

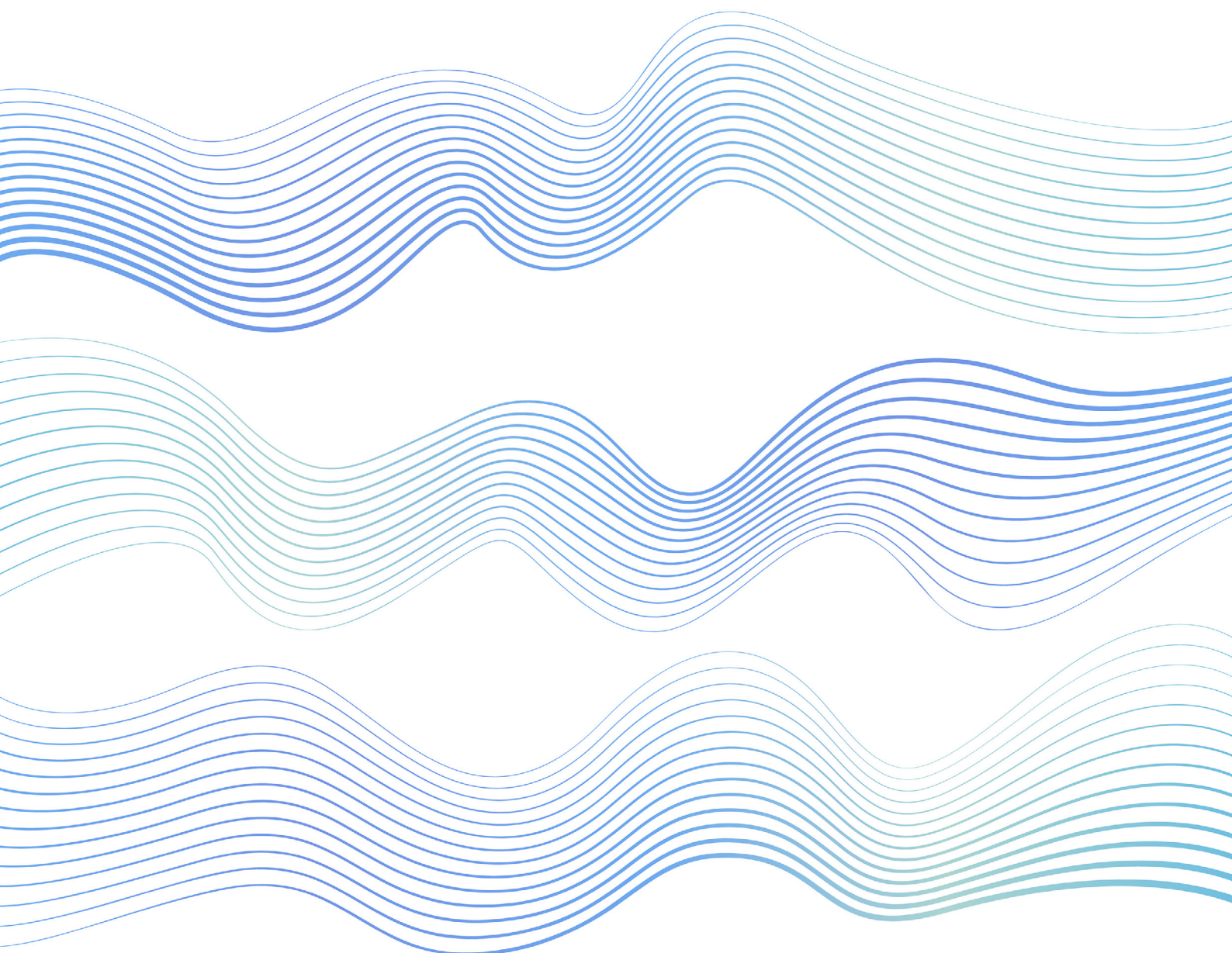


**RAMBOLL**

**ILMATAR**

offshore

**DET HAVSBASERADE  
VINDKRAFTSPROJEKTET VÅGSKÄR  
PROGRAM FÖR MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNING**



# DET HAVSBASERADE VINDKRAFTSPROJEKTET VÅGSKÄR PROGRAM FÖR MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNING

Projekt **Det havsbaserade vindkraftsprojektet Vågskär**  
Mottagare **Iltatar Offshore Ab**  
Dokumenttyp **Program för miljökonsekvensbedömning**  
Datum **November 2023**  
Utarbetat av **Ramboll Finland Oy**  
Granskat av **Heikki Surakka, Ramboll Finland Oy**  
Godkänt av **Tommi Marjamäki, Ramboll Finland Oy**

Ramboll  
Självstyrelsegränden 3  
02600 Esbo

Tfn +358 20 755 611  
<https://fi.ramboll.com>

## **Ansvarsfrihetsklausul:**

MKB-programmet för det havsbaserade vindkraftsprojektet Vågskär har översatts från finska till svenska. Vid eventuella skillnader i språkversionerna gäller den finska versionen.

*Översättningsbyråen CiD Oy har ansvarat för översättningen till svenska.*

## INNEHÅLL

|  |           |
|--|-----------|
| <b>KONTAKTUPPGIFTER</b>  | <b>4</b>  |
| <b>FÖRKORTNINGAR OCH DEFINITIONER</b>  | <b>5</b>  |
| <b>SAMMANFATTNING</b>  | <b>6</b>  |
| <b>TIIVISTELMÄ</b>   | <b>12</b> |
| <b>1. INLEDNING</b>  | <b>18</b> |
| 1.1 Bakgrund till projektet  | 18        |
| 1.2 Projektansvarig  | 20        |
| 1.3 Projektets bakgrund och syfte  | 21        |
| 1.4 Branschutvecklingen för havsbaserad vindkraft                              | 21        |
| 1.5 Miljökonsekvensbedömning   | 22        |
| 1.6 Konsekvenser som ska bedömas samt bedömningsmetoderna                      | 22        |
| 1.7 Gränsöverskridande konsekvensbedömning                                     | 23        |
| 1.8 Fortsatt planering   | 23        |
| 1.9 Utarbetandet av bedömningsprogrammet                                       | 23        |
| <b>2. ALTERNATIV SOM SKA BEDÖMAS</b>   | <b>27</b> |
| 2.1 Projektalternativ  | 27        |
| 2.2 Övriga alternativ och precisering av alternativen                          | 37        |
| <b>3. ALLMÄN BESKRIVNING AV PROJEKTET</b>                                      | <b>38</b> |
| 3.1 Läge   | 38        |
| 3.2 Allmän beskrivning av projektet  | 38        |
| 3.3 Tidsplan för projektering och genomförande                                 | 38        |
| 3.4 Projektets betydelse på riksnivå och på regional nivå                      | 38        |
| 3.5 Koppling till andra projekt och planer                                     | 39        |
| 3.6 Projektets koppling till internationella och nationella strategier och mål | 44        |
| <b>4. TEKNISK BESKRIVNING AV PROJEKTET</b>                                     | <b>51</b> |
| 4.1 Havsbaserad vindkraft  | 51        |
| 4.2 Elöverföringen till havs   | 55        |
| 4.3 Bearbetning av havsbotten i projektområdet och längs kabelkorridorerna     | 57        |
| 4.4 Deponeringsområden till havs   | 58        |
| <b>5. MKB-FÖRFARANDE OCH DELTAGANDE</b>  | <b>60</b> |
| 5.1 Finlands nationella MKB-förfarande   | 60        |
| 5.2 Bedömning av gränsöverskridande konsekvenser och internationellt hörande   | 64        |
| 5.3 Information och respons  | 66        |
| <b>6. NULÄGET PÅ HAVET INOM PROJEKTOMRÅDET</b>                                 | <b>67</b> |
| 6.1 Allmän beskrivning av havsområdet  | 67        |
| 6.2 Havsbottens morfologi och sediment   | 68        |
| 6.3 Hydrologi och vattenkvalitet   | 71        |
| 6.4 Det vetenskapliga arvet  | 76        |
| 6.5 Strategier och riktlinjer för verksamheten i fråga om havsmiljön           | 76        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 6.6       | Marina däggdjur   | 81         |
| 6.7       | Fiskfauna och fiske   | 82         |
| 6.8       | Fågelfauna  | 86         |
| 6.9       | Fladdermöss   | 91         |
| 6.10      | Naturskyddsområden  | 92         |
| 6.11      | Landskap och kulturmiljö  | 101        |
| 6.12      | Det arkeologiska kulturarvet  | 109        |
| 6.13      | Områdesanvändning och samhällsstruktur  | 112        |
| 6.14      | Buller  | 130        |
| 6.15      | Skuggning   | 132        |
| 6.16      | Luftkvalitet  | 132        |
| 6.17      | Klimat  | 133        |
| 6.18      | Fartygstrafik   | 135        |
| 6.19      | Befintlig och planerad infrastruktur  | 138        |
| 6.20      | Nyttjande av naturresurser  | 141        |
| 6.21      | Näringsgrenar och service   | 142        |
| 6.22      | Levnadsförhållanden och trivsel   | 142        |
| 6.23      | Hälsa   | 144        |
| 6.24      | Begränsningar i luftrummet, militärområden, kommunikationsförbindelser och väderradar | 145        |
| 6.25      | Nuläget i Sverige   | 147        |
| 6.26      | Nuläget i Estland   | 156        |
| 6.27      | Nuläget i Norge   | 156        |
| <b>7.</b> | <b>ALLMÄN BESKRIVNING AV KONSEKVENSBEDÖMNINGEN</b>                                    | <b>158</b> |
| 7.1       | Konsekvenser som ska bedömas  | 158        |
| 7.2       | Separata utredningar inför projektet  | 159        |
| 7.3       | Utsläpp från verksamheten   | 161        |
| 7.4       | Förslag till avgränsning av konsekvensområde  | 163        |
| 7.5       | Beskrivning av gränsöverskridande konsekvenser  | 166        |
| 7.6       | När infaller konsekvenserna?  | 166        |
| 7.7       | De mest betydande konsekvenserna som projektet bedöms få                              | 167        |
| 7.8       | Metod för att jämföra alternativ  | 167        |
| 7.9       | Uppföljning av konsekvenserna   | 168        |
| <b>8.</b> | <b>BEDÖMNING AV KONSEKVENSERNA TILL HAVS</b>  | <b>169</b> |
| 8.1       | Havsbottnens morfologi och sediment samt havsbottnens integritet                      | 169        |
| 8.2       | Hydrografi och vattenkvalitet   | 170        |
| 8.3       | Havsområdets biologiska miljö   | 171        |
| 8.4       | Det vetenskapliga arvet   | 172        |
| 8.5       | Marina däggdjur   | 173        |
| 8.6       | Fiskfauna och fiske   | 174        |
| 8.7       | Fåglar  | 174        |
| 8.8       | Fladdermöss   | 176        |
| 8.9       | Naturskyddsområden  | 176        |
| 8.10      | Landskap och kulturmiljö  | 177        |
| 8.11      | Det arkeologiska kulturarvet  | 178        |
| 8.12      | Områdesanvändning och samhällsstruktur  | 178        |
| 8.13      | Buller  | 179        |
| 8.14      | Vibrationer   | 180        |
| 8.15      | Skuggning   | 180        |
| 8.16      | Fartygstrafik   | 181        |

