



HAVSVINDKRAFTSPROJEKTET  
**STORMSKÄR OCH VÄDERSKÄR**

SAMRÅDSUNDERLAG

# Samrådsunderlag

Illmatar Offshore AB

## Underlag för avgränsningssamråd

Samrådsunderlag för havsvindkraftsprojektet Stormskär och Väderskär

Datum	2023-06-14
Utgåva/Status	Slutgiltig
Uppdragsledare	Axel Andersson
Handläggare	Ella Wahlbeck, Teemu Piippolainen
Granskare	Håkan Lindved

## Sammanfattning

Ilmatar Offshore AB (bolaget) planerar att ansöka om tillstånd för vindkraftpark Stormskär och Väderskär till havs inom Ålands territorialvatten. Vindkraftparkens planerade totala effekt är maximalt cirka 2,5 GW. Projektområdena för Stormskär och Väderskär är belägna minst cirka 15 km från Ålands norra kust, cirka 45 km från finska kusten och cirka 60 km från den svenska kusten. De närmaste bostadshusen ligger inom kommunerna Saltvik (cirka 11 km) och Geta (cirka 15 km). Vindkraftparken Stormskär och Väderskär beräknas bestå av maximalt 131+31 vindkraftverk. Inom vindkraftparken kommer även tillhörande utrustning som transformatorstationer och internkabelnät att anläggas. Totalhöjden för vindkraftverken kommer maximalt att vara 400 m, men kan bli lägre. I detta samrådsunderlag presenteras två olika exempellayouter: en med 131+31 verk och en med 80+19 verk.

Bolaget avser att ansöka om tillstånd för etablering av vindkraftparken samt tillhörande internkabelnät och exportkabel inom Ålands territorialvatten enligt landskapslagen (2088:124) om miljöskydd samt vattenlagen (1996:61) för landskapet Åland. Dessutom kommer projektet att behöva bygglov för anläggningar enligt plan- och bygglagen (2008:108) för landskapet Åland. Inför nämnda ansökningar om tillstånd håller bolaget ett avgränsningssamråd enligt landskapslagen (2018:31) och landskapsförordningen (2018:33) om miljökonsekvensbedömning. Syftet med avgränsningssamrådet är att samla in synpunkter från allmänheten och myndigheter för att få fram ett bättre underlag för konsekvensbedömningen och beslutsfattande, samt att ge möjlighet till insyn och påverkan. Då vindkraftsparken bedöms kunna leda till gränsöverskridande påverkan, kommer även ett Esbo-samråd att hållas med Sverige, Norge och Estland i enlighet med Esbokonventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang (FördrS 67/1997).

Bolaget kommer efter genomfört samråd att upprätta en miljökonsekvensbeskrivning som kommer att utgöra underlag för prövning enligt landskapslagen (2088:124) om miljöskydd samt vattenlagen (1996:61) för landskapet Åland.

Miljöbedömningen omfattar de konsekvenser som kan uppstå under anläggnings-, drift- och avvecklingskedet av verksamheten. Ett systematiskt arbetssätt kommer att användas för att identifiera och bedöma projektets potentiella miljöeffekter och vilka konsekvenser som kan uppkomma. I aktuellt samrådsunderlag har följande förändringar i miljön identifierats: fysiska störningar, sedimentsuspension och sedimentation, luftburet ljud, undervattensbuller, skuggning, visuell påverkan, föroreningar och wind wake. Dessa förändringars potentiella påverkan redovisas i aktuellt samrådsunderlag. I kommande miljökonsekvensbeskrivning kommer påverkan att beskrivas i förhållande till flertalet aspekter så som människors hälsa, naturmiljö, vattenmiljö, övriga verksamheter i området m.m. Konsekvensbedömningarna kommer att baseras på befintliga uppgifter som kompletteras med undersökningar.

Miljökonsekvensbeskrivningen kommer även att beskriva de skyddsåtgärder som föreslås att tillämpas. Ansökningarna enligt landskapslagen (2088:124) om miljöskydd samt vattenlagen (1996:61) för landskapet Åland planeras att lämnas in under 2024 och parken beräknas kunna vara i drift ca 2031-2032.



## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Administrativa uppgifter .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Inledning och avgränsning .....</b>	<b>2</b>
2.1	Bakgrund .....	4
2.2	Klimatmål och klimatnytta .....	5
2.3	Samrådsunderlag och samrådsprocess .....	6
<b>3.</b>	<b>Lagstiftning och tillståndsprocesser .....</b>	<b>6</b>
3.1	Tillämpliga bestämmelser och avgränsning .....	6
3.2	Planförhållanden .....	9
3.3	Miljökonsekvensbedömning .....	10
3.4	Esbo-processen .....	10
3.5	Tillståndsprövning .....	11
<b>4.</b>	<b>Projektbeskrivning .....</b>	<b>12</b>
4.1	Lokalisering .....	12
4.2	Vindkraftparkens utformning .....	12
4.3	Exportkabelkorridorer .....	15
<b>5.</b>	<b>Teknisk beskrivning .....</b>	<b>16</b>
5.1	Vindkraftverk .....	16
5.2	Fundament .....	17
5.3	Internkabelnät .....	21
5.4	Transformatorstationer och anslutningskablar .....	21
5.5	Exportkablar .....	22
5.6	Hinderbelysning .....	22
5.7	Mätmaster .....	22
<b>6.</b>	<b>Vindkraftparkens olika faser .....</b>	<b>23</b>
6.1	Undersökningar .....	23
6.2	Anläggning .....	23
6.3	Drift .....	25
6.4	Avveckling .....	26
<b>7.</b>	<b>Alternativ .....</b>	<b>26</b>
7.1	Alternativ lokalisering .....	28
7.2	Alternativ utformning och teknik .....	29
7.3	Nollalternativ .....	29
<b>8.</b>	<b>Förväntade förändringar i miljön .....</b>	<b>29</b>

8.1	Fysisk störning ovan vattenytan .....	29
8.2	Fysisk störning av havsbotten .....	29
8.3	Sedimentsuspension och sedimentation .....	30
8.4	Luftburet ljud.....	30
8.5	Undervattensbuller .....	30
8.6	Skuggning .....	31
8.7	Visuell påverkan.....	31
8.8	Föroreningar och mikroplaster .....	33
8.9	Wind wake .....	33
<b>9.</b>	<b>Miljöförhållanden och potentiell påverkan .....</b>	<b>33</b>
9.1	Djupförhållanden och hydrologi .....	33
9.2	Bottenförhållanden, sediment och föroreningar .....	35
9.3	Bottenflora och bottenfauna .....	38
9.4	Fisk .....	40
9.5	Marina däggdjur.....	45
9.6	Fåglar .....	50
9.7	Fladdermöss .....	52
9.8	Landskap .....	53
9.9	Kulturmiljö .....	55
9.10	Friluftsliv.....	59
9.11	Människors hälsa.....	59
9.12	Natura 2000, naturskyddsområden och övriga skyddsområden .....	61
9.13	Sjöfart och farleder .....	68
9.14	Yrkesfiske .....	73
9.15	Försvarsmaktens områden .....	76
9.16	Befintliga, tillståndsgivna och planerade installationer.....	77
9.17	Platser för utvinning av råmaterial.....	78
<b>10.</b>	<b>Havsmiljödirektivet och vattendirektivet .....</b>	<b>79</b>
<b>11.</b>	<b>Undersökningar och utredningar .....</b>	<b>83</b>
11.1	Genomförda undersökningar.....	83
11.2	Planerade undersökningar .....	84
11.3	Planerade modelleringar.....	86
11.4	Exportkabelkorridorer .....	87
<b>12.</b>	<b>Risker och riskhantering .....</b>	<b>87</b>
12.1	Nautisk riskanalys .....	87
12.2	Övriga risker i samband med anläggning och drift .....	87

<b>13.</b>	<b>Kumulativa effekter .....</b>	<b>88</b>
<b>14.</b>	<b>Gränsöverskridande påverkan.....</b>	<b>89</b>
14.1	Sverige .....	89
14.2	Övriga länder.....	95
<b>15.</b>	<b>Följdverksamheter .....</b>	<b>95</b>
15.1	Exportkabel utanför Ålands territorialvatten.....	95
15.2	Ökad sjötrafik och hamnverksamhet.....	96
<b>16.</b>	<b>Samråd och fortsatt process .....</b>	<b>96</b>
16.1	Tidplan för den planerade verksamheten.....	96
16.2	Fortsatt samrådsprocess och prövning .....	97
16.3	Samrådskrets .....	98
16.4	Anpassning av projektet under MKB-processen .....	98
<b>17.</b>	<b>Metodik för konsekvensbedömning och innehåll i MKB .....</b>	<b>99</b>
17.1	Metodik för konsekvensbedömning .....	99
17.2	Bedömning av konsekvenser .....	101
17.3	Övriga bedömningar .....	101
17.4	Innehållsmässig avgränsning .....	103
<b>18.</b>	<b>Samrådskrets .....</b>	<b>105</b>
<b>19.</b>	<b>Kartdata .....</b>	<b>108</b>
<b>20.</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>111</b>

## **Bilagor**

*Bilaga 1 - Undersökningsprogram*

## 1. Administrativa uppgifter

<b>Verksamhetsutövare</b>	Ilmatar Offshore AB
<b>FO-nummer</b>	3267401-8
<b>Kommun</b>	Mariehamns stad
<b>Kontaktperson Ilmatar Offshore AB</b>	David Ståhlman / Stefan Husa / Anna Häger
<b>Kontaktperson konsult, Ramboll</b>	Axel Andersson
<b>Tillståndsprovande myndighet</b>	Ålands miljö- och hälsoskyddsmyndighet, Kommunerna Hammarland, Geta, Kumlinge, Brändö, Saltvik
<b>Tillsynsmyndighet</b>	Ålands miljö- och hälsoskyddsmyndighet, Kommunerna Hammarland, Geta, Kumlinge, Brändö, Saltvik

Ilmatar Offshore Ab (Ilmatar Offshore) planerar för en vindkraftpark i Norrhavet inom Ålands territorialvatten. Havsvindkraftsprojektet är namngett Stormskär och Väderskär. Anläggning av vindkraft är en tillståndspliktig verksamhet enligt Ålands landskapslag om miljöskydd. Innan tillstånd ges till ett projekt som kan antas medföra betydande miljöpåverkan ska en miljökonsekvensbeskrivning upprättas.

Detta dokument utgör samrådsunderlag för avgränsningssamrådet avseende miljökonsekvensbedömningen.

Ilmatar Offshore är i egenskap av verksamhetsutvecklare ansvarig för att genomföra samråd och upprätta miljökonsekvensbedömningen för det planerade projektet enligt gällande lagstiftning på Åland. Ilmatar Offshore har anlitat teknikonsultföretaget Ramboll Finland för att genomföra miljökonsekvensbedömningen. Närmast ansvarig myndighet för miljökonsekvensbedömningen är Ålands miljö- och hälsoskyddsmyndighet (ÅMHM).

I samrådsunderlaget ska bland annat uppgifter ges om vilka myndigheter som är ansvariga att fatta beslut, från vilka myndigheter relevant information kan erhållas, till vilka myndigheter synpunkter eller frågor kan lämnas in och om tidsfristerna för att överlämna synpunkter eller frågor.

Utlåtanden och synpunkter om avgränsningssamrådet, innehållet i samrådsunderlaget och bedömningen av projektets miljökonsekvenser ska riktas till ÅMHM (kansliet@amhm.ax). För att kunna beaktas i den fortsatta miljökonsekvensbedömningen ska utlåtanden och synpunkter lämnas in senast 15.09.2023. Efter att tidsfristen har löpt ut förmedlar ÅMHM inkomna utlåtanden

och synpunkter till Ilmatar Offshore. Frågor om projektet kan riktas till Ilmatar Offshore.

För att kunna förverkliga havsvindkraftsprojektet Stormskär och Väderskär behöver projektet beviljas tillstånd enligt landskapslagen (2088:124) om miljöskydd samt vattenlagen (1996:61) för landskapet Åland. För dessa tillståndsprocesser ansvarar ÅMHM. Dessutom kommer projektet behöva bygglov för anläggningar enligt plan- och bygglagen (2008:108) för landskapet Åland. Berörda kommuner ansvarar för hanteringen av bygglovsprocesser, vilka för Stormskär och Väderskär är Hammarland, Geta, Saltvik, Kumlinge och Brändö.

## 2. Inledning och avgränsning

Ilmatar Offshore planerar att uppföra en havsbaserad vindkraftpark norr om Åland, inom Ålands territorialvatten (territorialvatten inom landskapet Åland). Vindkraftparken består av delprojektområdena Stormskär och Väderskär. Miljökonsekvensbedömningen innefattar även vindkraftparkens exportkablar inom Ålands territorialvatten.

Denna handling utgör Ilmatar Offshores samrådsunderlag för avgränsningen av miljökonsekvensbedömningen och upprättande av miljökonsekvensbeskrivningen inför kommande ansökan om miljötillstånd enligt landskapslagen (2018:31) och landskapsförordning (2018:33) om miljökonsekvensbedömning. Samrådsunderlaget beskriver en föreslagen omfattning och utformning av miljökonsekvensbeskrivningen som kommer att bifogas till Ilmatar Offshores kommande ansökningar om tillstånd för vindkraftsparken.

Ilmatar Offshore Ab är ett åländskt bolag, grundat våren 2022 som dotterbolag till Ilmatar Energy Oy (Ilmatar Energy). Företagets mål är att utveckla, bygga, driva och äga anläggningar för havsbaserad vindkraft i Norrhavet och längs Bottniska viken, som en föregångare och tidig aktör i våra isförhållanden. Ilmatar Offshore strävar efter en stark lokal närvaro, att skapa största möjliga ekonomiska och klimatmässiga nytta och samtidigt skydda, alternativt stärka, biologisk mångfald och miljö.

Ilmatar Energy, grundat 2011, är ett nordiskt energibolag och en oberoende kraftproducent som fokuserar helt på förnybar energi. Fram till idag har Ilmatar driftsatt 430 MW landbaserad vindkraft i Finland. Koncernen står nu redo för en snabbt ökande efterfrågan på förnybar energi och en diversifiering av energimarknaden och planerar att utveckla, bygga och äga en av Norden största produktionskapaciteter för förnybar energi inom land- och havsbaserad vindkraft, storskaliga solparker, energilagring och power-2-X. Sammanlagd effekt för Ilmatars projekt under utveckling är 20 GW och med åtagande att före år 2027 ha 4 GW i drift.

Koncernens verksamhet syftar till att kraftigt skala upp den nordiska produktionen av förnybar energi, bidra till att motverka klimatförändringarna, vara med och bygga upp framtidens förnybara energisystem samt skapa värdekedjor som sträcker sig över flera sektorer, inklusive industri, marin och energi, på Åland, i Finland och Sverige. Med den havsbaserade vindkraften ska Ilmatar Offshore bidra till Ilmatarkoncernens övergripande mål. Ilmatar har kontor i Helsingfors, Malmö, Karlstad, Mariehamn, Tammerfors och Uleåborg.

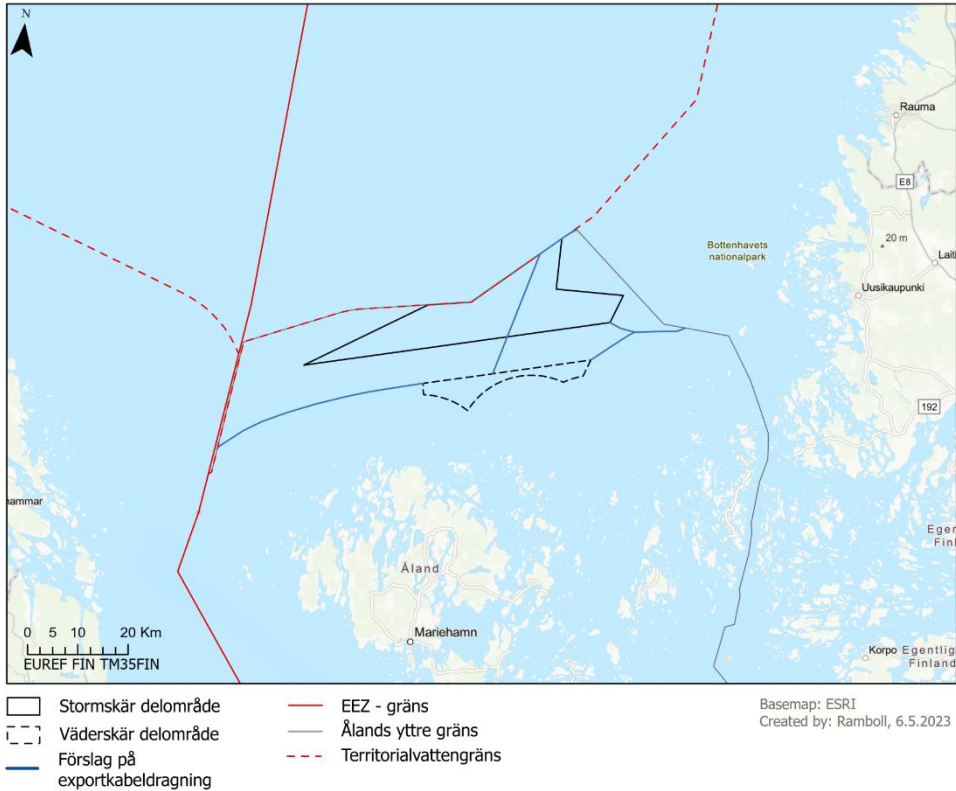
Projektområdena för Stormskär och Väderskär är belägna minst cirka 15 km från Ålands norra kust, cirka 45 km från finska kusten och cirka 60 km från den svenska kusten. De närmaste bostadshusen ligger inom kommunerna Saltvik (cirka 11 km) och Geta (cirka 15 km), för lokalisering se Figur 1.

Stormskärs areal är cirka 475 km<sup>2</sup>, och Väderskärs cirka 96 km<sup>2</sup>. Kraftverkens preliminära maximala höjd är 400 m och maximal enhetseffekt 25 MW, vilket innebär att projektets planerade totala effekt är maximalt cirka 2,5 GW. Antalet kraftverk kommer bero på vilken enhetseffekt som väljs; en lägre installerad enhetseffekt har flera verk, och en högre installerad enhetseffekt har färre verk.

Utöver själva vindkraftverken och anläggandet av dem kommer miljökonsekvensbedömningen att omfatta internkabelnätet mellan kraftverken samt elöverföringens (exportkablar) sträckning inom Ålands territorialvatten.



Projektområdet



Figur 1 Projektområdets lokalisering inom Ålands territorialvatten, utanför Ålands norra kust.

## 2.1 Bakgrund

Åland har enorm potential för storskalig, hållbar och effektiv energiproduktion från havsbaserad vindkraft. Här finns stora havsområden som redan identifierats som lämpliga samt ett starkt lokalt politiskt stöd för att bygga vindkraft. Den åländska ekonomin har därtill i över tio år lidit av brist på tillväxt, samtidigt som befolkningen blir allt äldre och den offentliga sektorn större.

Med projekten Stormskär och Väderskär i Norrhavet vill Ilmatar Offshore i samverkan med det åländska samhället skapa ett nytt ekonomiskt ben för Åland att stå på samt bygga upp värdekedjor och synergier mellan olika sektorer. Genom en stark och långsiktig lokal närvaro garanteras största möjliga ekonomiska och socioekonomiska nytta samt maximalt antal arbetstillfällen. Behovet av branschkunig arbetskraft öppnar dessutom möjligheter för utbildnings- och forskningssektorn, där Åland har en stor fördel i och med redan befintliga läroverk inom den marina sektorn.

Genom att använda den bästa tekniken, utrustningen och metoderna planerar Ilmatar Offshore att minimera projektets miljöpåverkan. Via samarbeten med

lokala och internationella partners, universitet och forskningsinstitutioner främjas innovation och kunskapsöverföring.

Det mer övergripande målet med utbyggnad av havsbaserad vindkraft är att bidra till att motverka klimatförändringarna samt vara med och öka Nordens självförsörjandegrad för energi, i tider av geopolitisk osäkerhet.

På grund av elektrifieringen är Finland, Norden, Europa och världen i stort behov av nya, förnybara, effektiva och hållbara energilösningar som kan utvecklas snabbt. Teknologin inom vindkraft är redan långt framme och branschen står redo att svara på samhällets behov.

Havsbaserade vindkraftsprojekt kräver dock tydliga strukturer och tillståndsprocesser. Eftersom vi är i ett tidigt stadie av utvecklingen av havsbaserad vindkraft har Åland och Finland en unik position och kan ta ledning i utformandet av ett robust ramverk som garanterar att den havsbaserade vindkraften bidrar till landets energilösningar, säkrar konkurrenskraft, sysselsättning, försörjningstrygghet, lokal och inhemsk kompetens, intäkter och marknadsandelar inom en växande industri.

Ålands landskapsregering har i egenskap av förvaltare av allmänna vattnen gett sitt samtycke till (28.5.2022, Beslut 185 S4) att Ilmatar Offshore Ab får utföra undersökningar på de i havsplanen för havsbaserad vindkraft utpekade områden. Därtill får undersökningar utföras för nödvändiga områden för möjliggörandet av anslutningar och energidistribution.

Försvarsmakten har beviljat undersökningstillstånd (20.9.2022, AS19993) till Arctia Meritaito Oy för Ilmatars projektområde. Arctia Meritaito's fartyg Kaiku och Pohjanmeri har utfört geofysiska undersökningar under oktober – december 2022 samt i april 2023.

## 2.2 Klimatmål och klimatnytta

Den snabba ökningen av växthusgaser i atmosfären från och med 1900-talet har lett till uppvärmning av klimatet. I Europa är energisektorn den största källan till utsläpp av växthusgaser, och övergången till hållbar elproduktion och förnybara energikällor ses som en avgörande faktor i att bromsa klimatförändringen (EEA 2021).

I energi- och klimatstrategin för Åland till år 2030 ställer man ett mål om att Ålands koldioxidutsläpp ska minska med 60% och att andelen förnybar el av totala elförbrukningen ska vara 60% lokalproducerad förnybar el. Dessa mål ska förverkligas bland annat genom att öka lokalproduktionen av förnybar el.

Målet för Finlands klimatpolitik är att vara ett fossilfritt och klimatneutralt samhälle senast år 2035. År 2021 var den fossilfria energiproduktionens andel av

all elproduktion 87%, varav 54% producerades av förnybara energikällor. En ökning av den förnybara energiproduktionen i Finland bidrar till att minska energisektors koldioxidutsläpp och leder Finland mot högre grad av självförsörjning i fråga om energiproduktion. Framför allt har vindkraftens betydelse ökat i Finland under de senaste åren, då antalet nya vindkraftsprojekt under planering i mars 2022 var totalt 348 (Finska vindkraftsföreningen 2022).

### 2.3 Samrådsunderlag och samrådsprocess

Enligt landskapslagen om miljökonsekvensbedömning (2018:31) ska ett avgränsningssamråd genomföras inför arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen. Samrådsunderlaget är ett dokument som används som grund för avgränsningssamrådet, där det framgår information om projektets lokalisering, omfattning och utformning samt dess förutsedda miljöpåverkan. Samrådsunderlaget är även en plan för hur man kommer bedöma projektets konsekvenser inför miljökonsekvensbeskrivningen.

Syftet med avgränsningssamrådet är att samla in synpunkter från allmänheten och myndigheter för att få fram ett bättre underlag för konsekvensbedömningen och beslutsfattande, samt att ge möjlighet till insyn och påverkan. Inkomna synpunkter, fakta och frågor under samrådet är ett viktigt underlag för arbetet med projektet och kommer tillsammans med resultat från fördjupade studier och inventeringar ligga till grund för vindkraftparkens fortsatta utformning.

Avgränsningssamrådet genomförs enligt landskapslagen (2018:31) och landskapsförordningen (2018:33) om miljökonsekvensbedömning. Samrådet omfattar projektets lokalisering, omfattning och utformning, de miljöeffekter som projektet kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser samt om miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning. Avgränsningssamrådet sker med ÅMHM, den tillståndsprövande myndigheten och med övriga berörda myndigheter, kommuner och den berörda allmänheten. Mer information om hur samrådet genomförs presenteras i kapitel 16.2. Samråd kommer även att genomföras under framtagandet av miljökonsekvensbeskrivningen.

Projektet kan eventuellt ha gränsöverskridande påverkan på Sverige, Estland och Norge. Detta kräver en underrättelse om projektet enligt konventionen om miljökonsekvensbeskrivning i ett gränsöverskridande sammanhang, Esbokonventionen. Det s.k. Esbo-samrådet administreras av Finlands miljöcentral. Esbo-processen presenteras i avsnitt 3.4.

## 3. Lagstiftning och tillståndsprocesser

### 3.1 Tillämpliga bestämmelser och avgränsning

Uppförandet av havsbaserade vindkraftparken kräver miljötillstånd enligt landskapslagen (2008:124) om miljöskydd, samt tillstånd enligt vattenlagen (1996:61). Projektet berörs också av havsmiljödirektivet samt vattendirektivet.

Dessutom kan övriga tillstånd och lov behövas, till exempel flyghindertillstånd för vindkraftverken.

Detta samrådsunderlag avgränsar sig till uppförandet av den havsbaserade vindkraftsparken och anläggandet av det interna kabelnätet inom projektområdet samt exportkablarna inom Ålands territorialvatten. Tillståndsbehov och miljökonsekvenser för kabeldragningar till land utanför Ålands gränser kommer bedömas och utvärderas i separata prövningar och MKB-förfaranden.

### 3.1.1 Miljöskyddslagen

Vindkraftsområdet är beläget i Ålands territorialvatten, och miljötillstånd för att uppföra och använda anläggningarna prövas därför enligt Ålands landskapslag om miljöskydd (2008:124). Ansökan om miljötillstånd lämnas till prövningsmyndigheten tillsammans med miljökonsekvensbeskrivningen.

Enligt miljöskyddslagen 3 kap. 10 § krävs miljötillstånd för den havsbaserade vindkraftsparken då den räknas till följande punkt:

b) Vindkraftverk eller grupper av vindkraftverk för produktion och distribution av fem megawatt eller mer.

### 3.1.2 MKB-lagen

Miljökonsekvensbedömningens förfarande följer Ålands Landskapslag (2018:31) och Landskapsförordning (2018:33) om miljökonsekvensbedömning. Enligt MKB-lagstiftningen ska en miljökonsekvensbedömning göras innan tillstånd ges till ett projekt som kan antas medföra betydande miljöpåverkan på grund av dess art, storlek eller lokalisering.

Miljökonsekvenserna för vindkraftsparken Stormskär och Väderskär ska bedömas, bland annat då den räknas till följande punkter i 3 § i landskapsförordningen om miljökonsekvensbedömning (2018:33):

- 1) två eller fler vindkraftverk som står tillsammans (grupstation) om vart och ett av vindkraftverken inklusive rotorblad är högre än 150 meter.
- 7) ett projekt som innefattar en kraftledning avsedd för 45 kilovolt eller mer och en längd på minst 15 kilometer

Kraven på innehållet i miljökonsekvensbeskrivning klagörs i 9 § MKB-lagen och 5 § landskapsförordningen (2018:33) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning.

### 3.1.3 Vattenlagen

Anläggandet av vindkraftsparken samt tillhörande elöverföringskablar kräver tillstånd enligt vattenlagen (1996:61) för landskapet Åland, då anläggandet kan innebära utförande av sådana vattenföretag som omnämns i 6 kap. 15 §:

b) utläggande eller upptagning av ledning eller kabel i allmän farled om inte godkännande till företaget från den myndighet som har att övervaka farleden har inhämtats,

f) byggande, fyllning pålning grävning, muddring, sprängning eller rensning i vattenområdet om den bottenyta som verksamheten omfattar i vattenområdet uppgår till mer än 500 kvadratmeter.

För att utföra ett vattenföretag krävs enligt vattenlagen rätt eller rådighet över vatten. Rätt eller rådighet har den som äger vattnet, har ständig besittningsrätt eller har besittning genom arrendeavtal. För att anlägga vindkraftparken måste verksamhetsutövaren ha rätt eller rådighet över vattnet.

#### 3.1.4 Plan- och bygglagen

Anläggandet av vindkraftverk (högre än 20 m) kräver bygglov enligt 13 kap. 67 § plan- och bygglagen (2008:108) för landskapet Åland. Avgörandet av bygglovsärendet får skjutas upp tills miljötillståndet enligt ovannämnda lagar är avgjort.

#### 3.1.5 Vattendirektivet

Vattendirektivet (2000/60/EG) är EU:s gemensamma ramverk för enhetliga regler på EU-nivå för skydd av europeiska vatten. Landskapsregeringen har fastställt vattenåtgärdsprogram och förvaltningsprogram för vatten i enlighet med vattenlagen för Åland och EU:s vattendirektiv.

Vattenförekomster klassificeras utgående från deras ekologiska status enligt en femgradig skala (hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig). Vid kvalitetsklassificeringen utgår man från tre olika huvudparametrar: biologiska, fysikalisk-kemiska och hydromorfologiska parametrar, vilka i sin tur omfattar en rad olika kvalitetsfaktorer. För respektive vattenförekomst har man definierat en miljö kvalitetsnorm, det vill säga den kvalitet som vattenförekomsten ska uppnå. Det övergripande målet med vattendirektivet är att uppnå god ekologisk status i samtliga vattenförekomster. Det förekommer dock en mängd kvalitetsmässiga och tidsmässiga undantag från målet till följd av hur förutsättningarna för att uppnå god ekologisk status ser ut för respektive vattenförekomst. Ett projekt eller en åtgärd får varken äventyra möjligheterna att uppnå god ekologisk status eller försämra enskilda statusparametrar eller kvalitetsfaktorer.

En klassificering av Ålands kustvatten har gjorts, men en klassificering av utsjövattnet har inte ännu genomförts.

De vattenförekomster som berörs av havsvindkraftsprojektet samt deras ekologiska kvalitet kommer att behandlas mer ingående i kapitel 9.

#### 3.1.6 Havsmiljödirektivet

Havsmiljödirektivet (2008/56/EG) är EU:s gemensamma ramverk för havsmiljön, med syfte att uppnå eller upprätthålla ett gott miljö tillstånd i Europas hav. I

enlighet med direktivet har Ålands Landskapsregering tagit fram ett marint åtgärdsprogram för att stärka de åländska vattnen och deras ekosystem.

Miljö tillståndet i havet beskrivs av elva deskriptorer utifrån havets miljömässiga egenskaper. För samtliga elva deskriptorer finns definitioner för vad som utgör gott miljö tillstånd. Om havet eller deskriptorerna inte uppnår gott miljö tillstånd klassificeras miljö tillståndet som inte god.

Havsområdenas miljö tillstånd samt havsvindkraftsprojektets eventuella påverkan på dem behandlas mer ingående i kapitel 9.

### 3.1.7 Flyghindertillstånd

Enligt 158 § i luftfartslagen (864/2014) förutsätts att för att anordningar, byggnader, konstruktioner eller märken som eventuellt kan medföra risker ska få sättas upp krävs ett flyghindertillstånd. Tillståndet ska sökas innan vindkraftverken eller annan höga hinder nödvändiga för anläggandet av vindkraftsparken byggs.

För flyghindertillstånd ska man först begära ett flyghinderutlåtande av Fintraffic Lennonvarmistus Oy. Flyghindertillstånd behöver inte ansökas hos Traficom om det i flyghinderutlåtandet konstateras att flyghinderutlåtandet är tillräckligt som utredning för uppförande av hindret. De bindande villkoren för uppförandet av hindret anges i flyghinderutlåtandet. Den som uppför hindret / ägaren ansöker om tillstånd hos Transport- och kommunikationsverket Traficom. Hindret ska märkas ut och förses med hinderljus i enlighet med tillståndsvillkoren.

## 3.2 Planförhållanden

### 3.2.1 Havsplan

Ålands Landskapsregering fastställde i mars 2021 Ålands första havsplan. Havsplanen har kartlagt nuvarande användning av havsområden samt givit förslag till hur de åländska allmänna vattnen kan användas i framtiden. Planen beskriver relevanta befintliga och framtida verksamheter, intressen och användningsområden i det allmänna vattnet, och vägleder framtida utveckling av området. Syftet med havsplanen är att främja en hållbar användning, utveckling och tillväxt samt bidra till god vattenkvalitet och god miljöstatus. (ÅLR 2021)

Området för vindkraftsparkerna Stormskär och Väderskär ligger i sin helhet inom utpekade potentiella områden för havsvindkraft. Området är även markerat som ett fiskeområde utanför fyrasjömilsgrens, där finländska och svenska fiskeflottan får fiska. Förslagen på exportkabeldragningen ligger huvudsakligen inom områden markerade för sjöfart (se Figur 8).



### 3.2.2 Kommunala planer

Ålands kommungränser sträcker sig till gränserna för Ålands territorialvatten. Delprojektområdet för Stormskär ligger inom Hammarland, Geta, Saltvik, Kumlinge och Brändö kommungränser. Delprojektområdet för Väderskär ligger inom Saltvik och Kumlinge kommungränser.

Alla kommuner ska enligt plan- och bygglag (2008:102) ha en aktuell och för kommunen heltäckande kommunöversikt som motsvarar en kommunal översiktsplan. Av de nämnda kommunerna har Brändö och Kumlinge antagna kommunöversikter (Ålands Landskapsregering, 2018)

### 3.3 Miljökonsekvensbedömning

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning grundar sig på landskapslagen (2018:31) och -förordningen (2018:33) om miljökonsekvensbedömning. Enligt MKB-lagstiftningen ska en miljökonsekvensbedömning göras innan tillstånd ges till ett projekt som kan antas medföra betydande miljöpåverkan på grund av dess art, storlek eller lokalisering.

Syftet med miljökonsekvensbedömningen är att ta fram information om projektets konsekvenser för miljön, underlätta beaktandet av miljöaspekter vid planerings- och beslutsprocesserna samt öka medborgarnas och övriga aktörers möjligheter att delta och påverka. Alla vars levnadsförhållanden och intressen (såsom boende, arbete, möjlighet att röra sig på området, rekreation eller andra levnadsförhållanden) kan påverkas av att projektet genomförs kan delta i förfarandet genom samråd.

I det första skedet av miljökonsekvensbedömningen utarbetas ett samrådsunderlag, och i det andra skedet sammanställs bedömningarna i en miljökonsekvensbeskrivning. Samrådsunderlaget är en plan för hur man planerar att bedöma projektets konsekvenser. I det andra skedet bedöms de olika alternativens konsekvenser och resultatet presenteras i en miljökonsekvensbeskrivning. Vid bedömningen inriktar man sig på de betydande konsekvenserna som projektet kan antas medföra.

### 3.4 Esbo-processen

Om ett projekt kan antas medföra betydande miljöpåverkan i en region utanför Åland tillämpas ett internationellt förfarande i enlighet med Esbokonventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang (FördrS 67/1997). Enligt konventionen kan en stat delta i ett förfarande för miljökonsekvensbedömning i en annan stat. Konventionen innehåller också en skyldighet för länder att meddela varandra och förhandla med varandra om alla stora planerade projekt som kan antas ha en betydande skadlig gränsöverskridande inverkan.

Esbokonventionen definierar som upphovspart det land i vars ekonomiska zon det havsbaserade projektet ligger i. För detta projekt utgör Finland upphovspart medan Sverige bedöms vara huvudsaklig utsatt part. Estland och Norge bedöms

även vara utsatta parter. Under Esbosamrådet kan det tillkomma ytterligare länder.

I 8 § Landskapslag (2018:31) om miljökonsekvensbedömning anges att om ett projekt antas medföra betydande miljöpåverkan i en region utanför Åland ska landskapsregeringen informera den berörda regionen om det planerade projektet, dess möjliga gränsöverskridande konsekvenser och vilken typ av beslut som kan komma att fattas. Den berörda regionen ska ha möjlighet att delta i samrådet eller få sina synpunkter framförda på samrådet.

Finlands miljöcentral ansvarar för kontakten med andra stater i enlighet med MKB-lagen. Ålands Landskapsregering (ÅLR) ansvarar för att samrådsunderlaget levereras till Finlands miljöcentral, som skickar det vidare till de utsatta parterna och hör sig för om deras avsikt att delta i MKB-förfarandet. Om en utsatt part beslutar att delta i förfarandet ska den lägga fram samrådsunderlaget för allmänheten, samla in synpunkter och skicka dem till upphovsparten (i Finland till miljöcentralen). Finlands miljöcentral skickar responsen till ÅLR för beaktande. Samma förfarande tillämpas i fråga om miljökonsekvensbeskrivningen.

Påverkan mot Finland kommer inte att behandlas som gränsöverskridande påverkan, då projektet befinner sig i Åland i Finland, och Finland definieras därför som upphovspart i Esbo-samrådet i enlighet med Esbokonventionen (FördrS 67/1997). Påverkan mot Finlands övriga regioner kommer bedömas som en del av den ordinarie miljökonsekvensbedömningen.

### 3.5 Tillståndsprövning

Anläggandet av den havsbaserade vindkraftsparken kräver miljötillstånd enligt miljöskyddslagen (2008:124) och tillstånd enligt vattenlagen (1996:61). Miljökonsekvensbeskrivningen är ett av de dokument som kommer att bifogas till Imatar Offshores framtida ansökningar om tillstånd för vindkraftsparken.

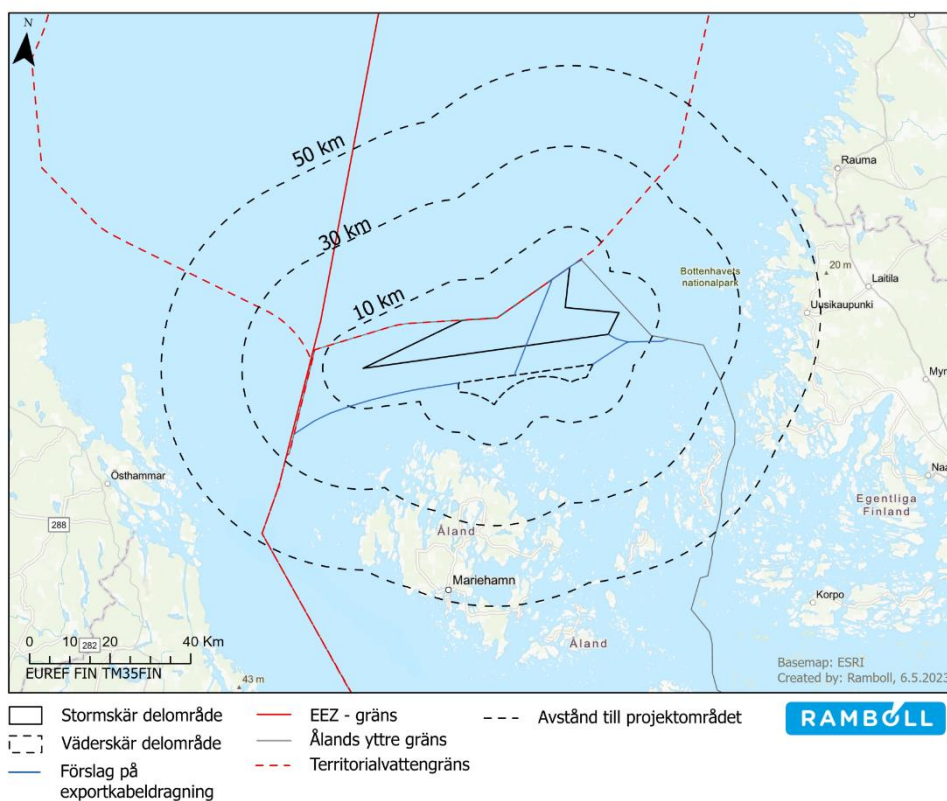
När miljökonsekvensbeskrivningen kan läggas till grund för den fortsatta miljökonsekvensbedömningen lämnas den tillsammans med ÅMHM:s beslut och övriga handlingar i ärendet till den tillståndsprövande myndigheten. Myndigheten tillkännager handlingarna och allmänheten har möjligt att framföra yttranden och synpunkter på den planerade verksamheten.

Myndigheten ska, när tillståndsfrågan avgörs, slutföra miljökonsekvensbedömningen genom att med hänsyn till innehållet i miljökonsekvensbeskrivningen och det som kommit fram under beredningen av ärendet identifiera, beskriva och göra en slutlig och samlad bedömning av miljöeffekterna. Beviljas tillstånd ska beslutet även innehålla de miljövillkor som krävs, en beskrivning av projektets särdrag och planerade åtgärder för att undvika, förebygga eller minska och om möjligt motverka betydande negativ miljöpåverkan samt, i tillämpliga fall, kontrollåtgärder.

## 4. Projektbeskrivning

### 4.1 Lokalisering

Den planerade vindkraftsparken Stormskär och Väderskär ligger i Bottenhavet, cirka 15 km norr om fasta Åland och cirka 45 km väster om det finska fastlandet. Vindkraftsparken ligger inom Ålands territorialvatten. Figur 2 visar lokaliseringen av vindkraftsparken.



Figur 2 Projektområdets lokalisering och avstånd

### 4.2 Vindkraftsparkens utformning

Med anledning av den snabba teknikutvecklingen inom havsbaserad vindkraft är det slutgiltiga valet av vindkraftverk och dess utformning ännu inte bestämd. Tabell 1 visar dock en preliminär utformning för de parametrar som planeras utgöra grunden till den kommande MKB:n.

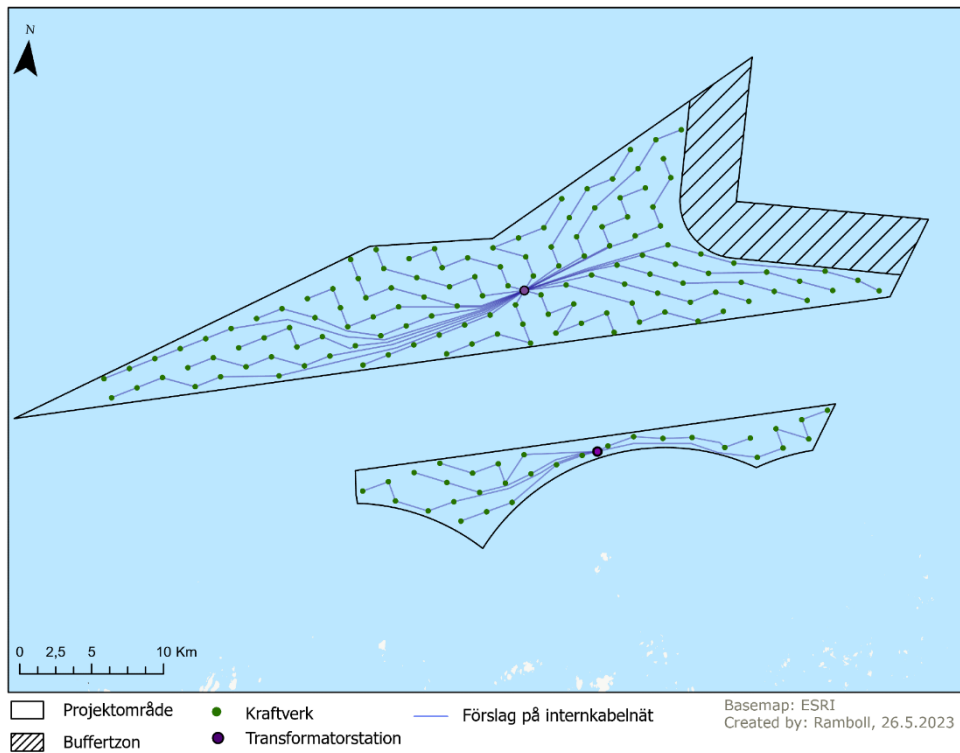
Tabell 1. Sammanfattande preliminära tekniska parametrar för vindkraftparken Stormskär och Väderskär.

Preliminära parametrar, Stormskär	
Installerad effekt	2 000 MW
Areal	474,5 km <sup>2</sup>
Antal vindkraftverk, max	131
Vindkraftverkens höjd (inklusive rotorblad), max	400 m
Rotordiameter, max	326 m
Avstånd mellan havsytan och lägsta vingpets (m ö h)	20–30 m
Internkabelnätverk, max	386,1 km
Transformatorstationer	1-2 st

Preliminära parametrar, Väderskär	
Installerad effekt	475 MW
Areal	96,2 km <sup>2</sup>
Antal vindkraftverk, max	31
Vindkraftverkens höjd (inklusive rotorblad), max	400 m
Rotordiameter, max	326 m
Avstånd mellan havsytan och lägsta vingpets (m ö h)	20–30 m
Internkabelnätverk, max	87,1 km
Transformatorstationer	1 st

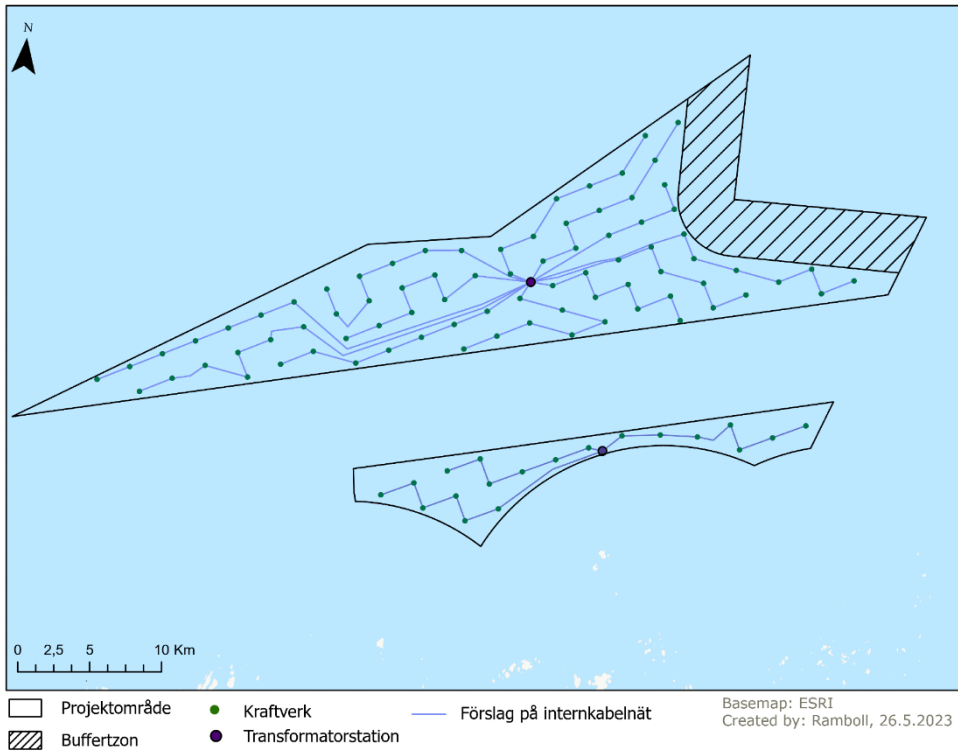
Den slutliga placeringen av enskilda vindkraftverk inom parkområdet avgörs i samband med detaljprojekteringen av vindkraftparken och kan inte preciseras i detta skede. Placeringen av individuella vindkraftverk påverkas av parametrar såsom vindförhållanden, vattendjup, geologi, miljövärden, optimering av internkabelnätets sträckning samt av vindkraftverkens storlek. Figur 3 visar en exempel-layout med 131 verk inom Stormskär och 31 verk inom Väderskär, och Figur 4 visar en exempel-layout med 80 respektive 19 verk.

**Exempellayout, 15MW**



*Figur 3 Exempel på layout och internkabelnät under 15 MW kapacitet*

Exempellayout, 25MW



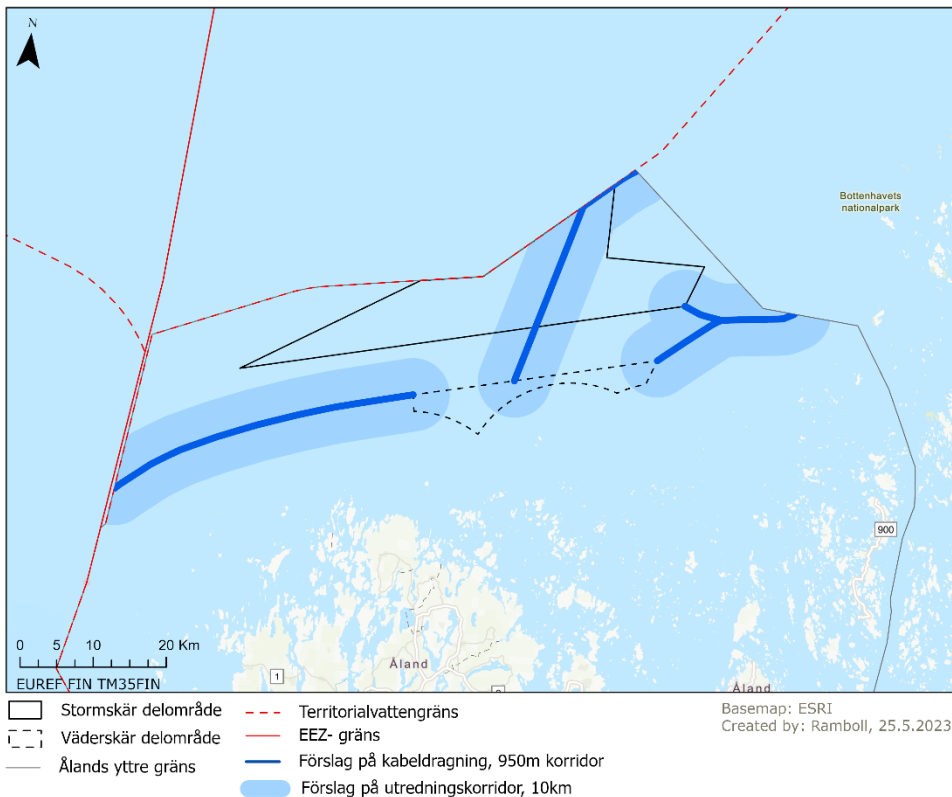
Figur 4 Exempel på layout och internkabelnät under 25MW kapacitet

4.3 Exportkabelkorridorer

Från vindkraftparken planeras en eller flera exportkablar att förläggas inom kabelkorridorerna som visas i Figur 5. Som bredast kan kabelkorridoren vara 950m, vilket innefattar 6 kablar för högspänd växelström (HVAC) och rum för eventuell service av kabeln. Kabelkorridorens längd mellan parkområdet och territorialvattengränsen är som längst cirka 43 km. Exportkabeldragningen kommer att preciseras under kommande planeringsskeden inom utredningskorridoren. Den slutliga kabeldragningen kommer påverkas av parametrar såsom vattendjup, geologi, miljövärden och kulturlämningar.



