika typer av effekter: kollisionsrisk, barriäreffekt samt undanträngningseffekter (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017). Det är framför allt under driftsfasen som påverkan på fåglar riskerar att uppstå men viss störning kan även uppstå under anläggning- och avvecklingsfasen till följd av ökad aktivitet av

arbetsfartyg i området. Risken för om påverkan på fåglar uppstår beror till stor del på vindkraftverkens lokalisering, vilka fåglar som nyttjar det specifika området samt hur dem nyttjar det. Kollision och barriäreffekt kan uppstå för såväl migrerande fåglar som för rastande eller födosökande fåglar.

Barriäreffekt innebär att fåglarna undviker att flyga i närheten av vindkraftverken vilket kan resultera i längre flygsträckor för fåglarna som istället behöver ta omvägar. Barriäreffekt uppstår inte för alla fågelarter och för migrerande fåglar bedöms den extra flygsträckan innebära ett försumbart tillägg i relation till den totala flygsträckan (Speakman, Grat, & Hurness, 2009). Risken för kollision varierar mellan olika arter och påverkas av både fåglarnas flyghöjder samt deras förmåga att undvika vindkraftverk.

Undanträngningseffekt uppstår i första hand för rastande och födosökande fåglar och kan uppstå i de fall fåglar som tidigare vistats i eller i närheten av området inte längre finner området attraktivt efter vindparkens etablering och i stället söker sig till nya platser. Undanträngning kan därmed även ge upphov till förlust av livsmiljö (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017). Hur stor effekten bedöms bli har bl.a. att göra med om området i fråga utgör ett viktigt habitat för arten eller inte (Langston & Pullan, 2003).

Fältstudier och skrivbordsstudier har genomförts under åren 2022-2024. Det tidigare underlaget kommer vid behov att uppdateras och förekomst samt eventuell påverkan på fåglar kommer att utredas vidare och redovisas i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

5.6.5 Fladdermöss

Fladdermöss födosöker sällan på så stora avstånd från land som projektet planeras, däremot finns det flera arter som kan flyga långa sträckor, även över vatten, för att komma till sina övervintringsplatser. I Sverige förekommer både regionalt migrerande arter samt långmigrerande arter som ex. gråskimlig fladdermus och trollpipistrell (BatLife Sweden, 2025). De flesta fladdermusarter som väljer att lämna Sverige för andra övervintringsplatser gör detta under perioden augusti till början av oktober.

En skrivbordsstudie har genomförts av Naturkonsulent Rune Gerell under 2023. Det tidigare underlaget kommer vid behov att uppdateras och en detaljerad beskrivning kommer att redovisas i MKB.

Potentiell miljöpåverkan

Vindkraftens påverkan på fladdermöss har framför allt undersökts i samband med landbaserad vindkraft. Till havs är påverkan inte lika välstuderad men den antas var mindre än vid landbaserade vindkraftverk. Den främsta anledningen till att påverkan på fladdermössen uppstår är till följd av kollision med vindkraftverkens rotorblad (Rydell, Ottvall, Pettersson, & Green, 2017). Då vindparken planeras på stora avstånd från land förväntas inte födosökande fladdermöss förekomma i någon större utsträckning. Migration kan däremot ske på långa avstånd från land. Det går därför inte att utesluta att fladdermöss skulle kunna migrera genom projektområdet och därmed kan inte heller påverkan uteslutas.

Förekomst av och påverkan på fladdermöss kommer utredas vidare och redovisas inom ramen för kommande MKB.

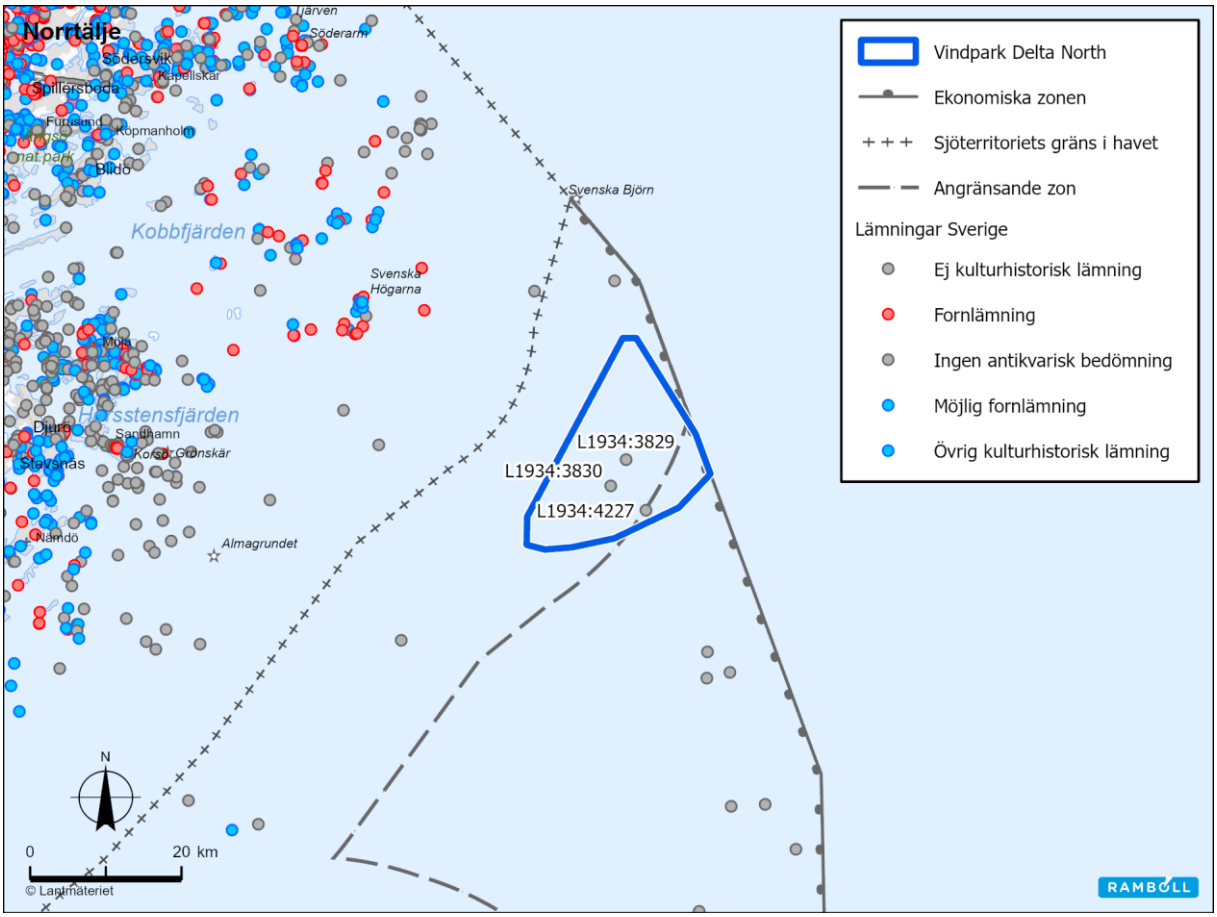
5.7 Marin kulturmiljö

Forn- och kulturlämningar i områden långt ut till havs utgörs vanligtvis av vrak. Ett skeppsvrak är en fornlämning om skeppet förliste innan år 1850 men även skeppsvrak som förlist efter år 1850 kan klassas som fornlämning om länsstyrelsen bedömer att de är särskilt intressanta. Fornlämningar skyddas enligt 2 kap. i kulturmiljölagen (KML) och det krävs tillstånd från länsstyrelsen för att få rubba, ta bort, gräva ut, täcka över eller på annat sätt ändra eller skada en fornlämning.