|               |   |            |
|---------------|---|------------|
| 8.17          | Luftkvalitet och klimat   | 182        |
| 8.18          | Befintlig och planerad infrastruktur  | 183        |
| 8.19          | Nyttjande av naturresurser  | 184        |
| 8.20          | Näringsgrenar och service   | 184        |
| 8.21          | Levnadsförhållanden och trivsel   | 185        |
| 8.22          | Hälsa   | 185        |
| 8.23          | Begränsningar i luftrummet, militärområden, kommunikationsförbindelser och väderradar | 186        |
| 8.24          | Konsekvenser i Sverige  | 187        |
| 8.25          | Konsekvenser i Estland  | 188        |
| 8.26          | Konsekvenser i Norge  | 189        |
| <b>9.</b>     | <b>BEDÖMNING AV KUMULATIVA EFFEKTER</b>   | <b>190</b> |
| <b>10.</b>    | <b>MILJÖRISKER OCH RISKER FÖR PROJEKTET</b>   | <b>191</b> |
| <b>11.</b>    | <b>FÖREBYGGANDE OCH LINDRING AV SKADLIGA KONSEKVENSER</b>                             | <b>192</b> |
| <b>12.</b>    | <b>OSÄKERHETSFAKTORER</b>   | <b>193</b> |
| <b>13.</b>    | <b>PLANER OCH TILLSTÅND SOM FÖRUTSÄTTTS FÖR PROJEKTET</b>                             | <b>194</b> |
| 13.1          | Esbokonventionen  | 194        |
| 13.2          | Planer och tillstånd som förutsätts för projektet till havs                           | 194        |
| 13.3          | Planer och tillstånd som förutsätts för projektet på land                             | 198        |
| 13.4          | Sammanfattning av kapitlen och om de berörda lagarna och tillståndsmyndigheterna      | 199        |
| <b>KÄLLOR</b> |   | <b>200</b> |

## KONTAKTUPPGIFTER



**ILMATAR**  
offshore

### Projektansvarig

Ilmatar Offshore Ab  
Servicegatan 12  
AX-22100 Mariehamn

*Kontaktperson:*  
Jori Sihvonen  
tfn 040 185 4668  
[fornamn.efternamn@ilmatar.ax](mailto:fornamn.efternamn@ilmatar.ax)



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus

### MKB-kontaktmyndighet

NTM-centralen i Egentliga Finland  
PB 236  
20101 Åbo

*Kontaktperson:*  
Marja Nuottajärvi  
Tfn 02 95 022 500  
[fornamn.efternamn@ely-keskus.fi](mailto:fornamn.efternamn@ely-keskus.fi)



Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute

### Internationellt hörande

Finlands miljöcentral (SYKE)  
Ladugårdsbågen 11  
00790 Helsingfors

*Kontaktperson:*  
Laura Aitala-Martesuo  
Tfn 0295 251325  
[fornamn.efternamn@syke.fi](mailto:fornamn.efternamn@syke.fi)

**RAMBOLL**

### MKB-konsult

Ramboll Finland Oy  
PB 25, Självstyrelsegränden 3  
02601 Esbo, Finland

*Kontaktperson:*  
Heikki Surakka  
tfn 050 341 7919  
[fornamn.efternamn@ramboll.fi](mailto:fornamn.efternamn@ramboll.fi)

## FÖRKORTNINGAR OCH DEFINITIONER

| Förkortning/term      | Definition  |
|-----------------------|---|
| <b>bar</b>            | bar, tryckenhet   |
| <b>dB</b>             | decibel, enhet som uttrycker ljudstyrka   |
| <b>NTM-centralen</b>  | Närings-, trafik- och miljöcentralen  |
| <b>EU</b>             | Europeiska unionen  |
| <b>FINIBA</b>         | Nationellt viktiga fågelområden i Finland   |
| <b>GIS</b>            | geografiskt informationssystem  |
| <b>GTK</b>            | Geologiska forskningscentralen  |
| <b>GW</b>             | gigawatt  |
| <b>ha</b>             | hektar  |
| <b>HELCOM</b>         | Konventionen för skydd av Östersjöområdet marina miljö, dvs. Helsingforskonventionen  |
| <b>Hz</b>             | hertz, enhet för frekvens   |
| <b>IBA</b>            | Internationellt viktiga fågelområden  |
| <b>kg</b>             | kilogram  |
| <b>km</b>             | kilometer   |
| <b>km<sup>2</sup></b> | kvadratkilometer  |
| <b>kV</b>             | kilovolt  |
| <b>kWh</b>            | kilowattimme  |
| <b>m</b>              | meter   |
| <b>m<sup>2</sup></b>  | kvadratmeter  |
| <b>m<sup>3</sup></b>  | kubikmeter  |
| <b>MAALI-område</b>   | viktigt fågelområde på landskapsnivå  |
| <b>mm</b>             | millimeter  |
| <b>m.ö.h.</b>         | meter över havsytan   |
| <b>MBL</b>            | markanvändnings- och bygglag 132/1999   |
| <b>MW</b>             | megawatt  |
| <b>nasell</b>         | maskinrum i övre delen av tornet på ett vindkraftverk   |
| <b>Natura 2000</b>    | Nätverk av naturskyddsområden inom hela EU, inrättat enligt direktivet 92/43/EEG  |
| <b>RKY</b>            | byggd kulturmiljö av riksintresse   |
| <b>SAC</b>            | Naturaområdena är indelade i SAC-, SPA- och SCI-områden. SAC-områdena är områden för särskilda skyddsåtgärder enligt habitatdirektivet. |
| <b>FördS</b>          | Konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang (67/1997)  |
| <b>SPA</b>            | SPA-områden är särskilda skyddsområden enligt fågeldirektivet.  |
| <b>t</b>              | ton, tusen kilogram   |
| <b>TWh</b>            | terawattimme  |
| <b>UNESCO</b>         | FN:s organisation för utbildning, vetenskap och kultur  |
| <b>Alt</b>            | alternativ  |
| <b>ALTO</b>           | alternativ 0 i MKB-förfarandet (projektet genomförs inte)   |
| <b>ALT1</b>           | alternativ 1 i MKB-förfarandet  |
| <b>MSL</b>            | miljöskyddslagen (527/2014)   |
| <b>MKB</b>            | Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (lag 252/2017, förordning 277/2017)  |