Förslag på kabeldragning



Figur 5 Förslag på kabeldragning.

## 5. Teknisk beskrivning

Nedanstående avsnitt ger en övergripande teknisk beskrivning av den planerade vindkraftparken. Då teknikutvecklingen inom vindkraftsområdet fortskider, bör det påpekas att nedanstående är en översiktlig beskrivning av dagens teknik för en havsbaserad vindkraftpark.

### 5.1 Vindkraftverk

Ett vindkraftverk består av fyra huvudsakliga beståndsdelar; ett fundament, ett torn, ett maskinhus och tre rotorblad. Tornet är tillverkat i stål och monteras på ett fundament som förankras på havsbotten. Fundament beskrivs i avsnitt 5.2. Rotorbladen är monterade på ett nav som sitter på maskinhuset. Maskinhuset, som är placerat längst upp på tornet, inrymmer bland annat generatorn. Generatorn levererar ström via internkabelnätverket till transformatorn. Efter transformering överförs elenergin till exportkablarna.

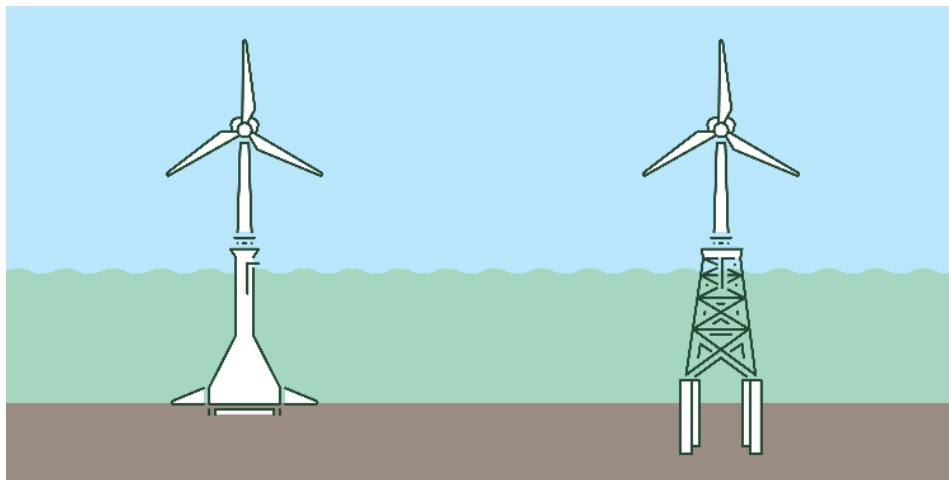
Vindkraftverken planeras bli maximalt 400 m höga från vattenytan till spetsen av rotorbladet vid dess högsta punkt, och ha en rotordiameter på maximalt 326 m.

## 5.2 Fundament

Havbaserade vindkraftverk kan placeras både på bottenfasta och flytande fundament. Vilka fundament som är mest lämpliga beror bland annat på grundläggningsförhållanden, som kan variera inom det planerade parkområdet. Detta kommer att klargöras under detaljprojekteringen.

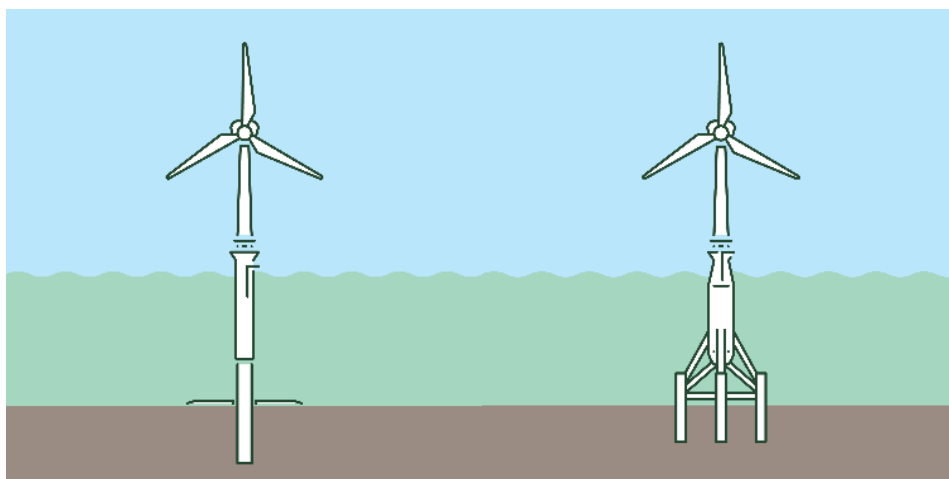
### 5.2.1 Bottenfasta fundament

Möjliga alternativ för grundläggning av vindkraftverk är gravitationsfundament samt de pålade fundamentstyperna monopilefundament, fackverksfundament och tripod, se Figur 6. För transformatorstationerna är möjliga alternativ för grundläggning fackverksfundament och gravitationsfundament. Monopilefundament bedöms inte utgöra ett relevant alternativ för transformatorstationer.



**Gravity**

**Jacket**



**Monopile**

**Tripod**

*Figur 6 Illustration av fyra olika fundamentstyper.*

**Gravitationsfundament**

Gravitationsfundamentet består av en cirkulär betongstruktur fylld med ballast som vilar på havsbotten. Tornet fästs i fundamentet och vindturbinen hålls upprätt med hjälp av tyngdkraften. Gravitationsfundament är enkel och kostnadseffektiv lösning som passar de flesta bottentyper. Nackdelen är att användningsområdet är begränsat till relativt grunda vattendjup, 30 m nämns ofta som ett maximalt bottendjup.

### **Monopile**

Monopile består av en stålcylinder som drivs ned i botten genom pålning. Monopilefundament är den vanligaste metoden för havsbaserad vindkraft. Den är snabb och relativt billig att installera. Tekniken lämpar sig väl för relativt små vattendjup, upp till 30–40 m med dagens teknik, och havsbottnar som huvudsakligen består av sand eller grus. Det finns pågående forskning med målet att ändra design för att ta fram monopilelösningar som fungerar ända ner mot 70 m djup. En nackdel med konventionell installation av monopile med pålning är att metoden skapar vibrationer och ljud som kan störa undervattensdjur. Ett alternativ till monopile kan i de tillfällena vara "suction pipe/anchor" förankring där själva röret drivs ner med hjälp av ett skapat undertryck i röret. Detta alternativ passar på mjuka bottenar.

### **Jacket-fundament (fackverksfundament)**

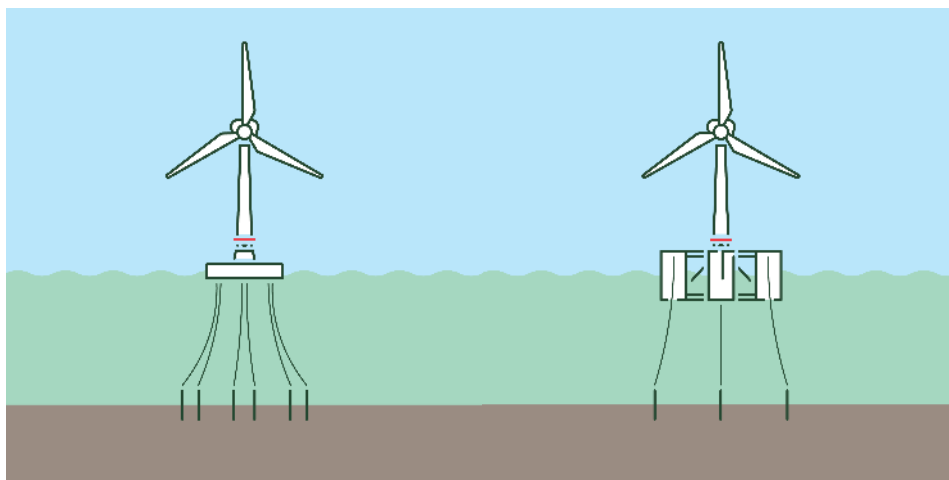
Jacket-fundament består av en fackverkskonstruktion som är förankrad i botten. Detta är en stabil konstruktion som klarar höga belastningar och som är skalbar att klara betydligt större djup än ovanstående lösningar. Lösningen är dessutom relativt okänslig mot botten typ då infästningsmetoden i havsbotten kan anpassas efter förutsättningarna.

### **Tripod**

Ett tripodfundament består av en övre cylindrisk del som sammanfogas med tornet, och en undre trebent struktur som fördelar ut kraften till botten, se Figur 6. Tripodtekniken är stabil och klarar relativt stora havsdjup. Den passar även de flesta fasta botten typer. Nackdelen är kostnaden samt att den kräver större insatser vid transport.

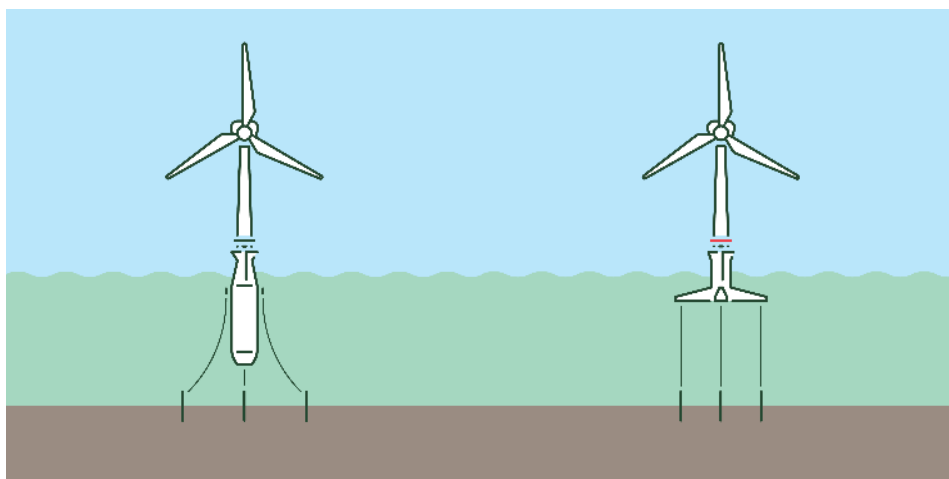
#### **5.2.2 Flytande fundament**

Möjliga alternativ för flytande vindkraftverk är till exempel typerna *barge*, *semi-submersible*, *spar* och *tension leg* som illustreras i Figur 7 nedan. Samtliga flytande turbinfundament behöver förankras i havsbotten genom förankringslinor.



**Barge**

**Semi-Submersible**



**Spar**

**Tension Leg**

*Figur 7 Flytande fundament*

**Barge och semi-submersible**

Fundamentstyperna barge och semi-submersible är flytande fundament som båda stabiliseras med hjälp av flytkraften från plattformen där turbinen placeras. Jämfört med barge, har semi-submersible en mindre yta i kontakt med vattenytan för att på så sätt minska rörelsen från vågor. Detta medför att fundamentstypen kräver en större yta jämfört med Barge då pontonerna blir längre.

**SPAR**

Spar är i dagsläget den mest använda tekniken för flytande turbinfundament. Tekniken består av en cylinder som jämfört med andra grundtekniker har en liten yta i kontakt med vattenytan. Cylindern är fylld med ballast så att tyngdpunkten

hålls under flytpunkten. Detta medför att fundamenten är mindre materialintensiva och mindre känsliga för svåra våg- och vindförhållanden.

### **Tension Leg Platform**

Tension leg platform består av en bas/plattform med stark flytkraft och central pelare för montering av turbinen. Plattformen stabiliseras genom spända förankringslinor till förankringar på havsbotten. Tekniken skiljer sig från andra flytande turbinfundament då det inte finns något slack i förankringslinan. För att bibehålla fundamentets statiska stabilitet krävs därmed stora gravitationsankare eller pålar.

### **5.3 Internkabelnät**

Tre olika elkablar kan komma att nyttjas inom vindkraftparken: uppsamlingskablar och redundanskablar samt kommunikationskablar.

Syftet med uppsamlingskablarna är att föra elen från samtliga vindkraftverk till transformator- eller omriktarstationer. Kommunikationskablarna består vanligen av fiberoptiska kablar och ansluter de olika delarna inom vindkraftparken. Samtliga kablar benämns som ett internkabelnätverk.

Internkabelnätet förläggs mellan samtliga vindkraftverk. Transformatorstationerna transformerar elen till högre växelspanning eller omformar till högspänd likström som sedan överförs via exportkablar till anslutningspunkt på land.

Internkabelnätet utgörs troligtvis av högspänningskablar för växelström på cirka 66 - 130kV. Även högre spänningsnivåer kan bli aktuella. Totallängden av kabelnätet beror bland annat på slutligt antal vindkraftverk och transformatorstationer, kabelns spänningsnivå och layouten av vindkraftparken.

### **5.4 Transformatorstationer och anslutningskablar**

Transformatorstationerna utgör knutpunkter mellan vindkraftverken och stamnätet. I transformatorstationerna transformeras den el som genereras i vindkraftverken till en högre spänningsnivå, från cirka 66–130 kV växelström till cirka 220 kV växelström alternativt 500 kV likström, beroende på teknikval. Genom omvandlingen till en högre spänningsnivå kan antalet exportkablar reduceras och energiförlusterna minskas.

Transformatorstationerna består typiskt sett av två delar; ett fundament och själva stationen. Stationen inrymmer ställverk och transformatorer samt ett reservkraftaggregat. Reservkraftaggregatet utgörs av dieseldrivna generatorer som levererar 400 V ström till lågspänningsinstallationen på plattformen i händelse av förlust av den primära strömförsörjningen. På plattformen finns angoringsplatser för båtar. Plattformen kan komma att utrustas med helikopterplatta och bostadsmodul för personal.



Storleken för plattformarna är beroende av om de hanterar växel- eller likström. Den slutliga utformningen och storleken på transformatorstationerna kan komma att avvika något från de typexempel som redovisas i *Tabell 2*.

Tabell 2. Storlek på transformatorstationer (exempel) beroende på om de hanterar växel- eller likström.

Transformatorstation	Längd x bredd x höjd
Likström	80 x 35 x 35 m
Växelström	45 x 30 x 15 m

Transformatorstationerna utrustas med uppsamlingsystem för eventuella spill och läckage av olja.

### 5.5 Exportkablar

Strömöverföringen från transformatorstationerna i den planerade vindkraftparken till stamnätet sker via exportkablar. Strömöverföringen från vindkraftparken sker antingen med kablar för högspänd växelström (HVAC) eller högspänd likström (HVDC). Kablarnas antal och utformning kommer att bero på vald teknologi (HVAC respektive HVDC) samt kablarnas spänningsnivå. Beslut om teknikval kommer att tas i senare skede.

### 5.6 Hinderbelysning

Vindkraftverken utgör flyghinder och ska av flygsäkerhetsskäl utrustas med hinderljus. Enligt föreskrifterna i 158 § i luftfartslagen (864/2014) gällande flyghinder krävs flyghindertillstånd för uppförande av vindkraftverk. Hinderbelysningens slutgiltiga utformning kommer fastställas i ett senare skede i enlighet med gällande bestämmelser.

### 5.7 Mätmaster

För att få ett bättre underlag vad gäller vindförhållanden inom projektområdet planeras en så kallad vindmätningsskampanj. En sådan kampanj genomförs ofta under en 2–4 års period och innebär att det installeras en eller flera mätmaster med diverse meteorologiska instrument och givare inom projektområdet.

Mätmasternas totalhöjd kan uppgå till max 250 m. Liknande typer av fundament som används för vindkraftverk och transformatorstationer kan också användas för mätmaster. Det kan även bli aktuellt med olika former av radarteknik för mätning/validering av meteorologiska förhållanden. För detta ändamål kan SODAR eller LiDAR (ljud- respektive laserradar) användas. Dessa är flytande, mindre anläggningar som ankras inom undersökningsområdet.

## 6. Vindkraftparkens olika faser

### 6.1 Undersökningar

Planering och uppförande av projektet är beroende av noggrant genomförda sjömätningar, geologiska och geotekniska undersökningar. Syftet med undersökningarna av bottenförhållandena är att inhämta ytterligare information om platsen och maringeologin och de djupa sedimenten under bottenlagren för att kunna göra slutligt val av fundamentstyper samt detaljutformning av park och kabeldragning.

Undersökningarna omfattar exempelvis sonarundersökningar, magnetometerundersökningar, multibeamundersökningar och seismiska undersökningar. Geotekniska undersökningar görs vid varje potentiell turbinplats, transformatorstation samt kabelsträckning inför anläggningsarbetenas påbörjande för att kunna utforma vindkraftsparken på ett säkert och effektivt sätt. Information från den geotekniska undersökningen kommer ligga till grund för dimensionering av fundament och vindkraftsanläggningar. Undersökningarna används också för att säkerställa att anläggningsarbetena kan utföras utan risk för påträffande av eventuellt odetonerat krigsmaterial (UXO).

### 6.2 Anläggning

Anläggandet av den planerade vindkraftsparken är planerad att ta cirka 2 år. Anläggningen innefattar uppförande och installation av fundament, vindkraftverk, transformatorstation, internt kabelnätverk och exportkablar.

#### 6.2.1 Förankring och fundament

Grundläggning med monopile- och fackverksfundament kräver vanligtvis ingen bottenpreparering eller andra förberedande arbeten bortsett från rensning av eventuella block och liknande. Fundamenten bogseras till området och utplaceras med hjälp av en kran från ett anläggningsfartyg. Installationsarbetet kan grovt indelas i följande aktiviteter:

- Dockning av fartyg samt placering av fundamentet i upprätt position inför pålning
- Installation av ljuddämpande åtgärder
- Pålningensarbete genom slagpålning, kompletterat med borrar vid behov
- Avinstallation av ljuddämpande åtgärder
- Förflyttning till ny position

Efter pålningen monteras övergångsstycket på monopile- respektive fackverksfundament, efter detta anläggs eventuellt erosionskydd.

Anläggning av gravitationsfundament görs i flera steg. Om behov föreligger så förbehandlas havsbotten på platsen för fundamentet genom schaktning för att avlägsna eventuella lösa sediment och jämna ut havsbottenytan. På den muddrade ytan anläggs vanligtvis en bädd med bärlager bestående av stenkross. Gravitationsfundamenten, i form av betongkassuner, kan transporteras till

parkområdet på pråm. Alternativt utformas fundamenten som flytande/semiflytande och bogseras till parkområdet. Efter att gravitationsfundamenten är färdiginstallerade, anläggs ett erosionskydd runt fundamenten.

### 6.2.2 Vindkraftverk och transformatorstation

För installationen av vindkraftverk finns flera alternativa förfaranden:

- Rotorn monteras på land och transporteras till anläggningsplatsen och monteras på uppfört torn och maskinhus
- Bladen monteras, ett och ett, på uppfört maskinhus på plats

Delarna fraktas med fartyg till den planerade vindkraftparken. Installation av torn och maskinhus på fundamenten kan ske med hjälp av olika pråmlösningar eller med fartyg som använder stödben för att kunna genomföra säkra lyft. Installationsarbetena bedrivs huvudsakligen ovan vattenytan.

Anläggningen av transformatorstationerna utförs på liknande sätt som för vindkraftverken. Efter att ett fundament är installerat, lyfts transformatorstationen på plats.

### 6.2.3 Internkabelnät

När fundamenten är installerade anläggs internkabelnätverket. Internkabelnätet kan komma att anläggas under havsbotten där det är möjligt, på ett djup av 1-2 m under havsbotten. I områden där kablarna inte kan anläggas under havsbotten kommer kabelskydd att användas.

Installationen kan behöva föregås av eventuell röjning av stenblock och dylikt på havsbotten inom den korridor som internkabeln ska placeras. Installationen av kabelnätverket kan sedan ske i ett eller två steg. I tvåstegsprocessen lägger ett fartyg ned kabeln på havsbotten som senare grävs ner av ett separat fartyg. I enstegsprocessen utförs båda aktiviteterna samtidigt med hjälp av specialutrustning.

Anläggandet av undervattenskablarna kan ske med olika metoder så som jetting, plogning, skärning, dikning eller vertikal injektion:

- Jetting (spolning) innebär att kabeln spolas ned i sedimenten.
- Vid plogning styrs kabeln in under en plog ner i en fåra. Denna metod kräver homogena och mjukare bottensediment.
- Skärning är en metod som liknar jetting men som används i hårdare sediment där spolning av sedimentet inte är tillräckligt för att få ner undervattenskabeln. I stället används ett mekaniskt verktyg som skär ner i sedimentet och därmed skapar ett dike i vilket undervattenskabeln placeras.
- När dikning användas, sker installation av undervattenskabeln i tre steg: (1) Först grävs ett dike i havsbotten, (2) undervattenskabeln läggs ner,

sedan (3) fylls diket med sediment för att täcka och skydda undervattenskabeln.

- Vid vertikal injektion sker plogningen samtidigt som vatten högtrycksprutas framåt för att lösa upp sediment. Kabeln dras genom plogen så att nedläggningen av undervattenskabeln sker samtidigt som kabeln täcks av sediment. Metoden är bland annat lämplig att använda nära farleder eftersom tekniken möjliggör nedläggning djupt under havsbotten. Metoden är dock tidskrävande och mer väderkänslig än andra metoder.

En kombination av flera metoder kan också bli aktuellt.

#### 6.2.4 Exportkablarna

Exportkablarna anläggs på ett djup av cirka 1-2 m under havsbotten för att skydda mot yttre påverkan. Det finns ett antal olika metoder för nedläggning av kablarna så som plogning/grävning, fräsning, jetting, och förankring:

- För plogning och jetting (spolning), se metodik i avsnittet ovan.
- Fräsning används om havsbotten utgörs av berg. Denna metod är dyr och tidskrävande och används endast i undantagsfall, om förhållandena så kräver.
- Om det är för grunt eller förekommer platser där det kan vara svårt att få ner kabeln kan den komma att placeras på havsbotten och förankras med stenkross eller betongmattor.

Val av metod beror starkt på lokala bottenförhållanden. En kombination av flera metoder kan bli aktuellt om förutsättningarna kräver det.

#### 6.2.5 Deponering

Deponeringsområdena är avsedda för muddermassor som uppkommer under anläggandet av vindkraftparken och exportkabelnätet. Lämpliga områden för deponering av uppgrävda sediment kommer att utredas. Det är dock önskvärt att massorna används inom området för vindkraftparken där sedimentförhållanden och föroreningssituationen är likartad.

### 6.3 Drift

Under driftskedet sker regelbunden tillsyn och underhåll av vindkraftparkens olika delar.

Transformatorstationerna är troligtvis inte bemannade dygnet runt utan besöks istället regelbundet av personal för tillsyn och underhåll. Transporter av personal till och från parkområdet görs med fartyg och eventuellt med helikopter. Personal som ansvarar för tillsyn och underhåll kan komma att vistas i en bostadsdel på transformatorplattformen eller på fartyg. Övervakning av förhållanden på plats, till exempel vind, sker via mätbojar.

Det stora antalet vindkraftverk och övrig utrustning medför att tillsyn av parken kommer att pågå fortlöpande under hela dess livstid som uppskattas upp till cirka 50 år.

#### 6.4 Avveckling

Avvecklingsfasen är långt fram i tiden och metoder och lagstiftningen kan komma att se annorlunda ut när avvecklingen ska genomföras. Avvecklingsfasen och dess effekter kommer att beskrivas baserat utifrån dagens praxis, tekniker och metoder men dessa kan vara föremål för ändring när avvecklingen blir aktuell. Konsekvenserna av avvecklingen antas vara likartade som vid anläggningen av vindkraftparken.

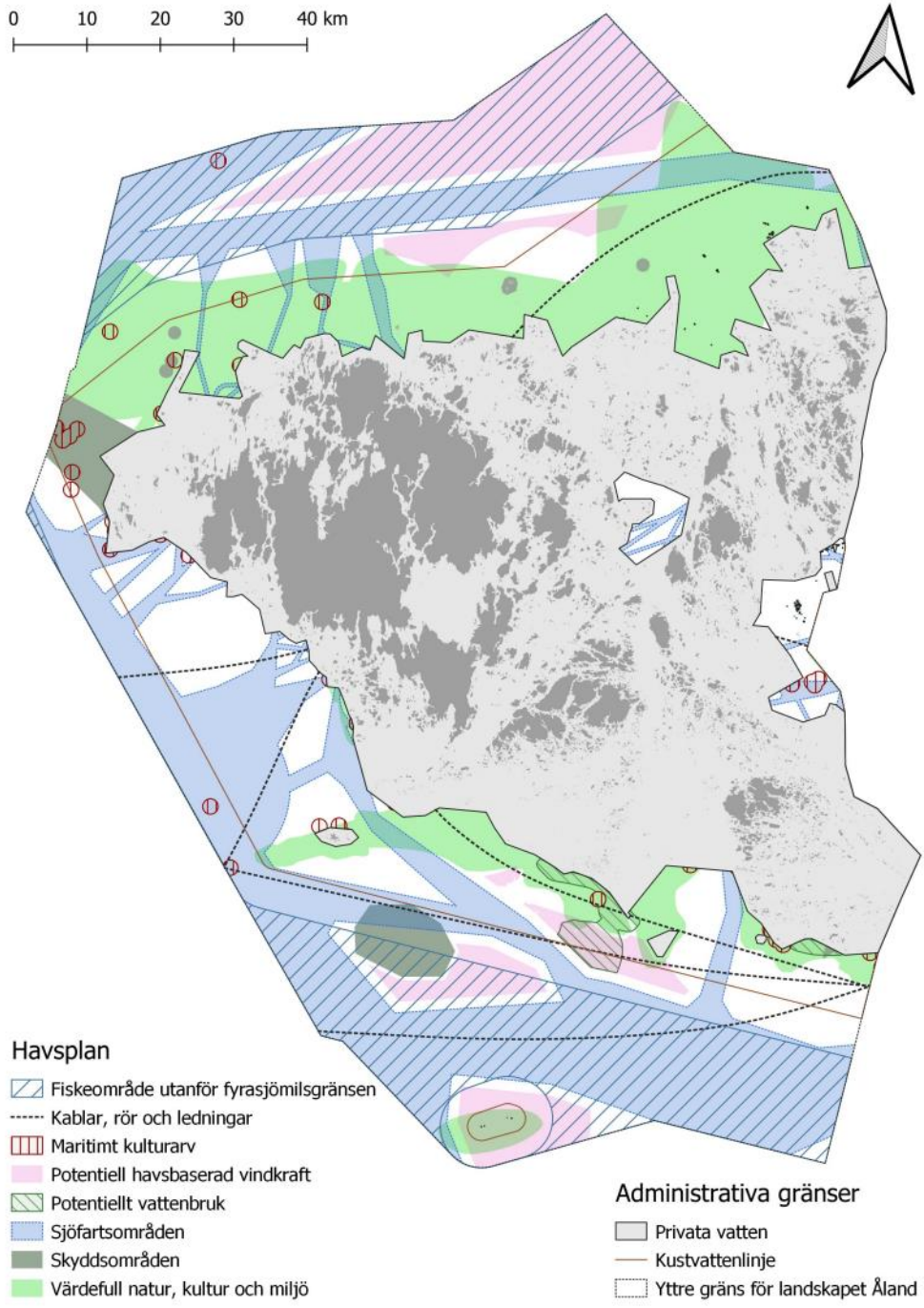
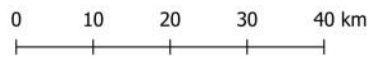
Arbetet i samband med urdrifttagningen utförs vanligen i omvänd ordning jämfört med installationen. Av vindkraftverkets delar kan ända upp till över 80 % återvinnas och det är lönsamt att göra det, eftersom kraftverken innehåller värdefulla metaller och andra material. Rotorbladen är svårast att återvinna, då materialet består av en blandning olika polymerer som är svåra att separera för återvinning. Under de senaste åren har det satsats på nya tekniker för att återvinna även rotorbladen, och målet är att hela vindkraftverket kommer att kunna återvinnas (ELY-keskus, 2021).

## 7. Alternativ

En miljökonsekvensbeskrivning ska innehålla en redovisning av alternativ för lokalisering och utformning av vindkraftsparken samt nollalternativet.

I 6 § i landskapslagen om miljöskydd (2008:124) anges att verksamhet som kan medföra risk för negativ miljöpåverkan får, om inte platsen i stads- eller byggnadsplan reserverats för sådan verksamhet, endast förläggas till plats som är lämplig för ifrågavarande verksamhet med beaktande av verksamhetens art samt sannolikhet för och omfattning av negativ miljöpåverkan.

För att identifiera lämpliga områden för vindkraftparken har en lokaliseringsutredning gjorts baserat på Ålands havsplans (2021) utpekade potentiella områden för vindkraft (se Figur 8 och Figur 9). De utpekade områdena har bedömts av Ålands landskapsregering som mest lämpliga att placera havsbaserad vindkraft.



Figur 8 Ålands Havsplan 2021 (ÅLR 2021)



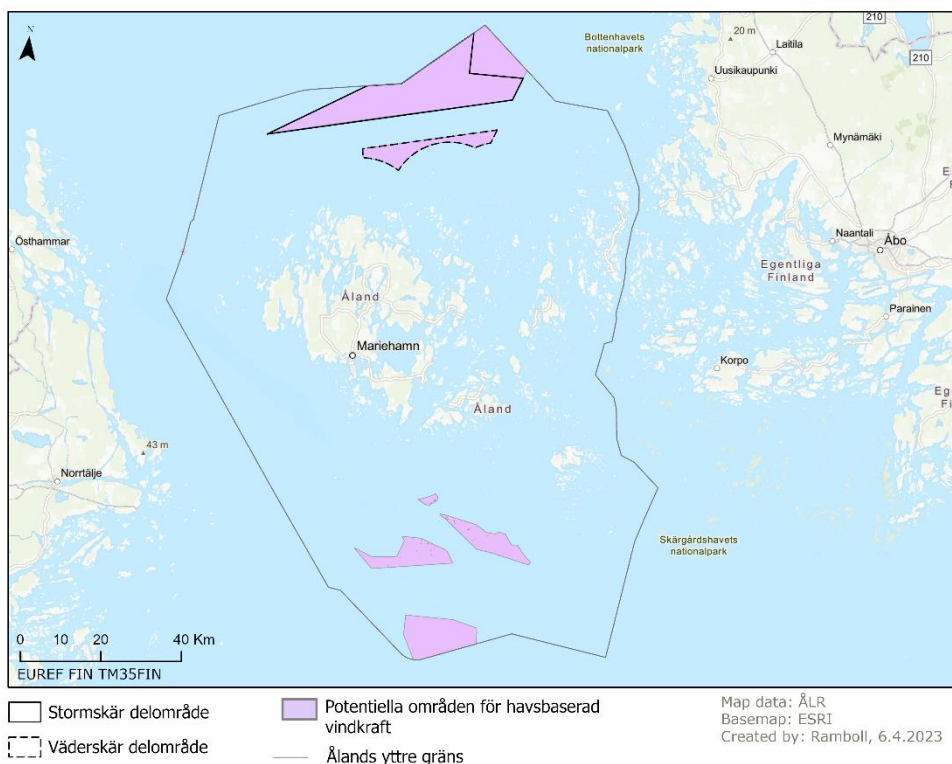
### 7.1 Alternativ lokalisering

I Ålands havsplan redovisas samtliga områden inom Ålands territorialvatten som ansetts vara potentiella lämpliga områden för etablering av havsbaserad vindkraft. De utpekade områdena söder om Åland har beaktats som alternativa områden för lokalisering av vindkraftparken (se Figur 9).

Försvarsministeriet i Finland har påtalat under havsplanens framtagande, att de utpekade områdena söder om Åland är problematiska för vindkraftsetablering. Det skulle kräva ytterligare klargörande och utredningar av Försvarsmakten för att klargöra om ett vindkraftsprojekt söder om Åland kan inledas (Ålands Havsplan 2021).

Av alternativa områden i havsplanen har Ilmatar Offshore initialt bedömt att de norra områdena är de mest lämpliga för storskalig vindkraftetablering. Områden utanför åländskt vatten har inte beaktats som alternativ då de områdena inte omfattas av Ålands MKB-förfarande.

**Ålands havsplan: potentiell havsbaserad vindkraft**



Figur 9 Utpekade potentiella områden för havsbaserad vindkraft i Ålands havsplan (2021).

### 7.2 Alternativ utformning och teknik

Vindkraftparkens utformning kommer klargöras och justeras utifrån kommande fördjupade miljöutredningar och samråd. Alternativa utformningar kan till exempel innebära olika antal kraftverk och olika storlek, olika sätt att grundlägga verken eller olika metoder för kabelinstallation. Noggrannare utformningsalternativ kommer redogöras för i konsekvensbeskrivningen och också ligga till grund för konsekvensbedömningen.

Generellt sett har den alternativa utformningen en liten påverkan. Utformningen styrs främst av de tekniska förutsättningarna på plats. Då den tekniska utformningen inte kan fastställas utan en detaljprojektering kommer alternativen att lämnas öppna och konsekvensbedömningen kommer att utgå från ett s.k. worst-case scenario.

### 7.3 Nollalternativ

Nollalternativ innebär att vindkraftsparken inte byggs och därmed produceras ingen förnybar energi i området. Projektet kommer således inte orsaka miljöpåverkan. Nollalternativet kommer att beskrivas i MKB:n och jämföras med påverkan av huvudalternativet.

## 8. Förväntade förändringar i miljön

Anläggning, drift och avveckling av vindkraftparken med exportkabel kommer att innebära att förändringar i miljön uppkommer. Förändringarna kan vara kortvariga eller kvarstå länge. Nedan redovisas de förändringar som förväntas uppkomma.

### 8.1 Fysisk störning ovan vattenytan

Fysisk störning ovan vattenytan sker under anläggningsfasen men främst under driftsfasen. Störningen kan medföra risker som kollisioner för fåglar och fladdermöss, hinder för fartyg och yrkesfiske samt hinder för flygplan.

### 8.2 Fysisk störning av havsbotten

Fysisk störning av havsbotten innebär antingen en långvarig eller en tillfällig störning på grund av anläggningsarbeten eller konstruktionerna. Därmed uppkommer en fysisk störning under anläggningen, driften och avvecklingen av en vindkraftpark. Merparten av den fysiska störningen sker dock under anläggningsfasen.

Den fysiska störningen under driftsfasen innebär ianspråktagande av havsbotten för till exempel fundamenten, erosionskydd och kablar. Denna fysiska störning är mer långvarig än den under anläggandet av vindparken, men kan även medföra positiva effekter som till exempel rev effekter.

Anläggningsarbeten för vissa typer av fundament kan innebära förarbeten så som schaktning. Schaktningsarbeten sker via ett fartyg och massor kommer att



deponeras på lämpligt deponeringsområde ute till havs där en fysisk störning av havsbotten uppkommer.

### 8.3 Sedimentsuspension och sedimentation

Under anläggnings- och avvecklingskedet kan sediment frigöras och spridas i vattenmassan (grumling). Om sedimenten är förorenade kan detta bidra till en ökad förorenings-spridning i närområdet. Sedimentsuspension och sedimentation kan påverka fisk, marina däggdjur, bottenflora och bottenfauna på olika sätt, exempelvis genom beteendeförändringar, försämrad reproduktion och påverkan till följd av övertäckning av sediment.

Anläggningsaktiviteter för vindkraftsverkens fundament, för internkabelnätverket och exportkablar samt aktiviteter under avvecklingsfasen ger upphov till suspenderade sediment. Dessa suspenderade sediment sprids från anläggningsområdet och sedimenterar i kringliggande områden. Hur stora ytor som utsätts för suspenderade sediment eller sedimentation samt exponeringstiden beror på flera faktorer såsom förekommande strömmar, vågor, sedimentens kornstorlek och vattnets viskositet (Valeur, 2004). Sedimenten som suspenderas kommer till slut att återsedimentera på havsbotten och på så vis skapa ett lager av lösa sediment. Tjockleken på dessa nyetablerade sediment beror på avståndet till anläggningsplatsen, sedimentets fysiska egenskaper samt exponering för strömmar och vågor. Normalt uppkommer sedimentlager av betydelse endast i anläggningsområdets direkta närhet. På de områden där sediment återsedimenterar ovanpå bottenflora och bottenfauna kan det medföra en möjlig påverkan.

### 8.4 Luftburet ljud

Samtliga faser av den planerade vindkraftsparken kommer att generera luftburet ljud. Ljud under anläggnings- och avvecklingsfasen kommer främst att genereras av pålningsarbeten (anläggning) och den ökade fartygstrafiken.

Under driftsfasen kommer vindkraftverken att generera luftburet ljud orsakat av bladens rotation. Hur mycket ljud som genereras beror på hastigheten, bladspetsarnas form och meteorologiska förhållanden. Även de mekaniska delarna kan alstra ljud. Dessa kan innehålla hörbara toner och upplevs ofta som mer störande (Naturvårdsverket, 2020).

### 8.5 Undervattensbuller

Utbredning av ljudvågor i vatten beror på styrkan hos källan som genererar ljudet samt ljudets frekvens. Därtill har djupförhållanden och skiktning i vattenmassan betydelse liksom salthalt och temperatur. Bullret som uppstår kan vara av kontinuerlig karaktär, det vill säga att det pågår under lång tid, eller impulsivt. Undervattensljud som kan påverka fisk, bottenfauna och marina däggdjur uppkommer under olika faser av vindkraftsparkens livstid. Kunskapen om effekterna på bottenfauna är dock begränsad och en generalisering av effekterna är omöjlig (Bergström, et al., 2012). Vissa geofysiska undersökningsmetoder som föregår anläggningskedet kan påverka det marina livet, men det är framför allt

pålningsarbeten under anläggningskedet som genererar ett högt impulsivt buller som kan få skadliga effekter på fisk och marina däggdjur om inte tillräckliga skyddsåtgärder vidtas.

### 8.6 Skuggning

Turbinerna kommer att skapa en skugga över vattnet från torn och rotorblad. Skuggning från ett vindkraftverk kan delas in i två olika skuggeffekter. Runt varje torn förekommer en relativt stationär skugga som följer solens rörelse runt tornet liksom ett solur. Därtill förekommer skuggning från rotorbladen som har en hastig rörelse som varierar beroende på vindhastighet. För all skuggning spelar molnighet, solens läge på himlen och vågrörelser i vattnet stor roll. Endast vid sällsynta omständigheter kommer skugga synas tydligt i de övre vattenskipten. En ökad höjd på tornen leder till en längre skugga, men å andra sidan färre antal vindkraftverk. Därför blir den totala arean av beskuggning i parkområdet troligen mindre med högre torn.

### 8.7 Visuell påverkan

Vindkraftverk kan vara synliga på stora avstånd i landskapet, i synnerhet över hav. För att identifiera hur verken kommer att synas från land kommer en synbarhetsanalys, fotomontage och animeringar att tas fram. Konsekvenser innebär i detta sammanhang graden av eventuella förändringar som en vindkraftpark skulle innebära för den befintliga landskapsbilden.

Bilderna nedan visar en preliminär visualisering av hur projektet kan komma att påverka landskapet. Visualiseringen baserar sig på parametrarna för 15 MW alternativet, med 131 + 31 turbiner och maximal höjd på 400 m. En mer omfattande och detaljerad analys kommer att genomföras inför arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen.



*Figur 10 Preliminärt fotomontage på projektet sett från ett utsiktstorn på Jurmo (60° 31' 09.0735" N, 21° 05' 01.9285" E). Kamerahöjd +31 m ö h. Avstånd till närmaste kraftverk 36 km.*



*Figur 11 Preliminärt fotomontage på projektet sett från Havsvidden (60° 25' 27.4311" N, 19° 54' 12.1812" E). Kamerahöjd +15 m ö h. Avstånd till närmaste kraftverk 15 km.*

## 8.8 Föroreningar och mikroplaster

Havsbaserad vindkraft kan tillföra metaller som aluminium och zink samt organiska föreningar som bisfenol-A. Denna uppfattning får stöd av en sammanställning och analys av kunskapsläget avseende påverkan och effekter av föroreningar från anti-korrosiva skydd, som offeranoder eller epoxiharts- och polyuretanbeläggningar, vid vindkraftverk (Kirchgeorg, et al., 2018). För närvarande finns inget som tyder på att dessa utsläpp ger upphov till effekter i havsmiljön.

Rotorbladen skulle potentiellt kunna frigöra bisfenol-A (BPA) och annan mikroplast genom till exempel nötning. BPA är en kemisk förening som används i flera olika plaster, och kan medföra toxiska effekter i marina ekosystem. Moderna vindkraftverks design inkluderar dock flera skyddande lager som innesluter hartset (konstharts som till exempel epoxiharts) och bladen innehåller endast spårrester av BPA. Detta innebär att potentiella mängderna av BPA och mikroplaster som kan frigöras är små till obetydliga.

## 8.9 Wind wake

Wind wake effekten (även kallad slipstreameffekt) orsakas av turbinerna som bromsar ned vinden när den passerar verken. Detta medför ett område av luft med lägre hastighet bakom turbinerna. Wind wake effekten kan orsaka förändringar i temperatur och luftfuktighet lokalt och också påverka ytvattenströmmar. Effekten skulle kunna lokalt påverka klimatet och det marina ekosystemet.

För att minimera påverkan av wind wake effekten är havsbaserade vindparker utformade med större avstånd mellan turbiner med en noggrann övervägning av deras placering och orientering.

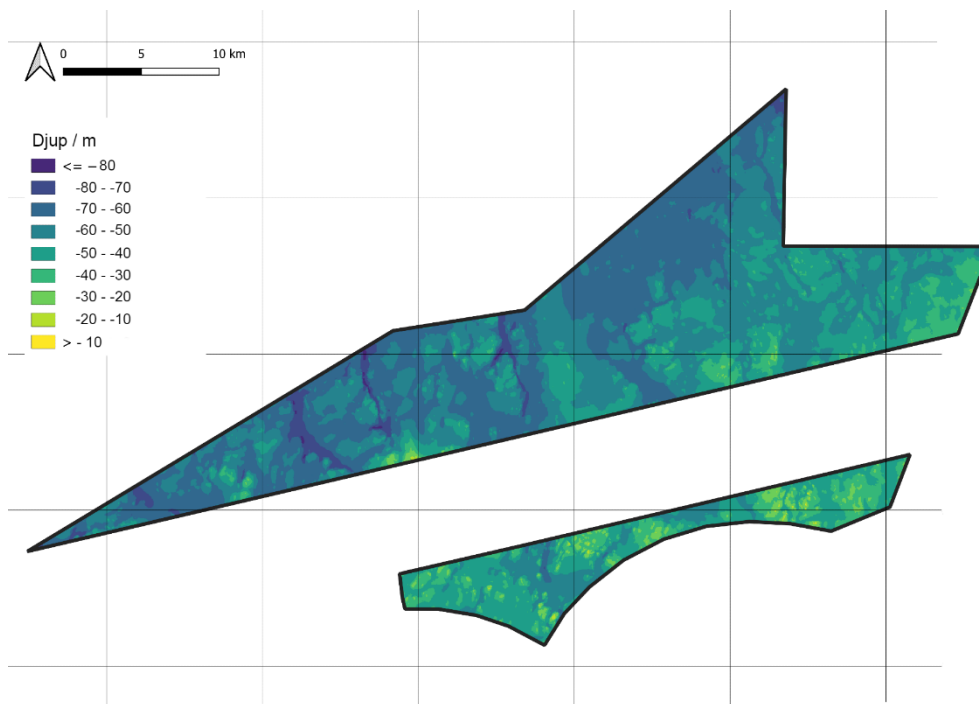
# 9. Miljöförhållanden och potentiell påverkan

## 9.1 Djupförhållanden och hydrologi

### 9.1.1 Nuläge

Östersjön är ett relativt grunt innanhav som kännetecknas av djupa bassänger och grunda smala sund. Dessa sund tillsammans med meteorologiska förhållanden styr utbytet av saltvatten med Nordsjön. Vattenflödet (in- och utflöde) i Östersjön begränsas av havsbottens fysiska form.

Projektområdet Stormskär och Väderskär planeras att anläggas i Bottenhavet norr om Åland. Inom området för den planerade vindparken varierar djupet mellan 10 och 90 m (se Figur 9).



Figur 12: Projektområdets djup (Arctia 2023)

Östersjön är ett bräckt hav med en smal förbindelse till Atlanten (Andrén & Snoeijs-Leijonmalm, 2017). Begränsningarna i vattenutbytet medför påverkan på hydrografin och vattenkvaliteten som fluktuerar med tiden. Inflöden av saltare djupvatten begränsas i Östersjön av de flertalet trösklar och djupområden från söder till norr. Detta medför i sin tur att djupvattnet inom projektområdet har en salinitet på 6 PSU (practical salinity unit) och ytvattnet en salinitet på 5 PSU (Al-Hamdani & Reker, 2007; Andrén & Snoeijs-Leijonmalm, 2017).

Den genomsnittliga ytvattencirkulationen i Östersjön sker moturs, med flertalet krafter som bidrar till havsströmmarna. På norra halvklotet dras all rörelse åt höger i förhållande till rörelseriktningen genom Corioliseffekten. Detta gäller även för vattnet i Östersjön. Denna effekt medför en asymmetri i strömningsmönstret vilket leder till uppvällning och nedsjunkning av vattenvolymer vid kusten. Strömmarna i Östersjön är svaga men transporterar bland annat salt, näringsämnen, föroreningar och sediment. Därmed påverkar strömmarna flertalet aspekter i ekosystemet (Andrén & Snoeijs-Leijonmalm, 2017).

Östersjön fryser vintertid med en varierande täckningsgrad från år till år. Under milda vintrar fryser endast Bottenviken medan stränga vintrar kan medföra att nästan hela Östersjön fryser. Täckningsgraden varierar från 115 000 km<sup>2</sup> – 345 000 km<sup>2</sup> av Östersjöns hela areal på 422 000 km<sup>2</sup>. Projektområdet ligger inom Bottenhavet som fryser under en normal isvinter. Den istäckta arealen är som störst under februari - mars.

**9.1.2 Potentiell påverkan**

Under anläggningskedet sker en fysisk störning av havsbotten, se avsnitt 8.2. Detta kan orsaka en tillfällig påverkan på djupförhållandena inom området. Påverkan bedöms främst ske under anläggandet av undervattenskablar.

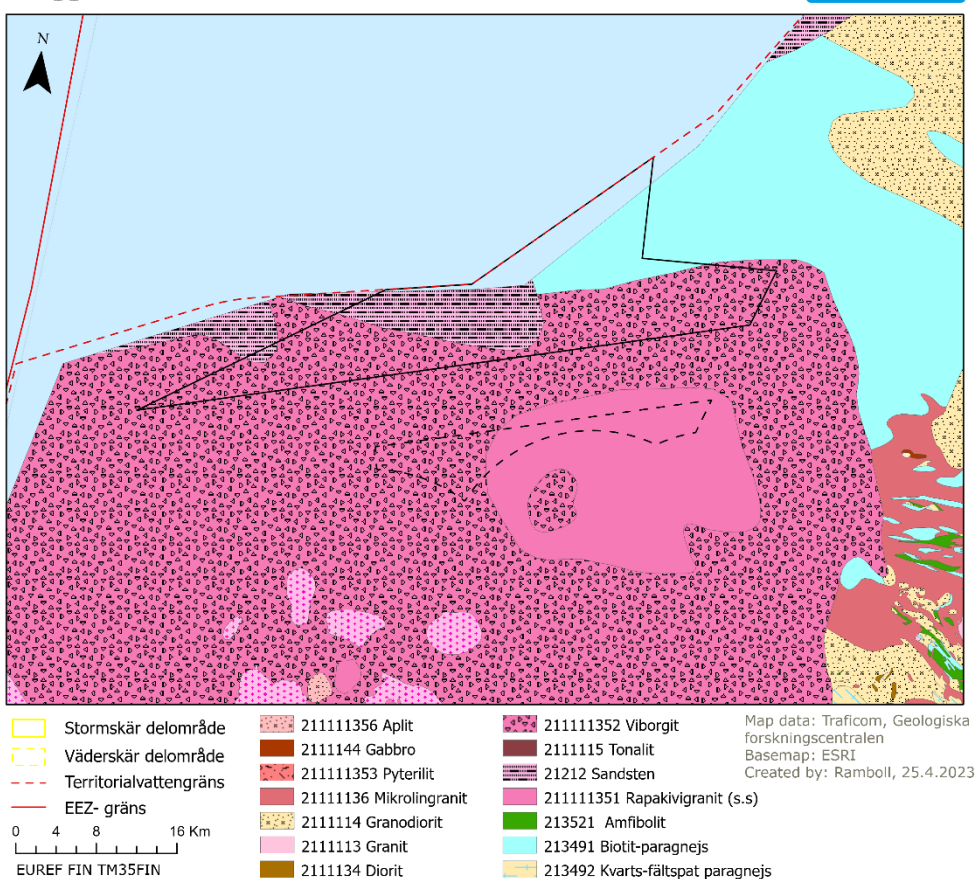
Under driftsfasen utgör vindkraftparken ett fysiskt hinder, se avsnitt 8.9, som kan påverka vattentemperaturen och omblandningen av vatten.

**9.2 Bottenförhållanden, sediment och föroreningar**

**9.2.1 Nuläge**

Östersjön ligger på den eurasiska kontinentalsockeln och är nästan helt omgiven av landmassor. Urberget kring Åland består av den fennoskandiska urbergsskölden och berggrunden i området domineras av rapakivigranit och viborgit med inslag av sandsten och biotit (Figur 13). Inom projektområdet sker en övergång från söder till norr från hård havsbotten till mjuk havsbotten (Figur 14).