I Riksantikvarieämbetets kulturmiljöregister (KMR), digitalt tillgängligt i Fornsök, finns alla kända forn- och kulturlämningar i Sverige redovisade. Inom eller i direkt anslutning till projektområdet fanns i december 2025 totalt tre lämningar registrerade, se Tabell 4 och Figur 23.

Tabell 4: Förteckning över registrerade lämningar i projektområdet eller dess omedelbara närhet.

Lämningsnummer	Lämningstyp	Antikvarisk bedömning
L1934:3829	Fartygs-/båtlämning	Ingen antikvarisk bedömning, ej bekräftad i fält.
Beskrivning: 48 Fartygslämning, cirka 48x10 meter. Påträffades vid sjömätning av Sjöfartsverket, år 2009.		
L1934:3830	Fartygs-/båtlämning	Ingen antikvarisk bedömning, ej bekräftad i fält.
Beskrivning: Fartygslämning, cirka 68x25 meter. Påträffades vid sjömätning av Sjöfartsverket, år 2009.		
L1934:4227	Fartygs-/båtlämning	Ingen antikvarisk bedömning, ej bekräftad i fält.
Beskrivning: Fartygslämning, cirka 13x8 meter. Påträffades vid sjömätning av Sjöfartsverket, år 2009.		



Figur 23: Kartan visar registrerade lämningar inom och runt projektområdet (Riksantikvarieämbetets kulturmiljöregister, 2024).

Samtliga lämningar utgörs av fartygs-/båtlämningar som ej är bekräftade i fält. De är registrerade genom sonarbilder från Sjöfartsverkets sjömätning 2009.

Zephyr har utöver registrerade lämningar uppmärksammat en potentiell fartygs-/båtlämning inom projektområdet som ej är antikvariskt bedömd, vilket Zephyr har informerat Länsstyrelsen i Stockholm om.

Potentiell miljöpåverkan

Eftersom de identifierade lämningar som finns registrerade inom projektområdet saknar antikvarisk bedömning skulle de kunna utgöra fornlämningar. Fornlämningar på havsbotten kan påverkas under framför allt anläggnings- och avvecklingsskedet till följd av fysisk påverkan men också genom sedimentspålagring.

I kommande MKB kommer påverkan på lämningar på havsbotten inom och i närheten av projektområdet att utredas och potentiella skyddsåtgärder att föreslås om sådana bedöms krävas.

5.8 Landskapsbild

Hur synliga vindkraftverk till havs blir från omgivande land beror på ett flertal olika faktorer som exempelvis avstånd, rotorstorlek, höjd över havet på observationspunkten, topografi, aktuella siktförhållanden och väderlek. Till följd av jordens krökning finns det även en maximal gräns för hur långt ett objekt är synligt ovan horisonten. Generellt kan man säga att människoögat har en förmåga

att se en vindpark till havs upp till ungefär fem mils avstånd under dagtid förutsatt att sikten är god, att inget dis förekommer och kontrasten mellan vindkraftverken och himlen bakom är hög.

Till detta samrådsunderlag har ett antal visualiseringar i form av fotomontage gjorts ifrån utvalda platser längs med kusten. Platserna har valts ut utifrån kriterierna att de är populära platser där människor rör sig i kombination med att möjligheten till synbarhet har varit hög. Exempel på fotomontage framgår av Figur 24, samtliga montage för samrådsunderlaget finns tillgängliga i Bilaga 2 samt på Zephyrs hemsida www.zephyr.no/se/projekt/delta-north.

Potentiell påverkan

En landskapsanalys har tagits fram år 2024 i vilken fotomontage och hinderljusanimeringar inkluderats. Den tidigare analysen kommer vid behov att uppdateras och en detaljerad beskrivning av analysen samt eventuell påverkan på landskapsbild kommer att redovisas i kommande miljökonsekvensbeskrivning. Konsekvenser av visuell påverkan kommer, utöver landskapsbild, att beskrivas för ex. kulturhistoriska miljöer, friluftsliv samt för vissa riksintresseområden där landskapsbilden fyller en särskild funktion.

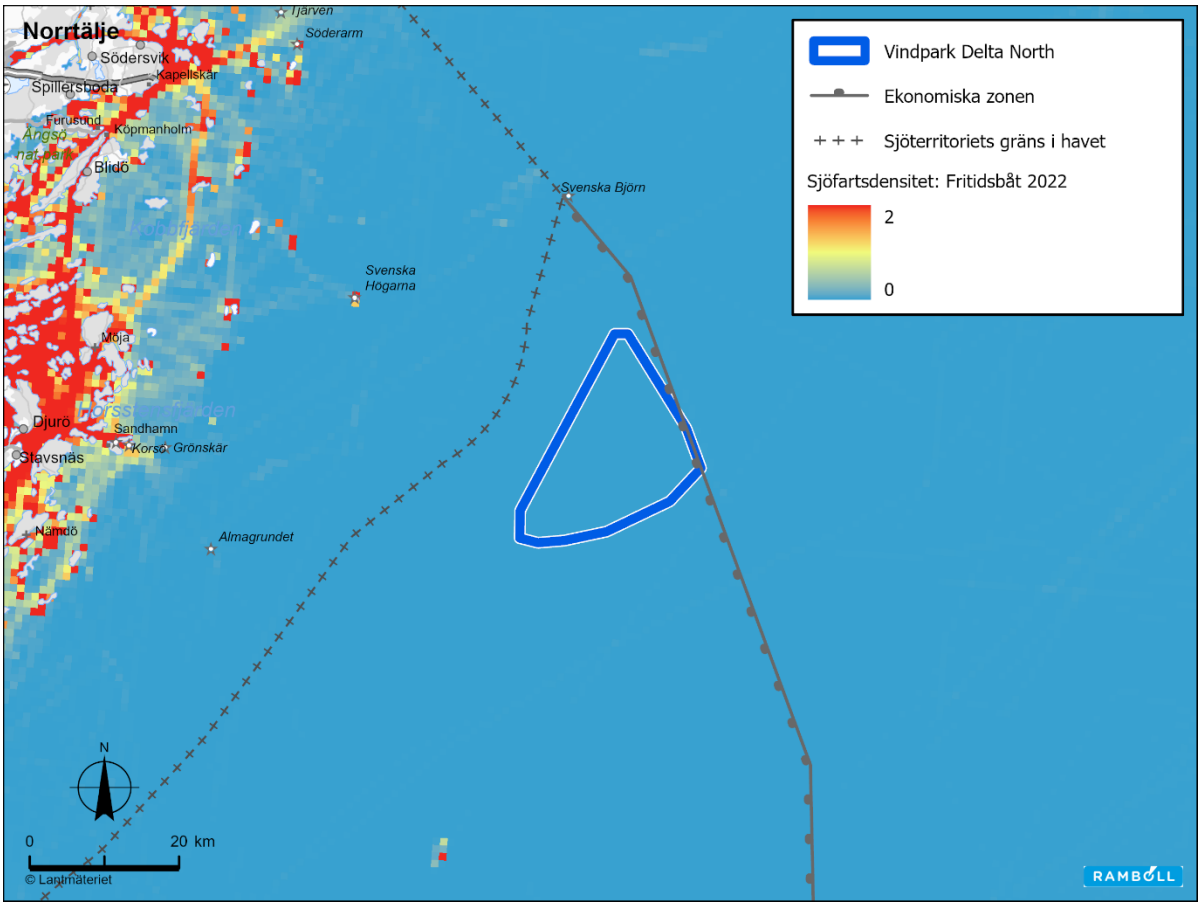


Figur 24. Fotomontage från Storskär, Norrpada skärgård

5.9 Rekreation och friluftsliv

Stockholms skärgårds höga natur- och kulturvärden ger mycket stora upplevelsevärden. Även den obegränsade tillgängligheten för fiske, båtliv, paddling, vandring, svamp- och bärplockning. Med sin orörda karaktär kan området anses ha ett högt rekreationsvärde. Fria vidder och den oexploaterade naturen är av stor vikt för upplevelsevärdena och friluftslivet i området.