# SAMMANFATTNING

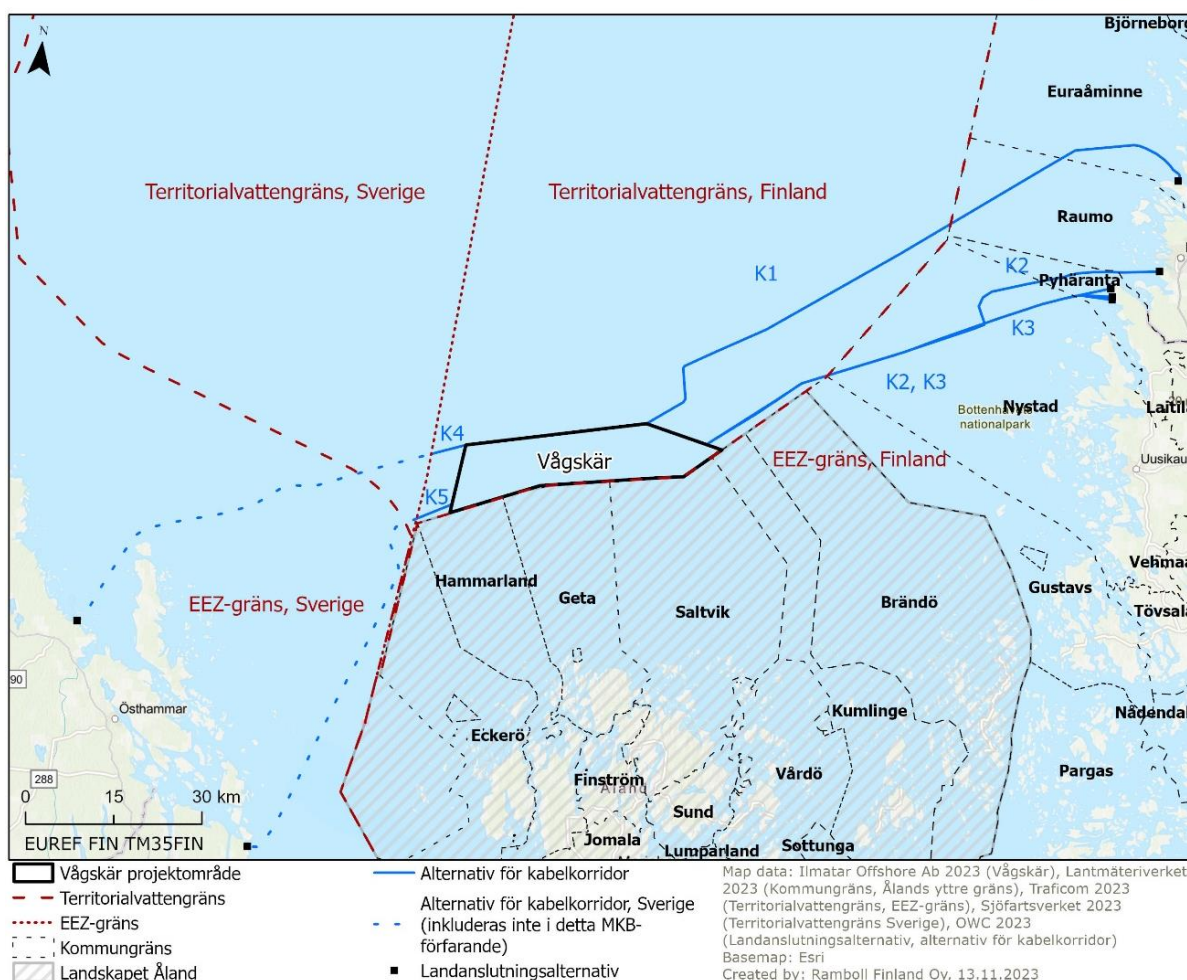
## Projektet

Ilmatar Offshore Ab planerar att uppföra Vågskär vindkraftspark inom Finlands ekonomiska zon (EEZ) i Bottenhavet, på norra sidan av Åland. Antalet vindkraftverk är högst 130. Projektets planerade totaleffekt är ca 2 gigawatt, kraftverken är högst 400 meter höga och projektområdet är ca 367 km<sup>2</sup> stort. Den el som produceras i projektet överförs längs sjökablar till finska fastlandet och/eller Sverige. Utöver kraftverken och den interna och externa elöverföringen omfattar projektet även områden för deponering av muddermassor. Var muddermassorna deponeras preciseras under MKB-förfarandet.

Projektområdet ligger ca 30 km från Ålands kust, över 60 km från finska fastlandets kust och över 50 km från Sveriges kust. I söder gränsar projektområdet till finskt territorialvatten på Åland och det ligger ca 5 km från Sveriges ekonomiska zon. Vattendjupet inom projektområdet varierar mellan ca 25 och 95 meter.

## PROJEKTOMRÅDE

RAMBOLL





## **Alternativ i MKB-förfarandet**

I detta MKB-förfarande bedöms ett projekt som omfattar elproduktion till havs, elöverföring längs sjökablar och deponering av sediment. I projekthelheten för Vågskär ingår också elöverföring på land ända fram till anslutningspunkten till stamnätet. Denna elöverföring bedöms i ett separat MKB-förfarande.

Som projekialternativ bedöms fyra alternativ till placering av vindkraftverken i vindparken och fem alternativa sträckningar för sjökablarna. Alternativen till vindkraftverkens placering omfattar tre olika grundläggningssätt. Dessutom bedöms alternativet med att inte genomföra projektet.

I de olika placeringsalternativen varierar kraftverkens totala antal (78–130 vindkraftverk), maximi-höjd (total höjd 280–400 m), enhetseffekt (15–25 megawatt) och placering. De alternativa grundläggningssätten är jacket-fundament (fackverksfundament), gravationsfundament och monopile-fundament (pålfundament).

Av de alternativa sjökabelsträckningarna tar tre i land på finska fastlandet och två i Sverige. Landtagningplatserna är i Euraåminne, Raumo och Pyhärinta kommuner i Finland samt i Östhammars och Norrtälje kommuner i Sverige. Av de alternativa kabelsträckningarna granskas i detta MKB-förfarande endast de avsnitt som finns inom Finlands ekonomiska zon eller inom Finlands territori-  
alvatten.

Lämpliga deponeringsområden för muddermassor från projektområdet söks i första hand inom projektområdet och i kabelkorridorerna, men man kan också bli tvungen att se sig om efter deponeringsområden utanför nämnda områden. De deponeringsområden som ska bedömas samt muddermassornas kvantitet och kvalitet preciseras under MKB-förfarandet.

## **MKB-förfarande**

Syftet med miljökonsekvensbedömningen (MKB) är att säkerställa bedömningen av projektets konsekvenser för miljön på förhand och att ta hänsyn till dessa konsekvenser i planeringen av projektet samt i beslutsfattandet. Därtill strävar man i MKB-förfarandet efter att bedöma och jämföra olika realistiska projekialternativ. Med hjälp av MKB-förfarandet strävar man också efter att förebygga eller lindra konsekvenser som bedöms bli skadliga. Samtidigt är syftet med MKB-förfarandet att främja medborgarnas deltagande och tillgång till information.

MKB-förfarandet består av två skeden; programmet och beskrivningen. MKB-programmet är en plan för hur man planerar att bedöma konsekvenserna av projekialternativen. I det andra skedet bedöms de olika alternativens konsekvenser och resultaten presenteras till sist i en MKB-beskrivning. Vid bedömningen inriktar man sig på betydande konsekvenser som projektet kan antas medföra.

Kontaktmyndigheten för MKB-förfarandet ber om utlåtanden och åsikter om både MKB-programmet och MKB-beskrivningen under deras framläggningstider. Kontaktmyndigheten går igenom inlämnade utlåtanden och åsikter. I programskedet sammanställer kontaktmyndigheten ett utlåtande utifrån de inlämnade utlåtandena och åsikterna. I beskrivningsskedet utarbetar kontaktmyndigheten en motiverad slutsats om MKB-beskrivningen. MKB-förfarandet upphör i och med den motiverade slutsatsen. Den motiverade slutsatsen ska tas i beaktande vid tillståndsförfarandet i anslutning till projektet.

## **Deltagande**

År 2023 har två förhandssamråd hållits med myndigheterna. Dessutom har andra möten med olika myndigheter hållits och kommer alltså att hållas under MKB-förfarandet. För projektet har en

breddbasig uppföljningsgrupp tillsatts bestående av företrädare för kommuner, företag, föreningar och andra intressentgrupper. Hösten 2023 har uppföljningsgruppen sammanträtt två gånger och planen är att hålla ytterligare fyra sammanträden under MKB-förfarandets gång.

Under både MKB-programmets och MKB-beskrivningens framläggningstid hålls öppna möten för allmänheten där det är möjligt att lägga fram synpunkter på projekialternativen och på de konsekvenser som har bedömts eller ska bedömas. I MKB-programskedet hålls tre möten för allmänheten: I Mariehamn 9.1.2024, i Raumo 16.1.2024 och på distans 11.1.2024.

Av MKB-programmet har en digital version publicerats. Den är en lättläst, webbläsarbaserad sammanfattning av MKB-programmet. Resultaten från konsekvensbedömningen införs på den digitala plattformen i MKB-beskrivningsskedet.

Alla dokument som knyter an till MKB-förfarandet samt det digitala materialet publiceras på Närings-, trafik- och miljöcentralens webbplats. MKB-programmet och -beskrivningen kan också läsas i tryckt format på de ställen som anvisas av kommunerna i påverkansområdet.

### Konsekvenser som ska bedömas

En bedömning av miljökonsekvenserna är en process där man definierar och uppskattar projektets sannolika betydande verkningar och storleken av de verkningar som projekialternativen har för den fysiska, biologiska och socioekonomiska miljön. Om det bedöms att projektet medför betydande konsekvenser kommer lindrande åtgärder att utvecklas och presenteras för att undvika eller minska de skadliga följderna.

Vid utredningen av miljökonsekvenserna prioriterar man sådana verkningar som bedöms eller upplevs leda till betydande konsekvenser. Det bedöms preliminärt att de mest betydande konsekvenserna i projektområdet kommer att beröra havsbotten, vattenmiljön, fåglar, landskap, fiske och sjötrafik. De mest betydande konsekvenserna av överföringskorridorerna bedöms däremot beröra särskilt vattenmiljön och naturskyddsområdena.

Vindkraftsprojekt har positiva konsekvenser för luftkvaliteten och klimatet. Genom att producera vindkraft kan man minska och undvika de utsläpp som annan energiproduktion förorsakar, beroende på produktionsmetod. Projektets genomförande har också positiva konsekvenser för bl.a. sysselsättningen och på den regionala ekonomin i området.

De konsekvenser som bedöms i olika skeden av projektet har samlats i följande tabell.

| Föremål för konsekvenser                            | Konsekvenser bedöms i olika skeden av projektet |             |                            |
|---|---|-------------|----------------------------|
|   | Byggnadsskedet                                  | Driftskedet | Avveckling av verksamheten |
| Policyn, strategier och planer för havsanvändningen | x   | x           | x                          |
| Havsbottens morfologi och sediment                  | x   | x           | x                          |
| Hydrografi och vattenkvalitet                       | x   | x           | x                          |
| Havsområdets biologiska miljö                       | x   | x           | x                          |
| Det vetenskapliga arvet                             | x   | x           | x                          |
| Marina däggdjur                                     | x   | x           | x                          |
| Fiskfauna och fiske                                 | x   | x           | x                          |
| Fåglar  | x   | x           | x                          |
| Fladdermöss   | x   | x           | x                          |
| Naturskyddsområden                                  | x   | x           | x                          |
| Landskap och kulturmiljö                            | x   | x           | x                          |

| Föremål för konsekvenser                       | Konsekvenser bedöms i olika skeden av projektet |             |                            |
|--|---|-------------|----------------------------|
|  | Byggnadsskedet                                  | Driftskedet | Avveckling av verksamheten |
| Det arkeologiska kulturarvet                   | x   | x           | x                          |
| Markanvändning och samhällsstruktur            |   | x           |                            |
| Buller   | x   | x           | x                          |
| Skuggning                                      |   | x           |                            |
| Luftkvalitet och klimat                        | x   | x           | x                          |
| Fartygstrafik                                  | x   | x           | x                          |
| Befintlig och planerad infrastruktur           | x   | x           | x                          |
| Nyttjande av naturresurser                     | x   | x           | x                          |
| Näringsgrenar och service                      | x   | x           | x                          |
| Levnadsförhållanden och trivsel                | x   | x           | x                          |
| Hälsa  | x   | x           | x                          |
| Begränsningar i luftrummet                     | x   | x           | x                          |
| Militärområden                                 | x   | x           | x                          |
| Kommunikationsförbindelser och väderradar      |   | x           |                            |
| Framtida användning av Finlands ekonomiska zon |   | x           |                            |
| Konsekvenser i Sverige                         | x   | x           | x                          |
| Konsekvenser i Estland                         | x   | x           | x                          |
| Konsekvenser i Norge                           | x   | x           | x                          |
| Kumulativa effekter                            | x   | x           | x                          |