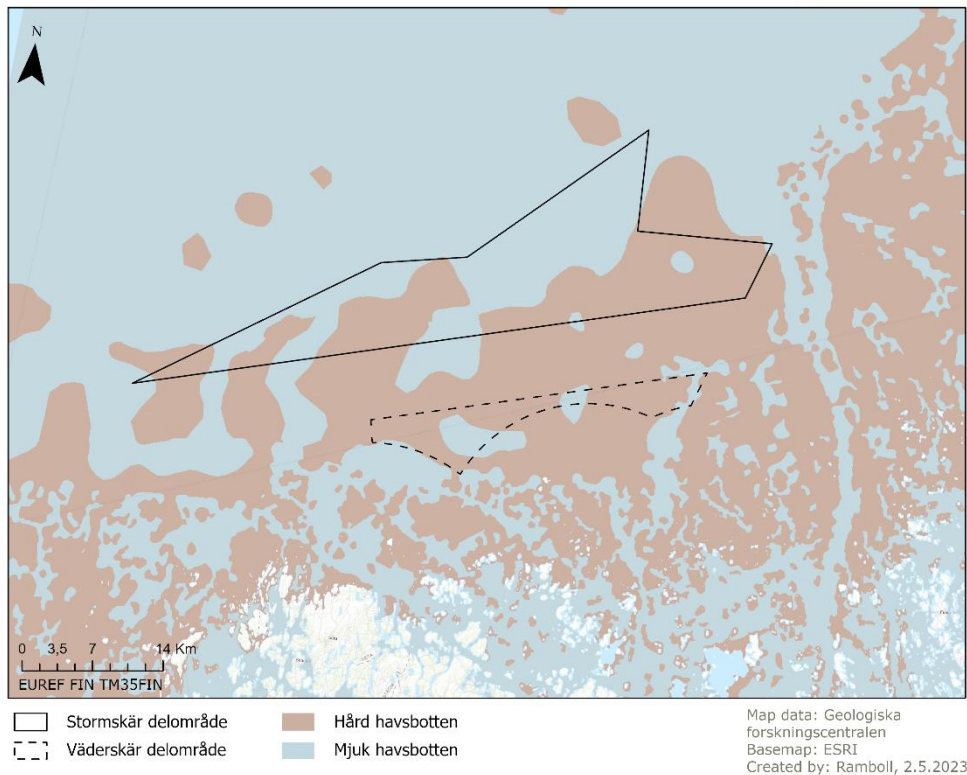
**Berggrund**



Figur 13: Berggrunder inom projektområdet



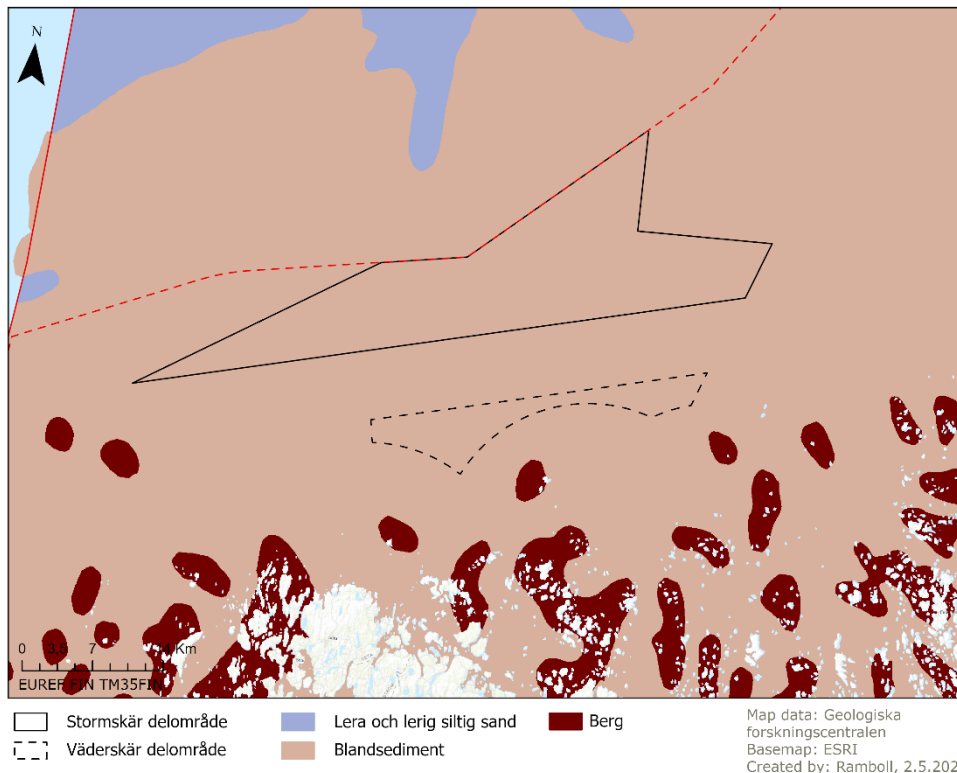
### Jordart, havsbotten



Figur 14: Karta visandes mjuk- respektive hård havsbotten inom projektområdet.

Sedimentförhållanden påverkas av ett antal faktorer så som vattendjup, strömmar, språngskiktpositioner och tillförsel av material. Bottensedimenten inom den planerade vindparken består enligt modelldata huvudsakligen av blandsediment (Figur 15). Blandsedimenten kan innehålla inslag av lera, sand, sten och grus. Mer detaljerade undersökningar kring botten- och sedimentförhållanden kommer att utföras inför framtagandet av kommande MKB.

Jordart, havsbotten



Figur 15: Modellering av sedimenttyper inom projektområdet.

Beroende på sedimentens kornstorlek kommer föroreningshalterna att variera. Organiska och oorganiska föroreningar binder lättare till finkorniga sediment då den effektiva partikelytan är större. Finkorniga sediment som även innehåller höga halter av organiskt material har en större kapacitet att binda till sig föroreningar, vilket leder till att ackumulationsbottnar har högre halter av miljöfarliga ämnen (HELCOM, 2010).

Sedimenten inom aktuellt område är klassade som måttligt förorenade enligt HELCOM, med framför allt förhöjda halter av PCB (HELCOM, 2010). Mer detaljerade undersökningar angående föroreningssituationen kommer att genomföras inför den kommande MKB:n.

### 9.2.2 Potentiell påverkan

Under anläggningskedet kan sediment suspenderas och spridas i vattenmassan, se avsnitt 8.3. Om sedimenten som suspenderas innehåller förhöjda halter av föroreningar kan detta leda till en föroreningsspridning inom närområdet.

Såväl organiska som oorganiska föroreningar förblir bundna till sedimenten så länge dessa inte blir störda. Föroreningarna kan bli tillgängliga för biologiska och kemiska processer om dessa suspenderas i vattenmassan. Denna suspension och

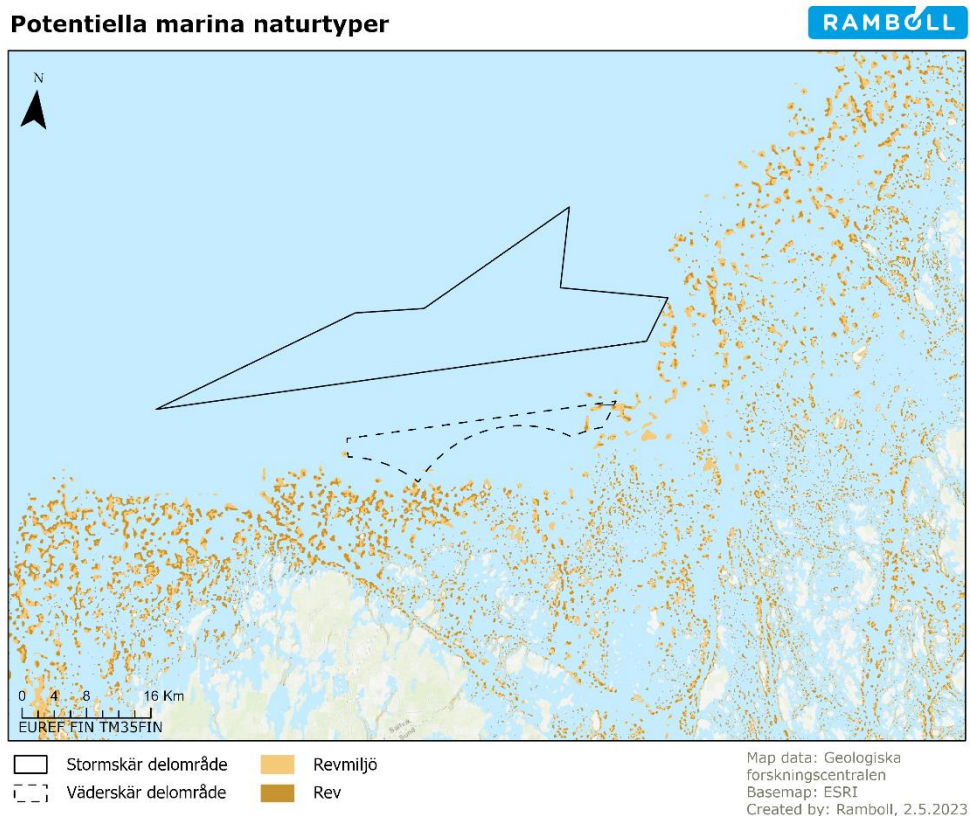


tillika spridning av föroreningar kan ske vid till exempel muddring och bioturbation.

### 9.3 Bottenflora och bottenfauna

#### 9.3.1 Nuläge

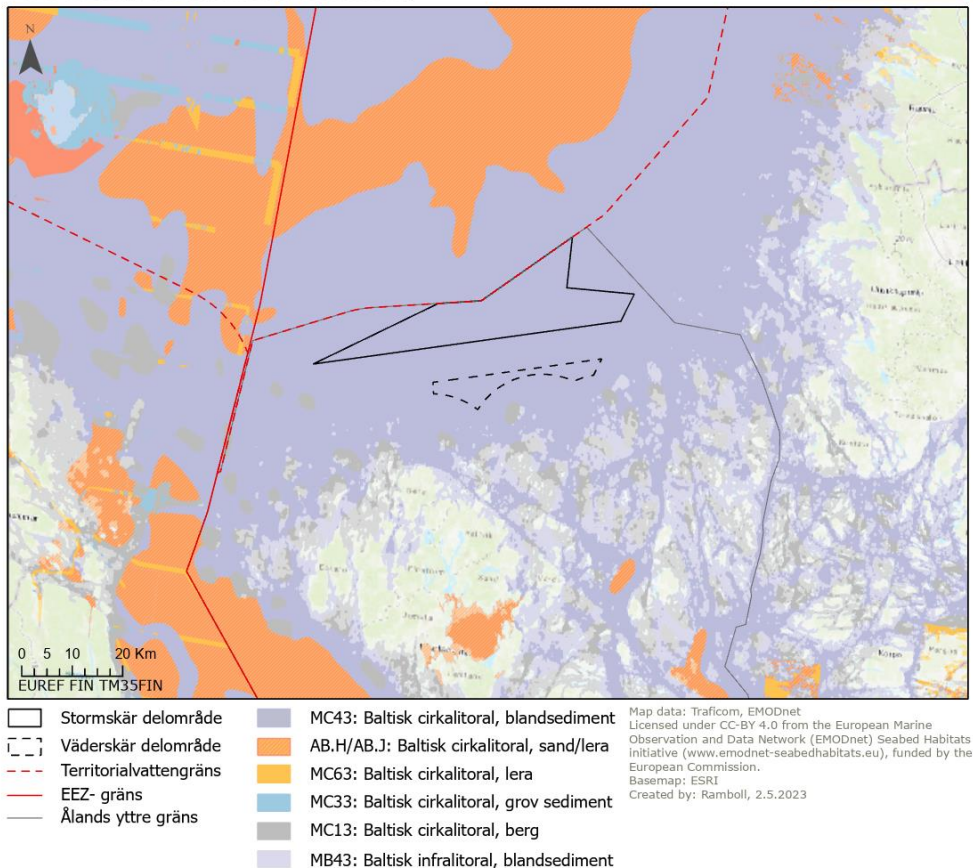
Som beskrivits under avsnitt 9.2 så består projektområdets sediment av blandsediment. Då dessa sediment har inslag av såväl hårda som mjuka substrat kan en större variation av bottenfauna förväntas med både bottenfast och mobil fauna. Inom den östra delen av delprojektområdet Väderskär finns potentiellt även revmiljöer, se Figur 16.



Figur 16: Potentiella marina naturtyper baserad på modellering inom projektområdet.

En modellering av habitat har utförts inom EUSeaMap (ett habitatmodellering projekt inom EMODnet) där habitaterna har klassificerats enligt EUNIS 2019 (Vasquez, 2021). Habitatklassificeringen för det planerade projektområdet redovisas i Figur 17. Enligt modellen består området av grund cirkalitoral med hög energi och har fått habitatklassificeringen MC43: baltisk cirkalitoral, blandsediment.

EUSeaMap Habitatklassificering



Figur 17: Modellerade habitatklassificeringar kring projektområdet.

Provtagning av bottenfauna och bottenflora kommer att genomföras i samband med framtagningen av MKB:n.

9.3.2 Potentiell påverkan

Den potentiella påverkan på bottenflora och bottenfauna är främst kopplad till suspension av sediment och fysisk störning av havsbotten, se avsnitt 8.3. De förhöjda halterna av suspenderade sediment kan täppa igen andningsorganen hos bottenfast fauna, men även övertäckning vid återsedimentation kan medföra en påverkan på fauna och flora.

Vid anläggandet och driften av vindparken och exportkabel kommer det ske en kortsiktig och långsiktig fysisk störning av havsbotten som kan påverka de organismer som lever där. På mjuka botten kommer placering av fundament och kablar innebära en förändring av bottenstrukturen.

## 9.4 Fisk

### 9.4.1 Nuläge

Östersjön är ett bräckt hav och därmed finns såväl söt- som saltvattensarter. De olika fiskarternas utbredning beror främst på saliniteten i vattnet medan artsammansättningen varierar beroende på habitatets förutsättningar såsom salinitet, syrehalt, tillgång på föda samt temperatur. Några av de mer vanligt förekommande kommersiella arterna i Bottenhavet är bland annat lax (*Salmo salar*), öring (*Salmo trutta*), sik (*Coregonus maraena*), strömming (*Clupea harengus*), vassbuk (*Sprattus sprattus*), abborre (*Perca fluviatilis*), gädda (*Esox lucius*), torsk (*Gadus morhua*) och ål (*Anguilla anguilla*).

#### 9.4.1.1 Lax

Laxen i Östersjön stannar vanligtvis kvar under hela sin uppväxt för att sedan vandra upp till sin födelseälv för att leka (SLU Artdatabanken, 2023a). Laxen har en anadrom livscykel där laxen genomgår en förvandling från stirr till smolt för att klara av den högre salthalten i havet.

Födan hos laxen varierar med de olika stadierna och när laxen blivit större, så kallad blanklax, består födan huvudsakligen av fisk. Blanklaxen växer till sig i havet under ett till fem år innan den återvänder till sin födelseälv för att leka. Laxvandringen sker under vår, sommar eller höst och leken sker under oktober till januari (SLU Artdatabanken, 2023a).

Laxen återvänder till sin födelseälv som utgör en egen population. Laxälvarnas populationer skiljer sig genetiskt från varandra och i Östersjön finns cirka 14 olika populationer (SLU Artdatabanken, 2023a).

#### 9.4.1.2 Öring

Östersjööringen kan ha en anadrom livscykel lik laxen, men kan även leva hela sitt liv i sötvatten (SLU Artdatabanken, 2023). Öringen bildar även likt laxen lokala bestånd, men är inte lika starkt benägen att vandra till sin födelseälv.

De vandrande bestånden av öring uppehåller sig till havs från ett halvt år upp till sex år. Leken sker under augusti till december och stirren (ung öring) stannar kvar i ett till sex år innan utvandring.

På Åland är förekomsten av havsöring till största del utplanterad.

#### 9.4.1.3 Sik

Siken är allmänt förekommande i Östersjön och delas upp i flertalet ekotyper, kopplat till sikens habitat (Havs- och vattenmyndigheten, 2019). Av dessa ekotyper är det älvsik och sandsik som förekommer i Östersjön. Både älv- och sandsik leker i älvar, men endast sandsiken är havslekande.

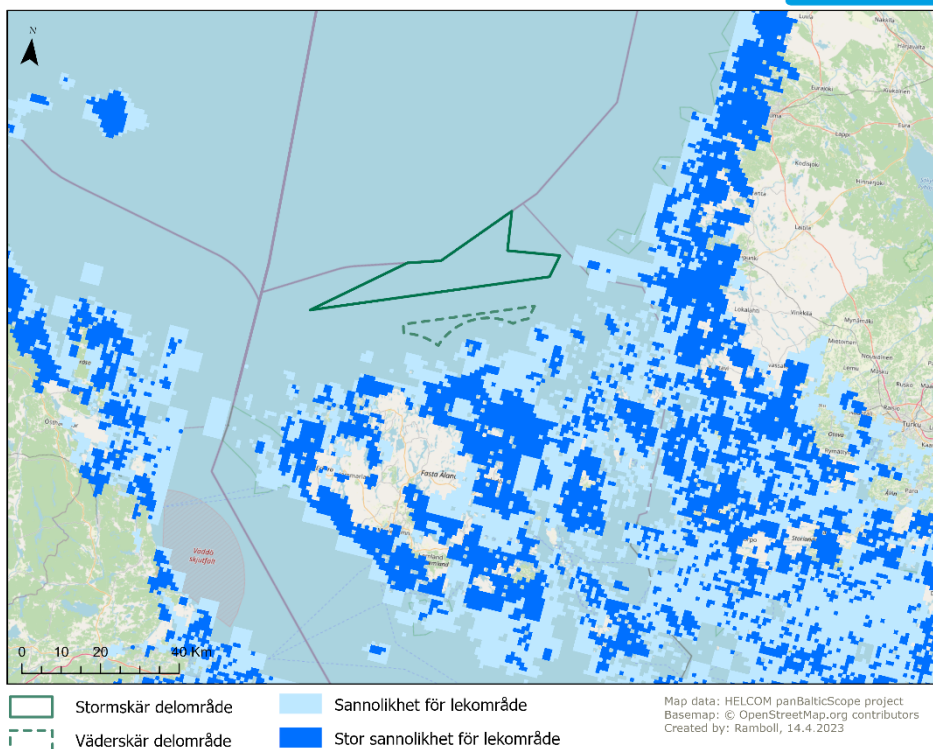
Siken lever i stim och söker efter föda längs med botten. Siken blir könsmogen vid två till fem års ålder och leker under hösten. Den havslekande sandsiken utnyttjar under leken grunda bottnar längs med kusten och äggen kläcks under nästkommande vår vid islossningen. Kända närliggande leklokaler för sik är bl.a. vid ön Väderskär och Yxskär.

Ynglen från den havslekande siken lever på långgrunda bottnar av sand, grus eller sten med inslag av sand. Tätheten av ynglen är störst på långgrunda sandstränder med ett djup mindre än en meter (Havs- och vattenmyndigheten, 2019).

#### 9.4.1.4 Strömming

Strömmingen i Östersjön är en stimfisk som lever pelagiskt på djup ner till cirka 200 m. Födan för strömmingen består huvudsakligen av kräftdjur men för större individer kan även mindre fiskar ingå i födan (SLU Artdatabanken, 2023c). Strömmingen kan leka under både höst och vår, men i Östersjön dominerar den vårlekande strömmingen. Leken sker över sand-, sten- eller grusbottnar på 0-10 meters djup och äggen sjunker till botten och fäster sig på växter och stenar. Potentiella lekområden kring den planerade havsvindparken redovisas i Figur 18.

Modellerade lekområden för strömming



Figur 18: Karta visande modellerade potentiella lekområden för strömming (HELCOM, 2020).

#### 9.4.1.5 Vassbuk

Vassbuken (även kallad skarpsill) finns i stora delar av Östersjön och bildar likt strömmingen stim. Vassbuken kan förekomma på stora djup men uppehåller sig vanligtvis pelagiskt på 10-50 m djup.

Vassbuken blir könsmogen vid två till tre års ålder och leker från och med februari till och med augusti (SLU Artdatabanken, 2023d). Leken, som upprepas flera gånger, sker på öppet hav och äggen driver fritt i vattnet. Äggen kräver en salthalt på minst 5-6 PSU för att kunna flyta och är känsliga för vågor.

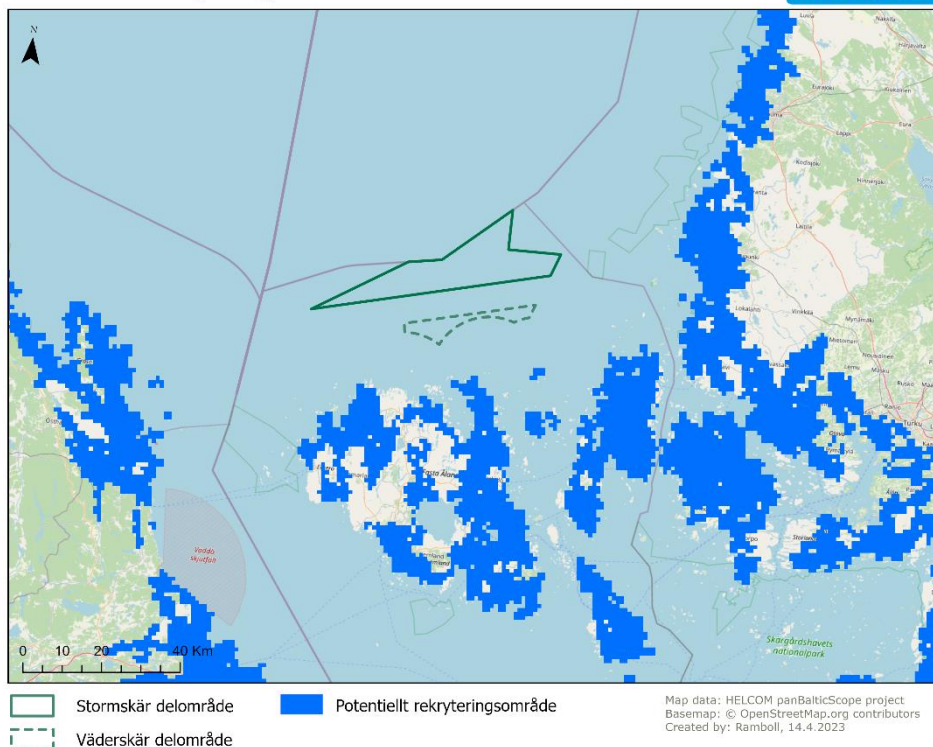
#### 9.4.1.6 Abborre

Abborren finns i Östersjöns brackvatten längst med kusterna och lever huvudsakligen i stim. Under vår, sommar och höst lever abborren på grundare vatten och födan består av insektslarver, kräftdjur och småfiskar (SLU Artdatabanken, 2023e). Under vintern söker sig abborren till djupare vatten, ner till ett djup på 60 m.

Abborren blir könsmogen vid två till sju års ålder. Leken sker under april till juni, där vattentemperaturen är styrande och äggen läggs i långa band som hänger i vegetationen. Potentiella lekområden för abborre redovisas i Figur 19.



Modellerade rekryteringsområden för abborre



Figur 19: Karta visande modellerade potentiella rekryteringsområden för abborre (HELCOM, 2020).

#### 9.4.1.7 Gädda

Gäddan finns i Östersjön främst inom skärgårdsmiljön och är den mest betydelsefulla rovfisken i nordiska sötvatten (SLU Artdatabanken, 2023f). Gäddan är en stationär art som lever solitärt. Födan består huvudsakligen av stimlevande fiskar och andra gäddor men även grodor, däggdjur och fåglar kan bli uppätta.

Gäddan återvänder för lek till sin födelseplats tidigt på våren. Lekplatsen är oftast grunsa havsvikar eller sötvattensystem de vandrar upp till. En gäddas lek kan pågå under en veckas tid och äggen fäster sig på växtlighet och kläcks efter knappt två veckor beroende på temperaturförhållandet i vattnet.

#### 9.4.1.8 Torsk

Torsken är en opportunistisk rovfisk som vanligtvis uppehåller sig bottennära på djup från 10 till 200 m (SLU Artdatabanken, 2023g). Torskens föda består huvudsakligen av kräftdjur, fisk, blötdjur, tagghudingar och diverse bottenfauna. Torsken i Östersjön består av två populationer: en väster om Bornholm och en öster om Bornholm.

Leken sker pelagiskt under mars till augusti på djupare vatten med högre salthalt. De pelagiska äggen behöver en salinitet på mellan 12,3 och 18,3 PSU för att hålla en neutral flytkraft. Äggen behöver även en syrehalt över 2 ml/l samt en vattentemperatur över 1,5 °C för att överleva (Jonna Tomkiewicz, 2002). Förutsättningar för torsklek saknas i Bottenhavet på grund av låg salthalt. Ålands hav har konstaterats ha ett jämförelsevis friskt bestånd av torsk med alla storlekskategorier representerade. Provfiske pågår i forskningssyfte för att undersöka bl.a. om torskarna i Ålands hav kan utgöra ett eget bestånd (Kalatalouden keskusliitto, 2023).

Torskpopulationen i Östersjön har kraftigt påverkats av kommersiellt fiske och förändringar i vattenkvaliteten. Detta har resulterat i att andelen köns mogna individer har minskat drastiskt. Den östra populationen av torsk har även en försämrad kondition än tidigare och en minskad tillväxt vilket resulterat i att antalet stora individer minskat.

#### 9.4.1.9 Ål

Utbredningsområdet för den europeiska ålen sträcker sig runt stora delar av Europas kuster och Medelhavet. Arten har en komplicerad livscykel med flera olika stadier. Ålen är mer aktiv nattetid, medan den under dagen uppehåller sig bland strukturer eller i sedimenthål. Ålen är mycket opportunistisk fiskart som är både rovdjur och asätare (SLU Artdatabanken, 2023h). Den livnar sig på det som finns i dess närområde så som fisk, kräftdjur, blötdjur samt diverse ryggradslösa djur.

Ålen äter upp sig under några år i sötvattensmiljöer så som havsmynnande åar och estuarier. När arten sedan vandrar ut till havet övergår ålen till en blankare silvergrå färg och benämns blankål. I detta stadie slutar ålen att äta och utvecklar gonader för att under sensommaren/hösten påbörja sin vandring till Sargassohavet för att leka.

#### 9.4.2 Potentiell påverkan

Fiskars beteende och fisksamhällets sammansättning kan påverkas av havsbaserade vindparker och exportkablar. Påverkan är främst kopplad till suspension av sediment och undervattensbuller, se avsnitt 8.3 och 8.5. De suspenderade sedimenten kan påverka fiskens gälar samt täcka över fiskägg och därmed leda till lägre årsrekrytering. Undervattensbuller kan vid höga ljudnivåer döda eller skada fisk och yngel.

Under driftfasen av vindparker har man kunnat påvisa positiva effekter i form av en reveffekt. Även det minskade fisketrycket inom vindparken kan medföra positiva effekter för fiskar.

## 9.5 Marina däggdjur

### 9.5.1 Nuläge

#### 9.5.1.1 Tumlare

Tumlaren (*Phocoena phocoena*) är en av de minsta tandvalarna och är i Östersjön uppdelad i två genetiskt och morfologiskt skilda populationer. Östersjötumlaren beräknades vid undersökningar som utfördes under 2011 och 2013 uppgå till 500 individer. Arten är upptagen i bilaga 2 och 4 i Art- och habitatdirektivet vilket innebär att individer av arten inte får fångas, dödas eller störas.

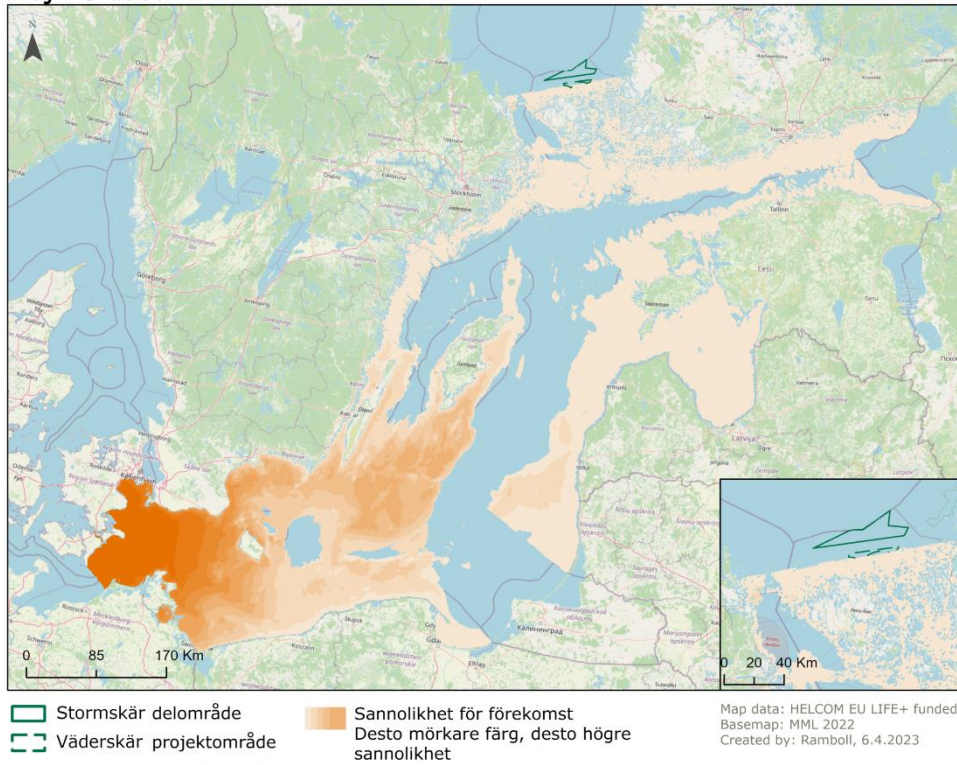
Tumlaren uppträder vanligtvis ensam eller i en grupp med ett fåtal djur. Grupperna består i regel av en hona och hennes avkomma, grupper med unga tumlare eller ensamma köns mogna hanar (SLU Artdatabanken, 2023i). Tumlarens diet består till största delen av fet fisk som sill och skarpsill och mindre torskfiskar.

Tumlaren är starkt beroende av sin hörsel för orientering (ekolodisering), fångst av byten och kommunikation sinsemellan. Tumlare har dålig hörsel för låga frekvenser men omfattar ett brett frekvensintervall på mellan cirka 200 Hz – 180 kHz (Southall, 2007b). Bästa hörseln ligger i frekvensområdet mellan cirka 10 kHz till cirka 160 kHz (BIAS, 2021).

Artens förekomst har sin tyngdpunkt i svenska vatten och Östersjöpopulationen uppehåller sig främst vid Midsjöbankarna och Hoburgs bank söder om Gotland under reproduktion och huvudsakligen i södra Östersjön övrig tid, se Figur 20 och Figur 21.

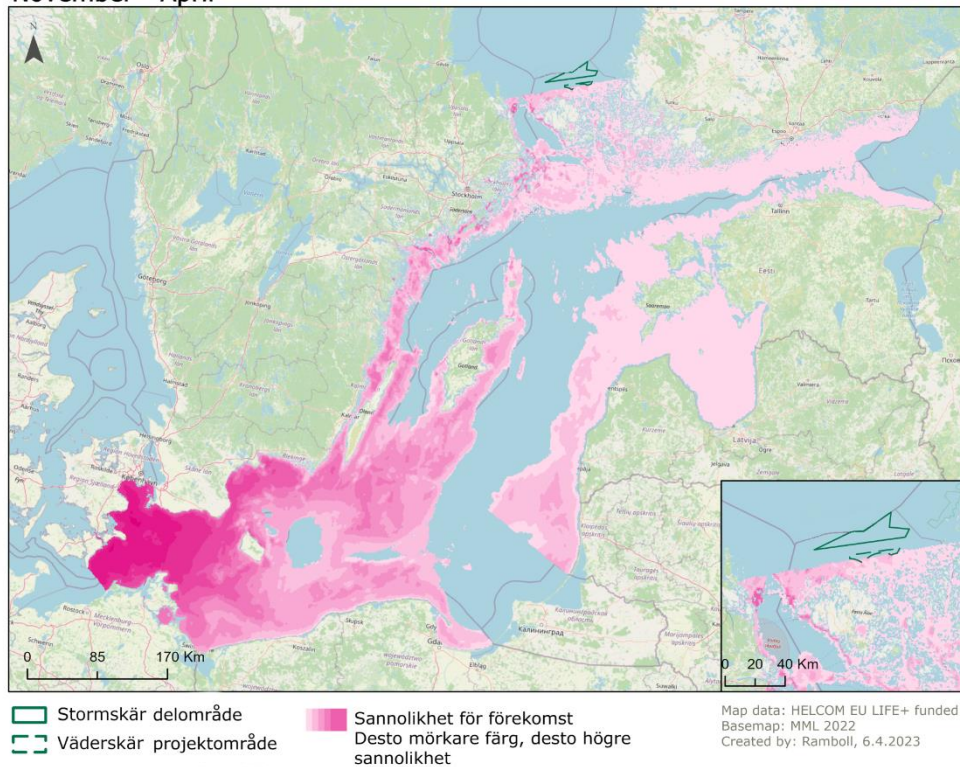


**SAMBAH Sannolikhet för förekomst av tumlare**  
**Maj - Oktober**



Figur 20: Sannolikhet för förekomst av tumlare i Östersjön under maj till oktober.

SAMBAH Sannolikhet för förekomst av tumlare  
November - April



Figur 21: Sannolikhet för förekomst av tumlare i Östersjön under november till april.

Tumlarens relativt höga näringskrav och låga reproduktionstakt gör den känslig. De mest allvarliga hoten mot tumlare i dagsläget utgörs av bifångst vid olika fiskemetoder, då djuren snärjs i garn eller fastnar i trålar och kvävs, ökande bullerstörningar och miljögifter. Endast ett fåtal tumlare har observerats inom Bottenhavet (SLU Artdatabanken, 2023i).

#### 9.5.1.2 Säljar

Inom finska och åländska vatten förekommer två sälarter: gråsälen och vikaren. Utav dessa två är det främst gråsäl som kan påträffas inom Ålands skärgård då vikaren är beroende av havsisar och förekommer främst i Bottenviken och Finska viken.

**Gråsälen** (*Halichoerus grypus*) är den största och vanligast förekommande sälarten i Östersjön och förekommer även i norra atlanten. Trots den stora utbredningen och väl avskilda populationer finns det inga underarter eller olika raser. Arten finns listad i bilaga 2 och 5 i Art- och habitatdirektivet, vilket innebär att särskilda Natura 2000-områden ska upprättas för bevarandet av gråsälen. Gråsälen har en god hörsel och kan uppfatta ljud i frekvensområdet mellan några hundra Hz och till omkring 50 kHz.

Gråsälen är rörlig och kan förflytta sig långa sträckor för att nå parningsområden eller för födosök (SLU Artdatabanken, 2022j) men beståndet i Östersjön har historiskt påverkats kraftigt av jakt och miljögifter (SLU Artdatabanken, 2022j). År 1906 uppskattades Östersjö-beståndet uppgå till 88 000–100 000 individer. År 2022 inventerades ca 37 000 sälar i Östersjön och beståndet har sedan början av 2000-talet växt ca 5 procent årligen (Naturresursinstitutet, 2022).

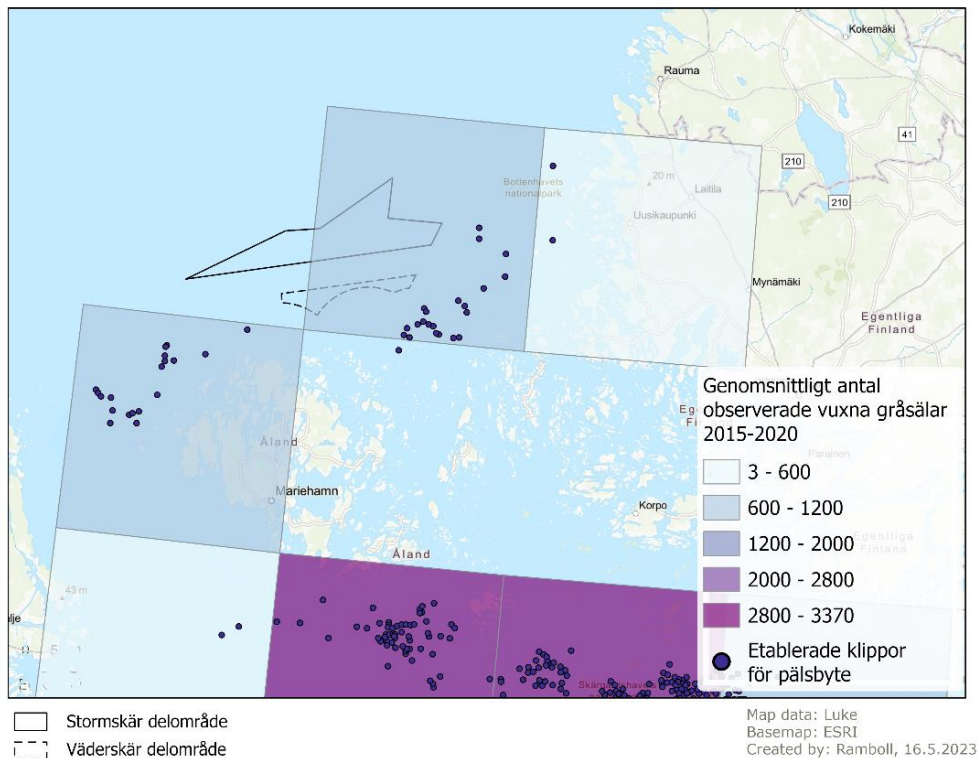
Gråsälshonan blir könsmogen vid tre till fem års ålder och föder en enda unge i månadskiftet februari – mars. Kuten diar i knappt tre veckor och parningen sker i slutet av digivningen då honan även lämnar kuten.

**Vikaren** (*Pusa hispida*) förekommer främst i Bottniska viken men enskilda individer kan ta sig längre söderut. Under den isfria perioden lever arten pelagiskt och födan består av mindre kräftdjur och mindre fiskarter. Pälsbytet sker under april – maj och störst antal kan då skådas på vårisarna.

Arten är helt beroende av is för reproduktionen då honan föder sin kut under februari – mars i grottor av is och snö. Kuten diar under tre till åtta veckor efter vilket kuten simmar iväg och honan parar sig på nytt.

Likt gråsälen har vikaren påverkats kraftigt av miljögifter (SLU Artdatabanken, 2023k). Även milda vintrar utgör ett hot för vikaren då arten är beroende av havsisar under digivningen. Diande kutar har kvar sin kutpäls och vid svaga isar riskerar kutarna att dö om isen bryts upp.

Observation av gråsäl



Figur 22 Observationer av gråsäl under åren 2015-2020. Räkningen har gjorts under pälsbytet, då sälarna tar sig upp på klippor. Siffrorna indikerar det genomsnittliga antalet observerade gråsäl per år för åren 2015-2020, per ICES-ruta.

9.5.2 Potentiell påverkan

Sälarna och tumlare är känsliga för olika typer av undervattensljud som kan uppkomma vid etablering av havsbaserade vindkraftparker. Graden av påverkan beror på flertalet faktorer, däribland ljudets frekvens och intensitet, djurens känslighet samt det aktuella områdets botten- och salinitetsförhållanden (Bergström, et al., 2013).

Undervattensljud kommer framför allt att genereras under anläggningsfasen, både på grund av ökad fartygstrafik men framför allt till följd av undervattensarbeten som pålning av fundamenten, se avsnitt 8.5.

Arterna kan även i mindre mån påverkas av suspenderade sediment genom försämrad sikt. Suspension av sediment bedöms främst ske under installationen av fundament och internkabelnät, se avsnitt 8.3.

Ingen påverkan av betydelse bedöms uppkomma till följd av anläggandet eller driften av exportkabeln.



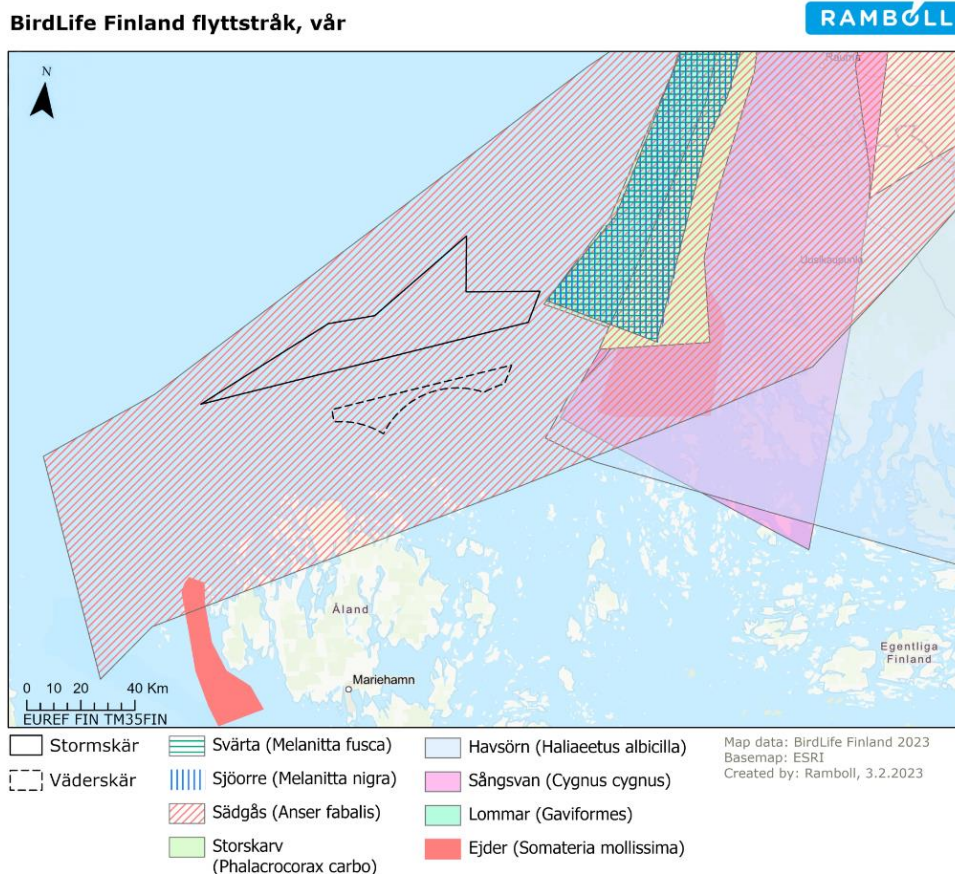
## 9.6 Fåglar

### 9.6.1 Nuläge

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

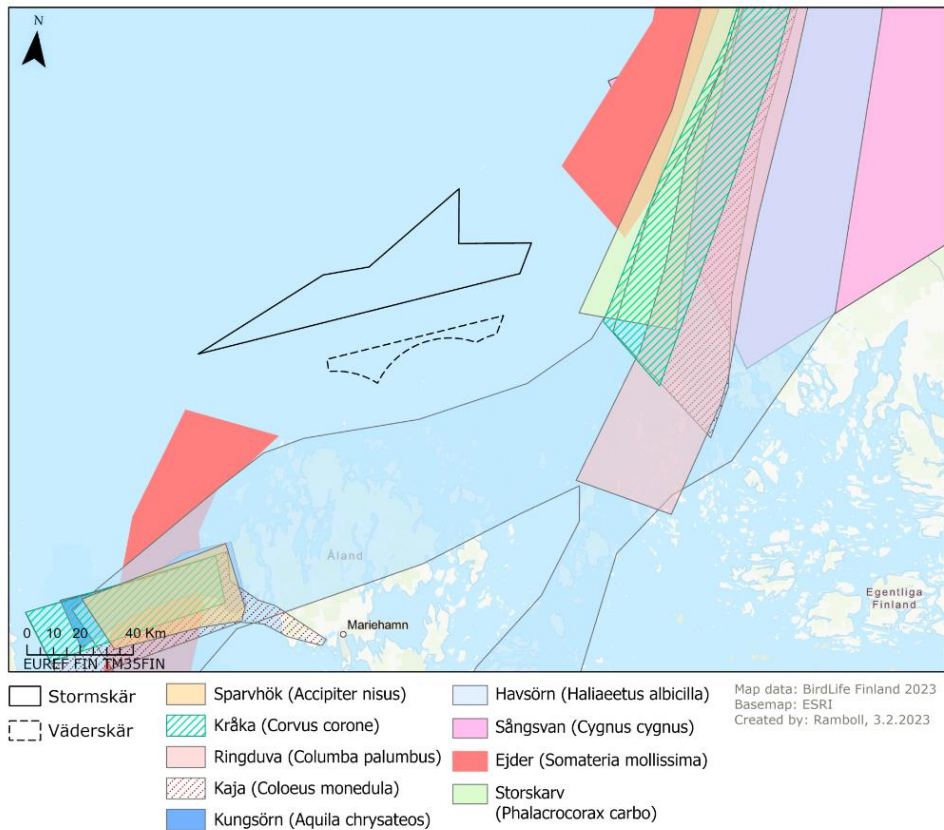
Området för den planerade vindparken ligger långt ute till havs. Fåglars flyttning långt ute till havs är mindre än närmare kusten, men vissa fågelarter kan flyga längre sträckor för att födosöka.

Figur 17 och 18 visar de huvudsakliga flyttstråken under våren och hösten för de fåglar som passerar området. Data har sammanställts av BirdLife Finland, som påpekar att alla sannolika migrationskoncentrationer i norra Skärgårdshavet och Åland, antagligen inte identifierats på grund av bristande uppgifter från området. Projektområdet ligger inom huvudflyttstråket för Sädgås, och intill projektområdet passerar även ett antal andra huvudflyttstråk.



Figur 23 Flyttstråk, vår (Toivanen & Lehtiniemi, 2023).

BirdLife Finland flyttstråk, höst

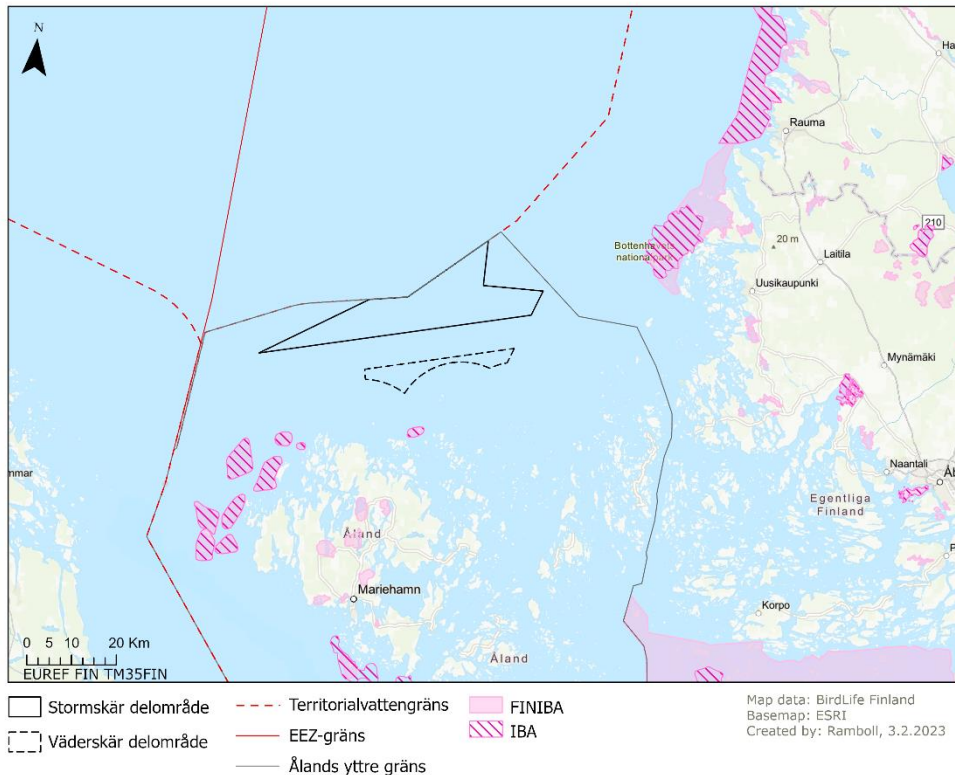


Figur 24 Flyttstråk, höst (Toivanen & Lehtiniemi, 2023).

Det närmaste viktiga fågelområde är Mulklobb som är ett IBA- (important bird area) och FINIBA- (finnish important bird area) område cirka 8 km söder om delprojektområdet Väderskär (se Figur 25). Utöver Mulklobb finns även Eckerö-Hammarland skärgård, Nystad kust och Nystad bankområden, samtliga minst 18 km från den planerade vindparken. Enligt platsbeskrivningarna för IBA- och FINIBA-områden nyttjas dessa främst av alkor (*Alcidae*), måsar (*Larinae*), tobisgrisslor (*Cepphus grylle*) och svärter (*Melanitta fusca*). Rannöarna på cirka 6 km avstånd är en lokalt känd viktig häckningslokal för silltrut (*Larus fuscus*).

Område	Typ	Avstånd
Mulklobb	IBA/FINIBA	8 km
Eckerö och Hammarland Skärgård	IBA	18 km
Nystad kust	FINIBA	25 km
Nystad bankområden	IBA	25 km

IBA och FINIBA



Figur 25: Important bird areas (IBA) och Finnish important bird areas (FINIBA) kring den planerade vindparken.

9.6.2 Potentiell påverkan

Närheten till viktiga fågelområden kan innebära en risk för påverkan på sjöfågel och migrerande fåglar. Under anläggandet och driften kan det uppstå störningar, hinder och kollisioner för områdets fågelbestånd. Eventuell påverkan och mot vilka arter kommer att utredas inom arbetet med MKB:n. Då det saknas information om hur fåglar nyttjar projektområdet kommer fågelinventeringar att genomföras inför framtagandet av MKB:n, se avsnitt 11.2.

9.7 Fladdermöss

9.7.1 Nuläge

På Åland har 10 olika fladdermössarter registrerats. Under sommaren 2018 utredde Nåtö biologiska station södra Ålands fladdermusfauna, och observerade 7 fladdermusarter; nordfladdermus (*Eptesicus nilsonii*), trollfladdermus (*Pipistrellus nathusi*), dvärgfladdermus (*Pipistrellus pygmaeus*), stor fladdermus (*Nyctalus noctula*), mustachfladdermus (*Myotis mystacinus*), Brandts fladdermus (*Myotis brandtii*) och vattenfladdermus (*Myotis daubentonii*). Tidigare har även gråskimlig fladdermus (*Vespertilio murinus*) och långörad fladdermus (*Plecotus auritus*)

påträffats på Åland. Nordfladdermus, vattenfladdermus och mustaschfladdermus och Brandts fladdermus förekommer troligen på hela fasta Åland (Notö Biologiska Station, 2019).

Fladdermöss är anpassade till att livnära sig på insekter, vilket också styr fladdermössens aktivitet och utbredning under året. Fladdermössen flyttar mellan olika livsmiljöer under året, generellt mellan sina sommar- och vinterkolonier. Olika arter migrerar olika långa sträckor, och delas generellt in i långmigrerande, regionalt migrerande, fakultativt migrerande och stationära arter (BatLife Sweden, n.d.). I Nåtös utredning observerades trollfladdermössens höstmigration vid Ramsholmen, södra Åland.