Stockholms skärgårds yttre del är utpekat som riksintresse för friluftsliv (se avsnitt 5.3.4) och har goda förutsättningar för friluftsaktiviteter. Sportfiske är en av Sveriges viktigaste fritidsaktiviteter, i Östersjön förekommer detta främst kustnära (ICES, 2022). Segling och färd i andra fritidsbåtar förekommer i stort sett inte vid vindparken enligt observerad sjötrafik (se, Figur 25) (HELCOM, 2011). Undantag gäller för den årliga havskappseglingen *Gotland runt*. Kappseglingen har funnits sedan 1935 där bansträckningen går från Stockholm skärgård, söderut på öppet hav för att runda Gotland och senare ta sig i mål i Sandhamn.



Figur 25: Karta för densiteten av fritidsbåtar i projektområdet. Datasetet har skapats med EMODnet (2022).

Potentiell påverkan

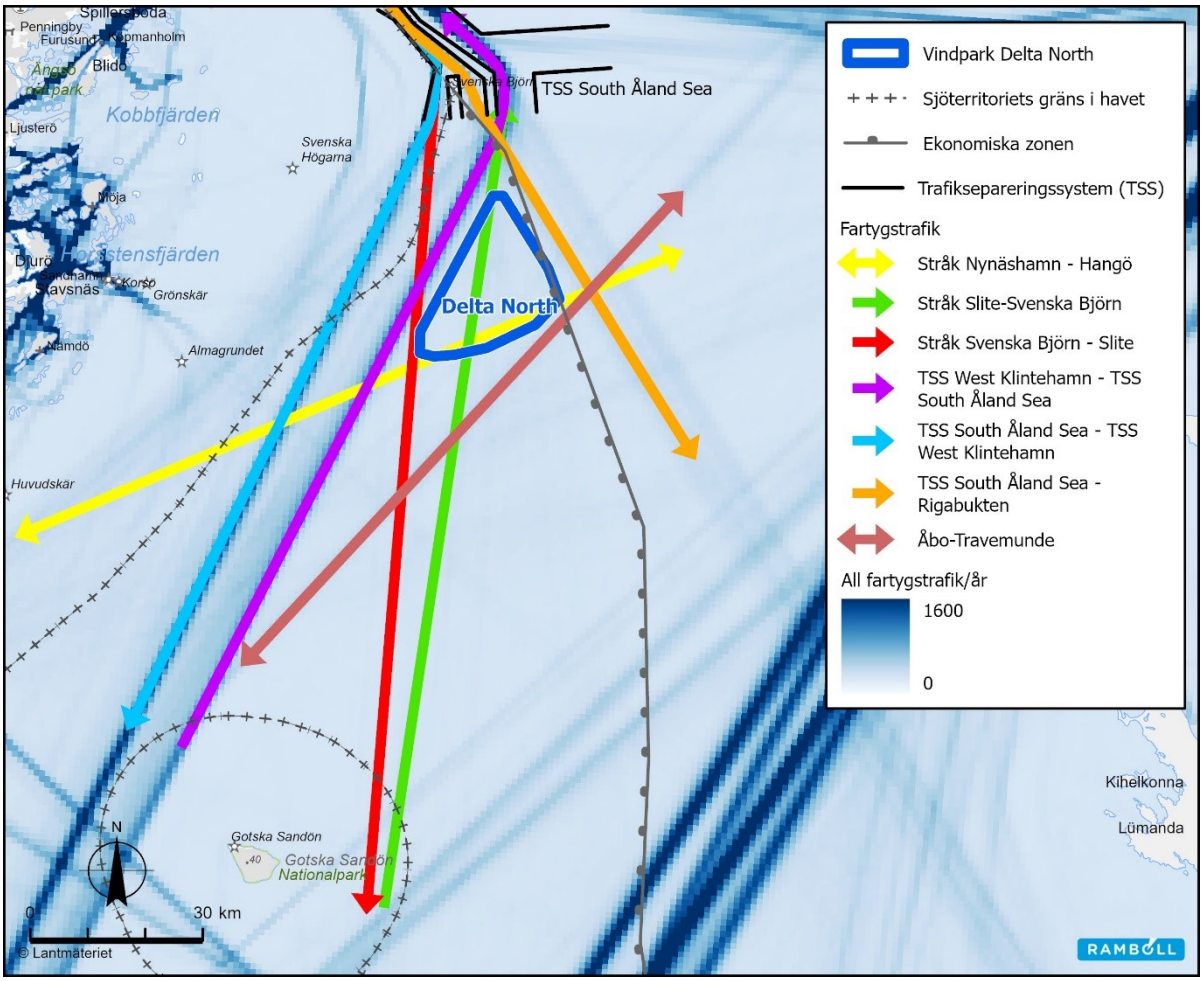
Påverkan på rekreation och friluftsliv inom projektområdet kan uppstå i det fall fritidsfiske eller segling förekommer i området. Det är framför allt under anläggning och avveckling som påverkan kan uppstå i form av begränsad tillgänglighet till följd av ökad närvaro av arbetsfartyg samt att säkerhetszoner kommer råda omkring arbetsområdet. Påverkan bedöms enbart bli tillfällig och under drifttiden kommer det fortsatt gå att segla och bedriva fritidsfiske i området.

Konsekvenserna för rekreation och friluftsliv till följd av vindparken kommer utredas inom ramen för kommande MKB.

5.10 Sjöfart

Sjöfart förekommer idag inom och i nära anslutning till projektområdet, se Figur 26. Östersjön har stor betydelse för den internationella handeln och är därför också ett av de mest trafikerade områdena i världen (Havs och vattenmynidgheten, 2019). Huvuddelen av den intensiva

fartygstrafiken som går förbi projektområdet utgörs av last- och tankfartyg som går till hamnar i bland annat Östersjön, Bottenhavet, Bottenviken och Finska viken (EMODnet, 2021). Området trafikeras av internationell handelssjöfart som är en viktig del av regionens sjötransportsystem. Även passagerarfärjor mellan främst Sverige, Finland och Estland utgör en stor del av trafiken.



Figur 26: Av kartan framgår de huvudsakliga fartygsrutterna i och omkring projektområdet för Delta North.

Potentiell påverkan

Vindparken kan utgöra en säkerhetsrisk för sjöfart i etablerade trafikstråk. Utbyggnad av havsbaserad vindkraft kan medföra påverkan i form av ändrade trafikmönster, att utmärkning för sjöfarten skyms, radarstörningar eller öka risker för kollision och allision (kollision mellan ett fartyg och en fast installation). Om justeringar krävs av befintliga trafikstråk och rutter, kan omdirigering av sjötrafik vara nödvändigt vilket skulle kunna leda till en ökning av total seglad distans och därmed ökad bränsleförbrukning resulterande i ökade utsläpp från fartygen. Vid anläggnings- och avvecklingsskedet kommer omfattande planering för att minska påverkan på fartygstrafiken i området krävas.