För konsekvensbedömningen görs nödvändiga undersökningar till havs samt fristående utredningar och modelleringar:

- Geofysiska undersökningar, såsom sidescan-sonar och multistråle-ekolod.
- Utredningen av den marina naturens status omfattar prov av bottenfaunan, drop-video-filmning och kartläggning av de alternativa landtagningsplatsernas för kablarna.
- Sedimentutredning
- Mätning av strömning och vattenkvalitet
- Modeller av utbredningen av sediment och skadliga ämnen
- eDNA-undersökning av fiskar
- Natura-bedömningar i Raumo skärgård (FI0200073, SAC) och Nystads skärgård (FI0200072, SAC/SPA)
- Utredning av fågelflyttningen på hösten och på våren
- Kartläggning av de i området viktiga fåglarnas livsmiljöer samt utredning av rastande och ätande fåglar
- Modell av fågelkollisioner
- Kartläggning av havsdäggdjur, som tumlare
- Utredning av fiskarnas yngelproduktion
- Utredning av kommersiellt fiske
- Modell av vatten- respektive luftburet buller
- Modell av skuggning
- Landskapsutredning, siktområdesanalys och illustrationer över vindkraftverken
- Kartläggning av det arkeologiska kulturarvet under vattnet utifrån befintlig information och resultaten från lodningarna
- Utredning om sjötrafiken och bedömning av risker i sjötrafiken
- Utredning om konsekvenserna för regionalekonomi
- Kartbaserad enkät riktad till invånarna i kustregionen om projektets och de alternativa kabelsträckningarnas påverkansområde
- Riskbedömningar

De eventuella direkta och indirekta miljökonsekvenserna av projektet identifieras och bedöms systematiskt under MKB-förfarandet. Med konsekvens avses en förändring som den planerade verksamheten orsakar i miljöns tillstånd. Vid bedömningarna tas hänsyn till konsekvensobjektets känslighet och förändringens storlek, vilka ihop utgör konsekvensens betydelse. Projektalternativen jämförs genom att jämföra konsekvensernas betydelse.

Kumulativa effekter (sammansatta konsekvenser) uppstår när olika faktorer tillsammans orsakar annorlunda eller kraftigare konsekvenser än vad de orsakar granskade en och en. Vid bedömningen av de kumulativa effekterna i anslutning till det havsbaserade vindkraftsprojektet Vågskär beaktas andra projekt i närområdet som antingen är under planering eller redan i drift, och som det finns tillräckligt med information om vid tidpunkten för bedömningen för att man ska kunna bedöma de kumulativa effekterna.

Att förebygga och lindra olägenheter är en viktig del av projekteringen. Det främsta målet är att förhindra identifierade betydande skadliga konsekvenser. Om det är omöjligt att förhindra en konsekvens planeras åtgärder för att lindra konsekvensen. I miljökonsekvensbeskrivningen föreslås åtgärder med vilka skadliga miljökonsekvenser kan minskas. Dessa kan gälla till exempel vindkraftverkens placering, deras storlek och tidpunkten för byggandet.

### **Gränsöverskridande konsekvensbedömning**

Esbokonventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang innefattar skyldighet för länder att meddela och förhandla med varandra om alla planerade projekt som ingår i konventionens projektlista som kan antas ha en betydande skadlig gränsöverskridande påverkan. I Esbokonventionen definieras upphovsparten som den part inom vars jurisdiktion det föreslagna projektet ska genomföras. Enligt detta är till exempel Finland upphovsparten för ett projekt i den finska ekonomiska zonen. I Finland är Finlands miljöcentral den behöriga myndigheten för Esbokonventionen. Finland och Estland har därtill ett bilateralt avtal om gränsöverskridande miljökonsekvensbedömningar, vars tillämpning kommer att beaktas i det internationella hörandet.

Finlands miljöcentral notifierar målstaterna om att ett förfarande har inletts och kartlägger staternas intresse att delta. Under hörandet samlar myndigheten i målstaten inlämnade utlåtanden och åsikter och skickar dem till Finlands miljöcentral, som skickar dem vidare till kontaktmyndigheten för MKB-förfarandet. Kontaktmyndigheten tar fasta på dessa utlåtanden och åsikter i sitt eget utlåtande om MKB-programmet. Förfarandet i MKB-beskrivningsskedet är ungefär likadant.



■ Vågskär projektområde

Map data: Ilmatar Offshore Ab 2023 (Vågskär projektområde)  
 Basemap: Esri  
 Created by: Ramboll Finland Oy, 24.11.2023

### Den fortsatta planeringen

Den tekniska planeringen sker parallellt med miljökonsekvensbedömningen och fortsätter och preciseras efter MKB-förfarandet. Om arbets- och näringsministeriet efter slutfört MKB-förfarande beviljar projektet och dess aktör exploateringstillstånd, söks andra behövliga tillstånd för projektet. Enligt en preliminär tidplan kan lagakraftvunna tillstånd fås under år 2026. Därmed skulle havsvindkraftparken Vågskär kunna tas i drift tidigast under 2030.

# TIIVISTELMÄ

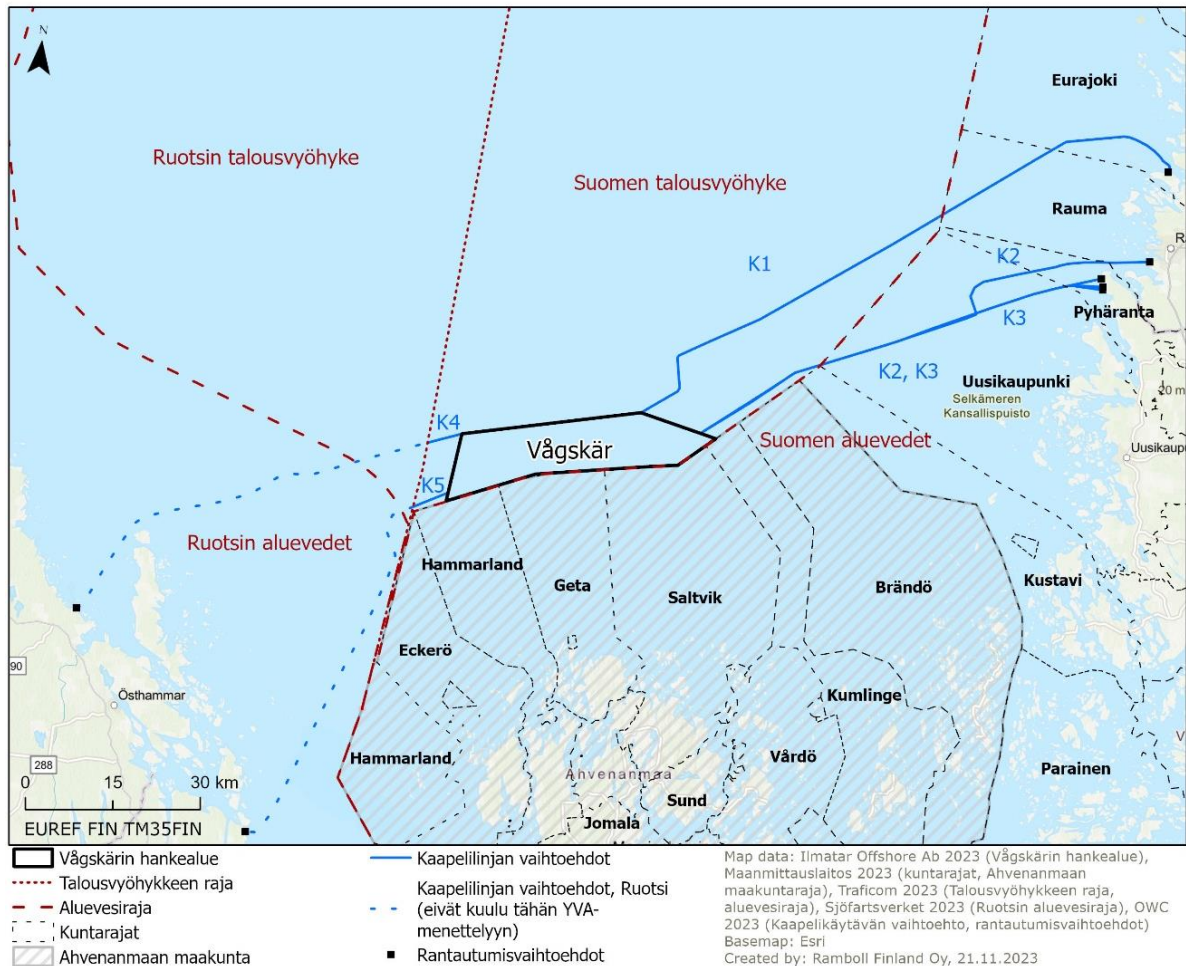
## Hanke

Ilmatar Offshore Ab suunnittelee enintään 130 tuulivoimalan suuruista Vågskärin tuulivoimapiistoa Suomen talousvyöhykkeelle Selkämerelle Ahvenanmaan pohjoispuolelle. Hankkeen suunniteltu kokonaisteho on noin 2 gigawattia, voimaloiden korkeus enintään 400 metriä ja hankealueen pinta-ala noin 367 km<sup>2</sup>. Hankkeen tuottama sähkö siirretään merikaapelilinjoja pitkin Suomeen ja/tai Ruotsiin. Tuulivoimaloiden sekä hankealueen sisäisen ja ulkoisen sähkösiirron lisäksi hankkeeseen kuuluvat ruoppausmassojen läjitysalueet, joiden sijainnit tarkentuvat YVA-menettelyn aikana.