Fladdermössen rör sig över hav under migration och för att jaga insekter. Fladdermössens utsträck över havet påverkas av vädret. Vilket väder och vilka vindstyrkor och vindriktningar som fladdermössen undviker är något olika för olika arter, de flesta arterna verkar dock föredra vindar svagare än 5 m/s (Ahlen, et al., 2007). Det finns undersökningar som visat att fladdermöss ibland attraheras till vindkraftverk, men varför detta sker är omdiskuterat. En förklaring är att vindkraftverk attraherar insekter som i sin tur attraherar fladdermöss (Rydell, et al., 2017).

#### 9.7.2 Potentiell påverkan

Vindkraftverk gör skada på fladdermöss i första hand genom att djuren träffas av kraftverkens roterande vingar när de rör sig på den höjden. Den vanliga flyghöjden för små fladdermössarter ligger från nära 0 till cirka 10 m över havet, vilket minskar risken för kollision med kraftverkens rotorblad. De större arterna, såsom stor fladdermus, flyger i huvudsak under 40 m över havet. (Ahlen, et al., 2007)

Norra Ålands fladdermusbestånd och migrationsrutten över havsområdet har inte kartlagts, och projektområdet kan potentiellt ligga vid ett migrationsstråk för fladdermöss. Olika skyddsåtgärder för att minska påverkan på fladdermöss kommer att beskrivas i miljökonsekvensbeskrivningen.

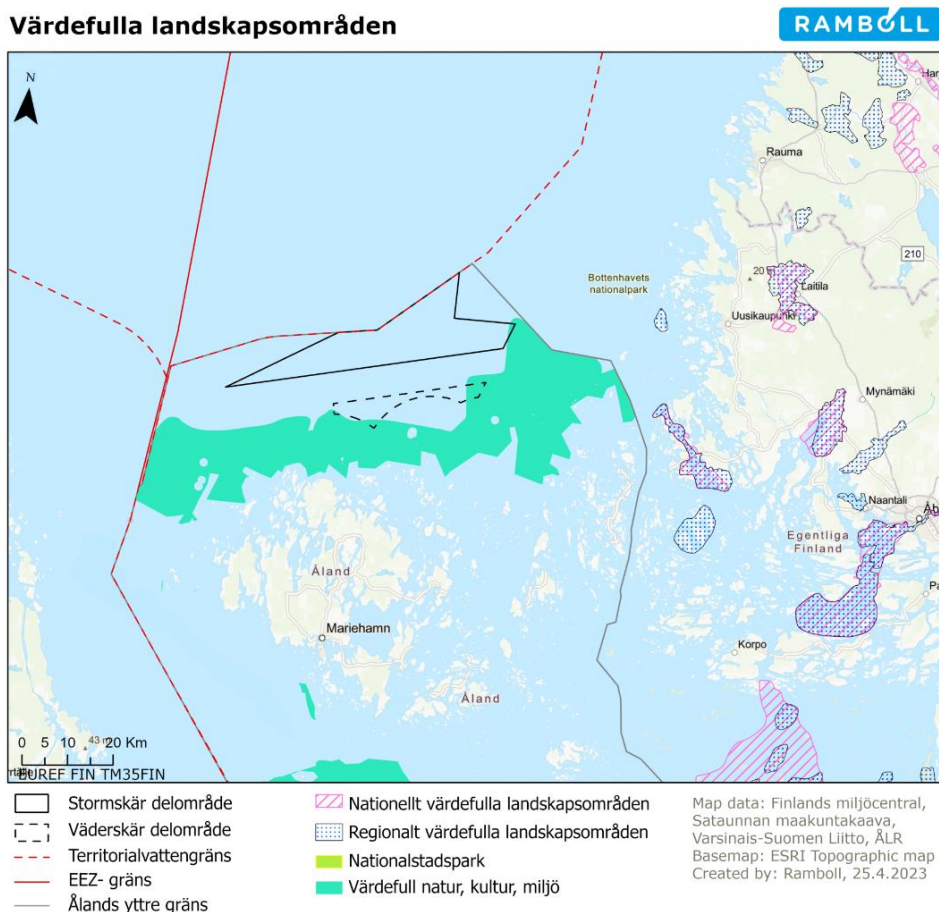
## 9.8 Landskap

### 9.8.1 Nuläge

Projektområdet ligger i norra Skärgårdshavet och projektområdets landskap består till stor del av obruten havshorisont. De närmaste enskilda öarna och skärgårdarna ligger på 6 km avstånd från projektområdet. Projektområdet ligger i öppet havslandskap, och vindkraftverken kommer att påverka landskapsbilden. Kraftverkens synlighet och dominans i landskapet beror på vindkraftparkens utformning, såsom höjden på kraftverken och antalet. Väderförhållanden påverkar också kraftverkens synlighet. Under byggnadsskedet begränsar sig påverkan på landskapet till projektområdets närområde.



De närmaste utpekade nationellt och regionalt värdefulla landskapsområden ligger vid finska kusten, cirka 30 km öst om projektområdet (figur 18). Det närmaste nationellt värdefulla landskapsområdet är Ströömi farled utanför Gustavs, och det närmaste regionalt värdefulla landskapsområdet är Putsaari utanför Nystad.



Figur 26 Värdefulla landskapsområden

### 9.8.2 Potentiell påverkan

Den potentiella påverkan på värdefulla landskapsområden beror på hur känsligt landskapet i fråga är för förändringar, samt konsekvensernas omfattning och betydelse. Vindkraftverkens påverkan på landskapet beror på vindkraftparkens design, vindkraftverkens dimensioner, avstånd, utsiktsplats och väderförhållanden. Som metod för att bedöma konsekvenserna för landskapet använder man olika landskapsanalyser för att skapa en uppfattning om landskapets egenskaper, värden, landskapets känslighet för förändringar och påverkan på dem.

Vindkraftverkens synlighet och inverkan på landskapet kommer att utredas med hjälp av fotomontage, synbarhetsanalys och animeringar. Fotomontaget

genomförs genom att ta bilder mot projektområdet från bestämda punkter på land, och sedan åskådliggörs vindkraftverkens påverkan på landskapet genom att modellera kraftverkens synlighet. Fotomontagen kommer att presenteras i miljökonsekvensbeskrivningen.

Vindkraftverken utgör flyghinder och ska av flygsäkerhetsskäl utrustas med hinderljus. Hinderljuset består av blinkande och statiska ljus vid kraftverkets nav. Särskilt i områden där det inte finns några andra ljuskällor kan hinderljuset framhäva vindkraftsparken i landskapet när det är mörkt.

Ett kraftverk med en totalhöjd på mer än 150 m ska enligt Traficom:s riktlinjer för hinderljus (7.9.2020) vara utrustade med dag- och nattbelysning. Dagsbelysningen är ett högintensivt blinkande vitt ljus och nattljuset är ett högintensivt blinkande vitt ljus, eller ett medelintensivt blinkande eller statiskt rött ljus. Hinderbelysningens slutgiltiga utformning kommer fastställas i ett senare skede i enlighet med gällande bestämmelser.

## 9.9 Kulturmiljö

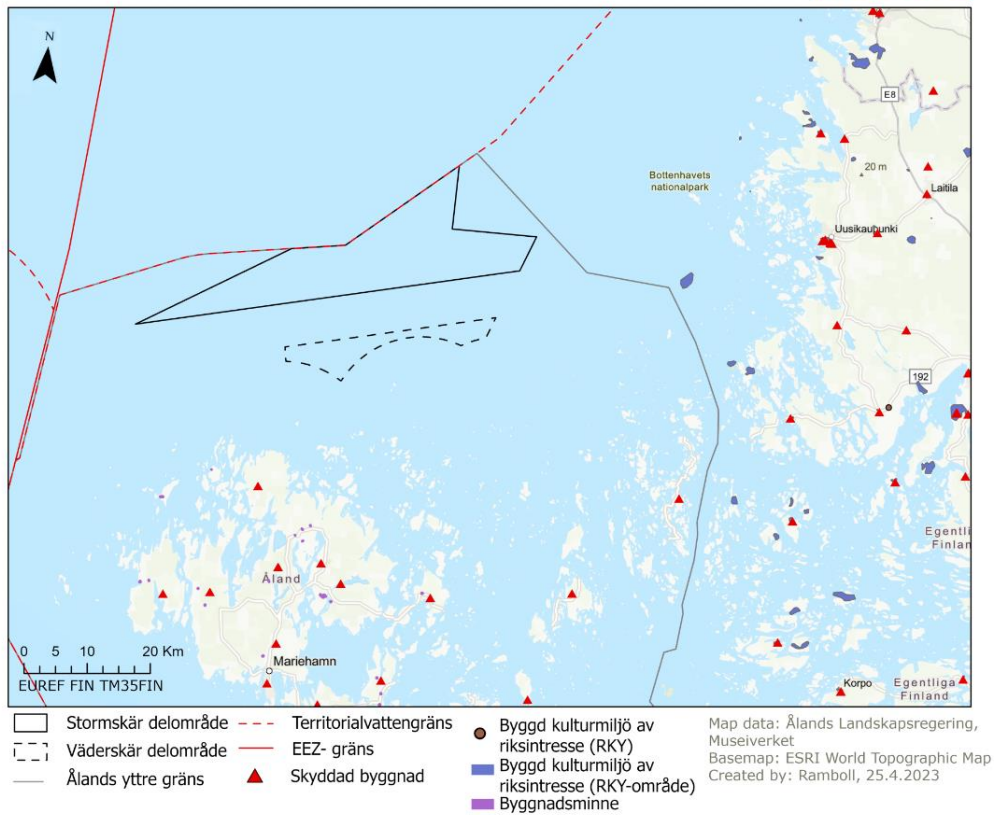
### 9.9.1 Nuläge

I havsplanen för Åland har man identifierat värdefulla områden för kultur och natur, som har viktig anknytning till kulturhistoriska skär och holmar, se Figur 26. De utpekade områdena är viktiga sett till bland annat allmänheten och lokalbefolkningen, har kulturhistoriska värden och är viktiga för bland annat småskaligt yrkesfiske, husbehovsfiske, jakt, rekreation, turism och naturen.

Landskapsregeringen på Åland har inlett ett arbete med att peka ut landskapsintressen för kulturmiljövård på Åland (Björckebaum & Hammerman, 2020). Ännu finns det inte utpekade nationellt eller regionalt värdefulla områden på Åland.

På de närmaste öarna finns inga skyddade byggnader. De närmaste skyddade byggnaderna ligger på fasta Åland.

**Kulturarv**

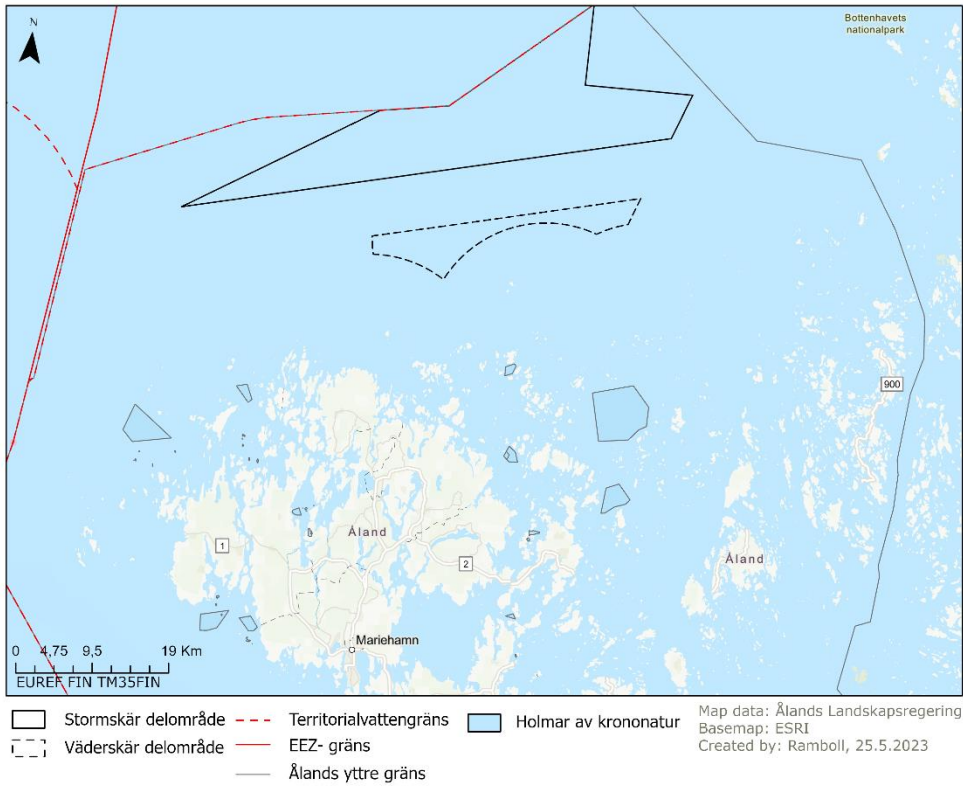


Figur 27 Kulturarv

**Holmar av krononatur**

Holmar av krononatur är holmar med fast besittningsrätt som ingen har lagfart på men som är tillhörande landskapet Åland. På dessa holmar gäller vanlig allemansrätt medan jakt- och fiskerättigheter ligger på den som innehar besittningsrätten. Holmar av krononatur är en historisk form av ägande, som härstammar från när kronan (tidigare Sverige) hade äganderätt till holmarna. Landskapets rätt till kronojorden följer av förordning om statens fasta egendom och byggnader i landskapet Åland (19.2.1954) varmed all egendom av krononatur som inte gick till finska staten övergick i landskapets ägo.

**Holmar av krononatur**



Figur 28 Holmar av krononatur

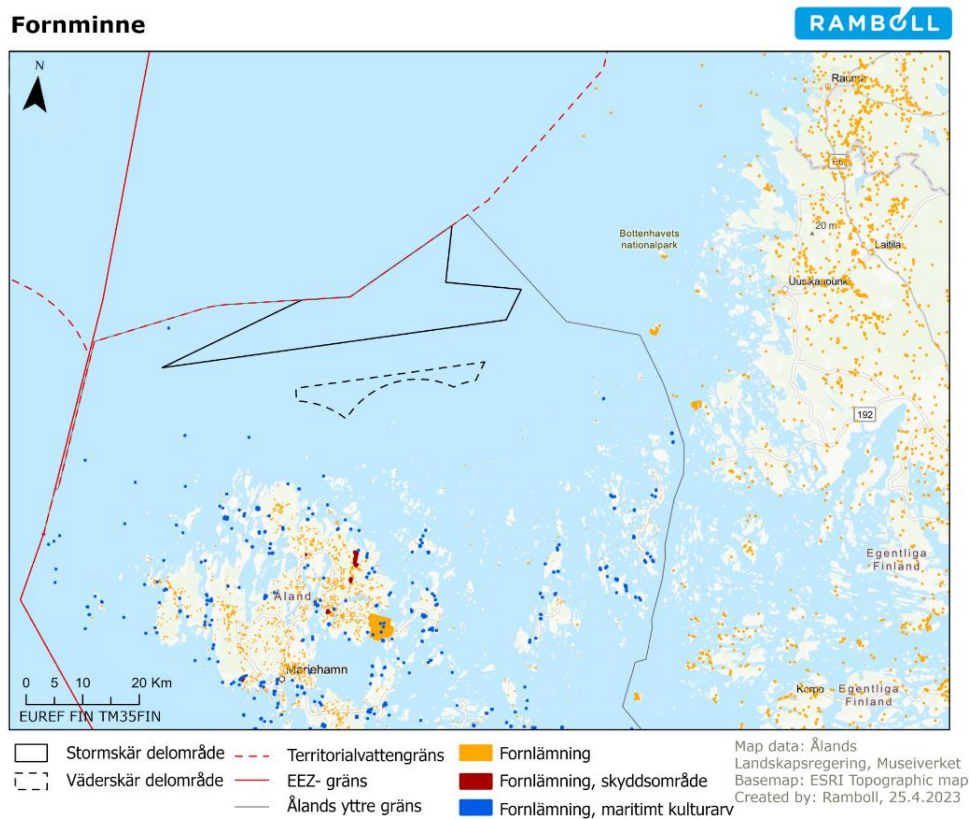
**Det arkeologiska kulturarvet**

Med arkeologiskt kulturarv avses efterlämningar, konstruktioner, avlagringar och fynd bevarade på land eller i vattnet, som skapats av människan under förhistorisk och historisk tid. Lämnings i vattnet av mänsklig verksamhet kallas för maritima kulturarv. Vrak av historiska fartyg och andra farkoster, deras delar och last utgör största delen av kulturarvet under vatten. Undervattensobjekten och deras omgivning bildar det marina kulturlandskapet.

Vrak och vrakdelar som påträffas i hav, sjöar och andra vattendrag efter farkoster som sjunkit för mer än hundra år sedan är fredade enligt Landskapslagen (2007:19) om skydd av det maritima kulturarvet. Övriga varaktigt övergivna konstruktioner, vilka påträffas i vatten och kan antas vara äldre än 100 år, är också maritima fornlämningar. Ett maritima kulturarv är fredat, vilket innebär att det inte får utgrävas, överhöljas, ändras, skadas, borttas eller på annat sätt rubbas utan tillstånd (LL 2007:19).

De registrerade fornlämningarna i närheten av projektområdet visas i Figur 29. Inget av objekten ligger inom projektområdet eller inom de förslagna exportkabelkorridorerna. Det närmaste objektet är ett vrak (M1 Ge412.3) som

ligger cirka 5 km nordväst om Stormskär delprojektområde. Utöver dessa har ett oregistrerat vrak identifierats i Stormskär delprojektområde (hylt.net; "Irma"). Inom projektområdet och förslagna exportkabelkorridorerna kan det potentiellt finnas ytterligare vrak.



Figur 29 Fornlämningar

### 9.9.2 Potentiell påverkan

Påverkan på kulturmiljön bedöms utifrån projektets potentiella påverkan på den nationella och lokala kulturmiljön och kulturlandskapet. Projektet väntas inte ha påverkan på den byggda kulturmiljön.

Ytterligare arkeologiska studier kommer att genomföras i hela projektområdet och exportkabelkorridorerna för att kartlägga förekomsten av arkeologiska lämningar, främst vrak. Undersökningen genomförs genom att tolka geofysiska data, och kompletteras vid behov med undervattenskameror eller fjärrstyrda undervattensfarkoster (ROV). Undersökningen kommer att genomföras i enlighet med Museiverkets anvisning för sonarkartering vid arkeologisk inventering under vatten (Museiverket, 2021)



Registrerade och eventuella oregistrerade vrak och fornlämningar som påträffas i utredningen kommer att beaktas i utformningen av parken och placering av fundament, internkablar och exportkablar för att undvika påverkan på den marina kulturmiljön. Kulturbedriften på Åland upprätthåller ett register över det maritima kulturarvet och svarar för skydd, forskning och vård av fornlämningar i vatten. Om oregistrerade vrak eller fornlämningar påträffas under undersökningarna, kommer fynden att anmälas till kulturbedriften för vidare anvisning om hur fyndplatsen ska beaktas i projektets utformning.

## 9.10 Friluftsliv

### 9.10.1 Nuläge

Havsområdet norr om Åland samt kusten har ett stort friluftsliv- och turismvärde, och ger möjlighet till rekreationsaktiviteter som bland annat fiske, båtliv och dykning. Sport- och fritidsfiske har ett stort rekreationsvärde och är en viktig del av Ålands turism. Förekomsten av fritidsbåtar är som störst i de inre delarna och på kusten av fasta Åland, och kring skärgården (Kuismanen, et al., 2020).

### 9.10.2 Potentiell påverkan

Anläggningen och avvecklingen av vindkraftsparken kommer orsaka en ökad fartygstrafik till området samt buller, vilket kan påverka rekreation och friluftslivet i ett större område till havs. Huvudparten av fritidsbåtarna kommer inte att påverkas betydande av projektet då de huvudsakligen håller till närmare kusten. Möjliga restriktionsområden och skyddszoner under anläggandet och avvecklingen av vindkraftsparken kan även påverka fritidsbåtarnas rörelse tillfälligt. Projektets påverkan på friluftslivet och rekreation kommer att bedömas bland annat med hjälp av de synpunkter, utlåtanden och kommentarer som samlas in under projektets gång.

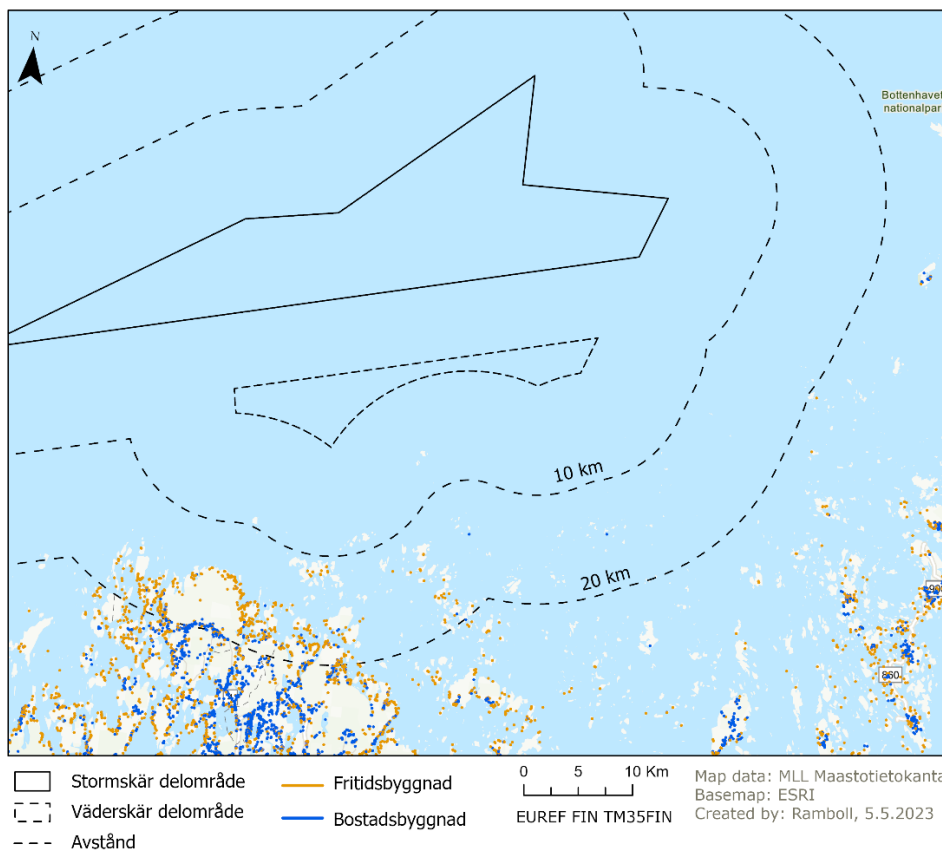
## 9.11 Människors hälsa

### 9.11.1 Nuläge

Fartygstrafiken i området orsakar tillfälliga buller och utsläpp, som kan påverka människors hälsa. Inom projektområdet förekommer i nuläget ingen övrig verksamhet som har direkt hälsoskadlig påverkan.

I projektets omedelbara närhet finns inga byggnader. De närmaste öarna med bosättning ligger över 10 km söder om Väderskär delprojektområde. Närmast projektområdet vid öarna och kusten ligger främst fritidsbosättning (se Figur 30).

Byggnader



Figur 30 Projektområdets avstånd till bostadsbyggnader och fritidsbyggnader. Klassificeringen baserar sig på befolkningsdatasystemets byggnadsregister.

9.11.2 Potentiell påverkan

Vindkraftparker kan ge upphov till bland annat buller och skuggor som kan påverka människors hälsa.

Buller under byggandet av vindkraftparken uppstår huvudsakligen på grund av grundläggningsarbeten och av transport och montering av vindkraftverkens komponenter. Under byggnads- och avvecklingskedet uppstår buller också av trafik i området.

Vindkraftverkens buller under drift består av rotorbladens aerodynamiska buller och av elproduktionsmaskineriets buller. Buller från vindkraftverken kommer att modelleras och modelleringarna används vid bedömningen av hälsoeffekterna. Modelleringens resultat jämförs med riktvärdena för utomhusbuller från vindkraftverk dag- och nattetid enligt statsrådets förordning 1107/2015 samt för beräknat inomhusbuller dag- och nattetid enligt social- och hälsovårdsministeriets förordning 545/2015. Som exempel är riktvärdet för bullernivån utomhus för



permanent- och fritidsbebyggelse 45 dB och 40 dB för dag- respektive nattetid, och för nationalparker 40 dB dag- och nattetid.

Vindkraftparken kommer under driftsfasen skapa skuggeffekter från tornen och rotorbladen. Inga bostäder antas bli påverkade av projektområdets skuggeffekter då avståndet från vindkraftparken till närmaste bostads- och fritidsbyggnader är stort, över 10 km.

## 9.12 Natura 2000, naturskyddsområden och övriga skyddsområden

### 9.12.1 Nuläge

Natura 2000-områden

Natura 2000 är ett nätverk av skyddade områden inom EU, som bildades för att hejda utrotningen av djur och växter och för att hindra att deras livsmiljöer förstörs. Natura 2000-områden utses med stöd av två EU-direktiv: fågeldirektivet och art- och habitatdirektivet. Områden som utses för att uppfylla fågeldirektivet kallas SPA (Special Protected Area) och områden som är utpekade enligt art- och habitatdirektivets kriterier benämns SCI (Sites of Community Importance) och SAC (Special Area of Conservation).

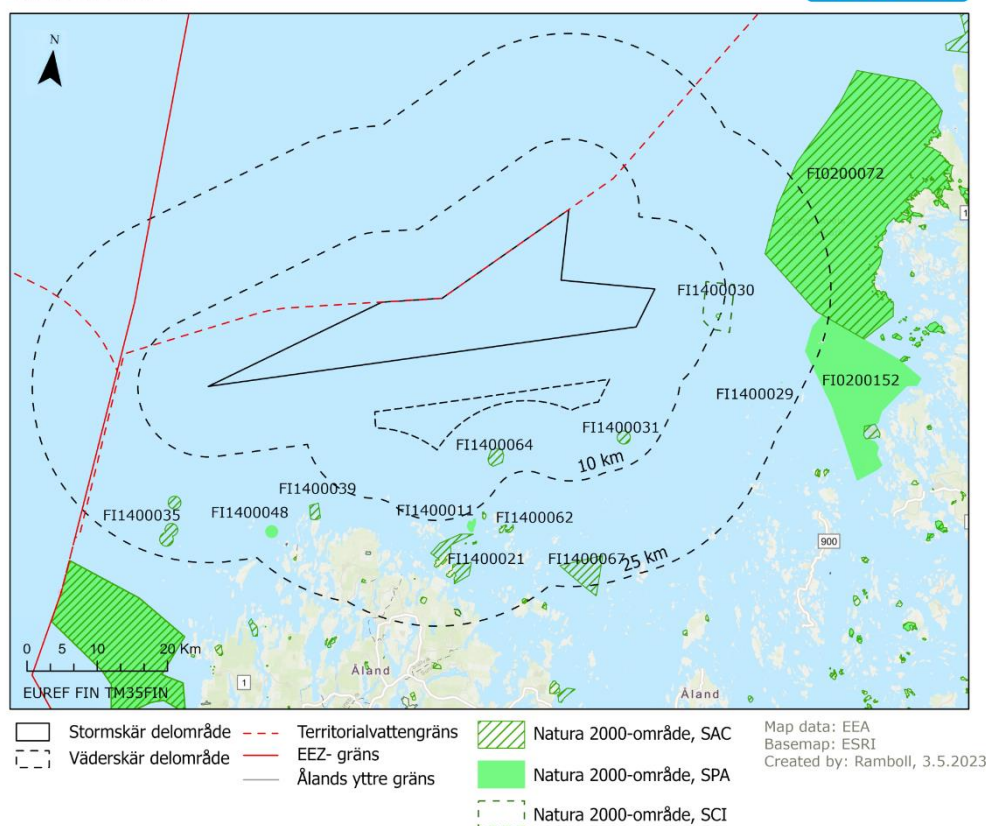
Inom projektområdet eller förslagna exportkabelkorridoren finns inga områden som hör till Natura 2000-nätverket. De närmaste Natura-områden är Ytterstberg (FI1400031, SAC) cirka 5 km söder om Väderskär delprojektområde, och Rannö (FI1400064, SAC) cirka 6 km söder om Väderskär delprojektområde. Närmast Stormskär delprojektområde ligger Södra Sandbäck naturskyddsområde (FI400030, SCI), cirka 7 km mot öst. Utöver dessa ligger Märkallarna-Åbergsgrynnan-Mjölkskärskallan (FI1400035, SAC) intill exportkabelkorridoren.

Tabell 3 Natura 2000-områden vid havet inom 20 km avstånd från projektområdet

Natura 2000-område	Skydd	ID	Avstånd (km)	Areal (ha)
<b>Ytterstberg</b>	SAC	FI1400031	5	272
<b>Rannöarna</b>	SAC	FI1400064	6	420
<b>Södra Sandbäck</b>	SCI	FI1400030	7	2 603
<b>Knöppelskär – Pargrund – Kråkskär</b>	SAC	FI1400062	11	118
<b>Länsmansgrund</b>	SPA	FI1400011	11	171
<b>Boxö</b>	SAC	FI1400021	12	1 419
<b>Idskär- Mellanskär-Skatan</b>	SAC	FI1400039	14	283
<b>Nystad skärgård</b>	SAC/SPA	FI0200072	16	56 847
<b>Märkallarna-Åbergsgrynnan-</b>	SAC	FI1400035	17	786

Natura 2000-område	Skydd	ID	Avstånd (km)	Areal (ha)
Mjölskärskallan				
Lägningsbådan	SPA	FI1400048	20	261
Vikarskären	SAC	FI1400067	21	1 719
Gadden	SPA	FI1400029	22	4
Sexmilarens Skärgård	SPA	FI0200152	23	17232

### Natura 2000



Figur 31 Natura 2000-områden till havs

#### Ytterstberg (FI1400031/SAC)

Naturtyp: Boreala skär och småöar i Östersjön (1620)

Arter: Gråsäl (1364)

Ytterstberg Natura-2000 ligger närmast projektområdet, cirka 5 km söder om Väderskär delprojektområde. Området har fastställts som särskilt bevarandeområde, då området består av sälbådor i havet som är viktiga för gråsälpopulationen. Sälarna är särskilt känsliga för störning på våren.

### **Rannöarna (FI1400064/SAC)**

Naturtyp: Boreala skär och småöar i Östersjön (1620)

Arter: Fisktärna (A193), Silvertärna(A194)

Rannöarna ligger cirka 6 km söder om Väderskär delprojektområde. Öarna är fågelrika ytterskärgårdsholmar med sparsam vegetation. Holmarna har en anmärkningsvärd tordmulekoloni.

### **Södra Sandbäck (FI1400030/SCI)**

Naturtyp: Boreala skär och småöar i Östersjön (1620), Rev (1170)

Arter: Gråsäl (1364)

Södra Sandbäck ligger cirka 6 km öster om Stormskär delprojektområde. Området hör till den yttre skärgården och består av några små klippor och undervattensrev. Dessa klippor är viktiga för gråsälen, och har pekats ut som ett sälskyddsområde.

### **Knöppelskär – Pargrund – Kråkskär (FI1400062/SAC)**

Naturtyp: Boreala skär och småöar i Östersjön (1620)

Arter: Törnskata (A338), Fisktärna (A193), Silvertärna (A194)

Området ligger i ytterskärgården, cirka 11 km söder om Väderskär delprojektområde. Området innefattar fågelrika öar med sparsam vegetation, och är även utpekade naturreservat.

### **Länsmansgrund (FI1400011/SPA)**

Naturtyp: Havsklippor (1230), Laguner (1150)

Arter: Gråsäl (1364), Fisktärna (A193), Silvertärna (A194)

Länsmansgrund är en ö med starkt sönderskuren strandlinje och många skyddade flador och glon, och ligger cirka 11 km söder om Väderskär delprojektområde. Området har stor betydelse för områdets fågelliv, och är ett störningskänsligt område under häckningstiden. Området är även utpekade naturreservat.

### **Boxö (FI1400021/SAC)**

Naturtyper: Havsklippor (1230), Taiga (9010)

Arter: Järpe (A104), Spillkråka (A236), Gråsäl (1364), Gråspett (A234), Fisktärna (A193), Silvertärna (A194)

Boxö Natura-området är en ögrupp med öarna Boxö och Sommarö samt några mindre öar, och ligger cirka 12 km söder om Väderskär delprojektområde. De större öarna är bevuxna med skog, medan de mindre öarna är värdefulla häckningsskär för sjöfågel. Området är även utpekade naturskyddsområde.

### **Idskär-Mellanskär-Skatan (FI1400039/SAC)**

Naturtyper: Boreala skär och småöar i Östersjön (1620), Rev (1170)

Arter: Fisktärna (A193), Silvertärna (A194)

Idskär-Mellanskär-Skatan Natura 2000-område ligger på 14 km avstånd från projektområdet. Området ligger i ytterskärgården, och öarna är viktiga för fågelbeståndet. Området är även ett utpekad naturreservat.

#### **Nystad skärgård (FI0200072/SAC/SPA)**

Naturtyper: Driftvallar (1210), Skogsbevuxen myr (91D0), Strandängar vid Östersjön (1630), Boreala skär och småöar i Östersjön (1620), Sandstränder vid Östersjön (1640), Laguner (1150), Torra hedar (4030), Ädellövskog i branter (9080), Rikkärr (9020), Näringsrik granskog (9050), Kalkgräsmarker (6270), Trädklädd betesmark (9070), Högörtängar (6430), Landhöjningsskogar (9030), Alvar (6280), Sten- och grusvallar (1220), Rev (1170), Hällmarkstorrängar (8230), Silikatbranter (8220), Öppna mossar och kärr (7140), Havsklippor (1230), Mindre vattendrag (3260), Taiga (9010)

Arter: Svarthakedopping (A007), Gråhäger (A028), Vitkindad gås (A045), Tadorna (A048), Årta (A055), Bergand (A062), Ejder (A063), Sjöorre (A065), Svärta (A066), Salskrake (A068), Järpe (A104), Trana (A127), Svartsnäppa (A161), Rödbena (A162), Grönbena (A166), Roskarlar (A169), Skratmås (A179), Skräntärna (A190), Fisktärna (A193), Tordmule (A200), Tobisgrissla (A202), Berguv (A215), Spillkråka (A236), Blåhake (A272), Stenskvättor (A277), Höksångare (A307), Törnskata (A338), Kärrsnäppa (A466), Östersjötrut (A640), Flygekorre (1910), Gråsäl (1364), Östersjövikare (6307)

Cirka 16 km öst om projektområdet ligger Nystads skärgårdszon, som hör till de största skärgårdszonerna i Bottenhavet. Området har en mycket mångsidig flora och fauna, och utgör landskapsmässigt en värdefull helhet. Området är viktigt för skärgårdens fågelbestånd som häckningsplats och rastplats under migration.

#### **Märrkallarna-Åbergsgrynnan-Mjölskärskallan (FI400035/SAC)**

Naturtyper: Boreala skär och småöar i Östersjön (1620), Rev (1170)  
Arter: Gråsäl (1364)

Märrkallarna-Åbergsgrynnan-Mjölskärskallan är ligger 17 km sydväst om projektområdet. Sälbådorna i havet har en stor betydelse för gråsälpopulationen i Norra Östersjön och Åland. Området är särskilt känsligt under våren.

#### **Läggingsbådan (FI1400048/SPA)**

Naturtyper: Boreala skär och småöar i Östersjön (1620)  
Arter: Gråsäl (1364), Fisktärna (A193), Silvertärna (A194)

Läggingsbådan är ett viktigt häckningsskär, och är känsligt för störning under häckningstiden. Området ligger 17 km sydväst om projektområdet.

#### **Vikarskären (FI1400067/SAC)**

Naturtyper: Boreala skär och småöar i Östersjön (1620)  
Arter: Silvertärna (A194)

Vikarskärens Natura 2000-område ligger cirka 21 km söder om projektområdet. Området är en samling av cirka 20 öar och skär i ytterskärgård. Området har en lång strandlinje på grund av öarnas sönderbrutna karaktär, vilket gör dem betydelsefulla för sjöfåglarnas häckning.

#### **Gadden (FI1400029/SPA)**

Naturtyper: Boreala skär och småöar i Östersjön (1620)  
Arter: Gråsäl (1364)

Gadden är ett litet Natura 2000-område i ytterskärgården, 22 km öster om projektområdet. Området har en stor koloni av gråsäl, med ett rikt fågelliv. Ön är känslig för störning under häckningsperioden

#### **Sexmilarens Skärgård (FI0200152/SPA)**

Naturtyper: -

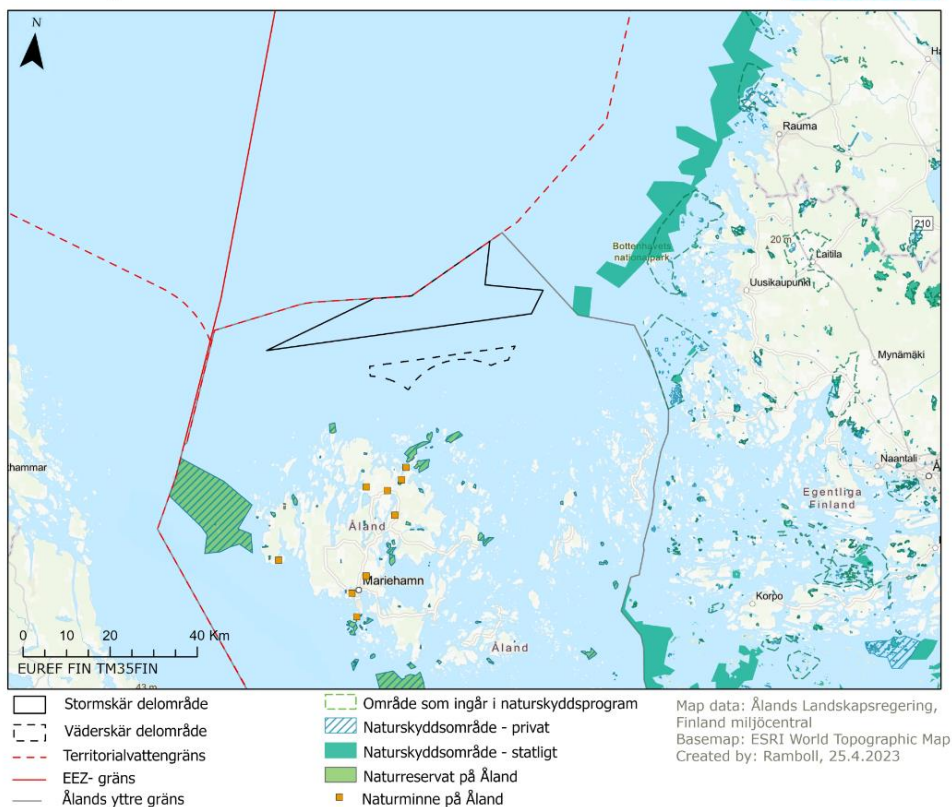
Arter: Tordmule (A200), Stjärtand (A054), Skedand (A056), Roskarlar (A169), Vigg (A061), Bergand (A062), Järpe (A104), Vitkindad gås (A045), Kärrsnäppa (A466), Skärsnäppa (A148), Mosnäppa (A146), Tobisgrissla (A202), Svarttärna (A197), Spillkråka (A236), Pilgrimsfalk (A103), Lärkfalk (A099), Tornfalk (A096), Mindre flugsnappare (A320), Dubbelbeckasin (A154), Storlom (A002), Törnskata (A338), Östersjötrut (A640), Myrspov (A157), Blåhake (A272), Svärta (A066), Sjöorre (A065), Fjälluggla (A216), Stenskvättor (A277), Stenskvätta (A151), Svarthakedopping (A007), Alförrädare (A506), Ejder (A063), Småtärna (A195), Skräntärna (A190), Fisktärna (A193), Silvertärna (A194), Höksångare (A307), Tadorna (A048), Orre (A107), Svartsnäppa (A161), Grönbena (A166), Rödbena (A162)

Sexmilarens skärgårds Natura 2000-område ligger cirka 23 km öster om projektområde. Området är ett av de mest värdefulla skyddade områdena på sydvästkusten för fågelbeståndet. Ön Isonkari, som ingår i området, är av stort natur- och kulturellt värde.

##### *9.12.1.1 Naturskyddsområden*

Inom projektområdet finns inga naturskyddsområden. De närmaste områdena ligger i norra Ålands skärgård och mot finska kusten, huvudsakligen i samstämmiga med Natura-områdena. I Figur 32 visas naturskyddsområden och områden som ingår i naturskyddsprogram enligt finska bestämmelser, samt naturreservat och naturminnen enligt åländska bestämmelser.

Naturskydd



Figur 32 Naturskyddsområden

9.12.1.2 Övriga skyddsområden

Helcom MPA-områden är skyddade kust- och havsområden i Östersjön med särskilda naturvärden. De närmaste MPA-området är utpekade i samband med Södra Sandbäck Natura-område, 7 km öster om Stormskär delprojektområde.

Finlands ekologiskt betydelsefulla marina undervattensmiljöer (EMMA-områden), är områden viktiga särskilt för mångfalden av arter och naturtyper och för den hotade och unika natur som finns där. Även områden med rik geologisk mångfald och områden i naturtillstånd finns med. Det närmaste EMMA-området är området Väderskär, som karakteriseras av många skär och små öar samt undervattensrev med blåstång, blåmusselbottnar och rödalger.

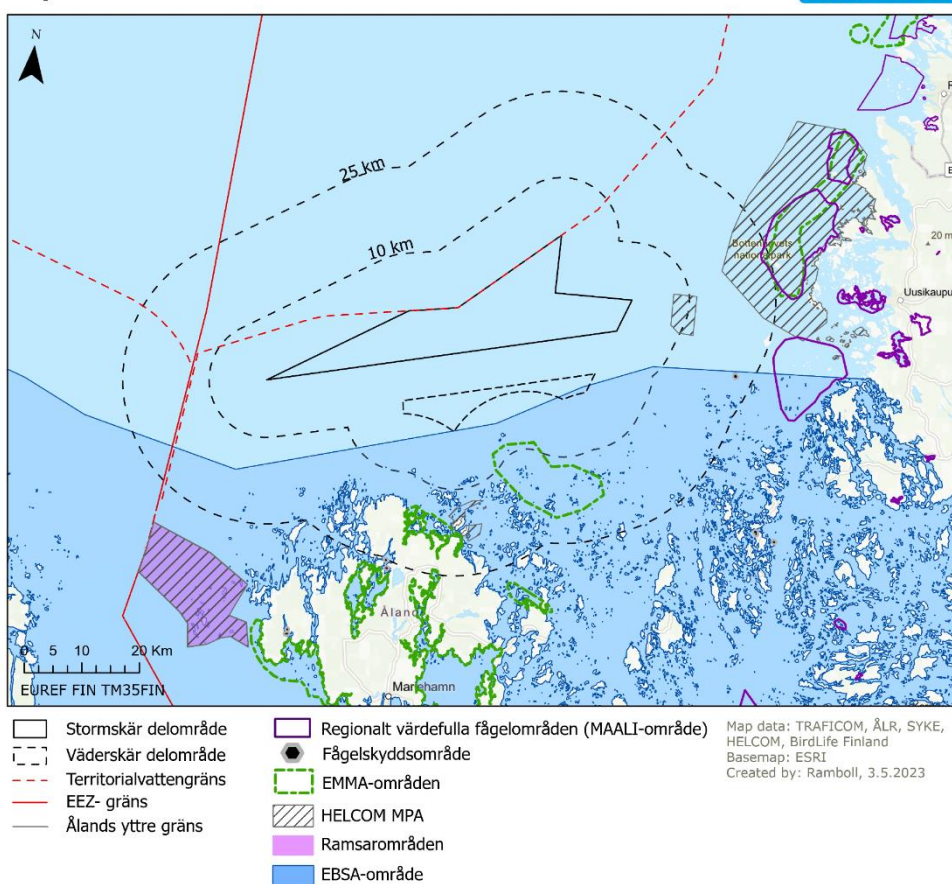
Regionalt värdefulla fågelområden (s.k. MAALI-områden) är områden definierade av lokala ornitologiska föreningar som viktiga fågelområden. Egentliga Finlands MAALI-områden ligger vid den finska kusten på cirka 30 km avstånd från projektområdet.



EBSA (Ecologically or Biologically Significant Marine Areas) är ekologiskt eller biologiskt viktiga havsområden för att stöda havens funktion. Ålands hav, Åland och Skärgårdshavet bildar tillsammans ett EBSA-område, och angränsar till Väderskär delprojektområde (se Figur 33). Området är utpekad då den innehåller några av de mest geomorfologiskt, biologiskt och ekologiskt varierande marina miljöerna i Östersjön.

På Åland finns det 9 fredade fågelskyddsområden, varav den närmaste är Gadden, cirka 20 km sydöst om projektområdet. Det enda sälskyddsområde i närheten av projektet är beläget i Södra Sandbäck Natura 2000-område (FI1400030/SCI) 6 km öst om projektområdet, se Figur 31.

**Skyddsområden**



Figur 33 Skyddsområden

**9.12.2 Potentiell påverkan**

Projektområdet ligger i närhet av ett antal Natura 2000 - områden och naturskyddsområden och naturreservat. De flesta Natura 2000-områden har även skyddats helt eller delvis som naturreservat eller naturskyddsområden.



Enligt naturvårdslagen (1998:82) ska alla planer och projekt som kan påverka Natura 2000 områden negativt innefatta en bedömning av projektets konsekvenser för Natura 2000 - områdets skyddsvärden. Om bedömningen visar att projektet kan påverka naturvärden negativt kan myndigheten inte bevilja tillstånd för verksamheten. Undantag kan beviljas endast för orsaker som har väsentligt allmänintresse.

Under anläggning, drift och avveckling av vindkraftparken sker aktivitet som kan påverka områdenas skyddsvärden. Undervattensljud som kan påverka fisk och marina däggdjur uppkommer under olika skeden av vindkraftsparkens livstid (se kapitel 8.3) Tillfälliga förändringar i vattenkvaliteten kan uppstå på grund av grumling, sedimentation och eventuell frisättning av föroreningar. Sedimentsuspension och sedimentation kan även påverka fisk, marina däggdjur och bottenfauna på olika sätt, exempelvis genom beteendeförändringar, försämrad reproduktion och påverkan till följd av övertäckning av sediment (se kapitel 8.1).

Vindkraftparken kan även påverka fågelpopulation och skyddsvärda fåglar. Under drift kan kollisioner med vindkraftverken eller barriäreffekter att uppkomma för fåglar (se kapitel 9.6).

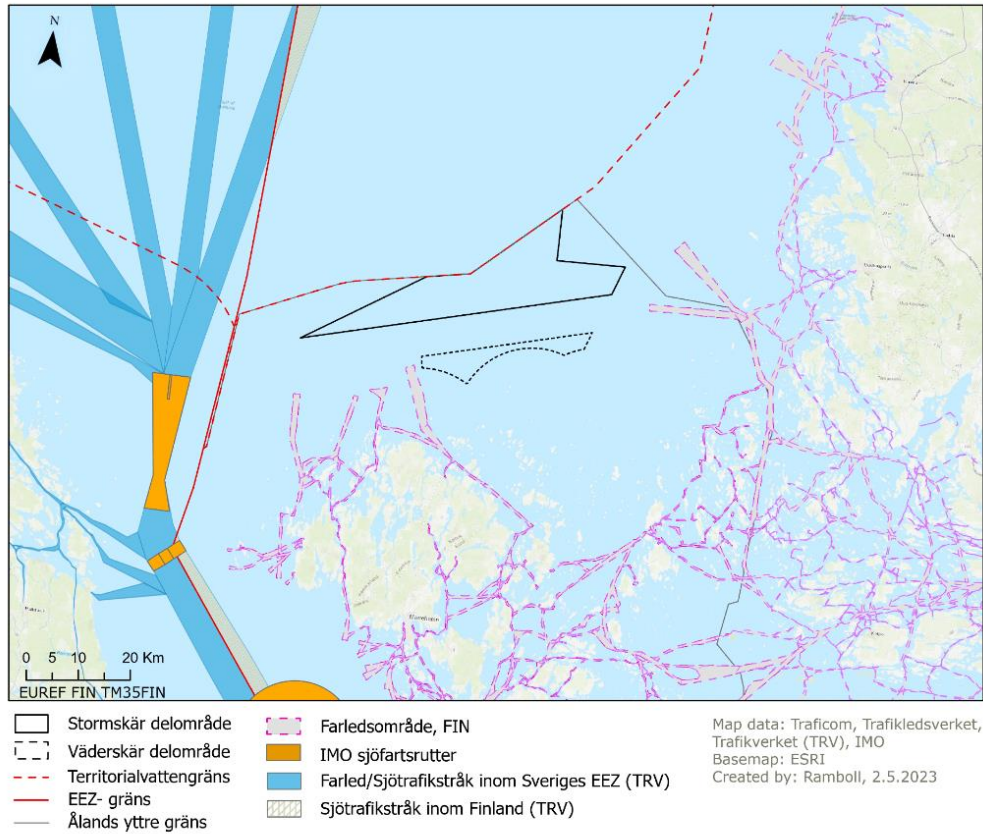
En bedömning av projektets påverkan på skydds- och naturvärden samt Natura 2000-områden kommer att redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen.

### 9.13 Sjöfart och farleder

#### 9.13.1 Nuläge

Inom projektområdet och i dess närhet förekommer olika farleder och sjötrafikstråk. Området mellan Stormskär och Väderskär delprojektområde har pekats ut i Ålands havsplan som ett viktigt område för sjöfart. Flera farleder passerar väster om Väderskär delprojektområde, varav den närmaste är farleden Öppna havet – Hundklubb – Prästö på 1,5 km avstånd.