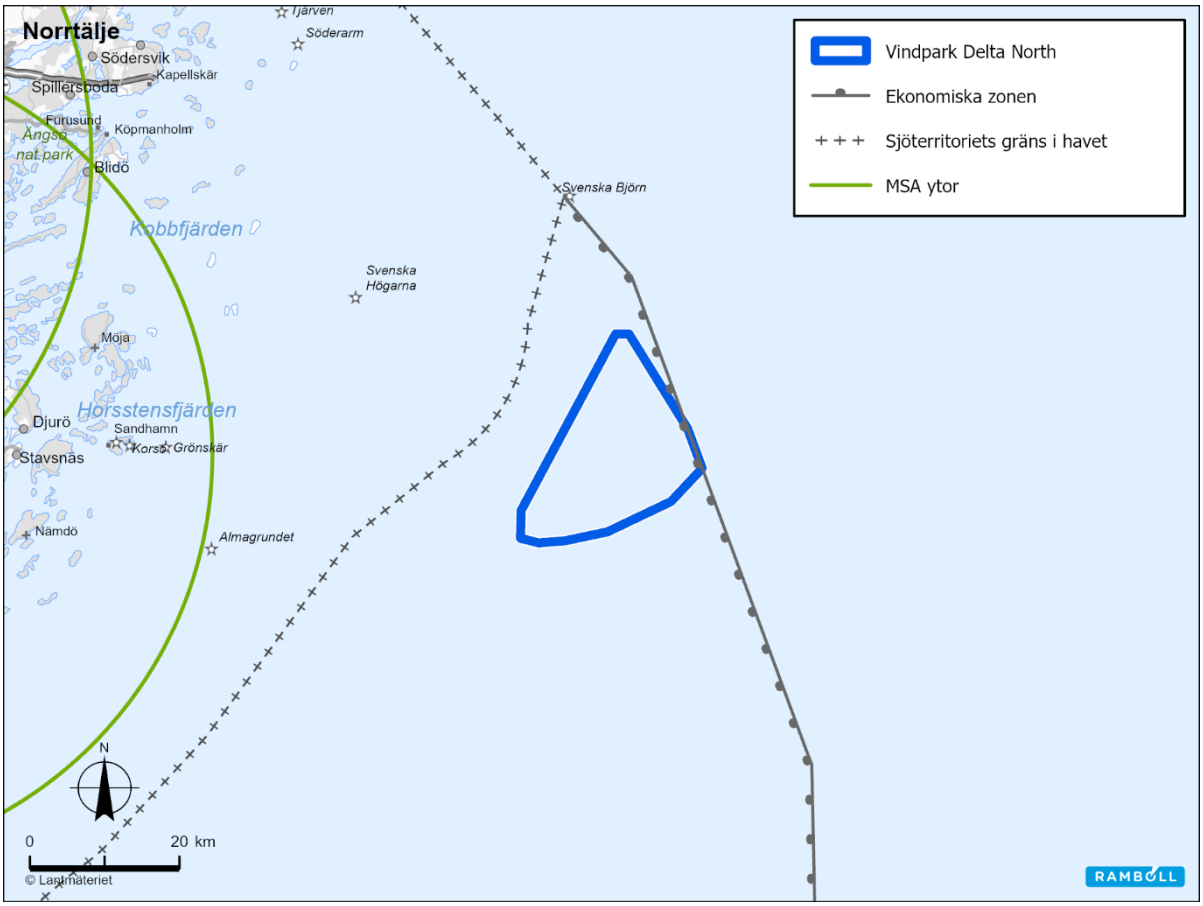
En trafikanalys har tagits fram och ligger till grund för en nautisk riskanalys som har genomförts år 2022. Den tidigare analysen kommer vid behov att uppdateras, och en detaljerad beskrivning av analysen samt eventuell påverkan på sjöfart kommer att redovisas i kommande miljökonsekvensbeskrivning. Behov av eventuella skyddsåtgärder kommer också att göras och redovisas.

5.11 Luftfart

Luftrummet runt jorden är indelat i flyginformationsregioner (FIR) där Sverige står för ett eget luftrum, Sweden FIR. Utöver de regionala indelningarna av luftrummet delas det upp i kontrollerad och okontrollerad luft. I det kontrollerade luftrummet leds flygtrafiken av en flygtrafikledning. Det kontrollerade luftrummet sträcker sig mellan 3 000–20 000 meters höjd i Sweden FIR samt vid större flygplatser. Det okontrollerade luftrummet sträcker sig från 0–3 000 meter i Sweden FIR och här har piloten ansvaret över att undvika kollisioner (LFV, Luftrum, 2022a).

För att undvika kollisioner med höga objekt under inflygning har varje större flygplats en MSA-yta (Minimum Sector Altitude) som civilt omfattar ett cirkulärt område med en radie av 55 kilometer runt flygplatsen. För militära MSA-ytor omfattas ett cirkulärt område med en radie av 46 kilometer (Boverket, 2021). Inom detta område ska inflygning ske med en marginal av 300 meter över det högsta hindret (LFV, Hinderytor, 2022b).

Den närmaste flygplatsen i förhållande till projektområdet är Bromma Stockholm flygplats som är lokaliserad cirka 110 kilometer väster om projektområdet. Arlanda flygplats, som är Sveriges största flygplats där över 20 miljoner resenärer reste under år 2023, är belägen cirka 120 kilometer väster om projektområdet. De MSA-ytor som omfattas av de båda flygplatserna berörs inte av projektområdet, se Figur 27.



Figur 27. Närliggande MSA-ytor i förhållande till Delta North.

Potentiell påverkan
Projektområdet ligger inte inom några MSA- ytor (Minimum Sector Altitude) eller något riksintresse för luftfarten.

Innan etablering av vindkraftverken kommer en flyghinderanmälan att lämnas in i enlighet med 6 kap. 25 § luftfartsförordningen (2010:770). Eventuell påverkan på luftfarten kommer att analyseras och redovisas i den kommande miljökonsekvensbeskrivningen (MKB).

5.12 Kommersiellt fiske

Inget utpekat område för yrkesfiske finns inom eller i anslutning till projektområdet.

Yrkesfisket i Östersjön sker på mycket stora ytor och vilka områden som nyttjas förändras generellt mellan år och säsong (Havs och vattenmynidgheten, 2019) . Pelagiskt yrkesfiske, det vill säga fiske i den fria vattenmassan, bedrivs i hela Norra Östersjön från Värmdö kommun och söderut och i ett mindre område i Södra Kvarken. I området fiskas framför allt sill/strömming och skarpsill genom trålning (Havs och vattenmynidgheten, 2019).

Tillgängliga data från (ICES, 2020) visar att det fiske som sker i projektområdets omgivningar sker mestadels med pelagisk trålning och not som oftast används för att fånga strömming och skarpsill.