Hankealue sijoittuu noin 30 kilometrin etäisyydelle Ahvenanmaan rannikosta, yli 60 km etäisyydelle Manner-Suomen rannikosta ja yli 50 km etäisyydelle Ruotsin rannikosta. Hankealue rajautuu eteläosastaan Suomen aluevesiin Ahvenanmaalla ja se sijaitsee noin 5 km etäisyydellä Ruotsin talousvyöhykkeestä. Hankealueen vesisyvyys vaihtelee noin 25 metristä 95 metriin.

## Hankealue

RAMBOLL



## **Vaihtoehdot YVA-menettelyssä**

Tässä YVA-menettelyssä arvioidaan hanketta, johon sisältyvät sähkön tuotanto merellä, sen siirto mantereelle sähkönsiirtokaapeleita pitkin ja hanketta varten ruopattavien sedimenttien läjitys. Vågskärin hankekokonaisuuteen kuuluu myös sähkönsiirto maalla kantaverkon liityntäpisteeseen asti, joka arvioidaan erillisessä YVA-menettelyssä.

Hankevaihtoehtoina arvioidaan neljä tuulivoimaloiden sijoitteluvaihtoehtoa merituulivoimapuiston alueelle ja viisi linjausvaihtoehtoa merikaapeleille. Tuulivoimaloiden sijoitteluvaihtoehtoihin sisältyy kolme vaihtoehtoa perustustapaa. Lisäksi arvioidaan hankkeen toteuttamatta jättäminen.

Sijoitteluvaihtoehdot vaihtelevat tuulivoimaloiden enimmäismäärän (78–130 tuulivoimalaa), enimmäiskorkeuden (kokonaiskorkeus 280–400 m), yksikkötehon (15–25 megawattia) ja tuulivoimaloiden sijaintien suhteen. Vaihtoehtoiset perustustavat ovat ristikkorakenteinen (ns. jacket), graviitaatio- ja paaluperustus (ns. monopile).

Merikaapeleiden linjausvaihtoehtoja kolme rantautuu Manner-Suomeen ja kaksi Ruotsiin. Rantautumiskohdat sijaitsevat Suomessa Eurajoen, Rauman ja Pyhärannan kunnissa sekä Ruotsissa Östhammarin ja Norrtäljen kunnissa. Linjausvaihtoehtoja tarkastellaan tässä YVA-menettelyssä vain Suomen talousvyöhykkeellä tai aluevesillä sijaitsevia linjausosuuksia.

Hankealueelta ruopattavien massojen läjitysalueita etsitään ensisijaisesti hankealueelta ja kaapelikäytäviltä, mutta läjitysalueita voidaan joutua etsimään myös näiden alueiden ulkopuolelta. Arvioitavat läjitysalueet ja läjitettävien ruoppausmassojen määrä ja laatu tarkentuvat YVA-menettelyn aikana.

## **YVA-menettely**

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tarkoituksena on varmistaa, että hankkeen ympäristövaikutukset tulevat etukäteen arvioitua ja nämä vaikutukset otetaan huomioon hankkeen suunnittelussa sekä päätöksenteossa. Lisäksi YVA-menettelyssä pyritään arvioimaan ja vertailemaan erilaisia realistisia hankevaihtoehtoja. YVA-menettelyn avulla pyritään myös ehkäisemään tai lieventämään haitalliseksi arvioituja vaikutuksia. Samalla YVA-menettelyn tarkoitus on lisätä kansalaisten osallistumista ja tiedon saantia.

YVA-menettely koostuu kahdesta vaiheesta eli ohjelma- ja selostusvaiheesta. YVA-ohjelma on suunnitelma siitä, kuinka hankevaihtoehtojen aiheuttamat vaikutukset suunnitellaan arvioitavan. Toisessa vaiheessa vaikutukset arvioidaan ja tulokset esitetään lopulta YVA-selostuksessa. Arvioinnissa keskitytään hankkeen todennäköisesti merkittäviin vaikutuksiin.

YVA-menettelyn yhteysviranomaisen pyytää sekä YVA-ohjelmasta että -selostuksesta lausuntoja ja mielipiteitä niiden nähtävilläoloaikoina. Yhteysviranomaisen käy läpi saadut lausunnot ja mielipiteet sekä laatii niiden perusteella ohjelmavaiheessa YVA-ohjelmasta lausunnon ja selostusvaiheessa YVA-selostuksesta perustellun päätelmän. YVA-menettely päättyy perusteltuun päätelmään. Perusteltu päätelmä tulee ottaa huomioon hankkeen lupamenettelyissä.

## **Osallistuminen**

Hankkeesta on järjestetty kaksi ennakkoneuvottelua viranomaisten kanssa vuoden 2023 aikana. Lisäksi YVA-menettelyn aikana on pidetty ja tullaan pitämään muita neuvotteluja tarpeen mukaan eri viranomaisten kanssa. Hanketta varten on perustettu laaja seurantaryhmä, joka koostuu kuntien, yritysten, yhdistysten ja muiden sidosryhmien edustajista. Syksyn 2023 aikana on pidetty kaksi seurantaryhmän kokousta ja suunnitelman mukaan YVA-menettelyn aikana tullaan pitämään vielä neljä seurantaryhmän kokousta.

Sekä YVA-ohjelman että -selostuksen nähtävilläoloaikoina pidetään kaikille avoimia yleisötilaisuuksia, joissa on mahdollista tuoda esille näkemyksiä hankevaihtoehdoista ja niiden arvioitavista/arvioituista vaikutuksista. YVA-ohjelmavaiheessa pidetään kolme yleisötilaisuutta: Maarianhaminassa 9.1.2024, Raumalla 16.1.2024 ja etäyhteyksien kautta pidettävänä tilaisuutena 11.1.2024.

YVA-ohjelmasta on toteutettu digitaalinen YVA, joka toimii tiivistettynä, helppolukuisena ja selainpohjaisena versiona YVA-ohjelmasta. Digitaaliselle alustalle tullaan päivittämään YVA-selostusvaiheessa vaikutusten arviointien tulokset.

Kaikki YVA-menettelyyn liittyvät asiakirjat sekä digitaalinen YVA julkaistaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen verkkosivuilla. YVA-ohjelma ja -selostus ovat myös nähtävissä painettuina versioina vaikutusalueen kuntien osoittamilla paikoilla.

### Arvioitavat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointi on prosessi, jossa tunnistetaan ja arvioidaan hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset ja niiden aiheuttaman muutoksen suuruus hankevaihtoehtojen fyysiseen, biologiseen ja sosioekonomiseen ympäristöön. Jos merkittäviä vaikutuksia arvioidaan syntyvän, kehitetään ja esitetään lieventäviä toimenpiteitä hankkeen haitallisten seurausten välttämiseksi tai vähentämiseksi.

Ympäristövaikutuksia selvitetessä painotetaan merkittäviksi arvioituja ja koettuja vaikutuksia. Hankealueella alustavasti merkittävimpien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan erityisesti merenpohjaan, vesiympäristöön, lintuihin, maisemaan, kalastukseen ja meriliikenteeseen. Siirtokäytävien merkittävimpien vaikutusten arvioidaan puolestaan kohdistuvan erityisesti vesiympäristöön ja luonnonsuojelualueisiin.

Tuulivoimahankkeet vaikuttavat positiivisesti ilmanlaatuun ja ilmastoon. Tuulivoiman tuotannolla vähennetään ja vältetään muilla energiantuotantotavoilla syntyviä päästöjä riippuen tuotantomuodosta. Hankkeen toteuttamisella on myös positiivisia vaikutuksia muun muassa työllisyyteen ja aluelouteen.

Arvioivat vaikutukset hankkeen eri vaiheissa on koottuna seuraavaan taulukkoon.

| Vaikutuskohde                                     | Hankkeen eri vaiheissa arvioitavat vaikutukset |             |                       |
|---|--|-------------|-----------------------|
|   | Rakennusvaihe                                  | Käyttövaihe | Toiminnan päättymisen |
| Merenkäyttöpolitiikka, strategiat ja suunnitelmat | x  | x           | x                     |
| Merenpohjan morfologia ja sedimentit              | x  | x           | x                     |
| Hydrografia ja vedenlaatu                         | x  | x           | x                     |
| Merialueen biologinen ympäristö                   | x  | x           | x                     |
| Tieteellinen perintö                              | x  | x           | x                     |
| Merinisäkkäät                                     | x  | x           | x                     |
| Kalasto ja kalastus                               | x  | x           | x                     |
| Linnusto  | x  | x           | x                     |
| Lepakot   | x  | x           | x                     |
| Luonnonsuojelualueet                              | x  | x           | x                     |
| Maisema ja kulttuuriympäristö                     | x  | x           | x                     |
| Arkeologinen kulttuuriperintö                     | x  | x           | x                     |
| Alueiden käyttö ja yhdyskuntarakenne              |  | x           |                       |
| Melu  | x  | x           | x                     |
| Välke   |  | x           |                       |



| Vaikutuskohde                                 | Hankkeen eri vaiheissa arvioitavat vaikutukset |             |                      |
|---|--|-------------|----------------------|
|   | Rakennusvaihe                                  | Käyttövaihe | Toiminnan päätyminen |
| Ilmanlaatu ja ilmasto                         | x  | x           | x                    |
| Laivaliikenne                                 | x  | x           | x                    |
| Olemassa oleva ja suunniteltu infrastruktuuri | x  | x           | x                    |
| Luonnonvarojen hyödyntäminen                  | x  | x           | x                    |
| Elinkeinot ja palvelut                        | x  | x           | x                    |
| Elinolot ja viihtyvyys                        | x  | x           | x                    |
| Terveys                                       | x  | x           | x                    |
| Ilmatilan rajoitusalueet                      | x  | x           | x                    |
| Sotilasalueet                                 | x  | x           | x                    |
| Viestintäyhteydet ja säätutkat                |  | x           |                      |
| Suomen talousvyöhykkeen tuleva käyttö         |  | x           |                      |
| Vaikutukset Ruotsiin                          | x  | x           | x                    |
| Vaikutukset Viroon                            | x  | x           | x                    |
| Vaikutukset Norjaan                           | x  | x           | x                    |
| Yhteisvaikutukset                             | x  | x           | x                    |