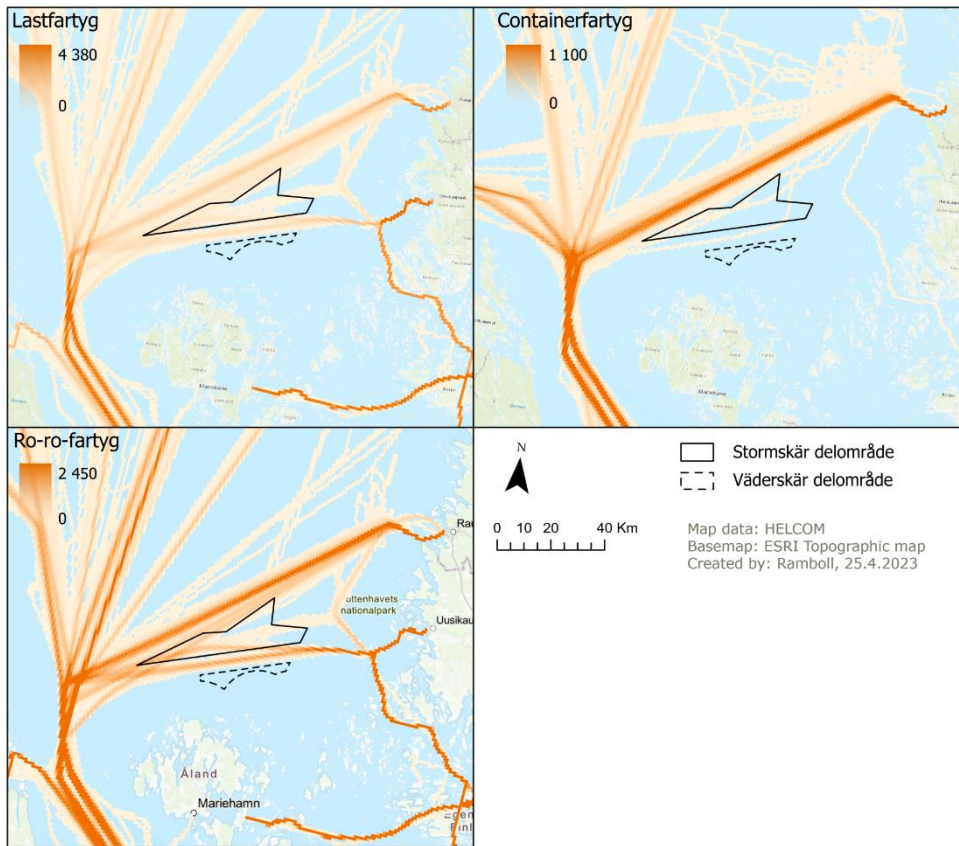
**Sjöfart**



*Figur 34 Kartan visar farleder inom finskt och svenskt vatten. Utöver dessa har samtliga länders havsplaner utpekade områden för sjöfart.*

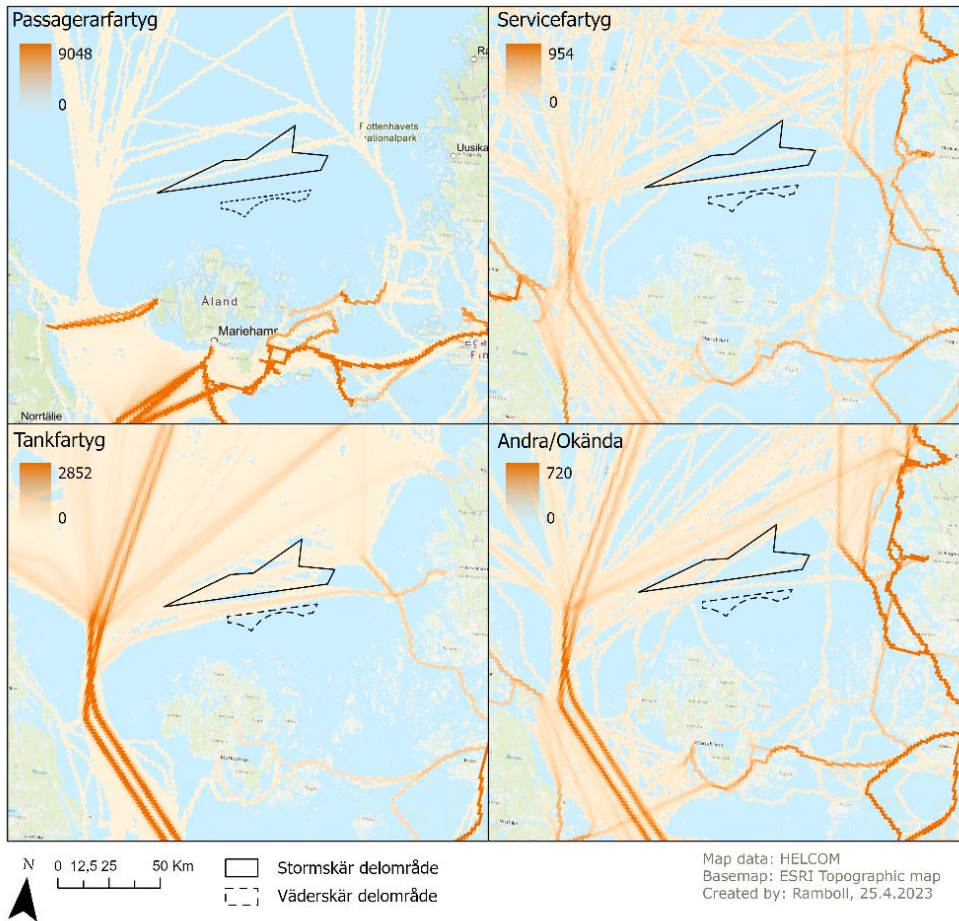
AIS (automatisk identifikations system) -data kan användas för att identifiera fartyg och gör det möjligt att följa dess rörelse. Data från 2019-2020 visar att de livligaste trafiklederna för passagerarfartyg löper söder om Åland för trafiken mellan Finlands fastland, Åland och Sverige, se Figur 35 och Figur 36. Övrig fartygstrafik löper främst väster om Åland, samt norr om Stormskär delprojektområde mot Nystad hamn. AIS-data visar att flera last-, container och ro-ro-fartyg passerar längst projektområdets norra gräns. Området mellan Stormskär och Väderskär trafikeras mest av last- och ro-ro fartyg.

**Genomsnittlig trafikintensitet 2019-2020**



Figur 35 Kartorna visar en genomsnittlig trafikintensitet av lastfartyg, containerfartyg och ro-ro-fartyg för åren 2019- 2020.

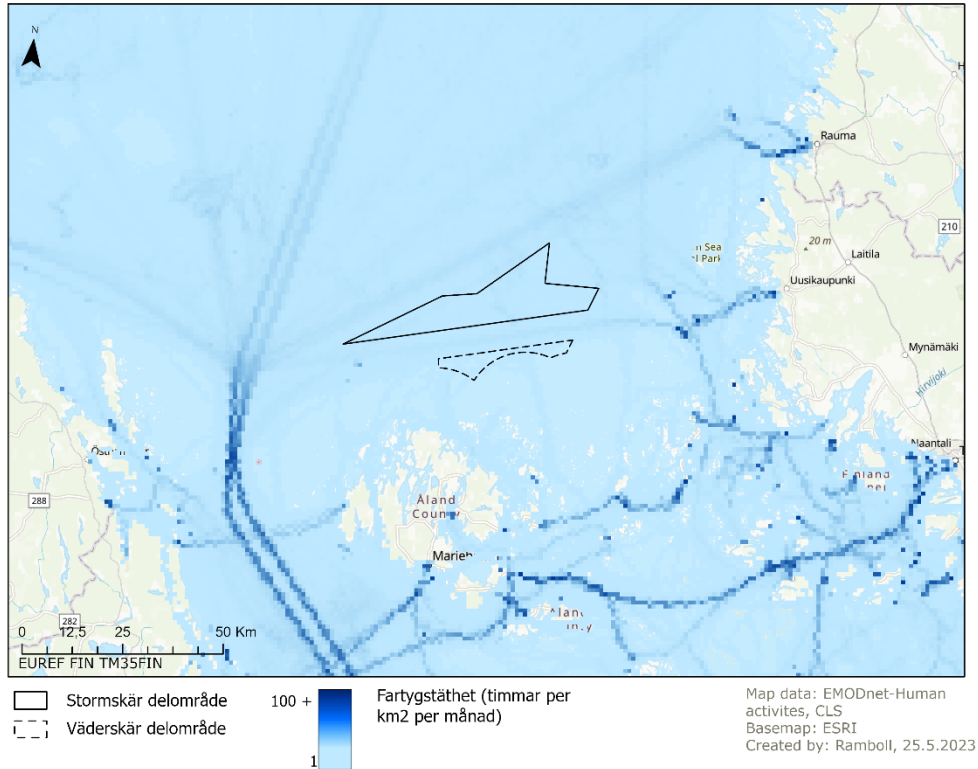
**Genomsnittlig trafikintensitet 2019-2020**



*Figur 36 Kartorna visar en genomsnittlig trafikintensitet av passagerarfartyg, servicefartyg, tankfartyg och andra/okända för åren 2019- 2020.*

Isbildningen kan påverka vilka rutter sjöfarten kan ta samt begränsa områden som är tillgängliga under vintermånaderna. Kartan nedan visar sjöfartens intensitet under februari-mars (2017–2021) då den istäckta arealen är som störst i Bottenhavet. Sjötrafiken är då koncentrerad söder om Åland samt väst om projektområdet.

**Vintersjöfart, genomsnittlig fartygstäthet per månad  
(februari-mars, 2017-2021)**



Figur 37 Vintersjöfart

### 9.13.2 Potentiell påverkan

Under vindkraftparkens byggande påverkas fartygstrafiken närmast av sjötransporterna av kraftverkens fundament, komponenter, sjökablar och/eller ledningslinjer. För projektet utför man också andra anläggningsanknutna aktiviteter, som kräver skydds-zoner runt fartygen vid anläggningsplatsen under arbetet. Antalet fartyg som rör sig på området under byggnadstiden samt under avvecklingen ökar avsevärt jämfört med normalläget.

Under drift kan vindkraftparken orsaka ett hinder för sjötrafiken. Möjliga restriktionsområden och skydds-zoner under anläggandet och avvecklingen av vindkraftparken kan även påverka sjöfarten tillfälligt.

Vindkraftparkens och exportkablarnas påverkan på sjöfart, vintersjöfart och farleder under anläggning, drift och avveckling kommer att utredas och beskrivas i MKB:n.



## 9.14 Yrkesfiske

### 9.14.1 Nuläge

I Östersjön regleras yrkesfisket av EU:s gemensamma fiskeripolitik vilket innebär att alla medlemsländer omfattas av samma bestämmelser. De olika bestämmelserna behandlar till exempel fångstmängder och kvoter för de fiskbestånd som omfattas av den gemensamma fiskeripolitiken (Havs- och Vattenmyndigheten, 2018). Fiskarter som omfattas av EU:s fiskeripolitik i Östersjön är bland annat torsk, lax, makrill, piggvar, rödspätta och strömming (Havs- och vattenmyndigheten, 2021a). Innanför den s.k. 12-sjömilgränsen får EU-länderna tillämpa sina egna fiskeregler som följer den nationell lagstiftningen.

Enligt grannbestämmelserna i Europaparlamentets och rådets förordning nr 1380/2013 om den gemensamma fiskeripolitiken, får svenska fiskefartyg fiska in till 4-sjömilgränsen inom Ålands territorialvatten. Den samma gränsen gäller för finska fiskefartyg när de fiskar på åländska vatten. Utanför 4-sjömilgränsen inom allmänt vatten, där finska, svenska och åländska fiskefartyg får fiska. Inom 4-sjömilgränsen får endast åländska fiskefartyg fiska. 4-sjömilgränsen och gränsen mellan privat- och allmänt vattnet presenteras i Figur 38.

Fisket i Östersjön bedrivs av nio länder: Sverige, Danmark, Polen, Tyskland, Finland, Estland, Lettland, Litauen och Ryssland (Zeller, et al., 2011; ICES, 2021). Det största antalet stora fiskebåtar (>12 m) kommer från Sverige, Danmark och Polen (ICES, 2021).

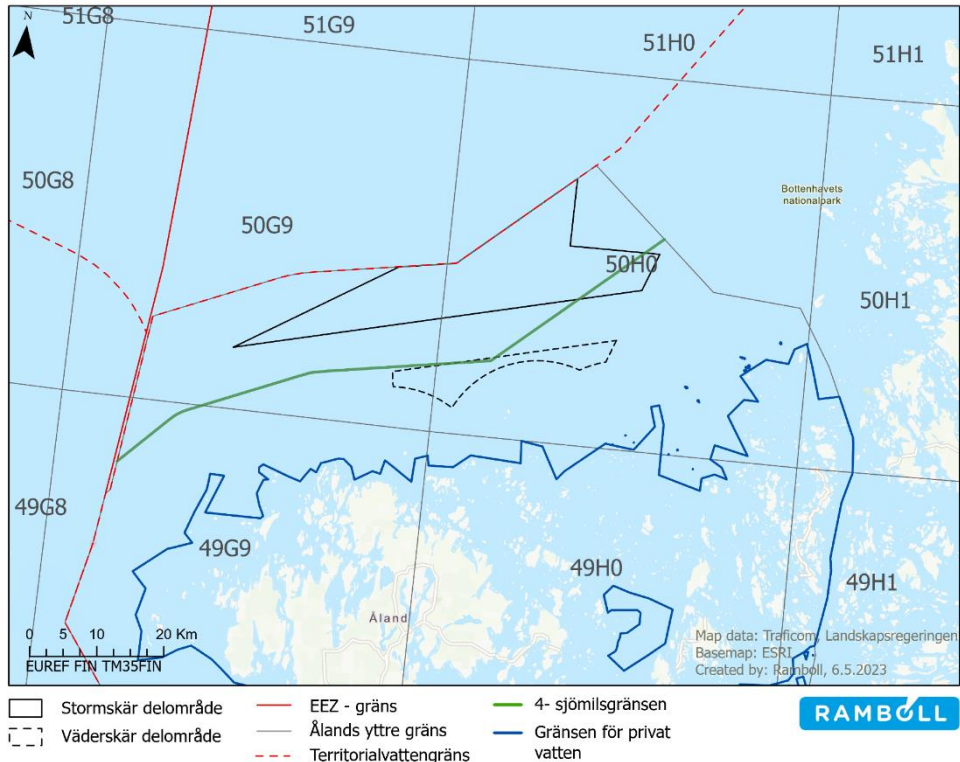
I enlighet med landskapslagen (1956:39) om fiske i landskapet Åland och landskapsförordning (1957:35) angående verkställighet och tillämpning av landskapslagen om fiske, finns det begränsningar på fisket. Rätt till fiske för husbehov i allmänt vatten har den som har sin hemmakommun i landskapet. Fiske med handredskap och trollning i rekreationssyfte eller turism får bedrivas oberoende av hemort. Inom privata och samfälliga vattenområden bestämmer vattenägaren/-ägarna om vem som får tillstånd att fiska. Inom de vattenområden som ägs av landskapet ska i första hand yrkesfiskets behov beaktas.

Den åländska havsfiskeflottan består i dagsläget av tre fartyg som bedriver fiske av strömming, vassbuk och torsk medan det lokala fisket för övrigt utgörs av småskaligt fiske (Ålands landskapsregering, 2023). Samtliga fartyg inom havsfisket landar sin fångst i hamnar utanför Åland. Fångstvolymen år 2014 var cirka 10 000 ton där havsfisket stod för majoriteten. Fisket är främst riktat på arterna strömming, vassbuk, torsk, sik, abborre, gädda och lax (Kuismanen, et al., 2020).

För en hållbar förvaltning av fiskpopulationer har Internationella havsfiskerådet (ICES) delat upp havsområden i olika administrativa delområden (fångstområden). Havsområdet för den planerade vindparken ligger inom ICES fångstområde 30. Utöver fångstområden har ICES även delat upp havet i statistiska rektanglar, så kallade ICES-rektanglar för att underlätta analys och

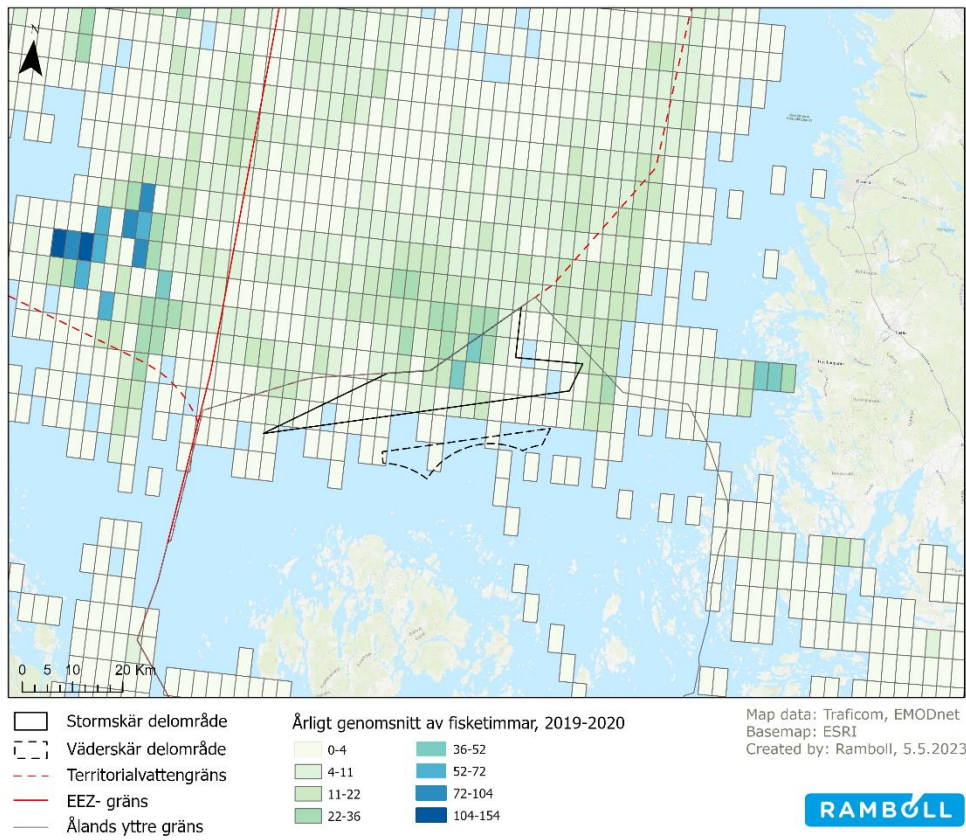
visualisering av fångstdata, se Figur 38. Vindkraftsområdet omfattas av ICES rutorna 50G9 och 50H0. Inom dessa ICES-rektangel står pelagisk trålning, det vill säga fiske efter arter som lever i den fria vattenmassan, för majoriteten av fisket. Fiskeansträngningen i området presenteras i Figur 39 och AIS-data från 2019-2020 visar att fiskefartyg rör sig spritt kring projektområdet (Figur 40).

### ICES fångstrutor



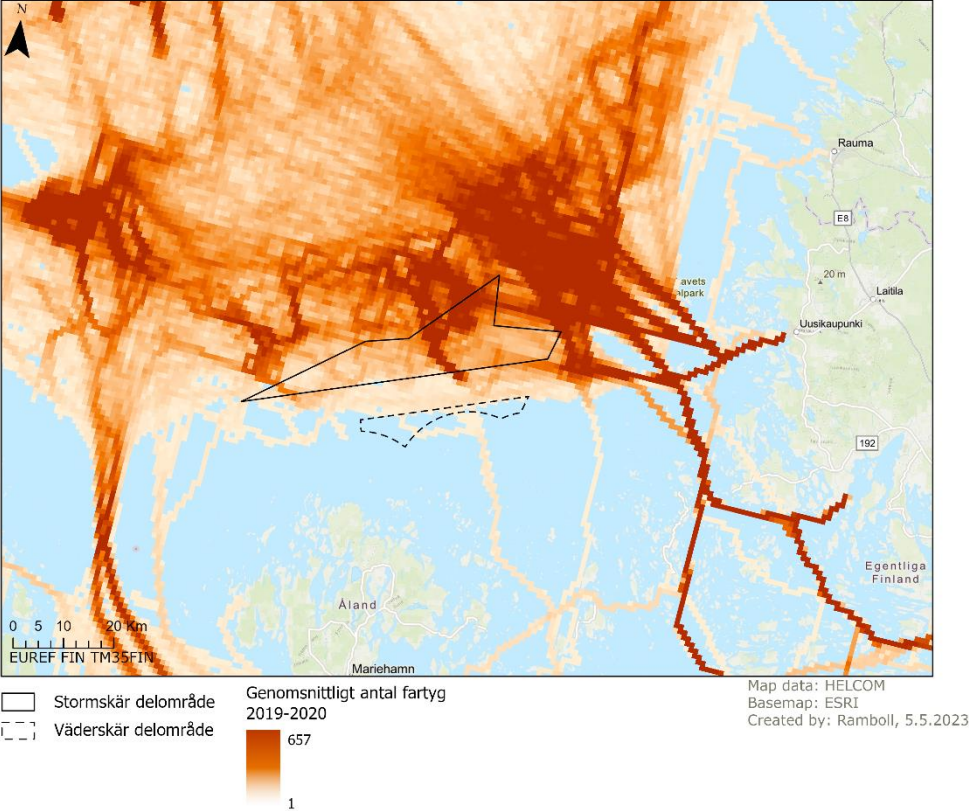
Figur 38: ICES statistiska rektanglar i förhållande till den planerade vindkraftparken. Kartan visar även 4-sjömilgränsen samt gränsen till Ålands privata vatten.





Figur 39: Årligt genomsnitt av fisketimmar. Endast fartyg över 12 m med VMS (vessel monitoring systems) har beaktats.

**Fiskefartygens intensitet, 2019-2020**



Figur 40 Fiskefartygens intensitet år 2019-2020

**9.14.2 Potentiell påverkan**

Anläggandet av en vindkraftpark med exportkablar innebär ianspråktagande av ett havsområde, vilket kan försvåra vissa typer av fiske. De stora avstånden mellan varje verk innebär att viss typ av fiske kan utövas, dock kommer både trållning med bottentrål och pelagisk trål att försvåras och i viss mån även förhindras. Ankringsförbud inom området och utmed exportkabelsträckningen kan bli aktuellt då det inte alltid är möjligt att övertäcka eller gräva ner kablarna.

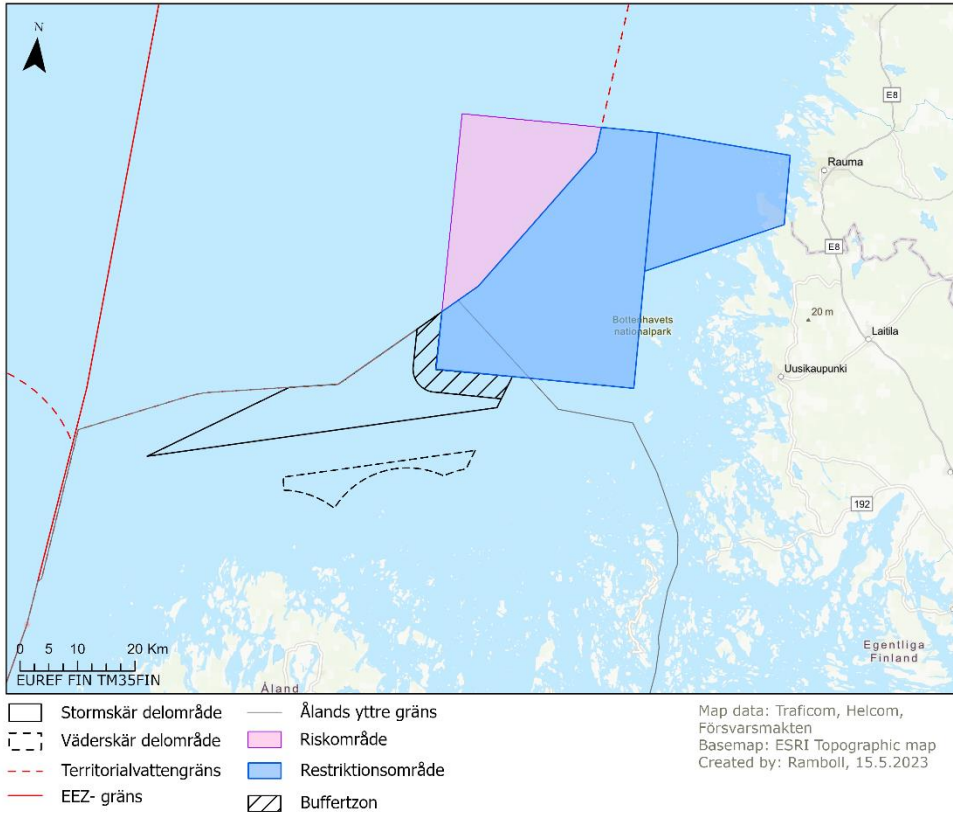
**9.15 Försvarsmaktens områden**

**9.15.1 Nuläge**

Åland är en demilitariserad zon, vilket innebär att det inte får finnas någon militär närvaro i landskapet. Den demilitariserade zonen sträcker sig cirka 3 sjömil från land. Projektområdet ligger utanför den demilitariserade zonen.

Finlands försvarsmakt har övningsområden samt restriktionsområden runt Åland, vilka presenteras i Figur 41. Stormskär delprojektområde ligger vid gränsen för ett militärt restriktions- och riskområde. En 4 km skyddszon mot området har beaktats i vindkraftparkens layout utifrån Försvarsmaktens utlåtande om projektet.

## Försvarsmaktens områden



Figur 41 Försvarsmaktens områden

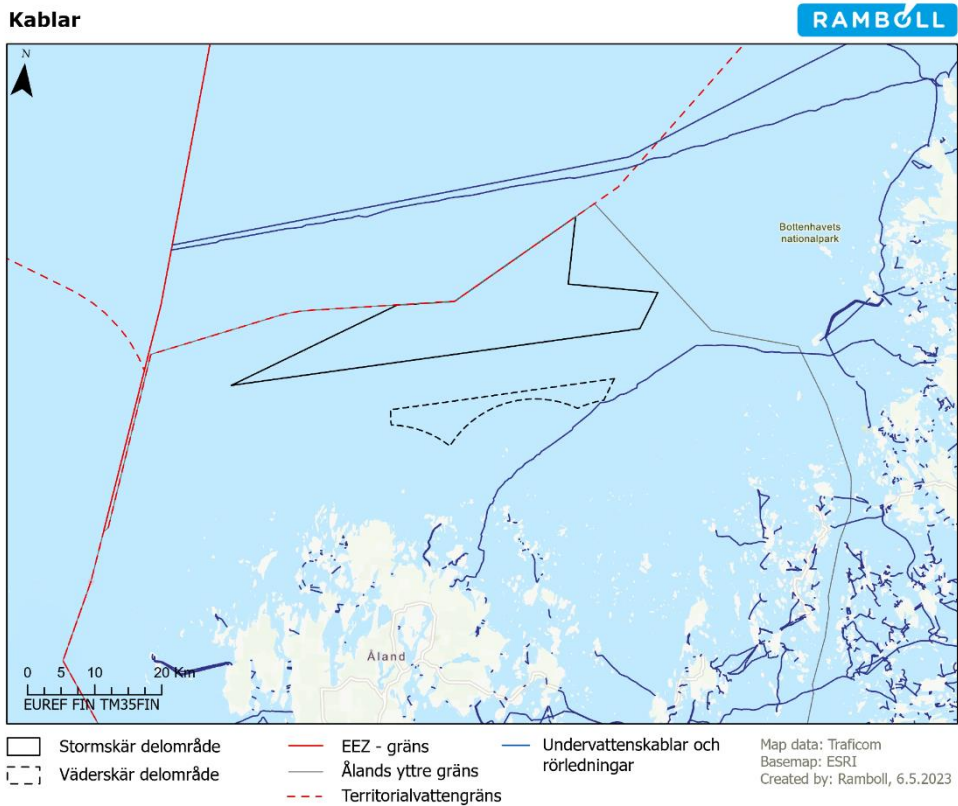
### 9.15.2 Potentiell påverkan

Då Stormskär delprojektområde ligger invid ett militärt restriktionsområde förs dialog med Försvarsmakten. Potentiell påverkan på restriktions- och övningsområden, samt nyttjande av havsområdet inom 4 km zonen kommer att hanteras i det fortsatta samrådet och i MKB:n.

## 9.16 Befintliga, tillståndsgivna och planerade installationer

### 9.16.1 Nuläge

Ingen infrastruktur finns för tillfället inom det planerade vindkraftområdet. I denna del av Bottenhavet planeras och ligger flera installationer, exempelvis kraftledningar och kommunikationskablar på havsbotten, se Figur 42. Utöver infrastrukturen på havsbotten planeras även flera havsbaserade vindparker i havsområdena norr om Åland.



Figur 42: Karta visandes befintliga kablar och ledningar i närheten av projektområdet.

### 9.16.2 Potentiell påverkan

Vid anläggning och eventuell reparation av infrastruktur inom vindkraftparken behöver åtgärder vidtas för att kablar inte ska komma till skada. Arbeten på havsbotten i närheten av befintliga installationer kan också innebära att underhållsarbete på dessa endast kan utföras i begränsad utsträckning under delar av anläggningsperioden för vindkraftparken. Infrastruktur inom vindkraftområdet finns inte.

## 9.17 Platser för utvinning av råmaterial

### 9.17.1 Nuläge

I havet finns både förnybara och icke förnybara naturresurser som kan utvinnas. Havsbottens naturresurser är huvudsakligen icke förnybara naturresurser varav det vanligaste materialet är sand och grus. I dagsläget finns det inga utpekade områden för utvinning av råmaterial eller karterade mineralfyndigheter i eller i närheten av projektområdet (Geologiska forskningscentralen, 2023).

### 9.17.2 Potentiell påverkan

Det finns inga utpekade områden för utvinning av råmaterial i området eller pågående aktivitet för utvinning av råmaterial. Projektet förväntas inte ha en påverkan på möjligheten för utvinning av råmaterial.

## 10. Havsmiljödirektivet och vattendirektivet

Havsmiljödirektivet och vattendirektivet är infört i åländsk lagstiftning genom 5 kap. vattenlagen (1996:61), se mer under avsnitt 3.1.3.

Havsmiljödirektivet

Området för den planerade vindkraftparken omfattas av miljökvalitetsnormer för havsmiljö. Det finns elva deskriptorer vilka omfattar en stor mängd olika faktorer. Av dessa deskriptorer har de som redovisas mer detaljerat i Tabell 4 bedömts kunna påverkas och är därmed relevanta att utreda inför kommande MKB.

Tabell 4: Deskriptorer (sammanfattade) och potentiell påverkan från anläggandet av den planerade vindkraftparken.

Deskriptorer	Potentiell påverkan
<p><b>Deskriptor 1, Biologisk mångfald:</b> Populationer av arter av fåglar, däggdjur och fiskar är inte negativt påverkade av belastning från mänsklig verksamhet, och deras långsiktiga överlevnad är säkerställd.</p> <p>Livsmiljöernas kvalitet och förekomst samt arternas fördelning och abundans överensstämmer med rådande geomorfologiska-, geografiska- och klimatvillkor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysisk störning av havsbotten</li> <li>• Grumling och sedimentation</li> <li>• Föroreningar och näringsämnen</li> <li>• Undervattensbuller</li> <li>• Fysisk störning ovan vatten</li> </ul>
<p><b>Deskriptor 2, Främmande arter:</b> Antalet främmande arter som nyintroduceras i naturen genom mänsklig verksamhet, per bedömningsperiod (sex år), minimeras och, om möjligt, minskas till noll.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedöms ej påverkas</li> </ul>
<p><b>Deskriptor 3, Kommersiellt nyttjande av fiskar och skaldjur:</b> Fiskeridödligheten för populationer av kommersiellt utnyttjade arter ligger på eller under nivåer som kan ge maximalt hållbart uttag. Lekbeståndets biomassa för populationer av kommersiellt utnyttjade arter ligger över nivåer för biomassa som kan ge maximalt hållbart uttag. Ålders- och storleksfördelning av individer i populationerna av kommersiellt utnyttjade arter indikerar en frisk population. Detta ska inkludera en hög andel äldre/stora individer och begränsade negativa effekter av utnyttjandet på den genetiska mångfalden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedöms ej påverkas</li> </ul>



Deskriptorer	Potentiell påverkan
<p><b>Deskriptor 4, Marina näringsvävar:</b> Den trofiska gruppens mångfald (artsammansättning och arternas relativa abundans) är inte negativt påverkad till följd av mänskliga belastningar.</p> <p>Marina näringsvävar: Alla delar av de marina näringsvävarna, i den mån de är kända, förekommer i normal omfattning och mångfald på nivåer som är tillräckliga för att arternas långsiktiga bestånd ska kunna säkerställas och deras fulla reproduktiva kapacitet behållas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysisk störning ovan vatten</li> <li>• Fysisk störning av havsbotten</li> <li>• Grumling och sedimentation</li> <li>• Föroreningar och näringsämnen</li> <li>• Undervattensbuller</li> </ul>
<p><b>Deskriptor 5, Övergödning:</b> Halterna av näringsämnen ligger inte på nivåer som tyder på negativa eutrofieringseffekter. Klorofyll a-halterna ligger inte på nivåer som tyder på negativa effekter av näringsberikning. Antal, rumslig utbredning och varaktighet av skadliga algbloomingstillfällen, ligger inte på nivåer som tyder på negativa effekter av näringsberikning. Vattnets siktdjup (transparens) har inte, på grund av ökning av mängden svävande alger, reducerats till en nivå som tyder på negativa effekter av näringsberikning. Halten av löst syre har inte, på grund av näringsberikning, minskats till nivåer som tyder på negativa effekter på bentiska livsmiljöer (inklusive biota och rörliga arter som förknippas med dem) eller andra eutrofieringseffekter. Mängden opportunistiska makroalger ligger inte på nivåer som tyder på negativa effekter av näringsberikning. Makrofytsamhällets artsammansättning samt relativa abundans eller djuputbredning uppnår inte värden som tyder på negativa effekter av näringsberikning, inklusive genom minskad transparens (siktdjup). Makrofaunasamhällets artsammansättning samt relativa abundans uppnår värden som indikerar att det inte förekommer någon negativ effekt på grund av näringsberikning eller organisk berikning.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedöms ej påverkas</li> </ul>
<p><b>Deskriptor 6, Havsbottens integritet:</b> Havsbottens integritet håller sig på en nivå som innebär att ekosystemens struktur och funktioner kan tryggas och att i synnerhet de bentiska ekosystemen inte påverkas negativt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fysisk störning av havsbotten</li> <li>• Grumling och sedimentation</li> <li>• Föroreningar och näringsämnen</li> </ul>

Deskriptorer	Potentiell påverkan
<p><b>Deskriptor 7. Bestående förändringar av hydrografiska villkor:</b> Rumslig omfattning och fördelning av en bestående förändring av hydrografiska förhållanden (t.ex. förändringar i vågaktivitet, strömmar, salthalt och temperatur) på havsbotten och i vattenpelaren, i synnerhet förenad med fysisk förlust av naturlig havsbotten. Rumslig omfattning av varje bentisk livsmiljötyp som påverkas negativt (fysiska och hydrografiska egenskaper och associerade biologiska samhällen) på grund av en bestående förändring av hydrografiska förhållanden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedöms ej påverkas</li> </ul>
<p><b>Deskriptor 8. Koncentrationer och effekter av farliga ämnen:</b> Inom och utanför kust- och territorialvattnen överskrider halterna av främmande ämnen inte tröskelvärden. Arternas hälsa och livsmiljöernas tillstånd (t.ex. deras artsammansättning och relativa abundans på platser med kronisk förorening) påverkas inte negativt på grund av främmande ämnen, inklusive kumulativa och synergistiska effekter. Den rumsliga omfattningen och varaktigheten av betydande akuta föroreningshändelser minimeras. De negativa effekterna av betydande akuta föroreningshändelser på arternas hälsa och livsmiljöernas tillstånd (t.ex. artsammansättning och relativ abundans) minimeras och, om möjligt, elimineras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedöms ej påverkas</li> </ul>
<p><b>Deskriptor 9. Farliga ämnen i fisk och andra marina livsmedel:</b> Halten av främmande ämnen i ätliga vävnader (muskel, lever, rom, kött eller andra mjukdelar, beroende på vad som är lämpligt) av marina livsmedel (inklusive fiskar, kräftdjur, blötdjur, tagghudingar, alger och andra vattenväxter) som fångats eller skördats i naturen (ej inbegripet fisk från vattenbruk) överstiger inte bestämda gräns- eller tröskelvärden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedöms ej påverkas</li> </ul>
<p><b>Deskriptor 10. Marint skräp:</b> Sammansättning, mängd och rumslig fördelning av skräp längs kusterna, i vattnets ytskikt och på havsbotten ligger på nivåer som inte orsakar skador på kust- och havsmiljön. Sammansättning, mängd och rumslig fördelning för mikrokräp längs kusterna, i vattnets ytskikt och i havsbottens sediment ligger på nivåer som inte orsakar skador på kust- och havsmiljön. Mängden skräp och mikrokräp som förtärs av marina djur ligger på en nivå så att inte hälsan hos de berörda arterna påverkas negativt. Tröskelvärden ska bestämmas för antalet individer av varje art som påverkas negativt på grund av skräp, till exempel genom insnärjning, andra typer av skador eller dödlighet, eller av hälsoeffekter.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedöms ej påverkas</li> </ul>



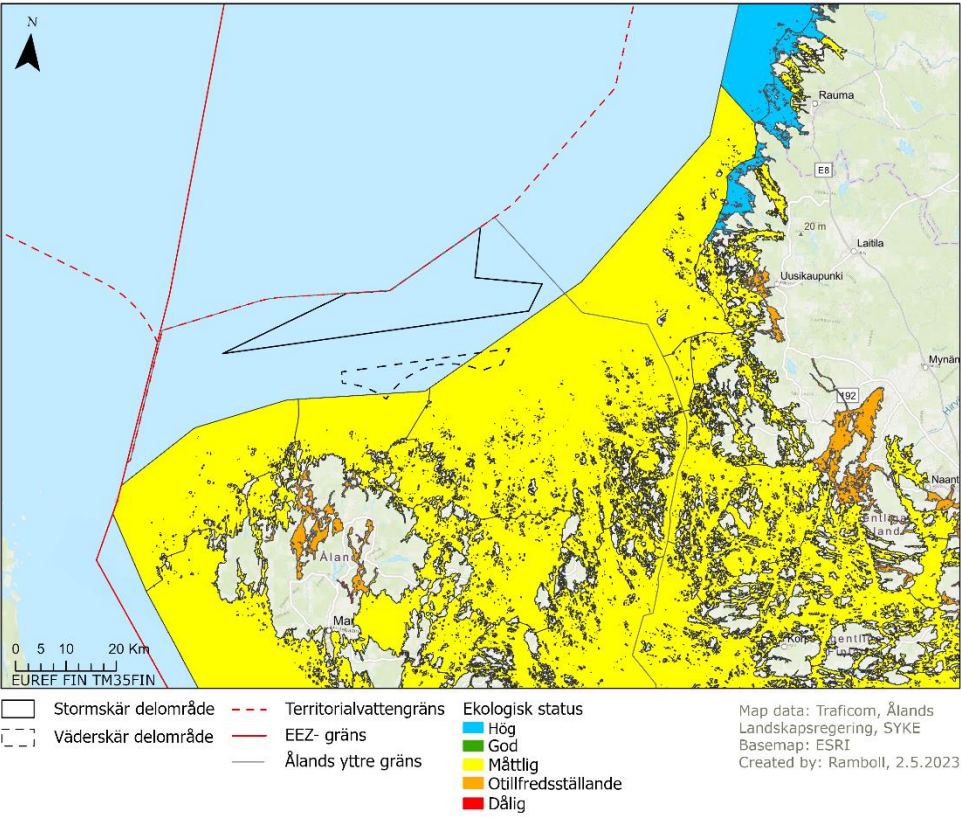
Deskriptorer	Potentiell påverkan
<p><b>Deskriptor 11 Energi inkl. undervattensbuller:</b> Tillförsel av energi, däribland undervattensbuller, ligger på nivåer som inte har negativa effekter på den marina miljön.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Undervattensbuller</li> </ul>

Vattendirektivet

EU:s ramdirektiv för vatten, även kallat vattendirektivet, anger vad EU-länderna minst ska klara vad gäller vattenkvalitet och tillgång på vatten. Utgångspunkten är att samtliga vattenförekomster ska uppnå god status. Vattnen är indelade i större helheter som kallas monitoringområden. Dessa är i sin tur indelade i mindre enheter som kallas vattenförekomster som statusklassificeras. Statusklassificeringen innebär en sammanvägning av flertalet parametrar och kvalitetsfaktorer vilka används för att bedöma den totala ekologiska statusen. Klassificeringen av den kemiska ytvattenstatusen utgår från fastställda gränsvärden.

Till skillnad från Havsmiljödirektivet som endast har två statusklasser: god miljöstatus eller ej god miljöstatus, använder sig vattendirektivet av fem statusklasser. Den ekologiska statusen för vattenförekomsterna Koxnan och Norra Delet som berörs av delprojektområde Vädarskär redovisas i Figur 43. Påverkan på miljökvalitetsnormerna kommer att redovisas i MKB:n.

**Ekologisk status**



Figur 43: Den ekologiska statusen för åländskt och finskt vatten kring den planerade vindparken.

**11. Undersökningar och utredningar**

Inför arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen har ett undersökningsprogram tagits fram, i vilken planerade undersökningar presenteras i detalj. Syftet med undersökningarna är att förbättra kunskapsunderlaget och komplettera de befintliga uppgifter som finns inför bedömningen av projektets miljökonsekvenser. Undersökningsprogrammet har bifogats samrådsunderlaget (bilaga 1) och inkluderar även vindkraftsparken "Vågskär" som planeras inom Finlands exklusiva ekonomiska zon. En kort sammanfattning av undersökningsprogrammet presenteras under avsnitt 11.2 och 11.3

**11.1 Genomförda undersökningar**

**11.1.1 Geofysiska undersökningar**

De geofysiska undersökningarna av havsbotten ligger till grund för konceptval och utformning av vindkraftsparken. Resultatet kommer användas som data för utredning av förekomst av stridsmedel (minor mm.), bedöma topografi och

sedimentförhållanden på havsbotten samt förekomst av vrak och andra kulturmiljövärden. Vidare kommer underlaget användas för att tolka förutsättningarna för bottenvegetation och bottenfauna samt val av platser för ytterligare undersökningar. Metoderna som använts inkluderar:

- Multibeam som är ett flerstrålande ekolod som ger en tredimensionell bild av havsbotten. Även bottenens hårdhet kan klassificeras.
- Side scan sonar som används för att bedöma karaktären på havsbottens ytlager samt för att detektera och bestämma positionen på föremål på botten
- Sub-bottom profile (penetrerande ekolod) – som ger information om förhållandena under havsbottens ytlager
- Seismisk boomer som ger information om de översta skikten under havsbotten.

## 11.2 Planerade undersökningar

### 11.2.1 Sediment

En undersökning av sediment i området kommer att utföras med avseende på föroreningar och bottenförhållanden. Undersökningen ger information om förutsättningar för bottenflora och bottenfauna i området. Vidare undersöks sedimentens sammansättning och innehåll av föroreningar.

### 11.2.2 Ljudnivåer i havet

Det finns för närvarande ingen information om bullernivån under vatten i projektområdet. Externt buller i havet uppkommer framför allt från fartygstrafik men kan också uppkomma från olika anläggningsarbeten, militära övningar etc. Förtöjda hydrofoner planeras att användas för att undersöka den nuvarande bullernivån, och informationen kommer att användas vid framtida modelleringar för att bedöma projektets inverkan på marina däggdjur och fisk. Minst två hydrofoner planeras att placeras ut per delprojektområde, vilka samlar data under ett år.

### 11.2.3 Hydrografi och meteorologi

För utredningar kring påverkan och konsekvenser av havsbaserad vindkraft och för utformning av vindkraftsparken krävs undersökningar för att bestämma vindhastighet och riktning, vattenströmmar och våghöjder. Undersökningarna används sedan som underlag för konstruktion och för modelleringar av t.ex. sedimentspridning.

### 11.2.4 Fågel

En inventering av fågelförekomst i området kommer att genomföras för att undersöka hur det utnyttjas av fågel för migration, vilo-, födosök eller övervintring. Inventeringar kommer genomföras under vår, sommar, höst och vinter.

#### 11.2.5 Fisk

För att utreda de potentiella lekområdena i närheten av projektområdet kommer eDNA-provtagning genomföras under lekperioderna. Det planeras även undersökning av förekomsten av juvenila fiskar.

En skrivbordsstudie kommer även att genomföras för att kartlägga områdets betydelse som lek-, uppväxt-, och uppehållsområde.

#### 11.2.6 Marina däggdjur

Undersökning av tumlarförekomst kommer utföras med hjälp av klickdetektorer, som fångar upp de klick-ljud som tumlarna använder när de ekolokaliserar. En sälstudie kommer genomföras som en skrivbordsstudie med data från Finlands naturresursinstitutets (Luke) årliga kartläggning av gråsäl och vikare. eDNA-provtagningen för fisk kommer också testa för säl-DNA.

#### 11.2.7 Bottenfauna och bottenflora

Bottenhugg och videoinventering kommer användas för att undersöka förekomsten av bottenflora och bottenfauna i vindkraftområdet. Resultaten från undersökningen samt resultaten av den fysiska och kemiska analysen av havsbotten kommer att användas för att beskriva havsbottens biologiska status.

#### 11.2.8 Yrkesfiske

En skrivbordsstudie kommer att sammanställas för det lokala och internationell yrkesfisket i området, baserat bland annat på AIS-data och information av lokala fiskare.

#### 11.2.9 Marin arkeologi

En arkeologisk undersökning kommer göras genom att tolka projektområdets geofysiska data. Syftet är att kartlägga området med avseende på eventuella arkeologiska lämningar och undvika skada under byggandet av vindkraftparken eller kabeldragningar. Som en del av kartläggningen inför detaljprojektering undersöks även eventuella UXO (unexploded ordnance).

#### 11.2.10 Nautisk riskanalys

Utredning och trafikanalys över fartygsrörelser och riskbedömning för både anläggnings- och driftskedet kommer att utföras. Utredning och analys görs separat för både sommar- och vintertrafik. Genom att analysera detaljerade AIS-data (Automatic Identification System) kan fartygstrafiken i området beskrivas och ligga till grund för en nautisk riskanalys.

En HAZID workshop kommer att genomföras med berörda sjöfartsaktörer. I en HAZID workshop kommer sjöfartsrelaterade risker som kan uppkomma under anläggning, drift och avveckling av den planerade vindparken identifieras.

#### 11.2.11 Medborgarundersökningar

Syftet med den planerade medborgarundersökningen är att få veta hur vattenområden användas i dagsläget. Det vanligaste förfarandet är en enkätundersökning i digital- och/eller pappersformat, som boende och

fritidsboende som kan påverkas av projektet kan svara på. Svaren sammanfattas i ett dokument och kommer användas som underlag i kommande planering. Information och synpunkter av allmänheten och intressenter samlas också in under de samråds- och referensgruppsmöten inom arbetet med miljökonsekvensbedömning, vilka även kommer att sammanfattas. Omfattningen av medborgarundersökningen kommer att fastställas inför arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen.

#### 11.2.12 **Natura 2000**

En skrivbordsstudie kommer att genomföras för att bedöma om projektet kan ha en påverkan på skyddsvärden i de närliggande Natura 2000-områdena (se kapitel 17.3.1).

### 11.3 **Planerade modelleringar**

#### 11.3.1 **Akustisk påverkan**

Modelleringen av buller från den planerade vindparken kommer att genomföras för att undersöka påverkan på såväl djur som människor.

##### Undervattensbuller

En undervattensljudspridningsmodell kommer att användas för modellering av undervattenbuller. Modellen beräknar ljudnivåer som genereras från ljudkällor under vatten. Modelleringsresultaten används för att bestämma den potentiella påverkan på det marina livet i området.

##### Luftburet buller

En modellering av luftburet ljud kommer att utföras för att säkerställa att buller från vindkraftverken under både byggnads- och driftsfasen inte överskrider de rekommenderade värden vid närliggande bostadshus och platser. I dagsläget finns det flera tillgängliga beräkningsmodeller för vindkraftsbuller, men enligt rekommendationer från Miljöministeriet och Naturvårdsverket i Sverige kommer Nord 2000 att användas (Naturvårdsverket, 2020; Ympäristöministeriö, 2014).

#### 11.3.2 **Visualisering**

För att bedöma vindkraftparkens påverkan på landskapsbild kommer olika visualiseringar av vindkraftparken tas fram. Visualiseringarna kommer illustrera hur vindkraftparken ser ut både under dag och natt. Fotomontage, synbarhetsanalys och en animering av hinderbelysningen planeras att genomföras.

#### 11.3.3 **Skuggning**

Rotorbladens rotation orsakar under dagen en rörlig skugga över vattenytan. Skuggningseffekter av den färdiga vindkraftsparken kommer att utredas för att kunna bedöma vilka områden som exponeras för skuggor.

#### 11.3.4 **Sedimentspridning och sedimentation**

En modellering av sedimentspridningen kommer användas för konsekvensbedömning av flera biologiska organismer. Modelleringen kan ge information om hur mycket sediment som suspenderas och återsedimenteras, men huvudsakligen i vilken omfattning (koncentrationer och tid) suspenderade sediment finns i vattenmassan, alltså hur mycket och hur länge vattnet är grumligt.

#### 11.3.5 **Strömförhållanden**

För att bedöma påverkan på hydrografi kommer strömförhållanden och effekterna av den planerade vindparken på dessa att modelleras. Modelleringen kan bidra med information om hur verken och fundamenten inom vindparken påverkar strömmar och därmed även hur biotiska faktorer kan påverkas.

### 11.4 **Exportkabelkorridorer**

Ett undersökningsprogram för exportkablarna kommer att sammanställas inför kommande miljökonsekvensbeskrivning. Preliminärt inkluderar dessa undersökningar geofysiska och geotekniska undersökningar (inkl. arkeologi) och miljöundersökningar (inkl. sediment och bottenfauna).

## 12. **Risker och riskhantering**

### 12.1 **Nautisk riskanalys**

En marin trafikanalys och tillhörande riskbedömning kommer att genomföras för att bedöma riskerna för fartygstrafiken. Analysen görs separat för både sommar- och vintertrafik. En sådan analys kommer att beskriva hur de nautiska riskerna kan förändras med en vindkraftpark i området, t ex ökad sannolikhet och konsekvenser för kollisioner mellan fartyg, påsegling av vindturbiner.