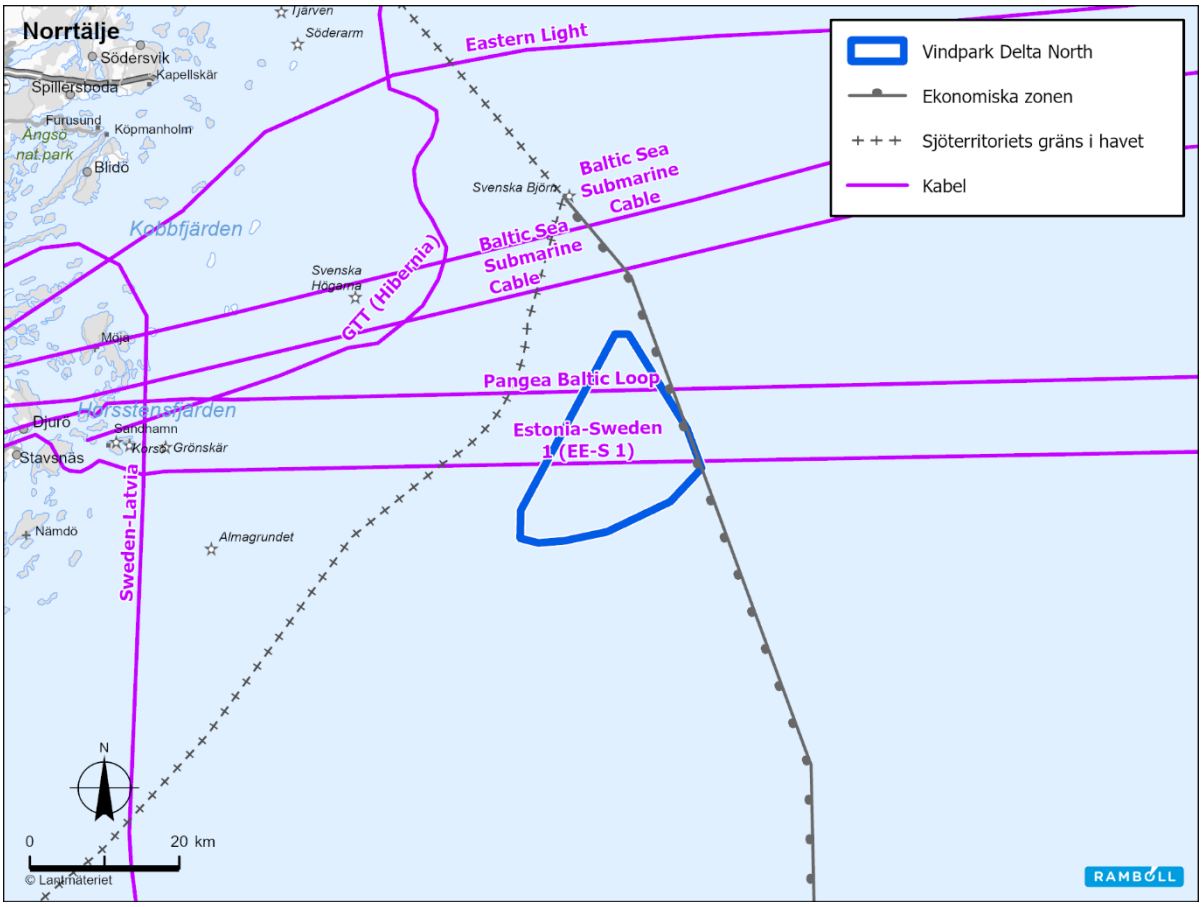
Potentiell påverkan
Fasta anläggningar, som till exempel en vindkraftsanläggning, kan försvåra möjligheten till yrkesfiske med trålning (Havs och vattenmynidgheten, 2019).

En skrivbordsstudie togs fram år 2022 med analys av påverkan på yrkesfiske inom Sverige, Litauen, Estland och Finland. Tidigare underlag kommer vid behov att uppdateras och en detaljerad beskrivning av analysen kommer att redovisas i kommande MKB. Påverkan kommer utredas vidare inom ramen för MKB.

5.13 Annan infrastruktur

Två kablar har identifierats inom projektområdet, se Figur 28. Båda kablarna är enligt uppgift i bruk (Infrapedia, 2024) . En telekomkabel ”Estonia – Sweden EE-S 1”, som sträcker sig mellan Tallinn och Stavsnäs, passerar genom projektområdet. Ägare till kabeln är Arelion, Great Nordic och Telia Eesti. Pangea Baltic Loop är en fiberkabel ägd av CITIC Telecom CPC (CITIC Telecom CPC, 2017) och sträcker sig mellan Kärlda (Estland) och Sandhamn. Kabeln går möjligtvis igenom projektområdet men exakt läge är okänt.

Zephyr kommer att samråda med CITIC Telecom CPC för att säkerställa geografisk placering och befintlig status av fiberkabeln.



Figur 28: Befintliga och planerade undervattenskablar inom och runt projektområde (Infrapedia, 2024). *Den exakta placeringen av kablarna är dock okänd på grund av säkerhetsskäl.*

Potentiell påverkan

Vid planering av marina arbeten inom projektområdet, såsom fundamentläggning eller kabeldragning, bör befintliga kablars möjliga närvaro beaktas. För att undvika skador på kvarliggande infrastruktur kommer samråd att ske med ägare till kablarna och nödvändiga avtal att tecknas. Kablarnas historiska dragning och status kommer att inkluderas i den tekniska planeringen och redovisas i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

5.14 Ljud

Vindkraftverk i drift avger två olika slags ljud, aerodynamiskt och mekaniskt. Ljud av aerodynamisk karaktär kan beskrivas som ett svischande ljud vilket uppkommer när rotorbladen passerar genom luften. Det aerodynamiska ljudet bestäms utifrån bladform, bladspetsens hastighet och meteorologiska förhållanden. Det mekaniska ljudet alstras från bland annat växellådan och generatorn, och uppfattas enbart nära vindkraftverket. Enligt riktvärden från Naturvårdsverket får ljudet från vindkraftverk inte överskrida 40 dB(A) ekvivalent ljudnivå utomhus vid bostadshus (Naturvårdsverket, 2020).

Till följd av att vindparken planeras på stora avstånd från land förväntas riktvärdet kunna understigas med god marginal men påverkan kommer att utredas vidare i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

Lågfrekvent buller och infraljud

Lågfrekvent buller är ljud i frekvensområdet 20–200 Hertz. Ljud under 20 Hertz kallas för infraljud och är vanligtvis inte hörbart. Vindkraftverkens rotation ger upphov till infraljud som ofta ligger kring 1 Hertz och i det frekvens- området krävs en nivå på cirka 120 dB för att man ska se en påverkan på människor (Naturvårdsverket, 2020). Vilken eventuell påverkan lågfrekvent ljud och ultraljud som uppstår av projektet kan ha kommer att redovisas i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

Undervattensbuller

Under vindparkens olika faser är det främst impulsivt ljud från pålning av monopiles samt pålankare vid anläggning som förväntas alstra betydande nivåer av undervattensbuller, följt av buller från arbetsfartyg och allmänt byggbuller. Vissa geofysiska undersökningsmetoder, som föregår anläggningsarbetena, kan också påverka genom ljudalstring. Under driftskedet avger vindkraftverken ett lågfrekvent undervattensbuller där driftljudet generellt är lågt och påverkansområdet litet. Undervattensbuller från fartyg samt från sonarer kan även förekomma inom området under driftskedet. Känsligheten för undervattensbuller skiljer sig mellan olika marina organismer och är starkt artberoende. Påverkan från undervattensbuller kommer att utredas vidare inom ramen för kommande miljökonsekvensbeskrivning.

6. Miljökvalitetsnormer

Miljökvalitetsnormer är ett juridiskt styrmedel som används bland annat i havsmiljöförvaltningen i Sverige. Syftet med normerna är att se till att god miljöstatus upprätthålls eller uppnås. Genom havsmiljöförordningen (2010:1341), vattenförvaltningsförordningen (2004:660) samt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter (HVMFS 2012:18 och HVMFS 2013:19) är havsmiljödirektivet (Ramdirektiv om en marin strategi, 2008/56/EG) samt vattendirektivet (Vattendirektivet 2000/60/EG) införda i svensk lagstiftning.