Vaikutusten arviointia varten tullaan tekemään tarvittavat merellä tehtävät tutkimukset sekä erilliset selvitykset ja mallinnukset:

- Geofysikaaliset tutkimukset, kuten viisto- ja monikeilakaikuluotaukset
- Meriluonnon tilan selvitys sisältäen pohjaeläinnäytteenoton, drop-videoinnit ja kaapelilinjojen vaihtoehtojen rantautumiskohtien kartoitukset
- Sedimenttiselvitys
- Virtaus- ja vedenlaatumittaukset
- Sedimentin ja haitta-aineiden leviämisen mallinnus
- Kalojen eDNA-tutkimus
- Natura-arviointit Rauman saaristolle (FI0200073, SAC) ja Uudenkaupungin saaristolle (FI0200072, SAC/SPA)
- Linnuston muuttoselvitys syksyllä ja keväällä
- Alueen tärkeiden lintujen elinympäristökartoitus ja selvitys lepäilevistä ja ruokailevista linnuista
- Lintujen törmäysmallinnus
- Merinisäkkäiden kartoitukset, kuten pyöriäisselvitys
- Kalojen poikastuotantoalueselvitys
- Kaupallisen kalastuksen selvitys
- Vedessä ja ilmassa kantautuvan melun mallinnus
- Välkemallinnus
- Maisemaselvitys, näkymäalueanalyysi ja havainnekuvat tuulivoimaloista
- Vedenalaisen arkeologisen kulttuuriperinnön kartoitus olemassa olevan tiedon sekä luotaututkimuksen tulosten pohjalta
- Meriliikenneselvitys ja meriliikenteen riskinarviointi
- Aluetalousvaikutusten selvitys
- Hankkeen ja kaapelilinjojen vaihtoehtojen vaikutusalueen karttapohjainen kyselytutkimus rannikkoseudun asukkaille
- Riskinarviointit

Hankkeen aiheuttamat mahdolliset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan ja arvioidaan järjestelmällisesti YVA-menettelyn aikana. Vaikutuksella tarkoitetaan suunnitellun toiminnan

aiheuttamaa muutosta ympäristön tilassa. Arvioinneissa otetaan huomioon vaikutuskohteen herkkyys ja muutoksen suuruus, jotka yhdessä muodostavat vaikutusten merkittävyyden. Hankevaihtoehtojen vertailu tehdään vaikutusten merkittävyyksiä vertailemalla.

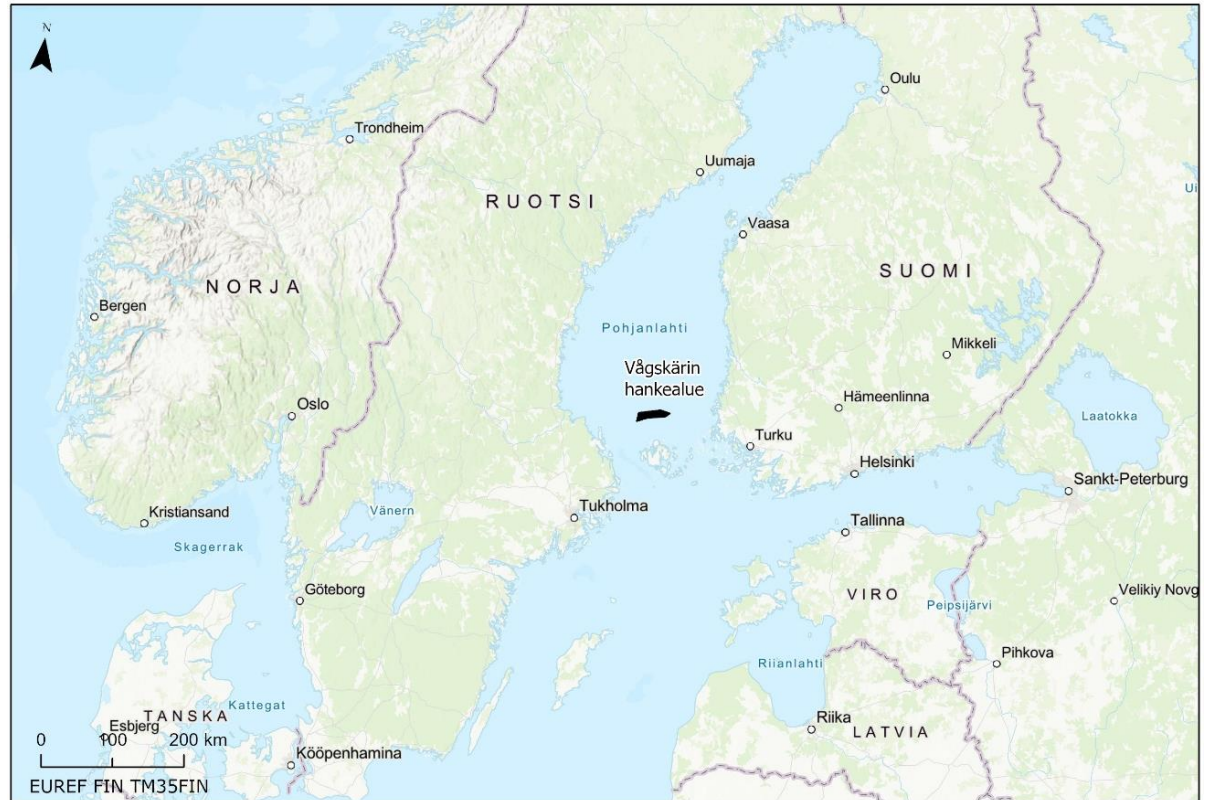
Yhteisvaikutuksia syntyy, kun erilaiset tekijät aiheuttavat yhdessä toisenlaisia tai voimakkaampia vaikutuksia, kuin mitä ne aiheuttavat yksittäin tarkasteltuina. Vågskärin merituulivoimahankkeen yhteisvaikutusten arvioinnissa huomioidaan muut lähiympäristön toiminnassa olevat ja tiedossa olevat suunnitteilla olevat hankkeet, joista on vaikutusten arvioinnin tekohetkellä saatavilla riittävästi tietoa, ja joilla arvioidaan olevan yhteisvaikutuksia hankkeen kanssa.

Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen on tärkeä osa hankkeen suunnittelua. Ensisijaisena tavoitteena on estää tunnistetut merkittävät haittavaikutukset. Jos vaikutuksen estäminen on mahdotonta, suunnitellaan lievennystoimenpiteitä. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään toimenpiteitä, joilla haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää. Nämä voivat koskea esimerkiksi tuulivoimaloiden sijoittelua, voimaloiden kokoa ja rakentamisajankohtaa.

### **Rajat ylittävien vaikutusten arviointi**

Valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskeva Espoon yleissopimus sisältää myös maiden velvollisuuden ilmoittaa toisilleen ja neuvotella toistensa kanssa hankeluettelon mukaisista suunnitteilla olevista hankkeista, joilla saattaa olla merkittäviä haitallisia rajat ylittäviä ympäristövaikutuksia. Espoon sopimuksen mukaisella aiheuttajaosapuolella tarkoitetaan sopimuksen osapuolta, jonka lainkäyttövallan piirissä ehdotettu hanke esitetään toteutettavaksi. Näin esimerkiksi Suomi on aiheuttajaosapuoli Suomen talousvyöhykkeelle sijoittuvassa hankkeessa. Espoon sopimuksen toimivaltainen viranomainen Suomessa on Suomen ympäristökeskus. Suomella ja Virolla on lisäksi kahdenvälinen sopimus valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arvioinnista, jonka soveltaminen huomioidaan kansainvälisessä kuulemismenettelyssä.

Suomen ympäristökeskus notifioi kohdevaltioita arviointimenettelyn aloittamisesta ja kartoittaa valtioiden osallistumishalukkuutta. Kuulemisen aikana kohdemaan viranomainen kokoaa annetut lausunnot ja mielipiteet ja toimittaa ne Suomen ympäristökeskukselle, joka toimittaa ne edelleen YVA-menettelyn yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen ottaa huomioon saadut lausunnot ja mielipiteet YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa. Menettely YVA-selostusvaiheessa on vastaavanlainen.



■ Vågskärin hankealue

Map data: Ilmatar Offshore Ab 2023 (Vågskärin hankealue)  
 Basemap: Esri  
 Created by: Ramboll Finland Oy, 21.11.2023

### Hankkeen jatkosuunnittelu

Hankkeen teknistä suunnittelua tehdään samaan aikaan ympäristövaikutusten arvioinnin kanssa ja se jatkuu ja tarkentuu YVA-menettelyn jälkeen. Mikäli työ- ja elinkeinoministeriö myöntää hankkeelle ja sen toimijalle hyödyntämisluvan YVA-menettelyn jälkeen, hankkeelle haetaan tarvittavia muita lupia. Hankkeen alustavan aikataulun mukaan lainvoimaiset luvat saataisiin vuoden 2026 aikana. Vågskärin merituulivoimapuisto voitaisiin tällöin ottaa käyttöön aikaisintaan vuoden 2030 aikana.