### 12.2 **Övriga risker i samband med anläggning och drift**

#### 12.2.1 **Odetonerade stridsmedel (UXO)**

Östersjön är troligtvis det hav i världen som har störst koncentration av minor och ammunition på botten. Mycket härstammar från tiden under och efter världskrigen och det är fortfarande riskfyllt att beröra föremål som påträffas på botten eller i vattenvolymen (Energimyndigheten, 2022). Eventuella förekomster av UXO kommer att utredas i samband med geofysiska undersökningar eller inför detaljprojektering av vindkraftparken.

#### 12.2.2 **Utsläpp av olja, smörjmedel och vatten**

I maskinhuset (nacellen) på ett vindkraftverk finns olja och andra smörjmedel som byts ut under verkets livstid. Nacellerna på vindkraftverken är utformade så att eventuellt läckage eller spill samlas upp.



Regnvatten som ansamlas på plattformarna tas om hand genom regnvattensystem som rengör vattnet från eventuella oljor innan vattnet släpps till havet. Även under rengöring av verken används oljeavskiljare innan vattnet släpps ut.

Risker kopplade till oljespill eller läckage kommer att utredas vidare inför kommande MKB.

#### 12.2.3 Främmande arter

Det finns farhågor att vindkraftparker kan introducera främmande arter. Denna risk är främst kopplad till introduktion av nya habitat i form av hårda strukturer som fundament och erosionskydd på mjuka bottenar. Under anläggning- och driftsfasen finns även risk för spridning av främmande arter via ballastvatten.

Då projektområdet har en blandbotten med inslag av såväl mjuk- som hårbotten kommer inget nytt habitat att introduceras som skulle kunna gynna främmande arter. Sannolikheten för spridning av främmande arter via ballastvatten är inte större än vid annan sjöfart i området. Under anläggning och drift av vindkraftparken kommer IMO-standarder att följas för att minimera risken för introduktion av främmande arter.

## 13. Kumulativa effekter

Kumulativa effekter uppstår när flera olika effekter samverkar med varandra. Det kan handla om att olika typer av effekter från en och samma verksamhet samverkar eller att effekter från olika verksamheter samverkar. Potentiella kumulativa effekter som kan uppkomma till följd av andra vindkraftparker eller verksamhet i området kommer att beskrivas och utvärderas i MKB:n.

Kumulativa effekter kan vara antingen additiva, synergistiska eller motverkande. En additiv effekt uppstår när två eller flera effekter tillsammans leder till en effekt som är lika stor som summan av de individuella effekterna. En synergistisk effekt är en effekt där kombinationen blir större än summan av de enskilda aktiviteterna. En motverkande effekt innebär att effekterna från fler än en aktivitet är mindre än summan av var och en (Naturvårdsverket, u.å.).

I bedömningen av kumulativa effekter kommer befintlig verksamhet och tillståndsgivna projekt att bedömas, i enlighet med 3 kap. 4 § landskapsförordning (2018:33) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning. I närheten av projektområdet finns idag inga etablerade vindkraftparker. Ett antal andra utvecklingsprojekt för vindkraft pågår i Bottenhavet. Utöver dessa kommer Ilmatar Offshores projekt Vågskär norr om Stormskär inom Finlands ekonomiska zon, som inte ännu fått tillstånd, att inkluderas i bedömningen.

Inom hur stort avstånd den kumulativa effekten analyseras beror på vilken faktor som bedöms. De kumulativa effekter som undersöks kommer bestämmas under arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen. Utifrån erfarenhet av tidigare projekt och nuvarande planeringsläge antas kumulativa effekter uppstå för framför allt fåglar, yrkesfiske, sjöfarten och landskapsbilden.

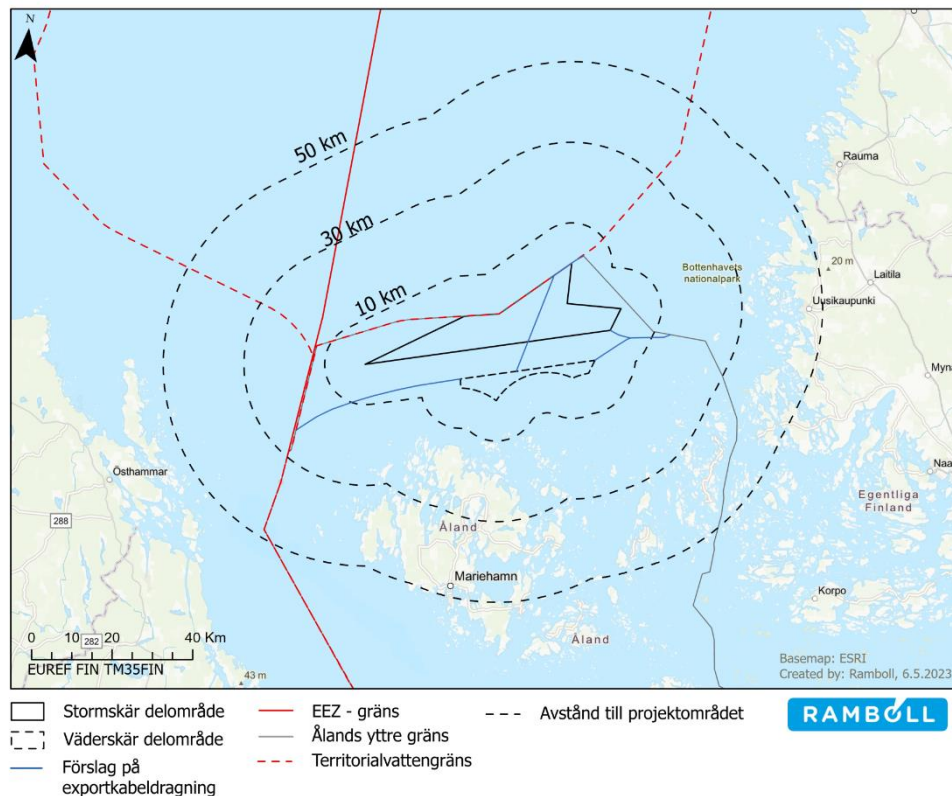
## 14. Gränsöverskridande påverkan

Gränsöverskridande påverkan kan uppkomma till exempel genom att undervattensbuller eller grumlade sediment kan ge upphov till konsekvenser i annat land eller att närvaron av vindkraftverken ger en gränsöverskridande effekt. En sammanfattning av den gränsöverskridande påverkan kommer ingå i miljökonsekvensbedömningen i enlighet med Esbokonventionen (FördrS 67/1997).

Esbokonventionen definierar som upphovspart det land var det havsbaserade projektet ligger i. För detta projekt är Finland upphovspart medan Sverige bedöms vara huvudsaklig utsatt part. Estland och Norge bedöms även vara utsatta parter. Under Esbosamrådet kan det tillkomma ytterligare länder som utsatta parter.

### 14.1 Sverige

Miljökonsekvensbedömningen kommer att beakta de gränsöverskridande konsekvenserna från Åland (Finland) till Sverige. Vindkraftområdet ligger cirka 13 km från Sveriges territorialvattengräns och Sveriges ekonomiska zon, och över 50 km från den svenska kusten. En möjligt exportkabeln kan nå fram till gränsen för svensk ekonomisk zon och fortsätta in till svenska fastlandet. Exportkablesträckningar utanför Ålands territorialgräns behandlas inte i denna MKB.



Figur 44 Kartan visar avstånd till projektområdet

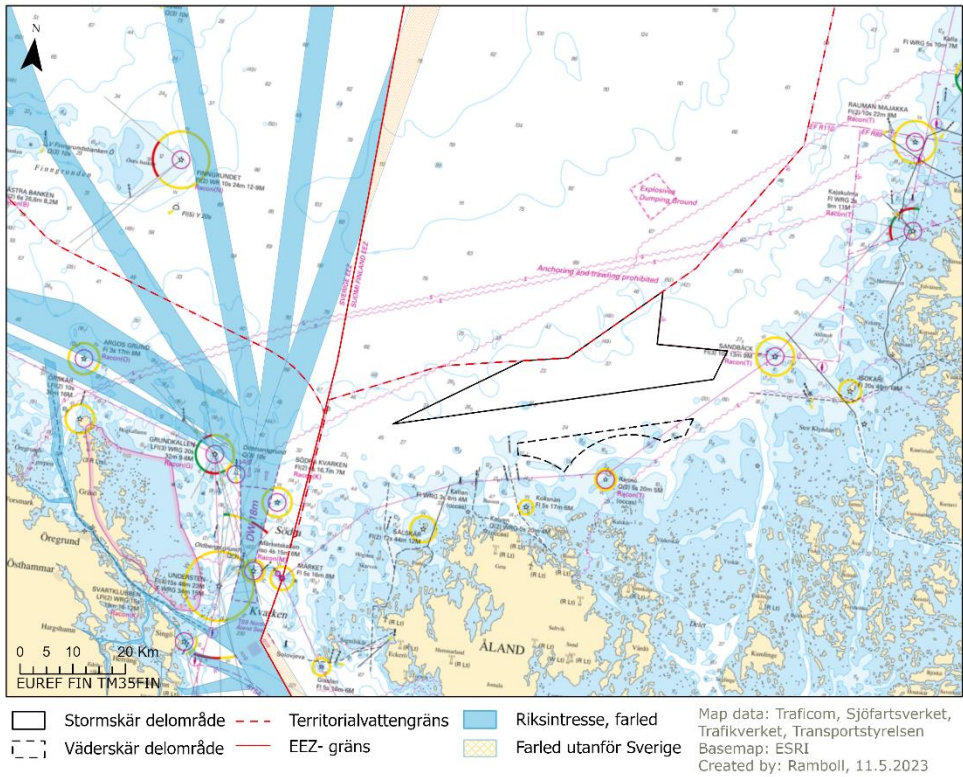
#### 14.1.1 Landskapsbild

Eventuell påverkan på landskapsbilden från land beror på vindkraftparkens layout och kraftverkens utformning. Med ett avstånd på cirka 50 km från den svenska kusten kommer kraftverken knappt att vara synliga. Projektets påverkan på landskapsbilden sett från den svenska kusten kommer bedömas i samband med visualiseringarna och synbarhetsanalyserna för projektet (11.3.2).

#### 14.1.2 Sjöfart

Inga utpekade svenska nationellt viktiga sjöfartstråk passerar nära projektområdet. Anläggningen och avvecklingen av vindkraftverken kan tillfälligt öka fartygstrafiken. Farleder och sjötrafikstråk i Sverige påverkas sannolikt inte av vindkraftparken, se Figur 45. Projektets påverkan på svensk sjöfart kommer bedömas baserat på den marina trafikanalysen (11.2.10).

**Sjöfart**

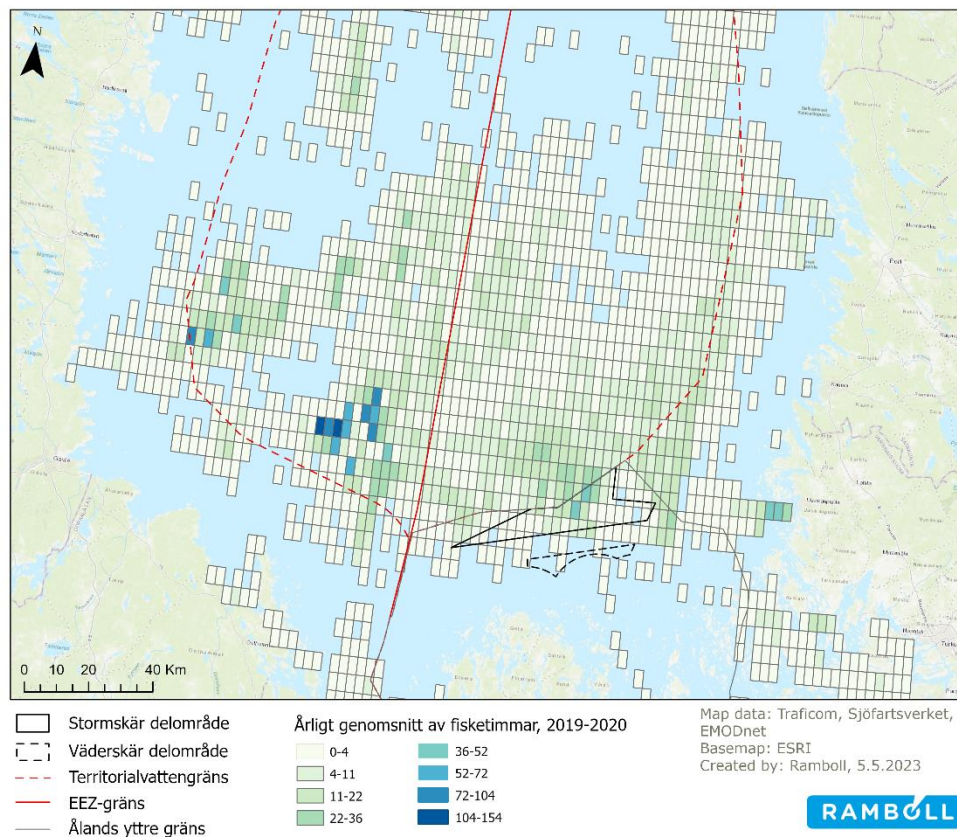


Figur 45 Riksintressen för sjöfart i Sverige

**14.1.3 Yrkesfiske**

Enligt grannbestämmelserna i Europaparlamentets och rådets förordning nr 1380/2013 om den gemensamma fiskeripolitiken, får svenska fiskefartyg fiska inom Ålands territorialvatten 4 sjömil från land. Svenska och finska fiskefartyg är de enda utomstående stater som får bedriva fiske inom åländskt vatten.

I nuläget bedrivs fiske inom projektområdet. Inom vindkraftsparken kan det komma eventuellt restriktioner eller försvårade förhållanden för olika fiskeredskap vilket kan innebära förändrade förutsättningar för fisket. Påverkan på fiske inom Ålands territorialvatten kommer att hanteras som en gränsöverskridande påverkan då fiske inom området kan bedrivas av svenska yrkesfiskare. Gränsöverskridande påverkan på yrkesfisket uppkommer huvudsakligen som en följd effekt av undervattensbuller som kan skrämna iväg fisk från fiskeplatser inom svenskt vatten.



Figur 46 Årligt genomsnitt av fisketimmar 2019–2020.

#### 14.1.4 Fauna

Miljökonsekvensbedömningen kommer att beakta projektets gränsöverskridande påverkan på fåglar och fågelmigration, marina däggdjur, fisk och övrig fauna som påvisas i havet. Den gränsöverskridande påverkan på fauna kommer att bedömas i samband med utredningarna presenterade i kapitel 11.2.

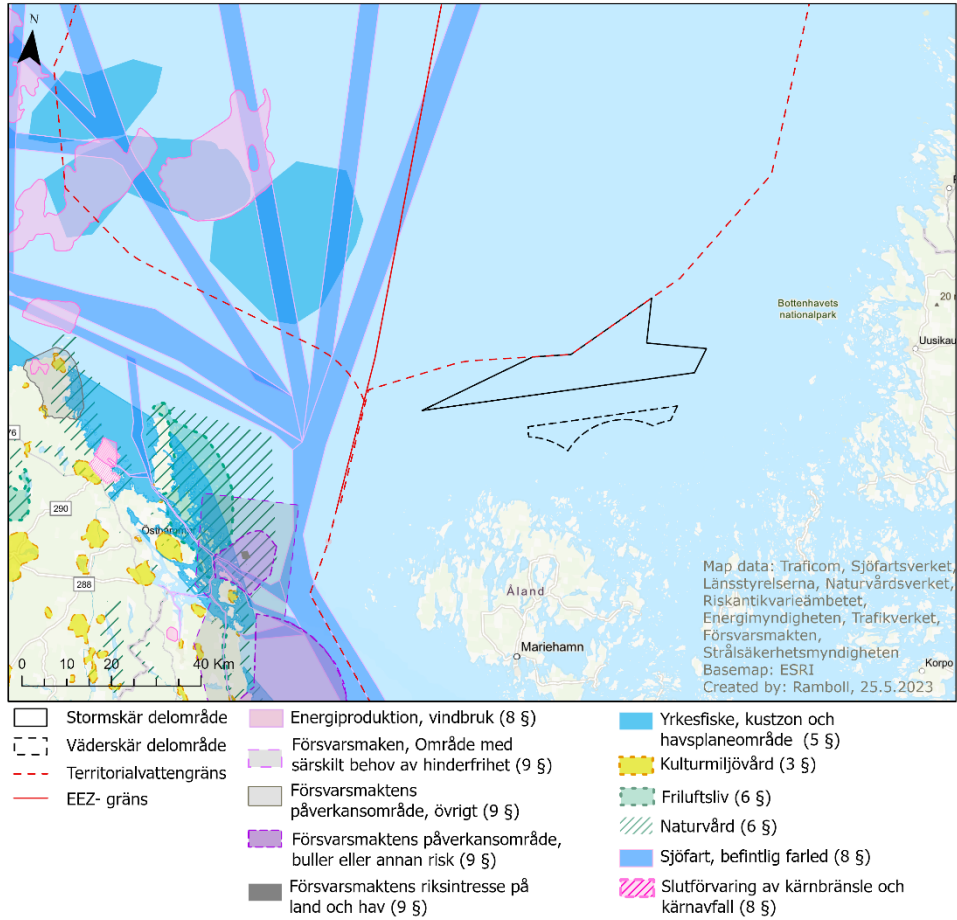
#### 14.1.5 Riksintressen

Riksintressen närmast projektområdet redovisas i kartorna nedan (Figur 47, Figur 48). Närmast projektområdet finns områden som utgör riksintresse för yrkesfiske, sjöfart, högexploaterad kust och naturvård. Projektet bedöms preliminärt inte påverka de värden som utgör riksintressena avser.

Det närmaste Natura 2000-området är Västerbådan (SE0210040, SCA) cirka 40 km väst om delprojektområdet Stormskär. Västerbådan har de utpekade arterna Fisktärna (A193), Silvertärna (A194) och Skräntärna (A190). Projektet bedöms inte ha en påverkan på områdets utpekade arter.



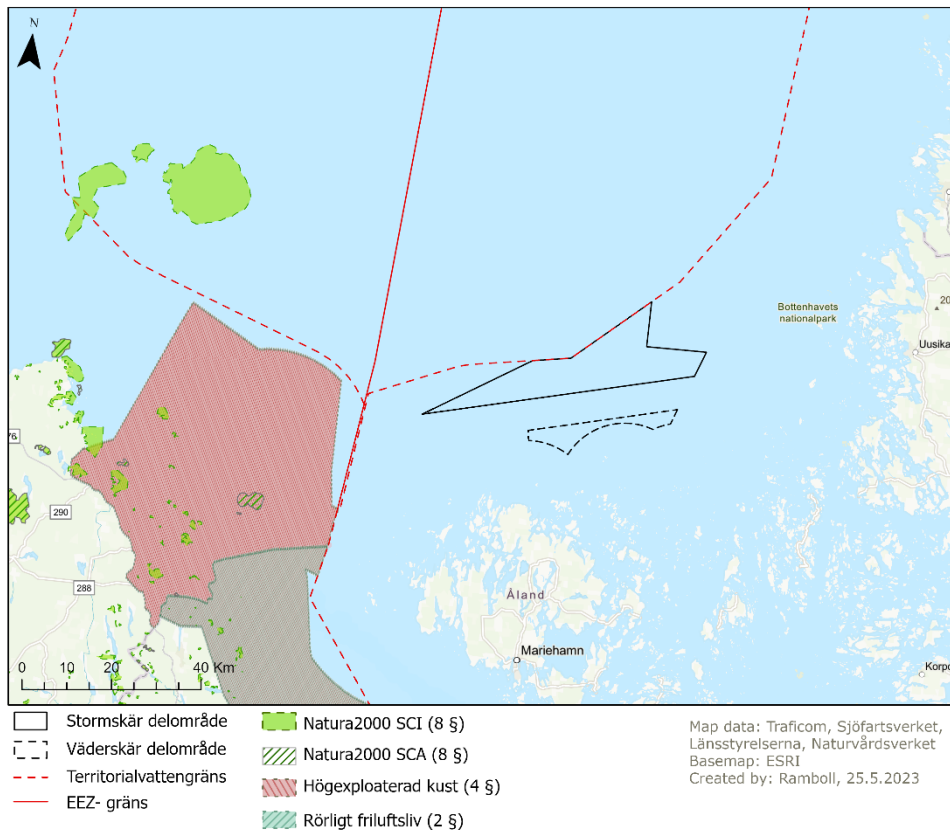
**Riksintresse enligt 3 kap. miljöbalken**



Figur 47 Riksintressen enligt 3 kap. miljöbalken



Riksintresse enligt 4 kap. miljöbalken



Figur 48 Riksintressen enligt 4 kap. miljöbalken

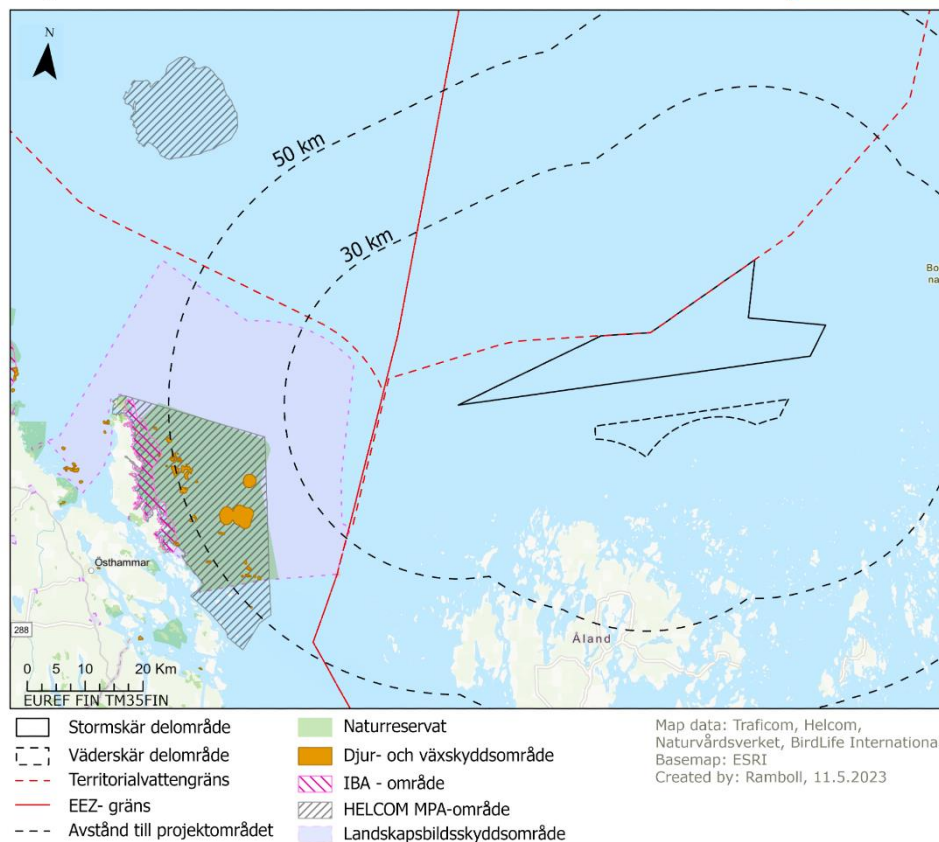
14.1.6 Skyddade områden

Cirka 20 km väst om delprojektområde Stormskär finns den yttre gränsen för ett område med skydd för landskapsbilden enligt 19 § Naturvårdslagen (se Figur 49). Landskapsbildskydd är en gammal form av skydd för särskilt tilltalande och vackra landskap. Bebyggelse och byggnation inom området, som kan påverka landskapsvärdet, kräver Länsstyrelsernas tillstånd.

Djur- och växtskyddsområden är utpekade områdesskydd som främst kan användas för att förhindra att känsliga djur- och växtarter störs eller skadas. Över 35 km från projektområdet finns flera mindre djur- och växtskyddsområden, varav de närmaste har skyddsstatus för fågel och säl.

Cirka 35 km väst om projektområdet ligger Gräsö östra skärgårds naturreservat. Området tillhör även delvis ett Helcom MPA-område. Gräsö skärgård har pekats ut för dess särskilda värden för naturskogar med örtrika partier, båtburet friluftsliv, skärgårdens akvatiska miljö samt djur- och fågellivet.

Skyddsområden



Figur 49 Skyddsområden i närheten av projektområdet

Projektet bedöms inte orsaka en betydande påverkan inom de skyddade områden.

## 14.2 Övriga länder

Estland och Norge bedöms även vara utsatta parter för gränsöverskridande påverkan. För dessa länder bedöms den gränsöverskridande påverkan på migrerande fåglar. Projektets påverkan på fågelmigrationen kommer bedömas baserat på fågelinventeringarna i området.

## 15. Följdverksamheter

### 15.1 Exportkabel utanför Ålands territorialvatten

För vindkraftparkerna Stormskär och Väderskär kommer el att exporteras med kablar till finska och/eller svenska fastlandet (se avsnitt 5.5). Ilmatar Offshore planerar utveckla flera vindkraftparker i Bottenhavet och en samordning av exportkablar kan bli aktuellt. Hur exportkablarna kommer att anläggas är i dagsläget oklart vilket innebär att det inte går att göra en specifik bedömning av

lokalisering och konsekvens av denna verksamhet. Exportkablar utanför Ålands territorialvatten kommer därför att hanteras som en följdverksamhet i den kommande MKB:n för vindkraftparken. Detta innebär också att exportkabeln till Finland eller Sverige kommer att hanteras i en separat prövning enligt respektive lands regler och att endast en preliminär bedömning av konsekvenser kommer att beskrivas i MKB:n för vindkraftparken.

Exportkabeln kommer att omfatta havsdelen, landföringen och ledningar på land till anslutningspunkt. Till havs kan ett antal olika metoder bli aktuella för nedläggning av kablar och val av metod styrs till stora delar av bottenförhållandena.

Anläggningsarbeten ute till havs kommer att innebära sedimentspridning, visst undervattensbuller och beroende på lokalisering av landföringspunkt, eventuellt intrång i skyddade områden. Anläggandet av en eller flera exportkablar kan komma att medföra påverkan i varierande utsträckning på flera av de miljövärden som identifierats under avsnitt 9.

## 15.2 Ökad sjötrafik och hamnverksamhet

Under vindparkens samtliga faser kan det förekomma ökade transporter till hamnar. Detta gäller främst under anläggningsfasen då turbiner, fundament och annat material transporteras till projektområdet.

I den hamn som kommer att användas för in- och utlastning av material för anläggning av vindkraftparken kommer verksamheten att öka vilket kan innebära ökad exponering av luftföroreningar och buller i hamnens omgivning. Detta regleras normalt i hamnens verksamhetstillstånd.

## 16. Samråd och fortsatt process

### 16.1 Tidplan för den planerade verksamheten

Preliminärt uppskattas tidsspannet för att planera och realisera vindkraftsprojektet Stormskär och Vädarskär vara omkring 10 år. Tidplanen är baserad på en preliminär teknisk planering av verksamheten och inkluderar antaganden om bland annat framtida teknikutveckling av kraftverk. Verksamhetsutövaren är dessutom medveten om att kommande utmaningar med havsvindkraft norr om Åland, bland annat isbildning, behöver utredas noggrant, vilket också har beaktats i tidplanen. I tidplanen har även getts utrymme för omfattande undersökningar av nuläget vid projektets påverkansområden samt modelleringar av förväntade miljöeffekter. En översiktlig tidplan för den planerade vindkraftparken presenteras nedan i Tabell 5.

Tabell 5: Preliminär tidplan

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Samråd och MKB	■	■								
Tillståndsprocess och undersökningar		■	■	■	■					
Design och upphandling			■	■	■	■				
Byggnation nätanslutning						■	■	■	■	
Byggnation vindpark								■	■	■

## 16.2 Fortsatt samrådsprocess och prövning

De planerade undersökningarna och utredningarna som stöder MKB-processen kommer att utföras under 2023-2024. Resultatet från dessa kommer att användas för att bedöma projektets konsekvenser för miljön, och sammanställas i miljökonsekvensbedömningen.

Samrådsunderlaget ligger till grund för avgränsningssamrådet, som inleds i juni 2023. Under avgränsningssamrådet har de berörda myndigheterna, intressenter och allmänheten en möjlighet att bekanta sig med projektet och lämna synpunkter på samrådsunderlaget.

Samrådsmöten kommer att ordnas under augusti och september, under vilka MKB-processen och vindkraftsprojektet kommer att presenteras. Under samrådsmötet har man en möjlighet att ställa frågor om projektet om MKB-processen samt lämna synpunkter. Samrådsmöten kommer att ordnas både på Åland och online. Information om avgränsningssamrådet och annonsering av samrådsmöten kommer ske genom annonsering i tidningar och online.

De synpunkter och information som samlas in under avgränsningssamrådet kommer att sammanställas i en rapport, och användas som underlag i miljökonsekvensbedömningen. Inkomna synpunkter, fakta och lokal kändedom om hur projektområdet används och hur projektet uppfattas är ett viktigt underlag för bedömningsarbetet, och kommer tillsammans med resultatet från fördjupade studier och inventeringar ligga till grund för vindkraftparkens fortsatta utformning. Under avgränsningssamrådet samlas även yttranden och synpunkter in avseende gränsöverskridande konsekvenser från berörda stater utanför Finland inom ramen för den så kallade Esbo-processen.

Under arbetet med miljökonsekvensbedömningen kommer det också ordnas referensgruppsmöten. Referensgruppernas syfte är att främja diskussionen och utbytet av information mellan verksamhetsutövare och de inbjudna intressenterna och aktörerna. Referensgrupperna följer miljökonsekvensbedömningens arbete och kommenterar innehållet i MKB:n.

När miljökonsekvensbeskrivningen är färdig, tillkännager den tillståndsprövande myndigheten de nödvändiga handlingarna som krävs för tillstånd. Allmänheten

kan då ge yttranden och synpunkter på den planerade verksamheten. Samrådsmöten likt de som planeras för avgränsningssamrådet kommer att genomföras. Även i detta skede genomförs ett internationellt samråd kring miljökonsekvensbeskrivningen med övriga berörda stater enligt Esbo-processen.

Anläggandet av vindkraftparken kräver miljötillstånd enligt miljöskyddslagen (2008:124) och tillstånd enligt vattenlagen (1996:61). Miljökonsekvensbeskrivningen är ett av de dokument som kommer att bifogas till Ilmatar Offshores framtida ansökningar om tillstånd för vindkraftsparken. Tillståndsprövningsprocessen beskrivs närmare i kapitel 3. MKB-processen slutförs när den tillståndsprövande myndigheten ger en slutlig och samlad bedömning av miljöeffekterna.

### Tidslinje – MKB-processen

Åländskt territorialvatten



Figur 50 Tidslinje för Stormskär - Vädterskär MKB-process

### 16.3 Samråds-krets

Samråds-kretsen är de parter som bjuds in att delta i avgränsningssamrådet. Samråds-kretsen föreslås bestå av

- Åländska myndigheter
- Sakägare / intresseorganisationer
- Allmänheten
- Övriga myndigheter i Finland
- Övriga myndigheter i Sverige
- Esbo-parter utanför Finland

En närmare lista av samråds-kretsen presenteras i kapitel 18.

### 16.4 Anpassning av projektet under MKB-processen

Projektet och projektområdets utformning kan komma att justeras utefter synpunkter, information och begränsningar som kommer fram under projektets

gång i samband med samråd, konsekvensbedömningar, riskanalyser, projektutveckling etcetera. Anpassning av vindkraftområdet och utveckling av skyddsåtgärder kommer ske varefter som planeringen fortskrider och mera information om skyddsvärden och eventuella begränsningar framkommer.

## **17. Metodik för konsekvensbedömning och innehåll i MKB**

### **17.1 Metodik för konsekvensbedömning**

Miljöbedömningen omfattar de konsekvenser som kan uppstå under anläggnings-, drift- och avvecklingskedet av verksamheten. Förväntade förändringar har identifierats under kapitel 8, dessa kan i sin tur leda till påverkan och slutligen eventuella konsekvenser. Ett systematiskt arbetssätt kommer att användas för att identifiera och bedöma projektets potentiella miljöeffekter och vilka konsekvenser som kan uppkomma. För att mildra konsekvenser identifieras även olika skyddsåtgärder för att undvika, minimera eller minska påverkan som, om det är ett åtagande, vägs in i den slutgiltiga bedömningen av konsekvenser.

Bedömningarna av en receptors miljövärde, miljöeffekter och konsekvenser utgår ifrån olika frågeställningar:

2. Hur stor är miljöeffekten? Hur ofta och när uppstår miljöeffekten? Är den temporär eller bestående?
3. Hur stort miljövärde har den receptor som exponeras för miljöeffekten? Påverkas receptorn positivt eller negativt?
4. Vad blir konsekvensen för receptorn i förhållande till omfattningen av effekten?

Konsekvensen bedöms utifrån miljöeffektens storlek och den aktuella receptorns miljövärde, det vill säga värdet hos det som påverkas. Konsekvensbedömningen omfattar den planerade verksamhetens påverkan där hänsyn tagits till åtaganden om skyddsåtgärder.

Effektens storlek och receptorns värde är begrepp som ska anges så objektivt och transparent som möjligt och innebär att konsekvensbedömningen ska innehålla resonemang om hur dessa bestämts.

För att fokusera konsekvensbedömningen till de aspekter som är av betydelse görs en avgränsning av miljöbedömningen.

#### **17.1.1 Miljöeffekternas storlek**

Miljöeffektens storlek ska relateras till den receptor som ska bedömas. Den kan till exempel utgå ifrån olika arters känslighet för ljud, föroreningshalter eller annan påverkan. Storleken bestäms efter den effekt som kan uppstå hos receptorn, till exempel en viss halt som ger en effekt på den receptor som ska bedömas.



Vid bedömning av effektens storlek beaktas de metoder, utformningar, utrustningar etcetera, som har den största påverkan, i det fall alternativ hålls öppna i den tekniska beskrivningen. Alltså tillämpas ett så kallat worst case scenario (WCS) vid bestämning av effektens storlek. För respektive påverkansfaktor används till exempel den mest omgivningspåverkande typen av anläggningsmetod eller utformning för bedömningen.

Följande omständigheter tas också i beaktande där så är aktuellt vid bedömning av effektens storlek:

- Vilken geografisk utbredning effekten har (lokal inom projektområdet, regional, nationell eller global).
- Vilken varaktighet effekten har – försumbar ( $\leq 1$  dag), kortvarig (1 dag till 2 månader), långvarig (2 månader till enstaka år) eller permanent.
- Under vilken tid på året effekten uppkommer eller pågår kopplat till receptorn.
- Frekvens - ofta (flera gånger per dag), vanlig (1 gång/månad) eller sällan (enstaka gånger per år).

Miljöeffektens storlek kan vara försumbar/ingen, liten, måttlig eller stor. I allmänhet har antagits att om en miljöeffekt är lägre än aktuella riktvärden för en receptor bedöms den vara ingen/försumbar.

Eftersom miljöeffekten ska relateras till receptorn kan dess storlek variera för samma aktivitet. Påverkan till följd av suspenderade sediment i anläggningskedet kan till exempel vara måttlig för fisk medan den är liten eller försumbar för säl.

#### 17.1.2 Miljövärdets storlek

Miljövärdet för en receptor ska relateras till det område där en potentiell miljöeffekt uppkommer men också ses i ett vidare perspektiv. Till exempel om receptorn är yrkesfisket ska en bedömning av miljövärdet beakta det fiske som bedrivs inom det område som påverkas i förhållande till fisket i ett regionalt perspektiv. Ett ytterligare exempel, om receptorn är säl ska miljövärdet bedömas efter i vilken utsträckning sälar utnyttjar området som är exponerat för en miljöeffekt och hur livskraftig populationen är regionalt.

Miljövärdet anger en känslighet eller mottaglighet för receptorn i samband med projektet och bedöms som stor, måttlig, liten eller ingen/försumbar. För de olika receptorerna är till exempel specifika kvaliteter, särart och lagstadgat skydd viktigt vid bedömning.

För biologiska receptorer används olika kriterier för att bestämma nivån på miljövärdet, exempelvis skyddsvärde, förändringskänslighet, anpassningsbarhet eller populationsstorlek.

Miljövärdets storlek ska bestämmas med beaktande av det område där effekten uppkommer, till exempel i det område som fysiskt tas i anspråk eller i det område där en viss föroreningshalt eller ljudnivå föreligger. Även om en receptor på en nationell eller regional nivå har stort värde behöver miljövärdet inte vara det på lokal nivå inom det område där effekten uppkommer. Om det till exempel inte sker yrkesfiske av betydelse inom området där en effekt uppkommer bedöms miljövärdet vara litet eller försumbart.

### 17.2 Bedömning av konsekvenser

Konsekvenserna anges i en femgradig skala (ingen/försumbar till mycket stor konsekvens) genom att sammanväga miljövärdets storlek med miljöeffektens storlek enligt Tabell 6. I konsekvensbedömningen beskrivs förutom konsekvensens storlek även hur den bestämts med ytterligare kommentarer om betydelsen av konsekvensen. Positiva effekter och konsekvenser redogörs endast som positiva och inte enligt någon skala eller speciell metodik.

Tabell 6: Matris för bedömning av konsekvenser, exempelfärger för konsekvenser.

	Stor miljöeffekt	Måttlig miljöeffekt	Liten miljöeffekt	Försumbar/ingen miljöeffekt
Stort miljövärde	mycket stor konsekvens	stor konsekvens	måttlig konsekvens	ingen/försumbar konsekvens
Måttligt miljövärde	stor konsekvens	måttlig konsekvens	liten konsekvens	ingen/försumbar konsekvens
Litet miljövärde	måttlig konsekvens	liten konsekvens	liten konsekvens	ingen/försumbar konsekvens
Inget/försumbart miljövärde	ingen/försumbar konsekvens	ingen/försumbar konsekvens	ingen/försumbar konsekvens	ingen/försumbar konsekvens

### 17.3 Övriga bedömningar

För Natura 2000, miljö kvalitetsnormer, kumulativa effekter, gränsöverskridande påverkan, risker med flera aspekter har bedömningsmetoder använts som inte följer ovan beskriven metod. Det kan handla om aspekter där bedömningen inte görs i en graderad skala utan konsekvensen antingen uppkommer eller uteblir, om den är acceptabel eller inte. Förutsättningar för dessa bedömningar anges nedan.

#### 17.3.1 Bedömning av Natura 2000-område

Bedömning görs av påverkan av bevarandestatus. Detta innebär att en bedömning görs avseende i vilken omfattning verksamheten kan skada de naturtyper eller arter som avses skyddas i Natura 2000-området och om verksamheten kan innebära en störning som på ett betydande sätt kan försvåra bevarandet av de arter som skyddas.

Inom varje Natura 2000-område ska en bevarandeplan upprättas, vilket är det dokument som beskriver syftet, bevarandeåtgärder och bevarandemål för varje enskilt Natura 2000-område. Bevarandeåtgärderna syftar till att de upprättade bevarandemålen uppnås och upprätthålls över tid. Bevarandemålen är centrala i tillståndsprövningen av en verksamhets påverkan på ett Natura 2000-område och ska ligga till grund för bedömningen om ett tillstånd kan lämnas enligt 24 a § och 24 b § landskapslagen (1998:82) om naturvård.

Med bevarandestatus för en livsmiljö avses summan av de faktorer som påverkar en livsmiljö och dess typiska arter och som på lång sikt kan påverka dess naturliga utbredning, struktur och funktion samt de typiska arternas överlevnad på lång sikt.

Med bevarandestatus för en art avses summan av de faktorer som påverkar den berörda arten och som på lång sikt kan påverka den naturliga utbredningen och mängden hos dess populationer.

För bedömningar av påverkan på Natura 2000-område kan stöd tas i miljöeffekter och konsekvensbedömningar av bottenflora/-fauna, fågel, däggdjur och andra arter.

En Natura-bedömning för de Natura-områden inom finskt territorialvatten som kan komma att påverkas av projektet kommer att genomföras i enlighet med 65 § Finlands naturvårdslag. Inför arbetet med miljökonsekvensbeskrivningen kommer en behovsutredning för Natura-bedömning att göras. Då bedöms om projektet kan orsaka konsekvenser för naturvärden eller arter som avses skyddas i Natura-områden, och om det finns behov av en egentlig Natura-bedömning i enlighet med 65 § Finlands naturvårdslag. Om det under MKB-förfarandets gång ser ut som att det uppstår påverkan på Natura-områdenas skyddsvärden, utarbetas nödvändiga Natura-bedömningar i MKB-beskrivningsskedet.

#### 17.3.2 **Bedömning av påverkan på miljökvalitetsnormer**

Bedömning görs av hur verksamheten kan komma att påverka miljöstatus, ekologisk status eller kemisk ytvattenstatus samt om verksamheten kan komma att påverka förutsättningar att följa miljökvalitetsnormerna för havsmiljö och ytvattenförekomster.

#### 17.3.3 **Kumulativa effekter**

Bedömning görs av hur den planerade verksamhetens påverkan samverkar med påverkan från andra planerade, befintliga eller tillståndsgivna verksamheter och vilka konsekvenser som kan uppkomma.

#### 17.3.4 **Gränsöverskridande påverkan**

Bedömning görs av hur den planerade verksamheten kan påverka biologiska och socioekonomiska värden i ett gränsöverskridande sammanhang. Denna bedömning har sin grund i den metodik som redogjorts för i avsnitt 17.2.

#### 17.3.5 **Bedömning av risker och oplanerade händelser**

För oplanerade händelser görs inte en konsekvensbedömning eftersom de störningar som en olycka kan leda till inte är kontinuerliga eller kanske aldrig inträffar. I stället görs bedömningen om olycksriskerna är acceptabla eller inte.

#### 17.3.6 **Baltic Sea Action Plan (BSAP)**

År 2007 beslutade EU-kommissionen och östersjöländerna, inom ramen för HELCOM (Helsingforskonventionen), om en gemensam åtgärdsplan, Baltic Sea Action Plan (BSAP). Målet med BSAP är att återställa Östersjöns goda miljöstatus till 2021 (HELCOM, 2007). Konsekvensbedömningen omfattar en bedömning av i vilken grad den planerade vindparken kan komma att påverka BSAP:s fyra prioriterade områden: övergödning, farliga ämnen, biologiska mångfald och sjöfartens miljöproblem.

#### 17.3.7 **Miljömål**

Ålands energi- och klimatstrategi till år 2030 beskriver hur energi- och klimatarbetet ska styras på Åland. Målet för Åland är att minska utsläppen av koldioxid med 60 % och andelen förnyelsebar energi ska vara 60 %. Elen som förbrukas på Åland ska till 60 % bestå av lokalproducerad förnyelsebar el.

Den finska nationella energi- och klimatstrategin fram till 2030 beskriver åtgärder genom vilka Finland ska uppnå de överenskomna målen till 2030 och att minska utsläppen av växthusgaser med 80–95 procent till 2050. Målet är att öka andelen förnybar energianvändning till 50 % av slutkonsumtionen under 2020-talet.

Konsekvensbedömningen kommer att omfatta en bedömning av hur den planerade vindparken stämmer överens med Ålands och Finlands energi- och klimatstrategier samt hur vindparken kan bidra till eller eventuellt motverka att de överenskomna målen uppfylls.

#### 17.4 **Innehållsmässig avgränsning**

Av 9 § i Landskapslagen (2018:31) om miljökonsekvensbedömning och miljöbedömning framgår vad en MKB ska innehålla. De uppgifter som ska finnas med i en MKB ska ha den omfattning och detaljeringsgrad som är rimlig med hänsyn till rådande kunskaper och bedömningsmetoder och som behövs för att ge en samlad bedömning av de väsentliga miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra. Genom att göra en lämplig avgränsning kan miljöbedömningen fokuseras till de miljöaspekter som är relevanta och miljökonsekvensbeskrivningen få lämplig omfattning och detaljeringsgrad. I bedömningen av miljökonsekvenserna beaktas konsekvenserna från byggskedet, avvecklingskedet samt från driftskedet i de fall det är relevant.

I Tabell 7 redovisas vilka miljöaspekter som hanteras i denna MKB.

Tabell 7. Beskrivning av vilka miljöaspekter som hanteras i denna MKB samt motivering.

Miljöaspekt	Hanteras i MKB	Kommentar
Djupförhållanden och hydrologi	Ja	
Bottenförhållanden, sediment och föroreningar	Ja	
Bottenflora och bottenfauna	Ja	
Fisk	Ja	
Marina däggdjur	Ja	
Fåglar	Ja	
Fladdermöss	Ja	
Landskap och maritimt kulturarv	Ja	
Friluftsliv	Ja	
Människors hälsa	Ja	Endast luftburet buller
Landskapsbild	Ja	
Natura 2000, naturskyddsområden och övriga skyddsområden	Ja	
Sjöfart	Ja	
Yrkesfiske	Ja	
Försvarsområden och -aktiviteter	Ja	
Befintliga, tillståndsgivna och planerade installationer	Ja	
Platser för utvinning av råmaterial	Nej	
Havsmiljö- och vattendirektivet	Ja	
Riskanalys sjöfart	Ja	
Främmande arter	Nej	Risken för spridning av främmande arter bedöms inte vara större än för annan sjöfart i området.
Kumulativa effekter	Ja	
BSAP	Ja	
Miljömål	Ja	
Gränsöverskridande påverkan	Ja	

## 18. Samrådsrets

Samrådsretsen föreslås bestå av följande:

### Åländska myndigheter

Ålands Landskapsregering (ÅLR), Infrastrukturavdelningen  
 ÅLR, Näringsavdelningen: Fiskebyrå  
 ÅLR, Näringsavdelningen: Ålands fiskevårdscentrum  
 ÅLR, Social- och miljöavdelningen: Miljöbyrå  
 ÅLR, Utbildnings- och kulturavdelningen: Kulturbyrå  
 Ålands Hälso- och miljöskyddsmyndighet (ÅMHM)  
 Ålands kommunförbund  
 Landskapets fastighetsverk  
 Mariehamns räddningsverk  
 Räddningsområde Ålands landskommuner

### Kommuner

Brändö kommun  
 Eckerö kommun  
 Finströms kommun  
 Geta kommun  
 Hammarlands kommun  
 Kumlinge kommun  
 Saltviks kommun  
 Sunds kommun  
 Vårdö kommun  
 Gustavs kommun  
 Nystads kommun  
 Nådendals kommun  
 Raumo kommun  
 Reso kommun  
 S:t Karins kommun  
 Satakunta Regionförbund  
 Tövsala kommun  
 Vermo kommun  
 Åbo stad

### Övriga myndigheter i Finland

LUKE / Naturresursinstitutet  
 Forststyrelsen  
 Museiverket  
 NTM-centralen i Egentliga Finland  
 NTM-centralen i Satakunta  
 Statsrådet Finland  
 Suomen Erillisverkot Oy  
 Finlands miljöcentral (SYKE)



Miljöministeriet  
 Transport och kommunikationsverket Traficom  
 Trafikledsverket  
 Gränsbevakningen  
 Försvarsmakten, 1. Huvudstaben  
 Försvarsmakten, 2. Marinen  
 Försvarsmakten, 3. Flygvapnet  
 Försvarsmakten, 4.2. Logistiikkarykmentti  
 Försvarsministeriet  
 Arbets- och näringsministeriet/TEM  
 Egentliga Finlands förbund  
 Fintraffic VTS Västra Finlands Sjötrafikcentral  
 GTK – Geologiska forskningscentralen  
 Jord- och skogsbruksministeriet  
 Kommunikationsministeriet  
 Regionförvaltningsverket i Sydvästra Finland  
 Regionförvaltningsverket i Södra Finland  
 Fingrid Abp  
 Finnipilot Pilotage Oy  
 Finavia Oyj  
 Säkerhets- och kemikalieverket/TUKES  
 Satakunta Räddningsverk  
 Egentliga Finlands Räddningsverk  
 Energimyndigheten  
 Meteorologiska institutet

#### **Sakägare och intresseorganisationer**

Helsingfors Universitet  
 Åbo Akademi  
 Åbo Universitet  
 Ålands stuguthyrarförening  
 Allwinds  
 Kraftnät Åland  
 Mariehamns Energi  
 OX2  
 Vind AX  
 ÅEA -Ålands Energi Andelslag  
 Ålands Vindenergiandelslag  
 Svea Vind Offshore  
 Gasgrid Finland  
 Havsvidden Ab  
 IP Connect  
 Ålands Radio och TV ab  
 Ålcom  
 Achipelage Pares r.f.  
 Bärkraft ax Åland r.f.