Projektområdet för vindpark Delta North ligger inom N Gotlandshavets utsjövatten. (Vatteninformationssystem Sverige (VISS), 2025). Eventuell påverkan på miljökvalitetsnormer för havsområdet kommer att bedömas i den kommande miljökonsekvensbeskrivningen.

7. Risk och säkerhet

7.1 Allmänt

Det finns risker kopplat till vindkraft även om de flesta är mycket ovanliga. Zephyr kommer arbeta med riskidentifiering och riskvärdering under samtliga projektets faser. Risker som bör beaktas är exempelvis bladhaveri, brand, isbeläggning, oljeläckage, kollision och allision samt odetonerad ammunition. Samtliga risker kommer beskrivas och utvärderas i miljökonsekvensbeskrivningen samt i det kommande arbetet. Nedan ges en mer utförlig beskrivning av kollision, allision samt minriskområden då dessa bedömts vara av särskild vikt för det aktuella projektet.

7.2 Farleder och sjöfart

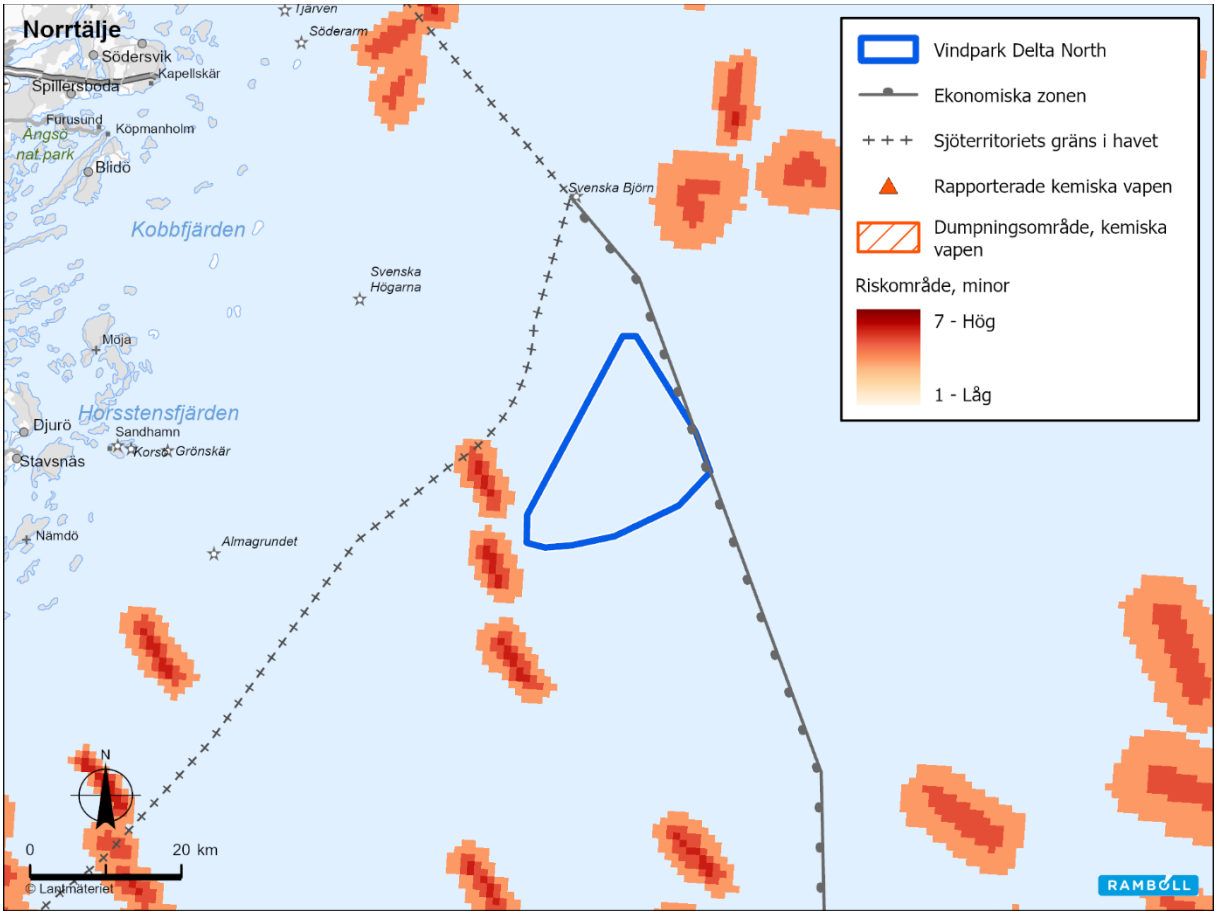
Den planerade vindkraftsparken är belägen i anslutning till etablerade sjötrafikstråk, vilket innebär att fartygstrafik regelbundet förekommer i dess närområde. Uppförandet av vindkraftverken kan medföra viss påverkan på sjöfarten, främst genom en potentiellt ökad risk för kollision mellan fartyg samt allision, det vill säga kollision mellan fartyg och fasta installationer. Projektet kan även påverka navigationsförhållandena i området, särskilt i närheten av befintliga farleder.

Med hänsyn till farledernas närhet kan det bli aktuellt att tillämpa skyddsavstånd till vindkraftverken för att säkerställa säker passage. Riskerna för sjöfarten kan minimeras genom införande av trafikbegränsningar inom projektområdet, etablering av säkerhetszoner, samt installation av hinderbelysning enligt gällande regelverk.

En bedömning av påverkan av och behov av eventuella skyddsåtgärder kommer att göras och redovisas i kommande miljökonsekvensbeskrivning.

7.3 Minriskområden

I Östersjön finns områden med risk för förekomst av dumpad ammunition och risk för förekomst av sjunkna minor från andra världskriget (Havs- och vattenmyndigheten, 2019c). Strax väster och sydväst om projektområdets gräns finns tre områden med låg till medelhög risk för förekomst av minor, se Figur 29. Det närmaste kända området för dumpad ammunition ligger söder om Gotland (EMODnet, 2021). Under fortsatt projektering av Delta North kommer undersökande utredningar göras för att identifiera eventuell ammunition och minor inom och i anslutning till projektområdet.



Figur 29. Kartan visar områden och punkter där stridsmedel kan förväntas eller hittats (HELCOM, 2022).

8. Kumulativa effekter

Kumulativa effekter uppstår vid samverkan mellan flera olika effekter. Det kan exempelvis vara miljöeffekter som uppstår från en och samma verksamhet eller åtgärd, eller om miljöeffekter uppstår på grund av samverkan mellan flera olika verksamheter. Vid bedömning av kumulativa effekter analyseras parametrar som är relevanta och möjliga att bedöma. Kumulativa effekter kommer utredas i kommande MKB och förhålla sig till (i) verksamheter i drift, (ii) tillståndsgivna verksamheter eller (iii) andra som godkänts och får påbörjas, i enlighet med 18 § 6 p. miljöbedömningsförordningen. I kommande miljökonsekvensbeskrivning så kommer kumulativa effekter att utredas.