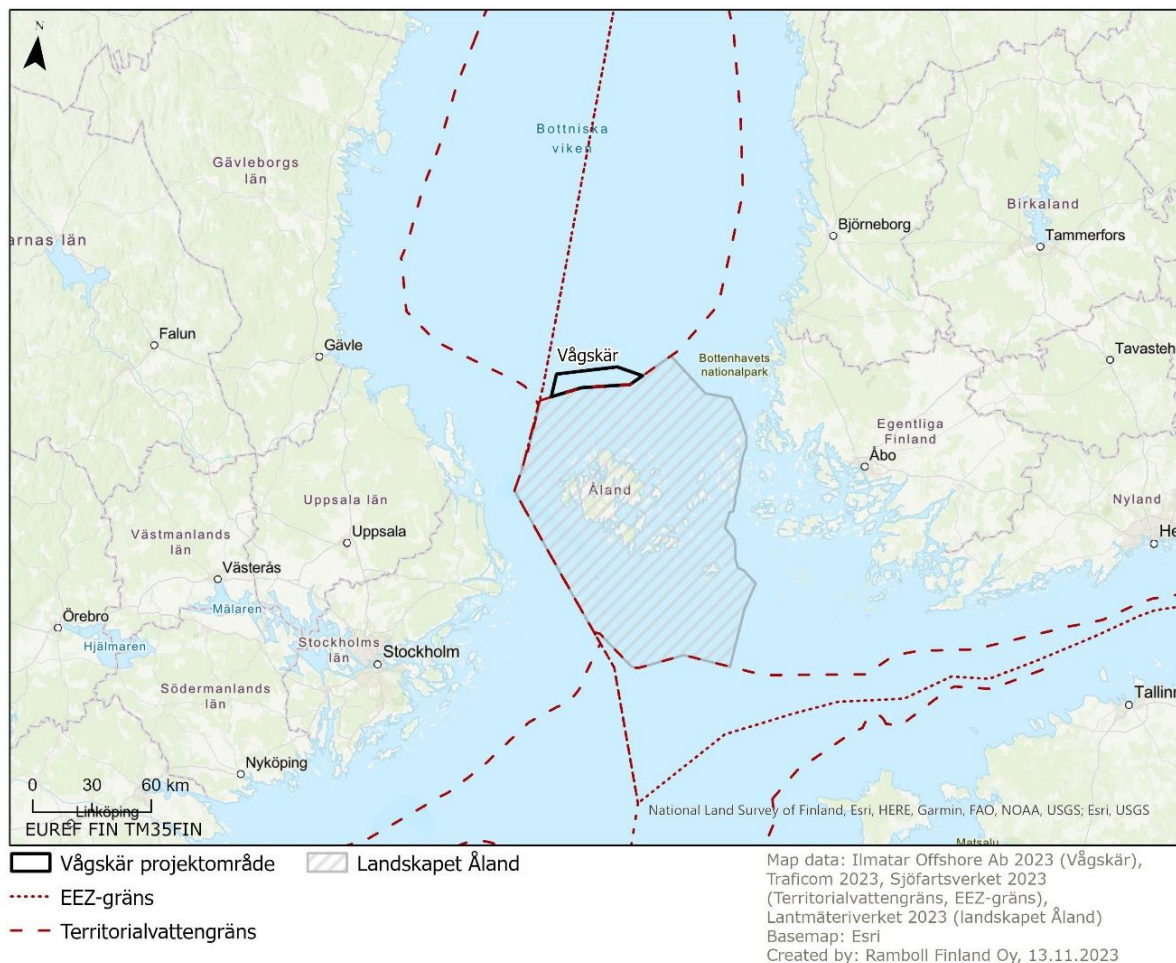
# 1. INLEDNING

## 1.1 Bakgrund till projektet

Ilmatar Offshore Ab planerar att uppföra Vågskär vindkraftspark inom Finlands ekonomiska zon (EEZ), på norra sidan av Åland. Antalet vindkraftverk är högst 130. Kraftverkens totala höjd är högst 400 meter och enhetseffekten högst 25 megawatt (MW), vilket innebär att projektets planerade totala effekt är ca 2 gigawatt (GW). Projektområdets areal är ca 36 700 hektar, dvs. ca 367 km<sup>2</sup>. Den el som produceras i projektet överförs längs sjökablar till finska fastlandet och/eller Sverige. Potentiella landanslutningsalternativ för sjökablarna finns i Raumo stad, Pyhäranta kommun och Euraåminne kommun i Finland, och i Östhammars och Norrtälje kommuner i Sverige. I projektområdet kommer dessutom att deponeras muddermassor på ett eller två deponeringsområden. Deponeringsområdenas närmare lokalisering och vilka mängder muddermassor som ska deponeras preciseras under MKB-förfarandets gång.

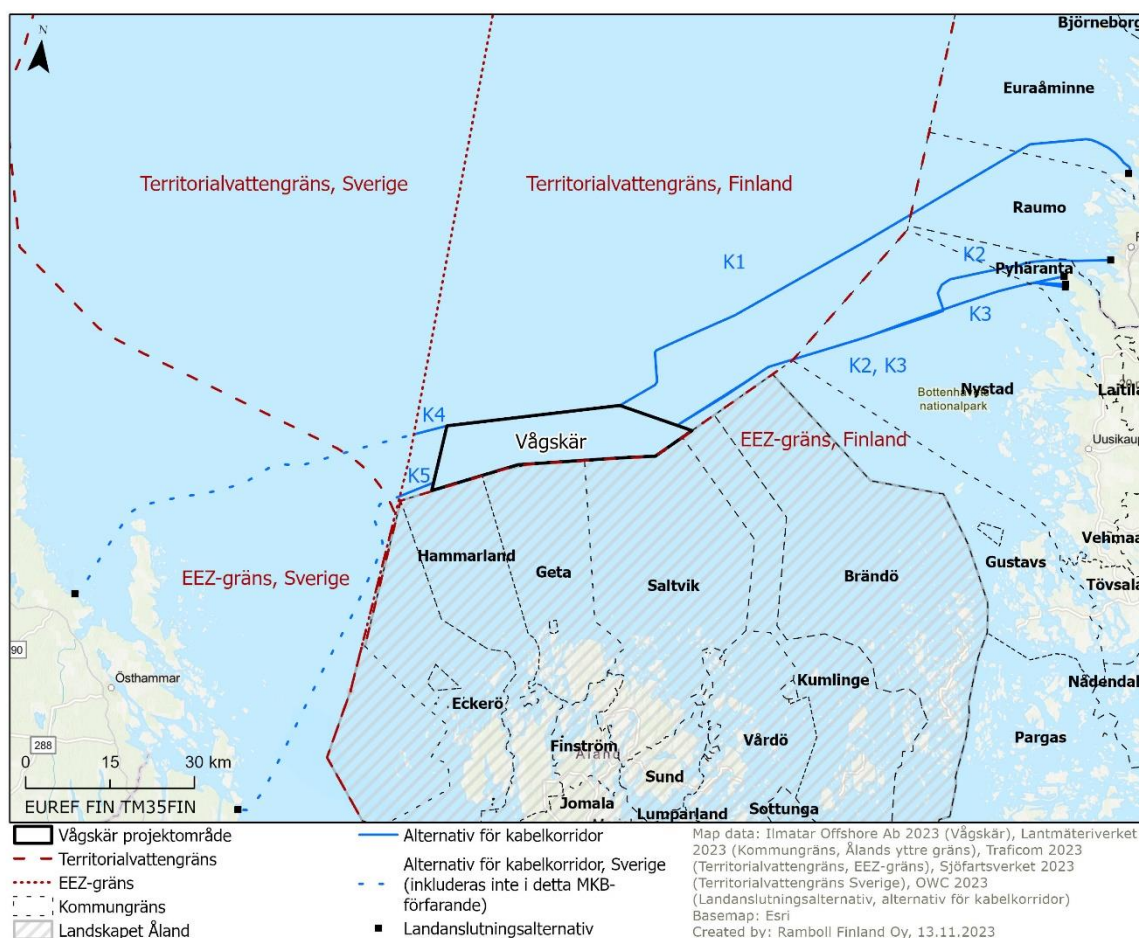
Projektområdet ligger ca 30 km från den åländska kusten, över 60 km från Sydvästra Finlands kust och över 50 km från den svenska kusten (Figur 1-1). Projektområdet gränsar i söder till Finlands territorialvatten på Åland och samtidigt till de vattenområden som hör till Kumlinge, Saltvik, Geta och Hammarlands kommuner. Andra kommuner som är belägna nära projektområdet är Eckerö och Brändö på Åland samt Gustavs och Nystad på finska fastlandet. Projektområdet ligger ca 5 km från Sveriges ekonomiska zon. Vattendjupet inom projektområdet varierar mellan ca 25 och 95 meter.

En preliminär undersökning i den finska ekonomiska zonen visade att Vågskär är ett lovande område för utveckling av havsbaserad vindkraft. Bedömningen tog hänsyn till faktorer som vattendjup, vindförhållanden och potentiella ramvillkor och synergier med Ilmatars andra projekt. Detta val stöds av Ålands havsplan, som redan tidigare har pekat ut närliggande områden som lämpliga för motsvarande projekt. Vågskär, som ligger norr om gränsen till det finska territorialvattnet i den exklusiva ekonomiska zonen, erbjuder gynnsamma förutsättningar för havsbaserad vindkraft. Enligt Finlands havsplan och historisk AIS-data används området för sjöfart. Diskussioner med de finska sjöfartsmyndigheterna har resulterat i ändringar av projektområdets gräns för att undvika konflikter och förbättra säkerheten för sjöfarten. Även om området är känt som ett fiskeområde visar en djupgående analys av AIS-data att fisket huvudsakligen äger rum öster och sydost om Vågskär. Projektplanerna kommer dock att ses över vid behov för att förutse och lösa potentiella konflikter mellan fiskeverksamhet och havsbaserad vindkraft. Ur ekologisk synvinkel har Vågskär inte identifierats som ett område med särskilt högt ekologiskt värde eller som ett viktigt naturområde i havsplaner eller i modelleringar av biologisk mångfald. Ilmatar kommer att genomföra omfattande grundläggande miljöundersökningar för att få information om miljöns nuläge i den ekonomiska zonen. Finlands försvarsmakt har inte invänt mot projektet i sitt yttrande, och projektet anses ha potentiella synergier med det intilliggande projektet Stormskär och Våderskär som utvecklas av Ilmatar Offshore. Dessa synergier omfattar bland annat gemensamma miljöundersökningar och möjligheter till samarbete i utvecklingen av förnybar energi, vilket kommer att öka effektiviteten i leveranskedjorna.