Dykklubben Nautilus  
 Företagarna på Åland  
 Lokalkraft Leader Åland r.f.  
 MSF Mariehamns seglarförening r.f.  
 NaturKultur r.f.  
 Rädda Bertbyvik r.f.  
 Saggö Skärgårdsstiftelse sr  
 Visit Åland  
 Ålands Fiskare r.f.  
 Ålands Fiskodlarförening  
 Ålands Fågelskyddsförening r.f.  
 Ålands Natur och Miljö  
 Ålands Näringsliv  
 Ålands sjöräddningssällskap  
 ÅSS Ålands seglarförening  
 Östersjöfonden/Stiftelsen - Ålandsfonden för Östersjöns Framtid  
 Ålands jakt- och fiskemuseum  
 Ålands fredsinstitut/The Åland Islands Peace Instituten  
 Husö Biologiska Station  
 Högskolan på Åland  
 Ålands yrkesgymnasium  
 BirdLife Finland  
 Centralförbundet för Fiskerihushållning  
 Finlands Natur och Miljö  
 Finlands Naturskyddsförbund  
 Finlands Yrkesfiskarförbund fyff r.f.  
 Lännen Kalaleader  
 Rederierna i Finland r.f.  
 Skärgårdshavets fiskeleader  
 Sydkustens fiskeleader  
 Åbolands fiskarförbund  
 HELCOM Helsingforskonventionen  
 Puhtaan Meren Puolesta ry  
 Digita Oyj  
 DNA Oyj  
 Elisa Oyj  
 Telia Finland Oyj  
 Länsi-Suomen Kalatalouskeskus

### **Esbo-parter**

Norge  
 Estland  
 Sverige

**Föreslagna svenska myndigheter och intresseorganisationer:**

Havs- och Vattenmyndigheten  
 Naturvårdsverket  
 Riksantikämbetsverket  
 SIG (Statens Geotekniska Institut)  
 SGU (Sveriges Geologiska Undersökning)  
 Sjöfartsverket  
 Svenska Kraftnät  
 SMHI  
 Trafikverket  
 Region Uppsala  
 Länsstyrelsen Uppsala Län  
 Tierps kommun  
 Östhammar kommun  
 Älvkarleby kommun  
 Norrtälje kommun  
 SLU Sveriges Lantbruksuniversitet  
 Sveriges Ornitologiska förening - BirdLife Sverige  
 Sveriges Fiskare Producentorganisation  
 Skärgårdsstiftelsen  
 Sveriges Sportfiske- och Fiskevårdsförbund  
 SPF-Swedish Pelagic Federation Producentorganisation

**19. Kartdata**

Befintliga kablar. Traficom (2022). Hämtat från:  
<https://julkinen.traficom.fi/oskari/#> [3.2.2023]  
 Berggrund (Kallioperä). Geologiska forskningscentralen (2022). Hämtat från  
<https://hakku.gtk.fi/fi/locations/search> [2.2.2023]  
 Bostäder. Maanmittauslaitos (2022). Maastotietokanta. Hämtat från:  
<https://tiedostopalvelu.maanmittauslaitos.fi/tp/kartta> [2.2.2023]  
 Byggd kulturmiljö av riksintresse (RKY, RKY-område). Museiverket (2017). Hämtat från: <https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen->  
 Byggnadsminne. Ålands Landskapsregering (2023). Hämtat från:  
<https://www.kartor.ax/pages/laddaner> [17.2.2023]  
 Depth overview. Arctia Meritaito Oy (2023) *Report of Surveys:Ilmatar Offshore AB, Stormskär and Väderskär Areas.*  
 Djur- och växtskyddsområde. Naturvårdsverket (2020). Hämtat från:  
<https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> [5.5.2023]  
 EEZ-gräns (Talousvyöhyke). Traficom (2010). Hämtat från  
[www.julkinen.traficom.fi/oskari](http://www.julkinen.traficom.fi/oskari) [2.3.2023]  
 Egentliga Finlands värdefulla landskapsområden (Varsinais-suomen maakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet). Varsinais-suomen liitto

- (2012). Hämtat från:  
<https://data.lounaistieto.fi/data/fi/dataset/maakunnallisesti-arvokkaat-maisema-alueet-varsinais-suomessa> [24.4.2023]
- Ekologisk status. Ålands Landskapsregering (2023). Hämtat från:  
<https://www.kartor.ax/pages/laddaner> [5.5.2023]
- EMMA-områden. Suomen Ympäristökeskus (2020). Hämtat från:  
<http://paikkatieto.ymparisto.fi/velmu/> [5.5.2023]
- Farledsområden. Väylävirasto (2023). Hämtat från:  
<https://julkinen.vayla.fi/oskari/>
- Fisketimmar. EMODnet (2020). Hämtat från: <https://ows.emodnet-humanactivities.eu/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/home85.5.2023>
- Flyttstråk. Toivanen, T., & Lehtiniemi, T. (2023). *Lintujen päämuuttoreitit Suomessa*. BirdLife Suomi ry.
- Fornlämning. Ålands Landskapsregering (2023). Hämtat från:  
<https://www.kartor.ax/pages/laddaner> [17.2.2023]
- Fornlämning. Museiverket (2023). Hämtat från:  
<https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriymparisto-en-paikkatietoaineistot> [2.2.2023]
- Fornlämning, maritims kulturarv. Ålands landskapsregering (2023). Hämtat från:  
<https://www.kartor.ax/pages/laddaner> [17.2.2023]
- Fågelskyddsområden. Ålands Landskapsregering (2020). Hämtat från:  
<https://www.kartor.ax/search?tags=Natur> [15.2.2023]
- Försvarsmaktens områden. Försvarsmakten (2023).
- Gråsäl. Suomen Luonnonvarakeskus (2022). *Baltic grey seal population during the springtime molting season in Finnish waters with ICES grid-resolution*  
Hämtat från: <https://opendata.luke.fi/datasets/groups/baltic-grey-seal-ices-grid-resolution> [15.5.2023]
- Habitatklassificering. EMODnet (2021). Licensed under CC-BY 4.0 from the European Marine Observation and Data Network (EMODnet) Seabed Habitats initiative ([www.emodnet-seabedhabitats.eu](http://www.emodnet-seabedhabitats.eu)), funded by the European Commission Hämtat från  
<https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/> [2.5.2023]
- Havsbottens jordmån (Merenpohjan maalajit). Geologiska forskningscentralen (2018). Hämtat från <https://hakku.gtk.fi> [2.5.2023]
- HELCOM MPA-områden. HELCOM (2022). Hämtat från:  
<https://maps.helcom.fi/website/mapservice/index.html> [2.2.2023]
- IBA och FINIBA-områden. BirdLife suomi ry. (n.d.) Hämtat från:  
<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/> [2.2.2023]
- ICES-rutor. ICES (2015). Hämtat från: <https://data.ices.dk/view-map?area=35> [21.2.2023]
- Landskapsbildskyddsområde. Naturvårdsverket (2022). Hämtat från:  
<https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> [5.5.2023]
- MAALI-områden. Birdlife Suomi (n.d.) Hämtat från:  
<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/> [2.2.2023]

- Marina naturtyper (Meriluontotyyppi). Geologiska forskningscentralen (2018). Hämtat från <https://hakku.gtk.fi> [2.5.2023]
- Mjuk och hård havsbotten (Merenpohjan kovat ja pehmeät alueet). Geologiska forskningscentralen (2015). Hämtat från <https://hakku.gtk.fi> [2.5.2023]
- Nationellt värdefulla landskapsområden (Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet). Suomen Ympäristökeskus (2021). Hämtat från: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B1B9DD667-8DB3-41B8-BDDF-19B6019FF95E%7D> [2.2.2023]
- Naturminne. Ålands Landskapsregering (2020). Hämtat från: <https://www.kartor.ax/search?tags=Natur> [15.2.2023]
- Natura-områden. European Environmental Agency (2022). Hämtat från: <https://sdi.eea.europa.eu/catalogue/srv/eng/catalog.search#/search?any=natura&facet.q=status%2Fnotobsolete> [24.2.2023]
- Naturresevat. Naturvårdsverket (2021). Hämtat från: <https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/> [5.5.2023]
- Naturresevat. Ålands Landskapsregering (2022). Hämtat från: <https://www.kartor.ax/search?tags=Natur> [15.2.2023]
- Naturskyddsområden, privat. Suomen Ympäristökeskus (2023). Hämtat från: [https://www.syke.fi/fi - FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot) [2.2.2023]
- Naturskyddsområden, statligt. Suomen Ympäristökeskus (2023). Hämtat från: [https://www.syke.fi/fi - FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot) [2.2.2023]
- Naturskyddsprogram. Suomen Ympäristökeskus (2023). Hämtat från: [https://www.syke.fi/fi - FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot) [2.2.2023]
- Ramsarområden. HELCOM (2016). Hämtat från: <https://maps.helcom.fi/website/mapservice/index.html> [2.2.2023]
- Recruitment areas for perch. HELCOM PanBaltic Scope Project (2020). Hämtat från <https://maps.helcom.fi/website/mapservice/> [17.3.2023]
- Riksintresse energiproduktion. Energimyndigheten (2015). Hämtat från: <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/riksintressen-for-energiandamal/riksintressen-for-vindbruk/kartmaterial/> 85.5.2023]
- Riksintresse enligt 4. kap. miljöbalken. Länsstyrelserna (2021). Hämtat från: <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/GetMetaDataById?id=c38eb84f-1dcc-422e-837d-f639ed75cd08&showmetadataview> [24.4.2023]
- Riksintresse friluftsliv. Naturvårdsverket (2023). Hämtat från: <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/> [14.2.2023]
- Riksintresse kulturmiljövård. Riksantikvarieämbetet (2023). Hämtat från: <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/> [14.2]
- Riksintresse naturvård. Naturvårdsverket (2022). Hämtat från: <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/> [14.2.2023]

- Rikssintresse sjöfart. Trafikverket (2022). Hämtat från: <https://ext-geodatakatalog.lansstyrelsen.se/GeodataKatalogen/> [14.2.2023]
- Rikssintresse totalförsvarets anläggningar. Forsvarsmakten (2022). Hämtat från: <https://www.forsvarsmakten.se/sv/information-och-fakta/forsvarsmakten-i-samhallet/samhallsplanering/riksintressen/> [14.2.2023]
- Rikssintresse yrksefiske. Havs- och vattenmyndigheten (2022). Hämtat från: <https://www.havochvatten.se/data-kartor-och-rapporter/data-och-statistik.html> [14.2.2023]
- SAMBAH probability of detection of harbour porpoise. HELCOM (2017). EU LIFE+ Funded. Hämtat från <https://maps.helcom.fi/website/mapservice/> [17.3.2023]
- Spawning areas for herring. HELCOM PanBaltic Scope Project (2020). Hämtat från <https://maps.helcom.fi/website/mapservice/> [17.3.2023]
- Territorialvattengräns (Aluvesiraja). Traficom (2010). Hämtat från [www.julkinen.traficom.fi/oskari](http://www.julkinen.traficom.fi/oskari) [2.3.2023]
- Trafikintensitet. HELCOM (2022). Hämtat från: <https://maps.helcom.fi/website/mapservice/> [23.2.2023]
- Vintersjöfart. EMODnet (2020) Human Activities, Fishing intensity. Hämtat från: <https://ows.emodnet-humanactivities.eu/geonetwork/srv/api/records/d57fbdea-489e-4e11-9ff1-f0f706cfe783> [17.3.2023]
- Värdefull natur, kultur, miljö. Ålands Landskapsregering (2022). Ålands havsplan. Hämtat från: <https://www.kartor.ax/pages/laddaner> [17.2.2023]
- Yttre gräns för landskapet Åland. Ålands Landskapsregering (2021). Hämtat från <https://www.kartor.ax/pages/laddaner> [10.3.2023]
- Ålands havsplan. Ålands Landskapsregering (2021). Hämtat från <https://www.kartor.ax/pages/laddaner> [10.3.2023]

## 20. Referenser

- Ahlen, I., Bach, L., Baagöe, H. J. & Pettersson, J., 2007. *Fladdermöss och havsbaserade vindkraftverk studerade i södra Skandinavien*, u.o.: u.n.
- Al-Hamdani, Z. & Reker, J., 2007. *Towards marine landscapes in the Baltic Sea*, u.o.: BALANCE interim report #10. Available at <http://balance-eu.org/>.
- Andrén, E. & Snoeijs-Leijonmalm, P., 2017. Why is the Baltic Sea so special to live in?. i: *Biological Oceanography of the Baltic Sea*. Dordrecht: Springer Science+Business Media, pp. 23-84.
- BatLife Sweden, n.d.. [Online]  
Available at: <https://batlife-sweden.se/migration/>
- Bergström, L. o.a., 2012. *Vindkraftens effekter på marint liv - En syntesrapport.*, u.o.: Naturvårdsverket (Vindval), Rapport 6488.
- Bergström, L. o.a., 2013. *Fiskundersökningar vid Lillgrund vindkraftspark - Slutredovisning av kontrollprogram för fisk och fiske 2002-2010. På uppdrag av Vattenfall Vindkraft AB*, u.o.: Havs och vattenmyndigheten, Rapport nummer 2013:18, 131 sidor, ISBN 978-91-87025-42-6.



BIAS, 2021. *Baltic Sea information on the Acoustic Soundscape. Marine mammals and sound.* [Online]  
 Available at: <https://biasproject.wordpress.com/news-from-the-ocean/mammals-and-sound/#:~:text=Porpoises%20have%20extremely%20good%20hearing%20in%20the%20ultrasonic,known%20for%20their%20use%20of%20sound%20in%20communication.>  
 [Använd mars 2021].

Björckebaum, M. & Hammerman, M., 2020. *Landskapsintressen för kulturmiljö på Åland - Förstudie*, u.o.: u.n.

ELY-keskus, 2021. *Tuulivoiman yleisopas*, u.o.: u.n.

Energimyndigheten, 2022. *Påverkan på sjöfarten*. [Online]  
 Available at: <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/vindkraft/vindlov/planering-och-tillstand/svensk-ekonomisk-zon/inledande-skede/paverkan-pa-sjofarten/>

Geologiska forskningscentralen, 2023. *Mineral Deposits and Exploration*. [Online]  
 Available at: <https://gtkdata.gtk.fi/mdae/index.html>

Havs- och vattenmyndigheten, 2019. *Sik i Östersjön - en kunskapsammansättning*, u.o.: Havs- och vattenmyndigheten, Sverige.

HELCOM, 2007. *HELCOM Baltic Sea Action Plan*, Krakow: HELCOM Ministerial Meeting .

HELCOM, 2010. *Hazardous substances in the Baltic Sea – An integrated thematic assessment of hazardous substances in the Baltic Sea. Balt. Sea Environ. Proc. No. 120B*, u.o.: u.n.

H.-o. V., 2018. *Verksamheten inom EU:s gemensamma fiskeripolitik under 2017*, Göteborg: Havs-och Vattenmyndigheten.

H.-o. v., 2021a. *Fisk- och skaldjursbestånd 2020*. [Online]  
 Available at: <https://www.havochvatten.se/download/18.26126a9e1777ad8f0587e3f1/1613404369901/rapport-2021-6-resursoversikt-2020.pdf>

H.-o. v., 2021. *Fisk- och skaldjursbestånd 2020*. [Online]  
 Available at: <https://www.havochvatten.se/download/18.26126a9e1777ad8f0587e3f1/1613404369901/rapport-2021-6-resursoversikt-2020.pdf>

Hylyt.net, u.d. *Irma*. [Online]  
 Available at: <https://www.hylyt.net/item/irma/#content>

ICES, 2021. *Baltic Sea ecoregion – Fisheries overview*. [Online]  
 Available at: [file:///C:/Users/ASEMSE/Downloads/FisheriesOverview BalticSea 2021.pdf](file:///C:/Users/ASEMSE/Downloads/FisheriesOverview%20BalticSea%202021.pdf)

Jonna Tomkiewicz, K. M. L. M. A. S. J., 2002. *Oceanographic influences on the distribution of Baltic cod, Gadus morhua, during spawning in the Bornholm Basin of the Baltic Sea*. [Online].

Kalatalouden keskusliitto, 2023. *Mysteriet kring torsken i Ålands hav*, u.o.: Ahven.net.

- Kirchgeorg, T. o.a., 2018. Emissions from corrosion protection systems of offshore wind farms: Evaluation of the potential impact on the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, Volym 136, pp. 257-268.
- Kuismanen, L., Husa, S. M. & Wennström, M., 2020. *Karakteristik för kust- och havsområden på Åland. Havsplanering 2020*, u.o.: Ålands Landskapsregering.
- Kuismanen, L., Husa, S. & Wennström, M., 2020. *Karakteristiskt för kust- och havsområden på Åland*, u.o.: Ålands Landskapsregering.
- Museiverket, 2021. *Museiverkets anvisning för sonarkartering vid arkeologisk inventering under vatten*, u.o.: u.n.
- Naturresursinstitutet, 2022. *Gråsälbeståndet 2022*. [Online]  
Available at: <https://www.luke.fi/sv/uppf%C3%B6ljningar/inventering-av-havssalar-och-uppfoljning-av-salstammens-struktur/grasalsbestandet-2022>
- Naturvårdsverket, 2017. *Förutsättningar för provningar och tillsyn i Natura 2000-områden. Handbok 2017:1.*, u.o.: u.n.
- Naturvårdsverket, 2020. *Vägledning om buller från vindkraftverk.*, u.o.: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket, u.å.. *Kumulativa effekter inom specifik miljöbedömning*. [Online]  
Available at: <https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/miljobalken/miljobedomningar/specifik-miljobedomning/kumulativa-effekter/>
- Notö Biologiska Station, 2019. Verksamhetsberättelse för år 2018. *Societas pro Fauna et Flora Fennica 95:144-155*.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M., 2017. *Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss*, u.o.: u.n.
- SLU Artdatabanken, 2022b. *Vikare*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/Pusa%20hispidia-100104>
- SLU Artdatabanken, 2022j. *Gråsäl*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/halichoerus-grypus-100068>
- SLU Artdatabanken, 2023a. *Lax*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/salmo-salar-100126>
- SLU Artdatabanken, 2023c. *Sill*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/Clupea%20harengus-206089>
- SLU Artdatabanken, 2023d. *Skarpsill*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/sprattus-sprattus-206091>
- SLU Artdatabanken, 2023e. *Abborre*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/perca-fluviatilis-206198>
- SLU Artdatabanken, 2023f. *Gädda*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/esox-lucius-206139>
- SLU Artdatabanken, 2023g. *Torsk*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/gadus-morhua-206142>
- SLU Artdatabanken, 2023h. *Ål*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/anguilla-anguilla-206063>
- SLU Artdatabanken, 2023i. *Tumlare (östersjöpopulationen)*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/artbestamning/taxon/phocoena-phocoena-baltic-population--232475>

- SLU Artdatabanken, 2023k. *Vikare*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/pusa-hispida-100104>
- SLU Artdatabanken, 2023. *Öring*. [Online]  
Available at: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/salmo-trutta-100127>
- Southall, e. a., 2007b. Marine Mammal Noise Exposure Criteria. An excellent review of the current literature on effects of underwater noise on marine mammals and first attempt at defining limits for exposure. *Aquat.Mamm.* 33 (4):411-521.
- Thomas, D. N. o.a., 2017. Life associated with Baltic Sea ice. i: *Biological Oceanography of the Baltic Sea*. Dordrecht: Springer Science+Business Media, pp. 333-357.
- Toivanen, T. & Lehtiniemi, T., 2023. *Lintujen päämuuttoreitit Suomessa*, u.o.: BirdLife Suomi ry.
- Valeur, J. R., 2004. Sediment investigations connected with the building of the Øresund Bridge and Tunnel. *Danish Journal of Geography*, 104(2), p. 12.
- Vasquez, M. o.a., 2021. *EUSeaMap 2021. A European broad-scale seabed habitat map*, u.o.: D1.13 EASME/EMFF/2018/1.3.1.8/Lot2/SI2.810241– EMODnet Thematic Lot n° 2 – Seabed Habitats EUSeaMap 2021 - Technical Report. <https://doi.org/10.13155/83528>.
- Vasquez, o., 2021. *EUSeaMap 2021. A European boad-scale seabed habitat map.*, u.o.: D1.13 EASME/EMFF/2018/1.3.1.8/Lot2/SI2.810241– EMODnet Thematic Lot n° 2 – Seabed Habitats EUSeaMap 2021 - Technical Report..
- Ympäristöministeriö, 2014. *Tuulivoimaloiden melun mallintaminen*, u.o.: Ympäristöhallinnon ohjeita 2.
- Zeller, D. o.a., 2011. The Baltic Sea: Estimates of total fisheries removals 1950–2007. *Fisheries Research*, pp. 356-363.
- Ålands Landskapsregering , 2018. *Den fysiska strukturen på Åland*, u.o.: u.n.
- Ålands landskapsregering, 2023. *Yrkesfiske*. [Online]  
Available at: <https://www.regeringen.ax/naringsliv-foretagande/yrkesfiske>

# Undersökningsprogram

Ilmatar Offshore AB

# Undersökningsprogram för vindkraftparkerna Stormskär- Väderskär och Vågskär

Slutgiltig  
2023-06-14

# Undersökningsprogram för Stormskär- Väderskär och Vågskär

## Undersökningsprogram

Datum 2023-06-14  
Utgåva/Status Slutgiltig

Axel Andersson  
Uppdragsledare

Teemu Piippolainen /  
Ella Wahlbeck  
Koordinator

Håkan Lindved  
Granskare

## Sammanfattning

Ilmatar Offshore AB planerar för utveckling av en vindkraftspark i havet norr om Åland. Inför upprättande av miljökonsekvensbeskrivning behöver fältundersökningar, utredningar, beräkningar och modelleringar utföras som stöd för bedömningarna.

I Tabell 1 sammanfattas vilka undersökningar och modelleringar som föreslås ska ingå i undersökningsprogrammet för vindkraftsparkerna Stormskär – Väderskär och Vågskär. Programmet ska i det här skedet ses som dynamisk eftersom det kan komma att bli justeringar när ny kunskap erhålls i den fortsatta processen. I tabellen framgår huruvida det är modelleringar, fält- eller skrivbordsstudier som ska genomföras. Tabellen ger även en uppskattning om hur lång tid respektive undersökning beräknas ta.

Tabell 1 Planerade undersökningar

Undersökning	Metodik			Total längd, ca
	Fält- undersökning	Skrivbords- studie	Modellering	
Akustisk påverkan	X		x	12 mån
Hydrografi och meteorologi	X			2-3 mån
Sedimentprovtagning	X			2-3 mån
Visualisering			X	2-3 mån
Skuggning			X	2-3 mån
Sedimentprovtagning	X			2-3 mån
Sediment-spridning och sedimentation			X	
Fågel	X	X		Två inventeringar per år
Fisk	X	X		6-12 mån
Marina däggdjur	X	X		12 mån

Undersökning	Metodik			Total längd, ca
	Fält- undersökning	Skrivbords- studie	Modellering	
Yrkesfiske		X		2-3 mån
Bottenfauna och bottenflora	X			2-3 mån
Marin arkeologi	X	X		6 mån
Nautisk riskanalys		X		6 mån
Medborgar- undersökning		X		
Natura 2000		X		

Tabell 2 Pågående eller genomförda undersökningar

Undersökning	Metodik			Total längd, ca
	Fält- undersökning	Skrivbords- studie	Modellering	
Geofysiska och geotekniska undersökninga r	X			2-3 mån



## Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Beskrivning av projektområden .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>Nulägesbeskrivning.....</b>	<b>6</b>
2.1	Hydrografi.....	6
2.2	Fågel .....	7
2.3	Fisk .....	8
2.4	Marina däggdjur.....	12
2.5	Bentisk flora och fauna .....	17
<b>3.</b>	<b>Planerade fältundersökningar .....</b>	<b>18</b>
3.1	Akustiska undersökningar .....	18
3.2	Hydrografi och meteorologi .....	19
3.3	Sedimentprovtagning.....	20
3.4	Fågel .....	22
3.5	Fisk .....	22
3.6	Marina däggdjur.....	24
3.7	Bottenfauna och bottenflora .....	25
3.8	Marin arkeologi .....	27
<b>4.</b>	<b>Planerade modelleringar .....</b>	<b>27</b>
4.1	Akustiska modelleringar.....	27
4.2	Sedimentspridning och sedimentation.....	29
<b>5.</b>	<b>Övriga undersökningar och studier .....</b>	<b>30</b>
5.1	Visualisering .....	30
5.2	Skuggning.....	31
5.3	Nautisk riskanalys .....	31
5.4	Fisk .....	32
5.5	Sälar .....	32
5.6	Yrkesfiske .....	32
5.7	Medborgarundersökning.....	32
5.8	Natura 2000 .....	32
<b>6.</b>	<b>Pågående undersökningar.....</b>	<b>33</b>
6.1	Geofysiska undersökningar.....	33
<b>7.</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>34</b>

## Tabeller

Tabell 1	Planerade undersökningar .....	1
----------	--------------------------------	---

Tabell 2 Pågående eller genomförda undersökningar .....	2
Tabell 4: Beskrivning av projektområden .....	5
Tabell 5: Planerad sedimentprovtagning inom projektområden .....	21
Tabell 6: Ungefärlig planerad provtagning av bentisk fauna och flora inom projektområdena.....	26

## Figurer

Figur 1: Projektområden Stormskär-Väderskär och Vågskär. ....	6
Figur 2: IBA- och FINIBA-områden .....	8
Figur 3: Potentiella lekområden för sill (HELCOM, 2020).....	9
Figur 4: Potentiella rekryteringsområden för abborre (HELCOM, 2020).....	9
Figur 5: Potentiella uppväxtområden för skrubbskädda (HELCOM, 2020).....	10
Figur 6: Viktiga lekområden för abborre på Åland (Åbo Akademi, 2021).....	10
Figur 7: Viktiga lekområden för gös på Åland (Åbo Akademi, 2021).....	11
Figur 8: Viktiga lekområden för gädda på Åland (Åbo Akademi, 2021). ....	11
Figur 9: Viktiga lekområden för strömmingen kring Åland (Åbo Akademi, 2021). 12	
Figur 10: Gråsälspopulationen i Finland 2022. Skärmdump från luonnonvaratiето.luke.fi (LUKE Suomen Luonnonvarakeskus, 2022). ....	13
Figur 11: Utbredning av vikaresälpopulatinen i Skärgårdshavet under flygundersökningar 2010, 2011 och 2013. De ljusa röda områdena indikerar uppsamlingsplatser och de mörkare röda områdena kärnuppsamlingsplatser (WWF, 2017).....	14
Figur 12: Observationer av tumlare från åren 2000-2023 (Suomen Lajitietokeskus/FinBIF, hämtat 17.3.2023). ....	15
Figur 13: HELCOM SAMBAH Sannolikhet för upptäckt av tumlare (HELCOM, 2016). ....	16
Figur 14: HELCOM SAMBAH Sannolikhet för upptäckt av tumlare (HELCOM, 2016). ....	17
Figur 15: Kartläggningpunkter för marina vegetationsdata i Ålands kustvatten 2005-2020. Det mesta av arbetet har utförts från 2017 och framåt (Åbo Akademi, 2021). ....	18

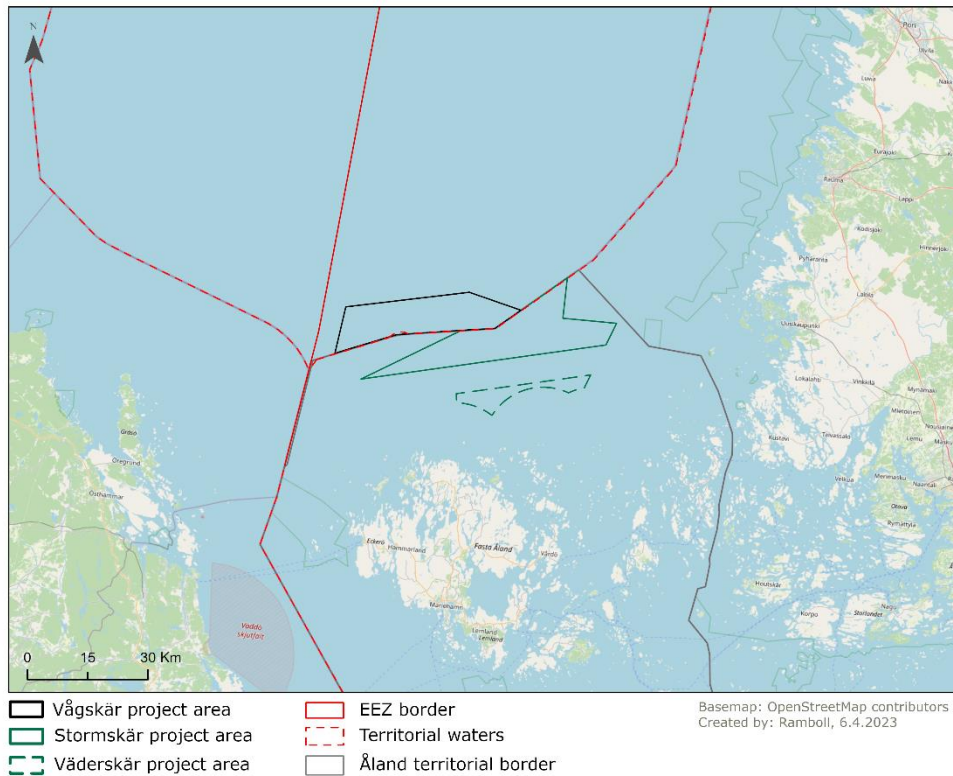
## 1. Beskrivning av projektområden

Ilmatar Offshore AB planerar för utveckling av vindkraftparker i havet norr om Åland. Innan en miljökonsekvensbeskrivning upprättas behöver fältundersökningar, modelleringar och övriga studier genomföras som stöd för bedömningar.

Beskrivning av projektområdena presenteras i tabellen och figuren nedan.

Tabell 3: Beskrivning av projektområden

Projektområde	Plats	Area (km <sup>2</sup> )	Vattendjup (m)
Väderskär	Territorialvatten inom landskapet Åland	96	10-70
Stormskär	Territorialvatten inom landskapet Åland	475	15-88
Vågskär	Finlands exklusiva ekonomiska zon	367	25-95
<b>Totalt:</b>		<b>938</b>	<b>-</b>

**Project areas**


Figur 1: Projektområden Stormskär-Väderskär och Vågskär.

## 2. Nulägesbeskrivning

### 2.1 Hydrografi

#### 2.1.1 Batymetri

Traficom tillhandahåller på begäran djupmättningsdata i rasterformat. Uppgifterna tillhandahålls som en 10 x 10 km rutnätbaserad genomsnittlig ytmodell, med en rumslig upplösning på 2 x 2 meter. Dataområdet täcker Finlands exklusiva ekonomiska zon.

Det europeiska nätverket för marina observationer och data (EMODnet) tillhandahåller öppna batymetriska data med hög upplösning för hela Östersjöregionen.

#### 2.1.2 Vattnets egenskaper

Öppna källdata för de finska vattenen kan erhållas från databaser HERTTA. Tjänsten tillhandahåller information om vattenresurser, ytvattenstatus, grundvatten, biota, miljöbelastning och markanvändning samt rumsliga data relaterade till miljön. Datasetet inkluderar data som erhållits från mätpunkter i åländska vatten.

SYKE tillhandahåller modellerade data om havsvattnets salthalt, temperatur nära botten och secchi-djup som en del av VELMU-programmet (Finlands investeringsprogram för den marina undervattensmiljön). Uppgifterna kan begäras av SYKE, och dataområdet täcker Ålands vatten.

Datasetet för ytvattnets salinitet är en rasterformad data som beskriver modellerad PSU (Practical Salinity Unit) med en upplösning på 20 meter. De data som används i modellen är från åren 2004-2015.

Secchi-djupet är ett rasterformat dataset som beskriver ljusdämningen i vattenpelaren med en upplösning på 300 meter i genomsnitt från veckovisa medianvärden för perioden juni-augusti 2003-2011.

Temperatur nära botten är data i rasterformat som beskriver modellerade temperaturer nära botten (1 meter från havsbotten) med en upplösning på 20 meter. Data för modellen är från åren 2003-2013.

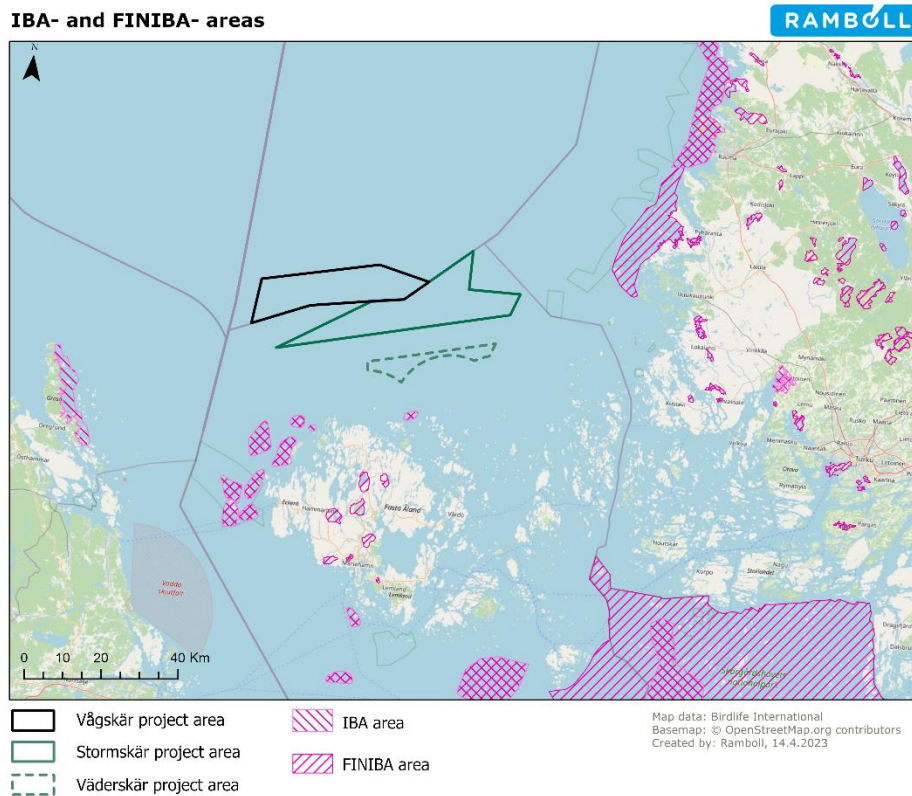
Data kring undervattensbuller kan hämtas från BIAS-programmet (Baltic Sea Information on the Acoustic Soundscape). Data finns tillgängliga från ICES Continuous underatwer noise data portal.

## 2.2

### **Fågel**

BirdLife Finland har producerat rapporter om de viktigaste flyttstråken för fåglar i Finland, inklusive Åland. Undersökningarna är baserade på fågelobservationer som gjorts av fågelskådare och flyttfågelexperter. Den senaste rapporten publicerades 2023 (BirdLife Suomi, 2023).

BirdLife Finland tillhandahåller också rumsliga data om internationellt viktiga fågelområden (IBA) och nationellt viktiga fågelområden (FINIBA).



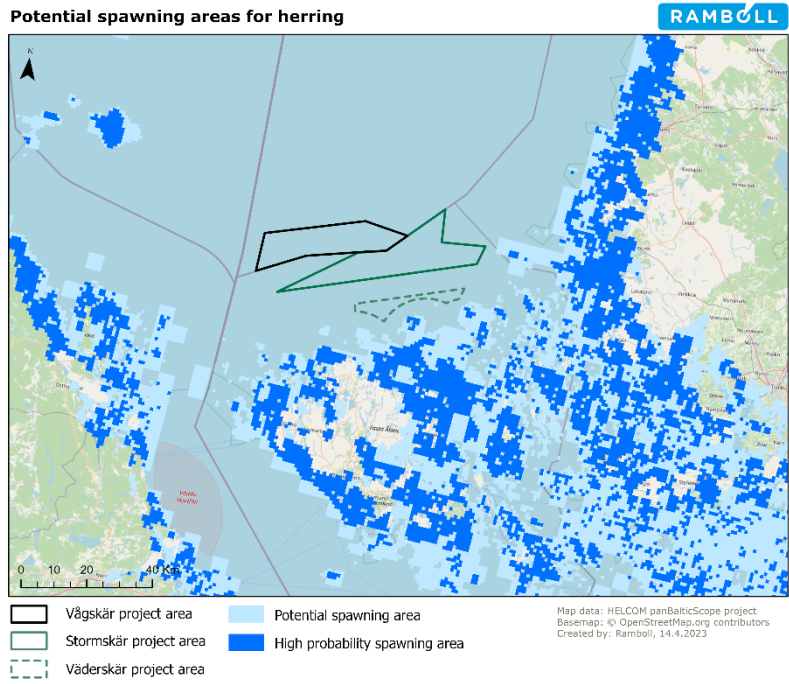
Figur 2: IBA- och FINIBA-områden

## 2.3

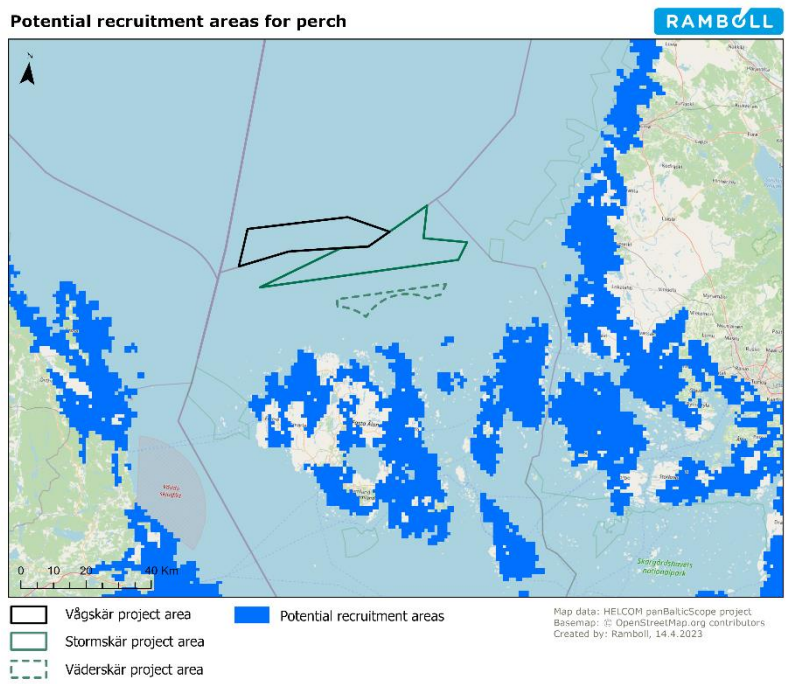
### Fisk

HELCOM tillhandahåller modellerade rumsliga data om potentiella lek-, uppväxt- och rekryteringsområden för fisk i Östersjön. Datasetet inkluderar potentiella lekområden för torsk, östersjöflundra, europeisk flundra, sill och vassbuk, potentiella uppväxtområden för flundra och potentiella rekryteringsområden för abborre och gös.

Uppgifterna visar på potentiella lekområden för sill, potentiella rekryteringsområden för abborre och potentiella uppväxtområden för skrubbskädda i närheten av projektområdena.

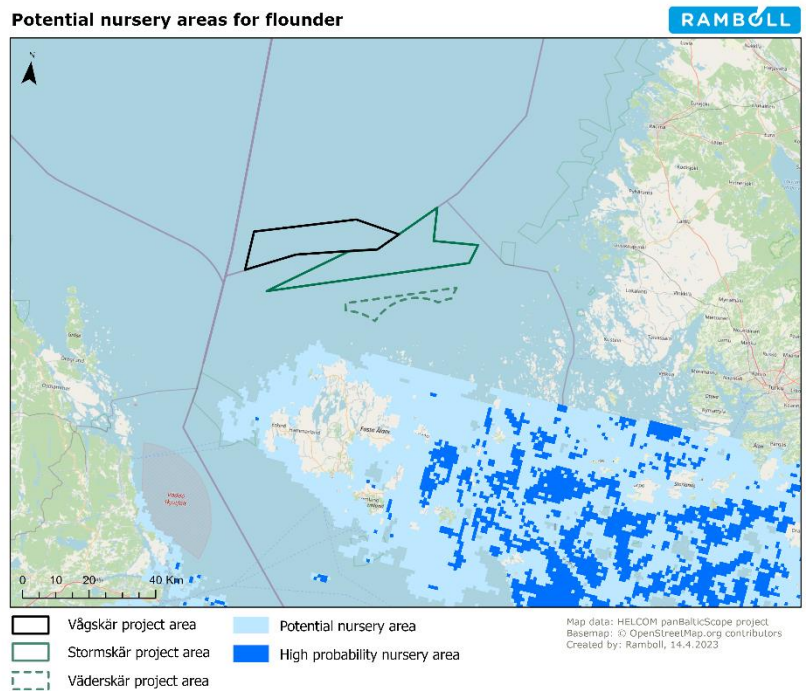


Figur 3: Potentiella lekogråden för sill (HELCOM, 2020).



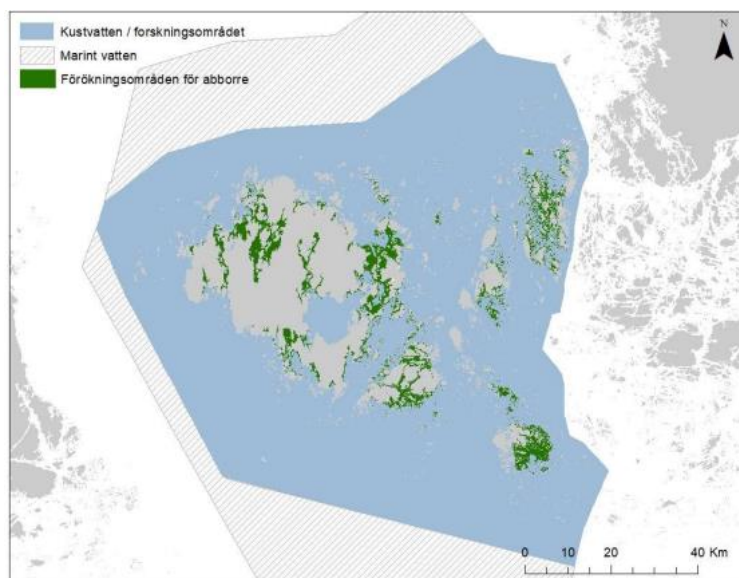
Figur 4: Potentiella rekryteringsområden för abborre (HELCOM, 2020).



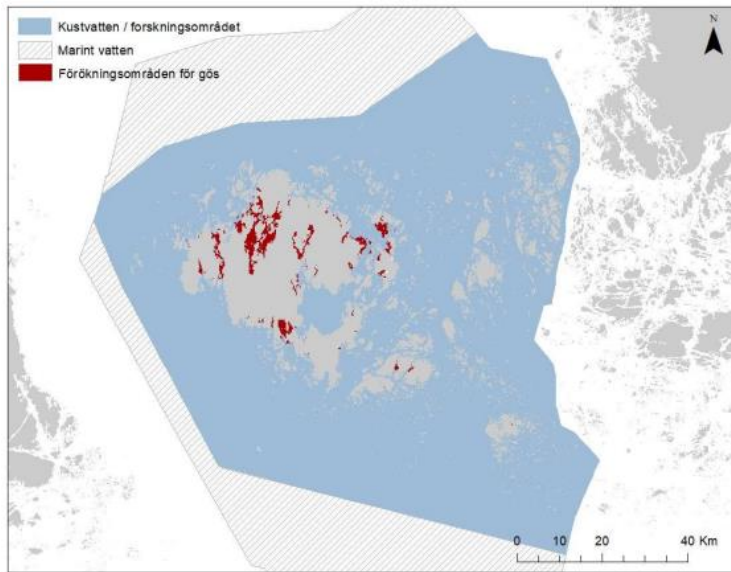


Figur 5: Potentiella uppväxtområden för skrubbskädda (HELCOM, 2020)

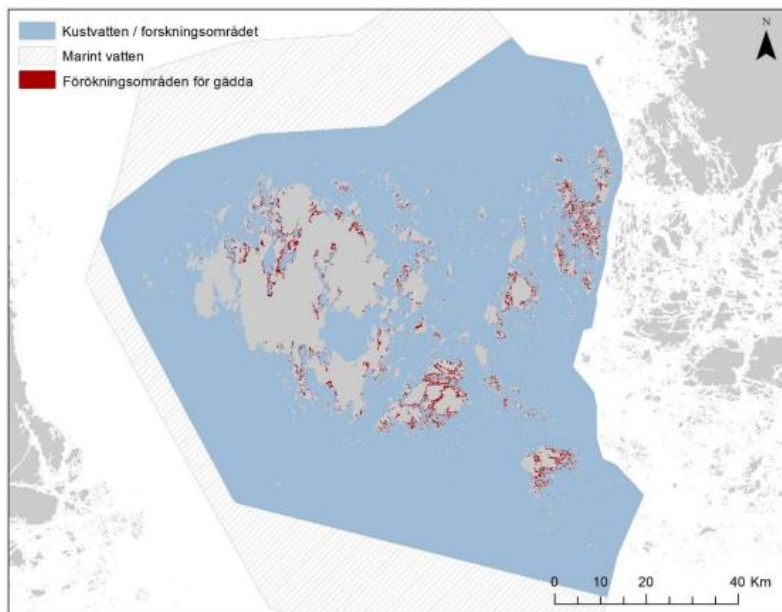
Viktiga områden för fisk runt Åland har kartlagts och modellerats som en del av ÅlandSeaMap-projektet (2019-2023). Datasetet inkluderar viktiga lekområden för de ekonomiskt viktiga arterna abborre, gös, gädda och strömming. Dessa täcker territorialvattnet inom landskapet Åland (Åbo Akademi, 2021).



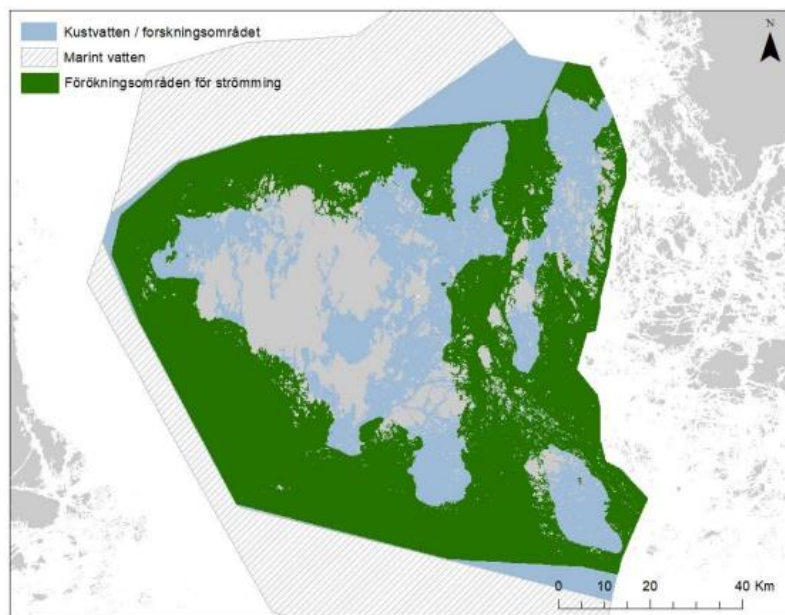
Figur 6: Viktiga lekområden för abborre på Åland (Åbo Akademi, 2021).



Figur 7: Viktiga lekområden för gös på Åland (Åbo Akademi, 2021).



Figur 8: Viktiga lekområden för gädda på Åland (Åbo Akademi, 2021).



Figur 9: Viktiga lekområden för strömningen kring Åland (Åbo Akademi, 2021).

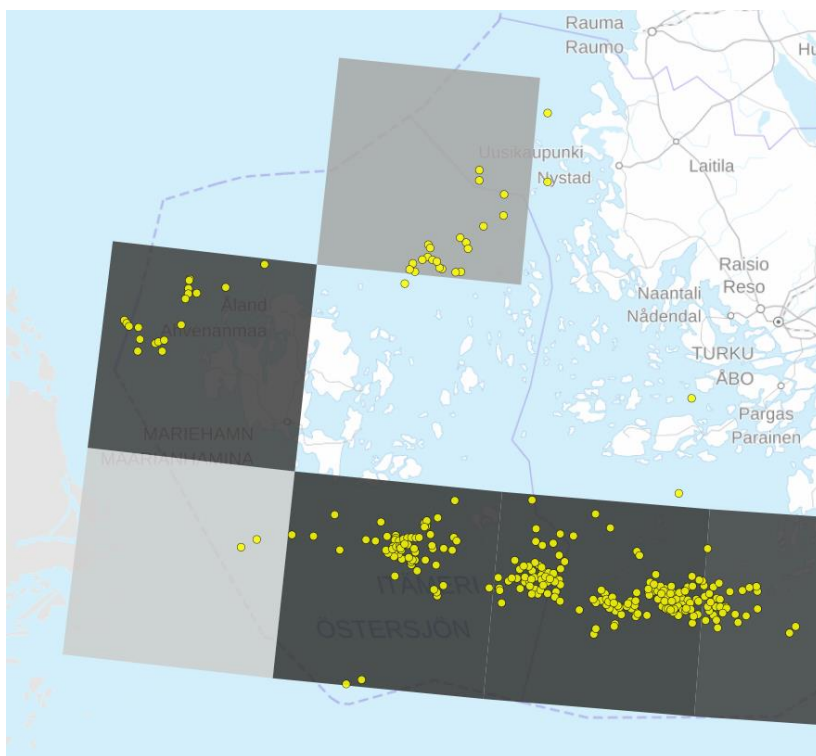
## 2.4 Marina däggdjur

### 2.4.1 Sälar

Luke (Naturresursinstitutet) har systematiskt övervakat gråsälspopulationen i Finland sedan 2000 och ringmärkt sälar sedan 1988.

Gråsälarna räknas under fällningssäsongen i maj-juni. Områdena flygs över 2-3 gånger och antalet sälar räknas från fotografier. Den räkning som ger det högsta antalet individer används för populationsuppskattning. Populationens storlek och utbredning visas för våren, men under andra tider på året kan antalet och utbredningen i olika havsområden skilja sig åt.

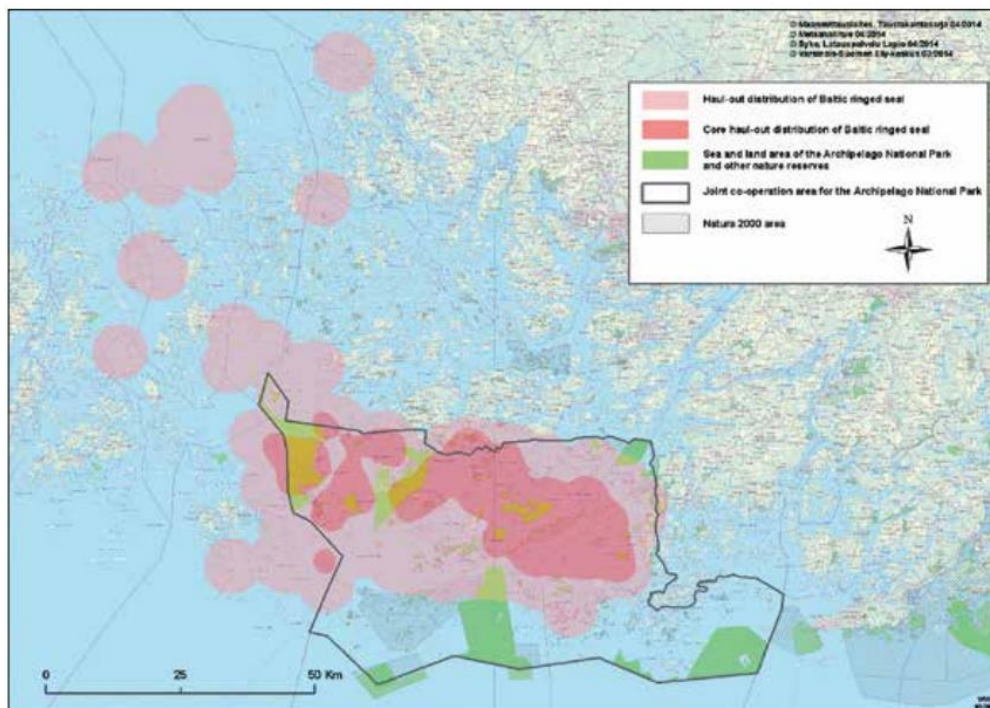
Övervakningen av ringsälar (vikare) baseras på stickprov. De ringsälar som observeras på de räkningslinjer som flygs med jämna mellanrum utgör ett stickprov, som multipliceras till en population för hela området.