9. Gränsöverskridande påverkan

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

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

10. Fortsatt arbete

10.1 Miljökonsekvensbeskrivning

En MKB kommer att upprättas i enlighet med 6 kap. 35–36 §§ MB och 15–19 §§ miljöbedömningsförordningen och ligga till grund för kommande tillståndsansökningar. MKB ska identifiera och beskriva de direkta och indirekta effekter som planerad verksamhet eller åtgärd kan medföra, såväl på människor, djur, växter, havsbotten, vatten, luft, klimat, landskapsbild och kulturmiljö som på hushållning av mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt. Vidare kommer MKB innehålla de uppgifter som föreskrivs enligt MB och ha den detaljeringsgrad som är rimlig med hänsyn till rådande kunskap och bedömningsmetoder. Det övergripande syftet är att skapa en samlad bedömning av de väsentliga miljöeffekter som verksamheten kan antas medföra. Under samrådsprocessen kommer Zephyr inhämta synpunkter inför arbetet med MKB samt dess avgränsning vad gäller innehåll och omfattning. Förslag till innehåll i MKB redovisas nedan.

Förslag till innehåll i MKB

- Icke-teknisk sammanfattning
- Inledning
- Tillstånd och samråd
- Avgränsningar i MKB
- Metod för bedömning
- Verksamhetsbeskrivning
- Påverkansfaktorer
    - Anläggningsskede

- Driftskede
- Avveckling
- Sammanfattning påverkansfaktorer

- Alternativredovisning
- Fördjupad områdesbeskrivning
- Introduktion
- Djupförhållanden
- Bottensubstrat
- Metereologiska förhållanden
- Oceanografiska förhållanden
- Nulägesbeskrivning, effekter, konsekvenser samt projektanpassningar och skyddsåtgärder
    - Bottensamhällen
    - Fisk
    - Marina däggdjur
    - Fåglar
    - Fladdermöss
    - Kulturmiljö
    - Landskapsbild
    - Rekreation och friluftsliv
    - Kommersiellt fiske
    - Sjöfart och farleder
    - Övrigt näringsliv och infrastruktur
    - Samlad bedömning
- Riksintressen
- Skyddade områden/Natura 2000
- Miljökvalitetsnormer
- Klimat och livscykelanalys
- Marin trafikanalys och riskbedömning
- Gränsöverskridande påverkan
- Säkerhet miljö och hälsa
- Kumulativ påverkan
- Gränsöverskridande påverkan
- Kompetens bland MKB-författare
- Referenser

10.2 Preliminär tidsplan

Tidslinjen för att realisera Delta North bedöms vara omkring 10 år. En övergripande fördelning mellan olika projektfaser fram till färdigställande ges nedan i Tabell 5.

Tabell 5. Preliminär tidplan för tillståndsprocess, undersökningar och genomförande.

	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Samråd enligt miljöbalken												
Tillståndsprocess och undersökningar												
Design, upphandling & finansiering												
Byggnation nätanslutning												
Byggnation vindpark												

Referenser

Andersson, L. S. (2014). *Hydrography and Oxygen in the Deep Basins.* Helcom Baltic Sea Environment Fact Sheet.

Andersson, M. H. (2011). *Ljud från vindkraftverk i havet och dess påverkan på fisk.* Naturvårdsverket Vindval - Rapport 6436.

Andrén, E. (2017). Why is the Baltic Sea so special to live in? i *Biological Oceanography of the Baltic Sea* (ss. 23-84). Dordrecht: Springer Science+Business Media.

BatLife Sweden. (2025). *Allmänt om fladdermöss*. Hämtat från https://batlife-sweden.se/om-fladdermoss/allmant-om-fladdermoss.html

Bergström, L., Kautsky, L., Malm, T., Ohlsson, H., Wahlberg, M., & Rosenberg, R. (2012). *Vindkraftens effekter på marint liv: en syntesrapport.* Naturvårdsverket Vindval.

Bergström, L., Öhman, M. C., Berkström, C., Isæus, M., Kautsky, L., Koehler, B., . . . Wahlberg, M. (2022). *Effekter av havsbaserad vindkraft på marint liv. En syntesrapport om kunskapsläget 2021*. Naturvårdsverket Vindval - Rapport 7049.

BirdLife International. (den 10 04 2024). *IBA (Important Bird and Biodiversity Areas)*. Hämtat från http://datazone.birdlife.org/site/search

Boverket. (den 7 Juni 2021). *Totalförsvaret*. Hämtat från https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmanna-intressen/hav/totalforsvaret/

Caliber. (den 11 Augusti 2025). Hämtat från NATO to integrate Polish wind farm into its monitoring network: https://caliber.az/en/post/nato-to-integrate-polish-wind-farm-into-its-monitoring-network

CITIC Telecom CPC. (2017). Hämtat från CITIC Telecom CPC completes Linx telecommunications acquisition: https://www.citictel-cpc.com/en-eu/news/935

EMODnet. (2021). *Human Activities* . Hämtat från EMODnet: www.emodnet-humanactivities.eu/view-data.php

Energimyndigheten. (2021). *Nationell strategi för en hållbar vindkraft.* Energimyndigheten i samarbete med Naturvårdsverket: (ER 2021:2), ISSN 1403-1892.

Energimyndigheten. (2023). *Myndighetsgemensam uppföljning av samhällets elektrifiering* . (ER 2025:03), ISSN 1403-1892.

Energimyndigheten. (den 17 07 2025). *Sveriges energi- och klimatmål*. Hämtat från https://www.energimyndigheten.se/om-oss/om-energimyndigheten/energimyndighetens-uppdrag/sveriges-energi--och-klimatmal/

European Commission. (den 26 Januari 2026). Hämtat från Commission welcomes renewed commitment to power clean, independent and secure offshore energy in the North Seas region: https://energy.ec.europa.eu/news/commission-welcomes-renewed-commitment-power-clean-independent-and-secure-offshore-energy-north-seas-2026-01-26_en

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

FMV. (den 11 Augusti 2025). Hämtat från Nytt radarsystem ger kraftigt förbättrad förmåga: https://www.fmv.se/aktuellt--press/aktuella-handelser/nya-radarsystem-ger-kraftigt-forbattrad-formaga/

Försvarsmakten. (2023). *Riksintressen för totalförsvarets militära del i Södermanlands län*. Hämtat från https://www.forsvarsmakten.se/siteassets/2-om-forsvarsmakten/samhallsplanering/riksintressen/bilaga-15-sodermanlands-lan.pdf
Hammar, L., Andersson, S., & Rosenberg, R. (2008). *Miljömässig optimering av fundament för havsbaserad vindkraft*. Naturvårdsverket Vindval - Rapport 5828.
Hammar, L., Magnusson, M., Rosenberg, R., & Granmo, Å. (2009). *Miljöeffekter vid muddring och dumpning. En litteratursammanställning*. Naturvårdsverket, rapport 5999.
HaV. (2022c). *Havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet Statlig planering i territorialhav och ekonomisk zon*.
Havs- och vattenmyndigheten . (2025). *Förslag till ändrade havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet*. Göteborg 2025.
Havs och vattenmyndigheten. (2018). *Symphony - integrerat planeringsstöd för statlig havsplanering utifrån en ekosystemansats*. Hämtat från Havs och vattenmyndigheten: https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/rapporter-och-andra-publikationer/publikationer/2018-04-10-symphony---integrerat-planeringsstod-for-statlig-havsplanering-utifran-en-ekosystemansats.html
Havs- och vattenmyndigheten. (2022). *Havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet-Statlig planering i territorialhavet och ekonomisk zon*. Göteborg 2022.
Havs- och vattenmyndigheten. (2024). *Förslag till ändrade havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet*.
Havs och vattenmynidgheten. (2019). *Förslag till havsplaner* . Hämtat från Havs och Vattenmyndigheten: www.havochvatten.se/ planering-forvaltning-och-samverkan/havsplanering/havsplaner/forslag-till- havsplaner/ostersjon.html
HELCOM. (2007). *HELCOM*. Hämtat från Baltic Sea Action Plan : https://helcom.fi/baltic-sea-action-plan/
HELCOM. (2011). *MAP AND DATA SERVICE*. Hämtat från https://maps.helcom.fi/website/mapservice/index.html
HELCOM. (2020). *HELCOM Checklist 2.0 Baltic Sea Macrospecies*. Helsinki: Helsinki Commission - HELCOM.
HELCOM. (den 03 10 2022). *Reported encounters with chemical warfare agents 1961-2012*. Hämtat från Helcom Metadata catalogue: https://maps.helcom.fi/website/MADS/download/?id=e54e0cc7-c646-4b82-87bf-9a1132712ae7
ICES. (2020). *4.2 Baltic Sea Ecoregion - Fisheries overview*. Hämtat från ICES: https://doi.org/10.17895/ ices.advice.7607
ICES. (den 30 Noember 2022). *Baltic Sea ecoregion - Fisheries overview*. Hämtat från https://ices-library.figshare.com/articles/report/Baltic_Sea_Ecoregion_-_Fisheries_overview/18637904?file=33417308
Infrapedia. (2024). *Infrapedia*. Hämtat från https://www.infrapedia.com/
Karlsson, M., Kraufvelin, P., & Östman, Ö. (2020). *Kunskapssammanställning om effekter på fisk och skaldjur av muddring och dumpning i akvatiska miljöer: En syntes av grumlingens dos och varaktighet*. Aqua reports. Sveriges lantbruksuniversitet.
Karlsson, R., Tivefälth, M., Duranović, I., Martinsson, S., Kjølhamar, A., & Murvoll, K. M. (2022). Artificial hard-substrate colonisation in the offshore Hywind Scotland Pilot Park. *Wind Energy Science*, 801-814. doi:https://doi.org/10.5194/wes-7-801-2022
Klimat- och näringslivsdepartementet. (2025). *Energipolitikens långsiktiga inriktning, Prop. 2023/24:105* .
Langston, W. H., & Pullan, D. J. (2003). *Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection*

issues. . Strasbourg: Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats.
LFV. (den 21 November 2022a). *Luftrum*. Hämtat från https://www.lfv.se/tjanster/flygplatstjanster/flyghinderanalys/luftrum
LFV. (den 21 November 2022b). *Hinderytor*. Hämtat från https://www.lfv.se/tjanster/flygplatstjanster/flyghinderanalys/hinderytor
Naturvårdsverket. (2020). *Vägledning om buller från vindkraftverk*. (Stockholm: Naturvårdsverket 2020).
Naturvårdsverket. (2024). *Skyddad natur*. Hämtat från https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/ den 02 07 2024
Naturvårdsverket. (2025). *Naturvårdsverket rapport 7202 Skötselplan för Nämdöskärgårdens nationalpark och Långviksskärs naturreservat*. Stockholm: Naturvårdsverket.
Naturvårdsverket. (u.d.). *Beskrivning av område av riksintresse för naturvård NRO01001 Stockholms skärgård (yttre delen)*. Hämtat från file:///C:/Users/NARMSE/Downloads/NRO01001%20(2).pdf
Riksantikvarieämbetet. (den 20 December 2023). *raa*. Hämtat från https://www.raa.se/app/uploads/2023/12/Stockholm-AB_riksintressen.pdf den 20 December 2023
Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., & Green, M. (2017). *Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss*. Bromma, 2017: Uppdaterad syntesrapport 2017, ISBN 978-91-620-6740-3.
SAMBAH. (2017). *Final Report*. Hämtat från SAMBAH: https://www.sambah.org/Ny-sida-10.htm
SCB. (2024). *Tillförsel och användning av el 2001-2024 (GWh)*. Hämtat från SCB: https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/energi/tillforsel-och-anvandning-av-energi/arlig-energistatistik-el-gas-och-fjarrvarme/pong/tabell-och-diagram/tillforsel-och-anvandning-av-el-20012024-gwh/
Schneider, B., Dellwig, O., Kuliński, K., Omstedt, A., Pollehne, F., Rehder, G., & Savchuk, O. (2017). Biogeochemical cycles. i *Biological Oceonography of the Baltic Sea* (ss. 87-122). Dordrecht: Springer Science+Business Media.
SLU Artdatabanken. (2020). *Rödlista 2020*. Hämtat från SLU Artdatabanken: https://www.slu.se/artdatabanken/publikationer/rodlistor/rodlista-2020/
SLU Artdatabanken. (2020). *Rödlistade arter i Sverige 2020. SLU, Uppsala*.
SLU Artdatabanken. (den 10 06 2022c). *Gråsäl*. Hämtat från SLU Artdatabanken: https://artfakta.se/artbestamning/taxon/halichoerus-grypus-100068
SLU Artdatabanken. (2023). *Tumlare (östersjöpopulationen) Phocoena phocoena (Baltic population)*. Hämtat från SLU Artdatabanken: https://artfakta.se/taxa/232475/information
SMHI. (2010). *Vågor i svenska hav*. SMHI Faktablad nr 46-2010.
SMHI. (2020). *Oxygen Survey in the Baltic Sea 2020 - Extent of Anoxia and Hypoxia, 1960-2020*. Report oceanography No. 70.
SMHI. (2021a). *Isförhållanden i Östersjön*. Hämtat från https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/is-till-havs/isforhallanden-i-ostersjon-1.7024 den 19 08 2024
SMHI. (2021b). *Hur förändras havsisen?* Hämtat från https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimateffekter-i-havet/hur-forandras-havsisen-1.28291 den 19 08 2024
SMHI. (2022). *Rapport från SMHIs utsjöexpedition med R/V Svea*. Sveriges Meteorologiska och Hydroloiska Institut (SMHI).
SMHI. (den 01 12 2023). *SHARKweb*. Hämtat från SHARKweb: https://sharkweb.smhi.se/hamta-data/
Snoeijs-Leijonmalm, P., Schubert, H., & Radziejewska, T. (2017). *Biological Oceanography of the Baltic Sea*. Dordrecht: Springer Science+Business Media.

Speakman, J., Grat, H., & Hurness, L. (2009). *University of Aberdeen report on effects of offshore wind farms on the energy demands on seabirds*. . University of Aberdeen: Institute of Biological and Environmenal Sciences.

Swedavia Airports. (den 21 November 2024). *Bromma Stockholm Airport*. Hämtat från https://www.swedavia.se/bromma/

Thomas, D. N., Kaartokallio, H., Tedesco, L., Majaneva, M., Piiparinen, J., Eronen-Rasimus, E., . . . Granskog, M. A. (2017). Life associated with Baltic Sea ice. i *Biological Oceanography of the Baltic Sea* (ss. 333-357). Dordrecht: Springer Science+Business Media.

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

Trafikverket. (2022). *Riksintressen*. Hämtat från Trafikverket: https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Riksintressen/

Vatteninformationssystem Sverige (VISS). (den 14 08 2025). *VM Vattenkartan*. Hämtat från https://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/e17e00dc-cfac-4314-a619-ec4533254346/

Westerberg, H., Rännbäek, P., & Frimansson, H. (1996). *Effects of suspended sediments on cod egg and larvae and on the behaviour of adult herring and cod.* ICES CM E.

Wilhelmsson, D., & Langhamer, O. (2014). The influence of fisheries exclusion and addition of hard substrata on fish and crustaceans. *Marine renewable energy technology and environmental interactions*, 49-60.