Figur 10: Gråsälspopulationen i Finland 2022. Skärmdump från [luonnonvaratieto.luke.fi](https://luonnonvaratieto.luke.fi) (LUKE Suomen Luonnonvarakeskus, 2022).

Kartan ovan visar storleken på gråsälspopulationen i det finska havsområdet under vårens fällningssäsong med en upplösning på 50 x 50 km inom ICES-rutor. Den ljusaste färgen representerar mindre värden och den mörkare större värden. Det värde som tilldelas en ruta är genomsnittet av räkningarna under det året för varje ruta. De mest etablerade observationsplatserna är markerade med cirklar på kartan.

Observationer av vikare har också kartlagts som en del av WWF:s rapport under 2010-2013 (WWF, 2017).



Figur 11: Utbredning av vikaresälpopulatinen i Skärgårdshavet under flygundersökningar 2010, 2011 och 2013. De ljusa röda områdena indikerar uppsamlingsplatser och de mörkare röda områdena kärnuppsamlingsplatser (WWF, 2017)

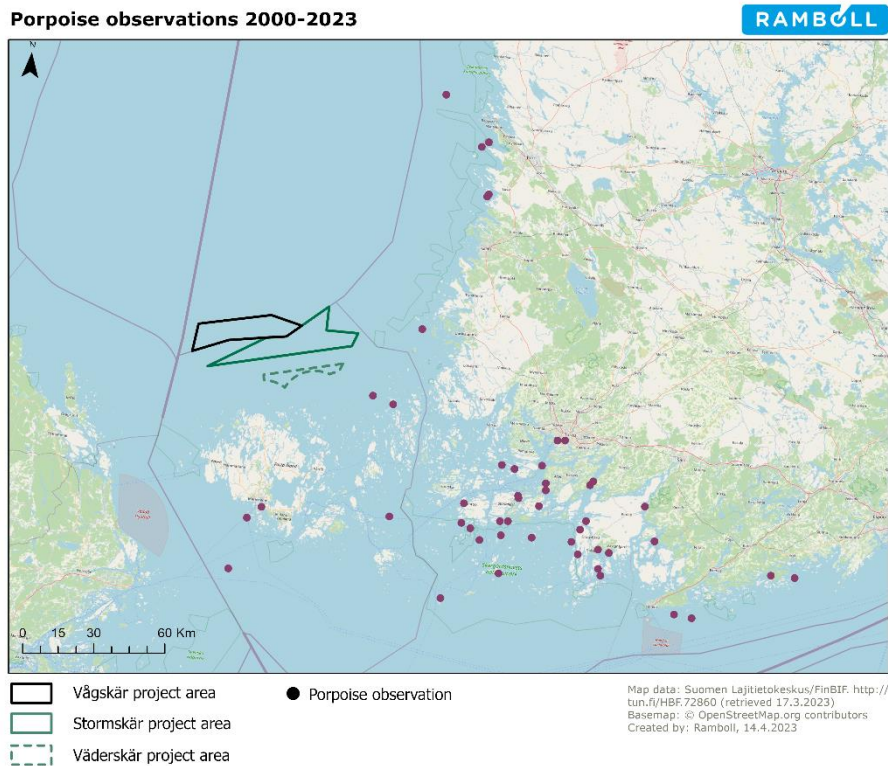
#### 2.4.2

##### **Tumlare**

Förekomsten av tumlare i Finlands territorialvatten övervakas med akustiska metoder i norra Östersjön och Ålands hav, där arten förekommer regelbundet. Övervakningen utförs av Åbo universitet. Uppgifterna kompletteras med observationer av allmänheten.

Observationer av tumlare i Östersjön samlas in och sammanställs på Laji.fi. Databasen innehåller observationer från många finska artdatabaser. Observationerna kommer från enskilda hobbyister, medborgarforskningsprojekt, myndigheter och vetenskapligt arbete.

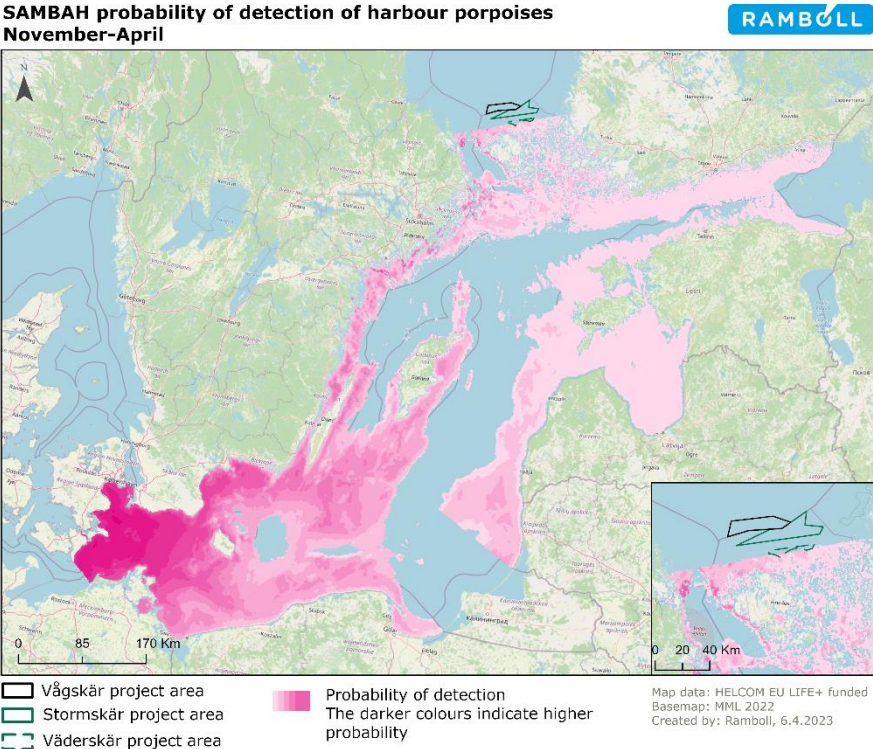




*Figur 12: Observationer av tumlare från åren 2000-2023 (Suomen Lajitietokeskus/FinBIF, hämtat 17.3.2023).*

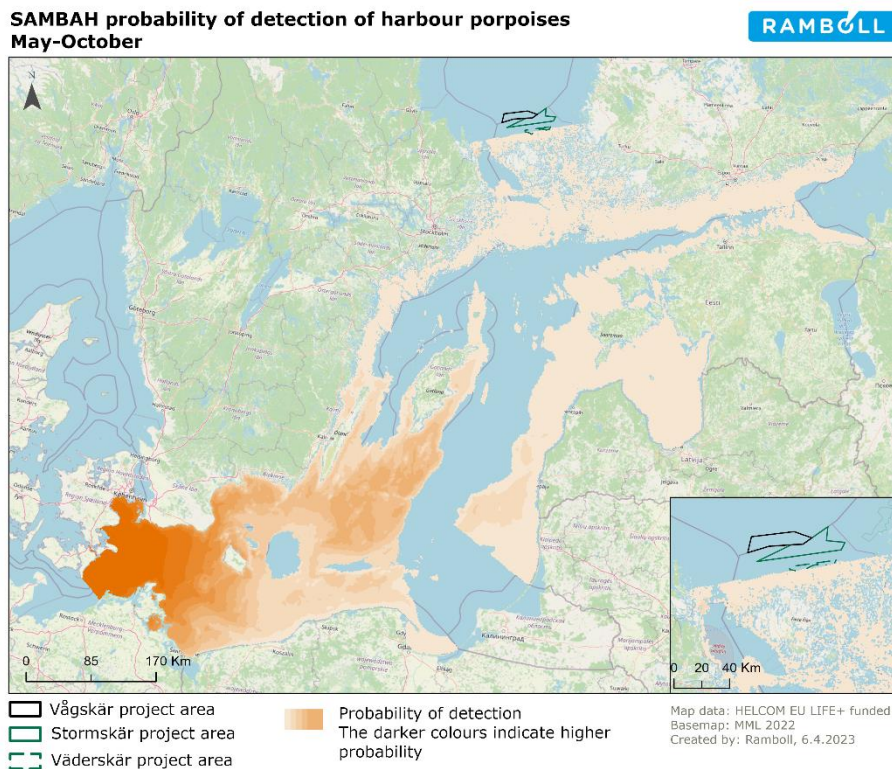
SAMBAH-projektet har kartlagt tumlarpopulationen i Östersjön från 2010-2015. Cirka 300 akustiska monitorer installerades från norra Åland till de danska sunden (se Figur 13 och Figur 14). En preliminär uppskattning av storleken på den reproducerande populationen av tumlare i Östersjöns huvudbassäng är cirka 450 individer (Ympäristöministeriö, 2016). Baserat på akustiska observationer var tumlare vanligast i Danmark, Tyskland och södra Sverige.

HELCOM tillhandahåller rumsliga data om sannolikheten för upptäckt av tumlare i Östersjön för maj-oktober och november-april. Sannolikheten för upptäckt baseras på modellering. Studieområdet slutar norr om Åland.



Figur 13: HELCOM SAMBAH Sannolikhet för upptäckt av tumlare (HELCOM, 2016).





Figur 14: HELCOM SAMBAH Sannolikhet för upptäckt av tumlare (HELCOM, 2016).

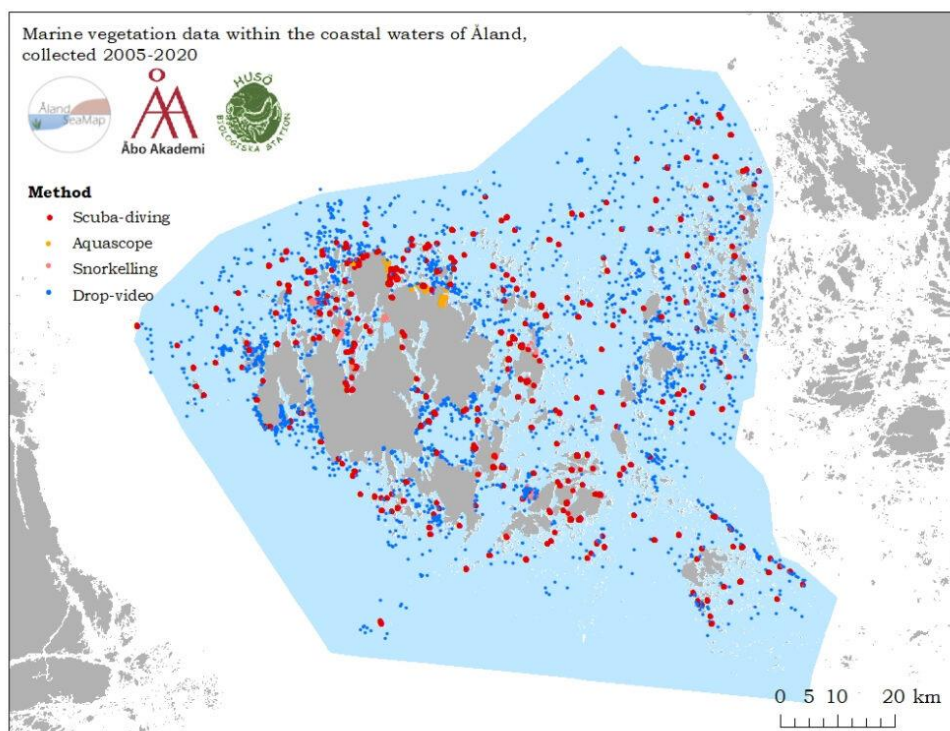
## 2.5

### Bentisk flora och fauna

Bentosobservationer har samlats in under VELMU-programmet (det finska inventeringsprogrammet för den marina undervattensmiljön) från 2004. Uppgifterna kan hämtas från den nationella bentosdatabasen POHJE. Uppgifterna täcker inte Ålands regionala vatten.

VELMU-datauppsättningen för artobservationer omfattar observationer som samlats in under VELMU-programmet, Ålands marina vegetationsdata från åren 2002-2015 och artobservationer från Ålands marina kartering 2017-2018. Uppgifterna finns tillgängliga på [www.paikkatieto.ymparisto.fi/velmu](http://www.paikkatieto.ymparisto.fi/velmu).

Åbo Akademi har systematiskt kartlagt undervattensmiljön runt Åland som en del av projektet ÅlandSeaMap (2019-2023). De marina inventeringarna täcker Ålands kustvatten. Sammanfattningar av data har publicerats under 2021 (Åbo Akademi, 2021).



Figur 15: Kartläggningpunkter för marina vegetationsdata i Ålands kustvatten 2005-2020. Det mesta av arbetet har utförts från 2017 och framåt (Åbo Akademi, 2021).

### 3. Planerade fältundersökningar

#### 3.1 Akustiska undersökningar

##### 3.1.1 Målsättning

Data kring undervattensbuller är i allmänheten knapphändig. För kommande MKB är det en viktig aspekt att få lokal information om bakgrunds nivåerna. Bakgrunds bullernivåerna kommer att användas i modellering för att bedöma bullrets påverkan på marina däggdjur och fisk. En fältundersökning av undervattenbuller på plats kommer att utföras runt de planerade havsbaserade vindkraftparkerna.

En modellering av luftburet buller utförs också för att säkerställa att bullret från vindkraftparken under bygg- och driftsfasen inte är störande för närboende. Modelleringen kan utföras oberoende av tid på dygnet (se vidare under avsnitt 4.1).

### 3.1.2 **Metodik**

#### 3.1.2.1 *Hydrofon*

Statiska hydrofoner (förtöjda system) planeras att användas för att undersöka nuvarande bullersituation i området. På grund av undersökningens varaktighet är bottenmonterade statiska hydrofoner att föredra framför utplacering på ytan för att minimera påverkan från vågor och störning från fartyg.

De hydrofoner som planeras för undersökningen kommer att vara autonoma inspelare med data tillgängliga periodvis efter inhämning. Systemet kommer antingen att använda ett akustiskt utlösningssystem eller en ytboj som sätts ut från ett ankare på havsbotten. Vilket system som väljs beror på platsen och sannolikheten för störningar från framförallt fiskefartyg.

Den planerade utplaceringen av hydrofoner är minst två per projektområde för en varaktighet på ett år. En observationsperiod på ett år är att föredra för att få en bra statistik översikt över det nuvarande omgivningsbullret. Ett par hydrofoner ska placeras i mitten av den planerade vindkraftparken och ett annat par på antingen ett avstånd där det ljud som genereras under anläggning eller drigt kan ha en betydande påverkan på marina arter, eller ett fast avstånd på 4 km från platsen (när de förväntade påverkansområdena är mindre än 4 km), helst i riktningen mot känsliga områden för miljöpåverkan (De Jong, Ainslie, & Blacquièrre, 2011). I de relativt grunda vattnen i projektområdet bör hydrofonerna placeras i den nedre halvan av vattenpelaren, med en hydrofon på  $\frac{1}{2}$  och en annan på  $\frac{3}{4}$  av det totala djupet (De Jong, Ainslie, & Blacquièrre, 2011). Hydrofonerna och C-/F-pods (se avsnitt 2.4) bör kunna placeras ut samtidigt.

### 3.2 **Hydrografi och meteorologi**

#### 3.2.1 **Målsättning**

Förståelsen av rådande lokala flödesegenskaper och vattenskiktningstrukturer är av betydelse vid bedömning av effekterna av havsbaserad vindkraft under såväl anläggnings- som driftsfasen. Lokala hydrologiska och meteorologiska förhållanden används som grund för design och för modellering av t.ex. sedimentspridning.

Undersökningar av påverkan och konsekvenser av havsbaserad vindkraft på strömmar kräver studier för att bestämma vindhastighet och riktning, vattenströmmar och våghöjder. Undersökningarna är värdefulla som underlag för riskbedömningar, särskilt när det gäller fartygens riktning i händelse av ett strömavbrott eller oljeutsläpp. Våghöjdsdata kommer också att vara användbart som design- och konstruktionsdata.

#### 3.2.2 **Metodik**

Huvudsyftet med undersökningen är att tillhandahålla information för den tekniska utformningen av parken. Undersökningen föreslås genomföras under året, helst flera gånger, för att inkludera så stora variationer i väder som möjligt.

Undersökningen kommer att kräva ett förtöjt system för att samla in de önskade uppgifterna. Fördelen med att använda ett förtöjt system är möjligheten att kombinera flera sensorer på samma system, inklusive hydrofoner (se avsnitt 3.1.2). Eftersom det finns olika metoder och system för att mäta de nödvändiga parametrarna, kommer endast de önskade parametrarna att presenteras. Parametrar som behöver studeras inkluderar men är inte begränsade till: vind, lufttemperatur, sjögångsmätningar, strömmar och vattenkvalitetsmätningar (så som temperatur, salthalt och turbiditet).

Förtöjningssystemet måste utformas för att klara lokala förhållanden och i enlighet med lokala bestämmelser. Utformningen kommer därför att göras av kvalificerade experter i dialog med den underleverantör som ska installera systemet. Eftersom de meteorologiska förhållandena förväntas vara likartade i de olika områden, planeras endast ett system att installeras under ett år.

För att mäta bottenströmmar kan ett bottenförankrat mätsystem användas. Dessa system är tillfälligt förankrade till botten och är utrustade för att mäta strömmar och vattenkvalitetsparametrar. På djupare platser bör dessa *in situ*-mätningar göras på ett djup av 2, 5 och 15 meter över havsbotten.

### 3.3 **Sedimentprovtagning**

#### 3.3.1 **Målsättning**

Syftet med baslinjeundersökningen av sediment är att kartlägga de fysiska och kemiska egenskaperna hos ytsedimenten i området. Baslinjedata för sediment kan också användas för modellering av sedimentspridning och eventuella föroreningar i samband med anläggningsarbeten och dumpning av muddrade massor.

Undersökningen kommer också att ge information om förhållandena för bentisk flora och fauna i området. Antalet provpunkter kommer att bestämmas efter att de geofysiska undersökningarna blivit utvärderade. Kontaminering förväntas vara betydande endast i ackumulationsområden.

#### 3.3.2 **Metodik**

Sedimentprovtagning planeras för att undersöka graden av föroreningar i sedimenten. Provtagningen utförs bäst under vår/sommar när väderförhållandena är som bäst. Sedimentprovtagningen kommer att utföras enligt beskrivningen nedan.

Provtagningen kommer att ske med hjälp av en Gemax-provtagare. Denna metodik möjliggör en djupare penetration i sedimenten. Metoden är beroende av sedimentförhållandena på platsen och provtagningen kan inte genomföras om havsbotten består av hårt substrat. De prover som tas kommer att samlas in som ett samlingsprov och inte delas. Sediment som kan komma att resuspenderas från anläggningsarbeten kommer att vara upp till en meter djupt, och ett samlingsstest

för föroreningar anses vara tillräckligt för syftet med MKB:n. Mängden prov måste vara tillräckligt för laboratorieanalys.

I områden där sedimenten är för hårda kommer en Van Veen-provtagare att användas. Proverna kommer då endast att representera ytskiktet och endast ett prov per provpunkt kommer att levereras för analys.

### 3.3.2.1 *Analys*

Följande parametrar skall undersökas:

- Fysisk
  - Torrsubstans
  - Loss on ignition (LOI)
  - Kornstorlek och kornfördelning
  - Syresättningsdjup
- Kemisk
  - TOC
  - Total N
  - Total P
  - Metaller (arsenik, kobolt, kadmium, koppar, kvicksilver, krom, bly, nickel, zink, aluminium)
  - PAH:er
  - PCB:er
  - Mikroplaster
  - Organiska tennföreningar
  - Dioxiner och furaner
  - Petroleumkolväten C10-C40

För varje sedimentprov som tas ska ett foto inkluderas och en beskrivning av provets färg och lukt.

### 3.3.2.2 *Provtagning av sediment*

Planerad provtagning inom projektområdena presenteras i tabellen nedan. Provtagningsdensiteten kommer att vara ca 1 prov per 20-40 km<sup>2</sup>. På grund av Väderskärs mindre storlek kommer fler prover att tas här för att få en representativ provtagning. Den mindre provtagningsdensiteten för Stormskär och Vågskär bedöms vara tillräcklig för att bestämma sedimentens kvalitet och egenskaper.

Tabell 4: Planerad sedimentprovtagning inom projektområden

Projektområde	Ungefärligt antal prover
Väderskär	5 prover
Stormskär	15 prover
Vågskär	10 prover
<b>Totalt:</b>	30 prover

## 3.4 Fågel

### 3.4.1 Målsättning

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

Vattenområden fungerar också som rast-, födosök- och övervintringsplatser för sjöfågel. Dessa vattenområden finns företrädesvis på utsjöbankar men även andra vattenområden kan utnyttjas. Vindkraftverken utgör en påverkan på fåglar med avseende på kollisionsrisk, undvikande etc.

### 3.4.2 Metodik

För att avgöra om ett område används av fåglar under flytten eller ruggningen, som rastplats, för födosök eller övervintring måste undersökningar genomföras. Flyttfåglar kan undersökas genom att räkna fåglar från land eller från en båt. Rastande, födosökande och övervintrande fåglar undersöks företrädesvis genom flygstudier, men kan också genomföras från en båt.

Undersökningarna planeras att genomföras under våren, sommaren, hösten och vintern. Vårundersökningarna bör genomföras i början av fågelflytten (mar-maj). Sommarundersökningarna bör genomföras under häckningsperioden juni-augusti. Höstundersökningarna för flyttfåglar bör genomföras under hela september till slutet av oktober. De exakta tidsperioderna för undersökningarna bör bestämmas efter samråd med lokalbefolkningen.

Laserkikare är föredragen utrustning för att övervaka flyttfåglar från båtar och från land. Dessa kikare ger information om fågelns position, riktning, kurs och höjd. Undersökningsfrekvensen bör vara 7 dagar/månad under de huvudsakliga flyttperioderna. Minst 50 undersökningdagar bör registreras.

Undersökningar av födosökande, ruggande, övervintrande och rastande fåglar bör vara fartygsbaserade. Transekter under undersökningarna bör täcka minst 10% av den planerade vindkraftsparken. Rastande fåglar på vatten kan vara svåra att upptäcka från båt. För att komplettera dessa undersökningar kan även digitala flygbaserade undersökningar genomföras. Flygundersökningarna genomförs genom att fåglar filmas från luften i transekter och sedan räknas de rastande fåglarna. Det krävs 8-10 flygplansundersökningar under ett år.

## 3.5 Fisk

### 3.5.1 Målsättning

För miljökonsekvensbeskrivningen behövs ett underlag för bedömning av betydelsen av området som leklokal, uppväxtområde och uppehållsområde för fisk.



Lek- och rekryteringsområden är särskilt viktiga platser eftersom dessa kan påverkas negativt av uppförandet av en vindkraftpark. Insamlingen av information om fisk bör fokusera på de platser och perioder där lek sker, och att studera områdets betydelse som uppväxtområde för lax. För att bedöma påverkan på vandrande lekfisk och för att planera lämpliga skyddsåtgärder kommer provtagningen också att genomföras för att fastställa vilka fiskar som finns inom området och under vilka tider på året.

### 3.5.2 **Metodik**

#### 3.5.2.1 *eDNA*

För att undersöka de potentiella lekområdena i närheten kan eDNA-provtagning utföras under lekperioderna. eDNA-provtagningen kan också användas för att undersöka potentiell vandrande lekfisk inom projektområdena. eDNA ger en indikation om vilka arter som finns i områdena men ger inte information om längd- eller könsfördelning. Provtagningen kan också ge en indikation om biomassa/abundans av en population i förhållande till mängden eDNA som samlats in.

eDNA (environmental DNA) provtagning genomförs genom inhämtning av vattenprover. Provtagningen bör ske en gång under försommaren och en gång under hösten, med ca. 20 vattenprover från Vågskär, 50 från Stormskär och 6 från Väderskär under varje exkursion. Vid varje provtagning ska 3 replikat tas. På grund av variationerna i ekologi, miljöfaktorer och biologiska faktorer bör både provtagningsplatserna och provtagningsdjupet varieras för att ta hänsyn till olika miljöer.

Olika vattenparametrar mäts under provtagningen, t.ex. temperatur och pH då dessa påverkar livslängden på eDNA i vatten. Vattnet samlas in i ett sterilt provtagningskärl av certifierade provtagare. Negativa och positiva kontroller läggs in vid alla kritiska steg för att säkerställa slutresultatet. Vattnet filtreras sedan på plats genom speciella filter som sedan fixeras i konserveringsvätska för att bevara DNA-partiklarnas struktur.

Proven transporteras sedan till certifierat laboratorium för utvinning av DNA. Metabarcoding används sedan för att få reda på vilka arter som finns i varje prov. Markörer för flertalet artspecifika DNA-sekvenser används och mängden prov-DNA förstärks med hjälp av PCR.

#### 3.5.2.2 *Juvenila fiskar*

På grund av närheten till potentiella lekområden för ekonomiskt viktiga fiskar (se avsnitt 2.3), planeras en provtagning av juvenila fiskar med hjälp av Gulf Olympia-fiskeanordningen.



Gulf Olympia är ett par nätfiskeredskap som är fästa vid båtens för, där näten är fästa vid en plåtkon på ett djup av ca. 0,5 och 1 meter längs båtens sidor. Syftet med undersökningen är att bekräfta eller förkasta de potentiella lekplatserna.

De undersökta områdena kommer att väljas utifrån den potentiella radien för påverkan på juvenil fisk/larver. Tröskelvärdet för dödlig skada uppskattas till 207 dB (Peak) eller 210 dB (SEL<sub>cum</sub>) för larver. Utan ljuddämpande åtgärder är de beräknade ljudkällnivåerna från pålningen 237 dB (Peak) eller 217 dB (SEL (1sec)). Ett radiellt avstånd på 6 km från de planerade vindkraftparkerna har valts som riktlinje.

Alla potentiella lekområden enligt avsnitt 2.3 som överlappar med 6 km buffertzonen kommer att undersökas. Undersökningarna kommer att utföras i transekter om 500 meter vardera med ett avstånd på 1-2 km mellan varje transekt. Undersökningarna kommer att genomföras under maj och juni, för totalt 4 undersökningar i varje transekt.

### 3.6 Marina däggdjur

#### 3.6.1 Målsättning

En inventering av marina däggdjur planeras att utföras. De planerade vindkraftsparkerna ligger på ett djupare område, men ett av projektområden är beläget ca. 6 km från närmaste ö, vilket kan innebära att området användas som födosöksområde av säl. Sälundersökningen kommer att genomföras som en skrivbordsstudie, se avsnitt 5.3.

Inom området finns även ett par obekräftade observationer av tumlare, och det finns en liten möjlighet att tumlare besöker området.

De insamlade uppgifterna är viktiga för konsekvensbedömningen. Däggdjur som sälar och tumlare är känsliga för höga nivåer av undervattensbuller under anläggningsfasen och kan därmed påverkas.

#### 3.6.2 Metodik

##### 3.6.2.1 Tumlare

Undersökningar för tumlarförekomst utförs med hjälp av flera klickdetektorer. Klickdetektorerna (så kallade C- och F-pods) fångar upp de klick-ljud som tumlarna använder när de ekolokaliserar för att till exempel jaga eller orientera sig. Om tumlare finns i området kommer klickdetektorerna då att fånga upp deras klickljud.

Detektorerna är bottenförankrade och lämnas i vattnet i ett års tid för att veta om och i så fall när tumlarna använder sig av området. Eftersom antalet tumlare som kan komma att detekteras är lågt, kommer övervakningen inte att kunna ge någon statistik om tumlare. Syftet med undersökningen är att upptäcka eventuella tumlare och att fastställa vilka områden som eventuellt används av arten.

De finska nationella stationerna för detektering av tumlare är belägna med ett avstånd på 8-15 km mellan varje station. Det är därför tillräckligt med cirka 10 km mellan varje station i den planerade undersökningen, för totalt 12-13 C- eller F-pods inom de planerade vindkraftparkerna. Stationerna kommer att placeras ut på olika djup och på olika avstånd från farleden. Fyra stationer kommer att placeras inom Vågskär, två inom Vädarskär och resten inom Stormskär. Systemet kommer att förtöjas i enlighet med tillverkarens rekommendationer.

### 3.7 **Bottenfauna och bottenflora**

#### 3.7.1 **Målsättning**

Syftet med baslinjeundersökningen är att undersöka och fastställa den biota som finns inom influensområdet. Resultaten från undersökningen tillsammans med till exempel resultaten från den fysiska och kemiska analysen av havsbotten kommer att användas för att beskriva nuvarande biologiska baslinjestatusen för havsbotten. För att undersöka detta bör studien baseras på detaljerade undersökningar av de delar av projektområdet som påverkas under anläggningsfasen.

#### 3.7.2 **Metodik**

##### 3.7.2.1 *Bottenhugg*

För att undersöka bottenfauna kommer bottenprover att tas inom områden med ackumulationsbotten/mjuk botten. Undersökningarna ska helst genomföras under försommaren. Stationerna kommer att fördelas slumpmässigt efter mjukbottenarnas habitatstrukturer baserat på resultaten från de geofysiska undersökningarna. På varje plats kommer både ler- och gyttjebottnar att provtas. Antalet prover har fastställts baserat på variationerna och homogeniteten i bottenstrukturerna från de geofysiska undersökningarna. På grund av närheten mellan Vågskär och Stormskär föreslås lika många provtagningsplatser inom båda områden.

I enlighet med HELCOM:s riktlinjer och den tyska standarden för undersökningar (BSH, 2013) kommer en 0,1 m<sup>2</sup> Van Veen-provtagare att användas. Två prover kommer att tas på varje plats. Proverna siktas med en maskstorlek på 1000 µm och 500 µm och proverna konserveras sedan i 70% etanol.

Resultaten kommer att presenteras enligt följande:

- Totalt antal individer per område/antalet individer per art och område (art tabell).
- Total biomassa per område/biomassa per art och område.
- Dominansstrukturer (relaterad till antal individer och biomassa)
- Förekomst och utbredning av rödlistade arter
- Utvärdering enligt BACI-design med lämpliga statistiska metoder.

### 3.7.2.2 Videoinventering

Områden utan ackumulationsbotten eller havsbottnar med blandade sediment kan inte provtas ordentligt med bottenhugg. Dessa områden omfattar även platser där bottenhugg inte kan genomföras (dvs. hård botten). Antalet prover har fastställts baserat på variationerna och homogeniteten i bottenstrukturerna från de geofysiska undersökningarna. Provtagningspunkterna kommer att fördelas slumpmässigt efter habitatstrukturerna baserat på resultaten från de geofysiska undersökningarna och det bedömda djupet för den fotiska zonen, se nedan.

Videoundersökningarna utförs för att identifiera arter av flora och fauna i områden där provtagning inte kan utföras. Den ekologiska statusen för närliggande vatten (Ålands landskapsregering) bestämmer secchi-djupet inom området till högst 6,2 m i enlighet med referensvärdena (Ålands Landskapsregering, 2016). Den fotiska zonen inom området bedöms vara två gånger secchi-djupet i enlighet med definitionen från HELCOM (HELCOM, 2023). Undersökningsplatser för bentisk flora kommer därför att distribueras till platser med ett vattendjup på högst 20 meter baserat på de geofysiska undersökningsdata.

### 3.7.2.3 Provtagning

Planerad provtagning inom projektområdena presenteras i tabellen nedan. Observera att två prover kommer att tas på varje plats. Antalet prover i varje projektområde varierar på grund av havsbottnens variationer. På grund av bristen på batymetridata från Vågskär planeras en större provtagningsdensitet för området som en försiktighetsåtgärd.

*Tabell 5: Ungefärlig planerad provtagning av bentisk fauna och flora inom projektområdena.*

Projektområde	Antal provtagningsplatser	Antal videoprovpunkter
Väderskär	12 (6 lera + 6 gyttja)	6
Stormskär	22 (11 lera + 11 gyttja)	11
Vågskär	22 (11 lera + 11 gyttja)	11
<b>Totalt:</b>	<b>56</b>	<b>28</b>

### 3.8 **Marin arkeologi**

#### 3.8.1 **Målsättning**

Undersökningar planeras för marin arkeologi. Syftet är att få ett underlag för bedömning av eventuell förekomst av arkeologiska lämningar, huvudsakligen vrak. Hela vindkraftsområdet kommer att undersökas, då det är bristfälligt undersökt tidigare. Syftet med undersökningen är att kartlägga området för eventuella arkeologiska fynd och därmed undvika att dessa skadas vid anläggandet av vindkraftparkerna eller vid kabeldragningar.

#### 3.8.2 **Metodik**

Undersökningen sker genom tolkning av geofysiska data med avseende på kulturhistoriska lämningar. Detta kommer att ske genom en undersökning av Side Scan Sonar och/eller MBES data där dessa tolkas enligt de undersökningar som utförts av bolaget. I vissa fall kan mer detaljerade undersökningar i form av visuell verifiering behöva utföras med hjälp av filmkameror och/eller ROV

## 4. **Planerade modelleringar**

### 4.1 **Akustiska modelleringar**

#### 4.1.1 **Metodik**

##### 4.1.1.1 *Modellering av undervattensbuller*

En undervattensljudspridningsmodell kommer att användas för modellering av undervattensbuller. Modellen beräknar uppskattningar av ljudfältet som genereras från ljudkällor under vatten. Modelleringsresultaten används för att bestämma de potentiella påverkansavstånden (bullerkartor/konturplottar) från de identifierade betydande undervattensbullerkällorna för det marina livet i området. Baserat på källans plats och undervattenskällans ljudnivå, uppskattas det akustiska fältet i alla avstånd från källan med hjälp av dBSeas akustiska utbredningsmodell.

Ljudutbredningsmodelleringen använder akustiska parametrar som är lämpliga för det specifika geografiska området, inklusive den förväntade ljudhastighetsprofilen för vattenpelaren, batymetrin och de geoakustiska bottenegenskaperna, för att producera platsspecifika uppskattningar av det utstrålade brusfältet som en funktion av räckvidd och djup. Den akustiska modellen används för att förutsäga den riktade överföringsförlusten från källplatser som motsvarande mottagarplatser. Den mottagna nivån vid valfri 3-dimensionell plats bort från källan beräknas genom att kombinera källnivån och överföringsförlusten, som båda är riktighetsberoende. Akustisk transmissionsförlust under vatten och mottagna undervattensljudnivåer är en funktion av djup, räckvidd, bäring och miljöegenskaper. Utgångsvärdena kan användas för att beräkna eller uppskatta specifika brusmått som är relevanta för säkerhetskriterier för frekvensberoende marina däggdjurs hörförmåga.

Modellen antar att utgående energi dominerar över spridd energi och beräknar lösningen för den utgående vågekvationen. En approximation används för att tillhandahålla tvådimensionella överföringsförlustvärden i räckvidd och djup, d.v.s. beräkning av överföringsförlusten som funktion av räckvidd och djup inom ett givet radialplan utförs oberoende av närliggande radialer (som återspeglar antagandet att ljudutbredning är övervägande borta från källan).

De mottagna undervattensljudnivåerna på vilken plats som helst inom området av intresse beräknas från 1/3-oktavbandets källnivåer genom att subtrahera den numeriskt modellerade överföringsförlusten vid varje 1/3-oktavs bandets mittfrekvens och summera över alla frekvenser för att erhålla ett bredbandsvärde.

För denna studie modellerades överföringsförluster och mottagna nivåer för 1/3-oktavfrekvensband mellan 10 och 32 000 Hz. Eftersom källan till undervattensbuller som beaktas i denna studie övervägande är lågfrekventa källor, är detta frekvensområde tillräckligt för att fånga upp i princip all energiutmatning. De mottagna nivåerna kommer att omvandlas till alla tillämpliga akustiska undervattensparametrar.

Ljudspridningsmodellen kommer att köras med källnivåer, aktivitetstid och miljöparameterisering och generera bullerkartor. Nivåerna som avbildas i bullerkartorna kommer att vara den maximala förväntade nivån för den platsen på alla djup ner till botten och kommer att inkludera följande akustiska parametrar för var och en av de identifierade ljudkällorna:

- SEL, ljudexponeringsnivå (linjär VHF och PCW viktad), dB re. 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$
- SELcum, kumulativ ljudexponeringsnivå (VHF och PCW viktad), dB re. 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$
- SPL, RMS-nivåer (linjär), dB re. 1  $\mu\text{Pa}$
- SPL, Peak (linjär), dB re. 1  $\mu\text{Pa}$

Resultaten av den akustiska modelleringen (bullerkartor och påverkansavstånd) kommer att rapporteras i termer av undervattensljudnivåer för varje specifik akustisk metrik för avstånd upp till 50 km. Dessutom kommer en vertikal ljudutbredningsprofil för det dominerande ljudkällans frekvensband att genereras för att visa variationen i undervattensljudutbredning med avseende på havsdjup.

#### 4.1.1.2 Modellering av luftburet ljud

Nord 2000 är en generell utredningsmodell för buller och källdata för väg- och spårtrafik, anpassat till nordiska förhållanden. Modellen är alltså inte framtagen för vindkraft men är tillräckligt generell för att även fungera för vindkraftverk och andra höga bullerkällor.

Modellen innehåller många parametrar för bland annat marktyper och meteorologi vilket ger möjlighet till beräkningar med hög noggrannhet även i komplexa miljöer. Det innebär också att det krävs hög kompetens hos användaren för att

resultatet ska bli korrekt. Modellen kan inte räknas för hand utan kräver särskild programvara.

Nord 2000 har möjlighet att räkna med olika vindriktningar. Svenska Naturvårdsverket anser att beräkningar i normalfallet alltid ska göras för meteorologiska förhållanden som motsvarar medvind i samtliga riktningar. I undantagsfall kan ljudnivån i sid- eller motvind beräknas, för att exempelvis beräkna kumulativa nivåer från vindkraftverk på olika sidor om en bostad. Det är viktigt att vara medveten om att beräkningar med Nord2000 i sidvinds- och motvindsförhållanden kan ha en hög osäkerhet och att sådana beräkningar därför bör hanteras med stor försiktighet.

## 4.2 Sedimentspridning och sedimentation

### 4.2.1 Målsättning

Modellering av sedimentspridningen används för konsekvensbedömning av flera biologiska faktorer. Modelleringen kan ge information om hur mycket sediment som resuspenderas och återsedimenteras, men huvudsakligen i vilken omfattning (koncentrationer och tid) suspenderade sediment finns i vattenmassan, alltså hur mycket och hur länge vattnet är grumligt.

### 4.2.2 Metodik

#### 4.2.2.1 Hydrodynamisk modell

Den hydrodynamiska modellen som kommer att användas är MIKE 3 Flow Model. MIKE 3-modellen är väldokumenterad och en omfattande beskrivning finns i manualerna. Följande allmänna beskrivningen är hämtad från användarmanualen: "Den tredimensionella, barokliniska modellen MIKE 3 är ett allmänt icke-hydrostatiskt numeriskt modelleringssystem utvecklat för ett brett spektrum av tillämpningar i områden som hav, kustområden, flodmynningar och sjöar. Den hydrodynamiska (HD) modulen är grundmodulen i MIKE 3 Flow Model. Den simulerar ostadiga tredimensionella flöden, med hänsyn tagen till densitetsvariationer, batymetri och yttre krafter som t.ex. meteorologi, tidvattenhöjder, strömmar och andra hydrografiska förhållanden."

Modelluppsättningen använder ett flexibelt nätverk som använder olika storlekar i hela modelldomänen. Till exempel använder den ett finmaskigt nät runt vindkraftsprojektområdet till havs medan ett grövre nät används i övriga delar av Östersjön.

#### 4.2.2.2 Sedimenttransport modell

MIKE 3 PT är en numeriskt partikeltransport modell för att modellera sedimenttransport i tre dimensioner. MIKE 3 PT kräver att strömhastigheterna och vattennivån föreskrivs i tid och rum i ett beräkningsnät som täcker modelldomänen. Denna information tillhandahålls baserat på de hydrodynamiska resultaten från MIKE 3 HD-modellen.

De resuspenderade sedimenten representeras av ett stort antal partiklar, var och en med en specifik massa. Partiklarna frigörs vid en källpunkt för utsläpp (t.ex. platsen för grävning) och flyttas successivt allteftersom simuleringen fortskrider. Modellen använder ett tillvägagångssätt av Lagrangian-typ, som inte innebär någon annan rumslig diskretisering än de som är förknippade med beskrivningen av batymetri-, ström- och vattennivåfälten. Några fördelar med denna modell är:

- Ingen numerisk diffusion;
- Ingen ackumulering av sub-grid effekter;
- Effektiv upplösning av smala plymer.

Varje partikel flyttas inom varje tidssteg ett avstånd lika med den aktuella hastigheten multiplicerat med tidssteget, som representerar advektionen. I z-planet flyttas partiklarna också ett avstånd lika med sedimenteringshastigheten multiplicerat med tidssteget. Partiklarna flyttas också successivt ett slumpmässigt avstånd, vilket representerar den dispersion som står för de ouplösta flödesprocesserna. Dispersionen föreskrivs i tre dimensioner. I en Lagrangian-modell är dispersionskoefficienterna oberoende av tidssteget och rutnätets storlek. Koncentrationer av ämnena beräknas utifrån tätheten av partiklar i nätcellerna i modelldomänen. Resultaten från MIKE 3 PT är oberoende av beräkningsnätet för MIKE 3 HD-modellen och kan sparas i ett finare nät än den hydrodynamiska indata, vilket kan vara nödvändigt för att lösa plymer som uppstår från spill. Transportmodellen kommer att köras med ett scenariobaserat tillvägagångssätt, det vill säga modellen kommer att köras för olika hydrodynamiska förhållanden under vilka byggnadsarbetena utförs. Scenarieperioderna som representerar de olika hydrodynamiska förhållandena väljs från den bakåtriktade datauppsättningen som produceras av MIKE 3 HD-modellen

## 4.3 Visualisering

### 4.3.1 Målsättning

För att bedöma påverkan på landskapsbild kommer visualiseringar av den färdiga parken att tas fram.

### 4.3.2 Metodik

Ett antal fotomontage kommer att tas fram för att uppskatta hur vindkraftsparken upplevs från olika kustområden. Som grund till fotomontagen kommer layouten på vindkraftsparken att användas och hanteras i programvaran WindPro eller motsvarande.

Ytterligare fotopunkter väljs förslagsvis efter synpunkter i samrådet och med stöd av en synbarhetsanalys, där den teoretiska synligheten modelleras vilken är beroende av jordens krökning.

En animering under dag och natt kommer att utföras. Undersökningarna kommer att kräva att fotografering görs på flertalet platser under olika tider på dygnet och ev. under året.



Även siktbarhetsundersökningar kommer att utföras. Detta för att utreda hur vindkraftsverken kommer att synas.

#### 4.4 **Skuggning**

##### 4.4.1 **Målsättning**

Skuggningeffekter av den färdiga vindkraftsparken kommer att utredas för att kunna bedöma påverkan på marint liv.

##### 4.4.2 **Metodik**

Skuggningeffekten kommer att modelleras i WindPro och kommer att inkluderas i samma rapport som visualiseringen. Beräkningsmodellen som används för att mäta skuggpåverkan från bland annat vindkraftverk kallas geometrisk modell, eller astronomisk modell. Den sannolika skuggeffekten kommer att beräknas med hjälp av statistik på soltimmar och vind.

### 5. **Övriga undersökningar och studier**

#### 5.1 **Nautisk riskanalys**

##### 5.1.1 **Målsättning**

Utredning och trafikanalys över fartygsrörelser och riskbedömning för både anläggnings- och driftskedet ska utföras. Genom att analysera detaljerad AIS-data (Automatic Identification System) kan fartygstrafiken i området analyseras.

##### 5.1.2 **Metodik**

Förslagsvis delas analysen upp i två delar där man först gör en kvalitativ analys som innefattar; sjötrafikanalys, riskidentifiering samt övergripande riskbedömning. Denna analysdel kommer också ligga till grund för beskrivning samt konsekvensbedömning för sjöfart i MKBn.

Del två innefattar kvantitativa beräkningar av sannolikheter för olika olycksscenarier samt uppskattning av konsekvenser för olika typer av olyckor inklusive miljökonsekvenser vid en eventuell olyckshändelse. Därtill skall effekter av riskreducerande åtgärder (så som säkerhetsavstånd) inkluderas i analysen.

En maritim riskanalys i form av en Hazid workshop kan genomföras där flera viktiga aktörer deltar. Lämpliga deltagare är bl.a. fiskeorganisationer, rederier, väylä, TRAFICOM och närliggande hamnar. Förutom riskbedömningar ska även möjligheten att utföra miljöräddning och sjöräddning i och omkring vindparksområdet analyseras och beskrivas.

## 5.2 Fisk

### 5.2.1 Skrivbordsstudie

För miljökonsekvensbeskrivningen behövs ett underlag för bedömning av vindkraftsområdets betydelse som leklokal, uppväxtområde och uppehållsområde för fisk. Data för detta kan bland annat samlas in från fångstdata och genom att studera bottenförhållanden, vattenkvaliteten och tillgängliga data från t.ex. HELCOM och EMODnet. Värdebeskrivning för fisk görs genom en kunskapssammanställning baserat på bland annat fångstuppgifter men även fältundersökning med hjälp av eDNA. Data bör helst spänna över flera år för att fånga ev. förändringar i mönster.

## 5.3 Sälar

### 5.3.1 Skrivbordsstudie

Sälundersökningen kommer att genomföras som en skrivbordsstudie med hjälp av data från Luke (Naturresursinstitutet i Finland). Luke har systematiskt övervakat gråsälsbeståndet i Finland sedan 2000 och ringsälar sedan 1988. Uppgifterna omfattar Åland och inkluderar observationer under pälsbyte och uppskattad populationsstorlek (se avsnitt 2.4.1)

## 5.4 Yrkesfiske

### 5.4.1 Skrivbordsstudie

En sammanställning av yrkesfisket planeras samt analys av VMS (Vessel Monitoring System) data för att se var fiske bedrivs. Det är lämpligt med en dialog med landskapsregeringen/kommunerna i området för att få en bild över yrkesfiskets utbredning och aktiviteter. Utredningen behöver spänna över flera år för att täcka in olika fiskemönster som varierar. Undersökningen innebär inga fältstudier utan utgår från redan insamlad kunskap som sammanställs.

## 5.5 Medborgarundersökning

### 5.5.1 Målsättning

Syftet med den planerade medborgarundersökningen är att få veta hur vattenområden användas i dagsläget.

### 5.5.2 Metodik

Enkätundersökning i digital- och/eller pappersformat. Inkomna yttranden kommer sedan att sammanfattas i ett dokument.

## 5.6 Natura 2000

### 5.6.1 Målsättning

För att kunna bedöma potentiell påverkan på Natura 2000-områden kommer en skrivbordsstudie att genomföras. Syftet med studien är att ge en indikation om Natura-2000 områden bedöms påverkas och vid påverkan bidra med en konsekvensbedömning.

- 5.6.2 **Metodik**  
Skrivbordsstudien kommer att genomföras med hjälp av befintliga data. Studien kommer att undersöka påverkan på samtliga Natura 2000-områden i närheten och påverkan på samtliga utpekade arter och/eller habitat.

## 6. Pågående undersökningar

### 6.1 Geofysiska undersökningar

#### 6.1.1 Målsättning

Syftet med de geofysiska undersökningarna är att ge information om förutsättningarna för anläggning av en vindkraftspark. Undersökningarna ligger till grund för konceptval och utformning. Dessutom kommer undersökningarna ligga till grund för utredning av förekomst av stridsmedel (minor med mera), bedöma topografi och sedimentförhållanden på havsbotten samt förekomst av vrak och andra kulturmiljövärden. Vidare kommer underlaget användas för att tolka förutsättningarna för bottenvegetation och bottenfauna. Undersökningarna i fält utförs med fördel under vår/sommarhalvåret då väderförutsättningarna är bäst.

#### 6.1.2 Metodik

Geofysiska undersökningar som utförs i dagsläget:

- Multibeam som är ett flerstrålande ekolod som ger en tredimensionell bild av havsbotten. Även bottenens hårdhet kan klassificeras.
- Side scan sonar som används för att bedöma karaktären på havsbottens ytlager samt för att detektera och bestämma positionen på föremål på botten
- Sub-bottom profile (penetrerande ekolod) – som ger information om förhållandena under havsbottens ytlager
- Seismisk boomer som ger information om de översta skikten under havsbotten.

Kartläggning och datatolkning kommer att ge den information som behövs för att utvärdera havsbottens substrat och därigenom de konstruktionsmässiga förutsättningarna på havsbotten. Genom denna utvärdering kan platser för fundament och kabeldragning väljas och optimeras för minsta möjliga påverkan på miljön och befintlig infrastruktur samt potentiellt optimera anläggningsåtgärder.

## 7. Referenser

- BirdLife Suomi. (2023). *Lintujen päämuuttoreitit Suomessa - päivitys 2023*.
- BSH. (2013). *Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4)*. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH).
- De Jong, C., Ainslie, M., & Blacquièrè, G. (2011). *Standard for measurement and monitoring of underwater noise, Part II: procedures for measuring underwater noise in connection with offshore wind farm licensing*. TNO Report TNO-DV 2011 C251.
- HELCOM. (2016). *SAMBAH probability of detection of harbour porpoises Nov-Oct*. Map service.
- HELCOM. (2020). *Potential nursery areas for flounder (PBS EFH)*. Map Service.
- HELCOM. (2020). *Potential recruitment areas for perch (PBS EFH)*. Map Service.
- HELCOM. (2020). *Potential spawning areas for herring (PBS EFH)*. Map Service.
- HELCOM. (den 16 05 2023). *Guidelines for monitoring of water transparency (Secchi depth)*. Hämtat från [https://helcom.fi/post\\_type\\_publ/guidelines-for-measuring-secchi-depth/](https://helcom.fi/post_type_publ/guidelines-for-measuring-secchi-depth/)
- LUKE Suomen Luonnonvarakeskus. (2022). *Merihyljekantojen seurannan julkistukset vuodesta 1999 lähtien [map service]*.
- Ympäristöministeriö. (2016). *Pyöriäinen suomessa*.
- Åbo Akademi. (2021). *Underlag för skyddsområdesvalsanalysen med MARXAN, Åland 2021 - Datakatalog med faktablad*. Åland SeaMAp.
- Ålands Landskapsregering. (2016). *Klassificering av Ålands kustvatten*.
- Ålands landskapsregering. (u.d.). *Ytvattenstatus på Åland 2012-2018*.