Figur 1-1. Projektets läge inom Finlands ekonomiska zon.

Från projektområdet överförs producerad el med sjökablar till fastlandet. De planerade kabelkorridorerna kan gå inom Finlands ekonomiska zon samt inom Finlands territorialvatten i vattenområdena utanför Euraåminne, Raumo, Pyhärinta eller Nystad (Figur 1-2). Kabeln kan ta i land antingen vid Olkiluoto i Euraåminne eller i Rihtniemi i Pyhärinta. Dessutom går två av de alternativa kabelkorridorerna delvis genom svenska havsområden med landtagning i kommunerna Östhammar och Norrtälje i Sverige. De kabelsträckningar som tar i land i Sverige beaktas i detta MKB-förfarande till den del kabelkorridoren finns inom Finlands ekonomiska zon.



**Figur 1-2. Projektområdets läge inom Finlands ekonomiska zon samt alternativa placeringar av kabelkorridorerna inom Finlands ekonomiska zon och inom finskt territorialvatten utanför Nystad, Pyhärinta, Raumo och Euraåminne.**

Ilmatar Offshore Ab har ansökt om tillstånd hos statsrådet att utföra havsbottenundersökningar i det planerade projektområdet Vågskär inom Finlands ekonomiska zon. Undersökningsområdet i ansökan, vilket har justerats i efterhand, ligger inom Finlands ekonomiska zon och gränsar till finskt territorialvatten vid Åland. Undersökningsområdets areal är ca 367 km<sup>2</sup>. Längden är som mest ca 11 km och bredden som mest ca 43 km. Statsrådet har beviljat undersökningstillstånd 27.3.2023. Samtycket är i kraft till och med 31.12.2024.

Dessutom kommer den projektansvariga eller en tredje part med fullmakt av den projektansvariga att hos Försvarsmaktens huvudstab ansöka om tillstånd att undersöka havsbotten för kabelkorridorerna inom finskt territorialvatten. Den projektansvariga kommer att hos statsrådet ansöka om undersökningstillstånd även för de avsnitt av kabelkorridorerna som finns inom Finlands ekonomiska zon.

## 1.2 Projektansvarig

Ilmatar Offshore Ab är ett åländskt bolag, grundat våren 2022 som dotterbolag till Ilmatar Energy Oy. 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 elproducent som koncentrerar verksamheten enbart till förnybar energi. Hittills 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 i Finland och Sverige. Industri, marina branscher och energi är exempel på dessa sektorer. Med den havsbaserade vindkraften ska Ilmatar Offshore bidra till Ilmatarkoncernens övergripande mål. Ilmatar har kontor i Helsingfors, Malmö, Karlstad, Mariehamn, Tammerfors och Uleåborg.

### **1.3 Projektets bakgrund och syfte**

Målet är att bygga en havsvindkraftpark – Vågskär – inom Finlands ekonomiska zon. Den planerade totaleffekten vore högst 2 gigawatt (GW). Den el som produceras i projektet ska överföras längs sjökablar till finska fastlandet och/eller Sverige. Syftet med projektet är att stöda uppnåendet av Finlands och Europeiska unionens klimatmål och förbättra självförsörjningen av energi.

### **1.4 Branshutvecklingen för havsbaserad vindkraft**

Ungefär 5 procent av alla vindkraftverk i världen finns i havet. Branschen utvecklas ständigt då det finns en stor potential för produktion av vindenergi till havs. Till havs är det möjligt att bygga allt större kraftverk jämfört med landbaserad vindkraft. Havsbaserad vindkraft har byggts och utvecklas mest i Europa men även i Kina byggs havsvindkraftverk i stor utsträckning. I Finland finns det för närvarande bara en havsvindkraftpark som är i drift – den finns i Tahkoluoto i Björneborg. I Finland är ett flertal vindkraftparker under planering i Bottniska vikens område. (*Finska Vindkraftföreningen 2023a*)

Strategier, mål och planer av olika slag bidrar också till att stödja utvecklingen av havsbaserad vindkraft. Till exempel har havsbaserad vindkraft en viktig roll i EU:s strategi för att utnyttja potentialen i havsbaserad förnybar energi, som presenterades 2020. Strategin har som mål att bygga ut kapaciteten för förnybar energi till havs till 300 GW fram till 2050, och i strategin har även Östersjön uppmärksamats.

På grund av den kraftiga utvecklingen i branschen är det svårt att i detalj förutse vilken typ av teknik som är tillgänglig i det skede då vindparken uppförs. Därför ska de planer och tekniska lösningar som läggs fram i detta MKB-program ses som riktgivande. Den tekniska beskrivningen baserar på dagens kunskap om och bedömning av den kommande tekniken, och den tekniska beskrivningen kommer att preciseras i MKB-beskrivningen. Vid MKB-förfarandet strävar man efter att så bra som möjligt bereda sig på den framtida tekniska utvecklingen och bedöma projektets konsekvenser enligt principen om maximala konsekvenser med beaktande exempelvis av att kraftverkens framtida storlek och effekt kan bli större.

Enligt prognoser beräknas Finlands elbehov fördubblas fram till 2050 jämfört med dagens förbrukning. Till följd av strävan efter att i hög utsträckning ersätta fossila bränslen och råvaror med el kommer elbehovet att öka särskilt inom industri, uppvärmning och trafik. (*Roques m.fl. 2021*)

Såväl i Europeiska unionens som i Finlands energi- och klimatpolitik strävar man efter att dämpa klimatförändringen genom att minska utsläppen av växthusgaser och övergå till koldioxidfri energiproduktion. Dessutom har betydelsen av att vara självförsörjande på energi ökat avsevärt under

de senaste åren. Ett av EU:s mål är att producera el med hjälp av förnybara energikällor och samtidigt främja energisjälvförsörjning.

### 1.5 Miljökonsekvensbedömning

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (det s.k. MKB-förfarandet) grundar sig på lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017) och statsrådets förordning om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (277/2017).

Syftet med MKB-förfarandet är att ta fram information om projektets konsekvenser för miljön, underlätta beaktandet av miljöaspekter vid planerings- och beslutsprocesserna samt öka medborgares och övriga aktörers möjlighet att delta och påverka. I förfarandet vid miljökonsekvensbedömning kan alla de medborgare, sammanslutningar och stiftelser delta, vilkas förhållanden och intressen såsom boende, arbete, mobilitet, fritidssysselsättningar eller andra levnadsförhållanden kan påverkas om projektet genomförs, samt de sammanslutningar och stiftelser vilkas verksamhetsområde kan beröras av projektets konsekvenser.

MKB-förfarandet består av två skeden: i det första skedet utarbetas ett program för miljökonsekvensbedömning (MKB-program) och i det andra sammanställs bedömningsresultaten i en miljökonsekvensbeskrivning (MKB-beskrivning). MKB-programmet (detta dokument) är en plan för hur man planerar att bedöma projektets konsekvenser. I det andra skedet bedöms de olika alternativens konsekvenser och resultaten presenteras i en MKB-beskrivning. Vid bedömningen inriktar man sig på betydande konsekvenser som projektet kan antas medföra.

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning beskrivs närmare i kapitel 5.

### 1.6 Konsekvenser som ska bedömas samt bedömningsmetoderna

Enligt MKB-lagen ska man genom MKB-förfarandet identifiera, bedöma och beskriva de betydande miljökonsekvenser som vissa projekt kan antas medföra. I förfarandet bedöms hur verksamhet i anslutning till projektet direkt och indirekt påverkar nedanstående faktorer (Figur 1-3) samt den inbördes växelverkan mellan dem.



Figur 1-3. Konsekvenser som ska bedömas enligt MKB-lagen (252/2017).

Beroende på vilken konsekvens det gäller tillämpas som bedömningsmetod exempelvis

- fältundersökningar och provtagning
- kartanalyser (GIS)
- modelleringar
- litteratur
- delaktiggörande metoder
- en expertgrupps tidigare erfarenheter
- analys av frågor som kommit fram i utlåtanden och åsikter.



Även om alla konsekvenskategorier inte nödvändigtvis är betydande för det här projektet, behandlas de alla i MKB-förfarandet.

En allmän beskrivning av miljökonsekvensbedömningen ges i kapitel 7. Bedömningsmetoderna för respektive konsekvensobjekt beskrivs i kapitel 8.

### 1.7 Gränsöverskridande konsekvensbedömning

Esbokonventionen (*FördrS 67/1997*) om miljökonsekvensbedömning i ett gränsöverskridande sammanhang innefattar också skyldighet för länder att meddela varandra om alla planerade projekt som ingår i konventionens projektlista som kan antas ha en betydande skadlig gränsöverskridande påverkan. I Esbokonventionen definieras upphovsparten som den part inom vars jurisdiktion det föreslagna projektet planeras att genomföras. Enligt detta är till exempel Finland upphovsparten för ett projekt i den finska ekonomiska zonen. Finlands miljöcentral är den behöriga myndigheten i Finland för Esbokonventionen (från och med 1.1.2023). Miljöministeriet ansvarade tidigare för uppgifterna i anslutning till internationellt hörande. Internationellt hörande enligt Esbokonventionen behandlas mer ingående i kapitel 5.2.

### 1.8 Fortsatt planering

Planeringen av projektet fortsätter och preciseras under och efter bedömningsförfarandet, bland annat på grundval av resultaten av miljöundersökningarna. De eventuella planer och tillstånd som krävs för projektet presenteras i kapitel 13.

Enligt en preliminär tidplan fås lagakraftvunna tillstånd för havsbaserade vindkraftverk och sjökablar i början av 2026. Ilmatar har som mål att sätta kraftverken i drift 2030, men dock senast 2032 (Figur 1-4).

|   | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>Vågskär</b>                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Miljökonsekvensbedömning                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Tillstånd                               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Miljöundersökningar                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Teknisk planering och design            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Kontrakt och upphandling                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Tillverkning, leverans och installation |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Produktion                              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

Figur 1-4. Tidtabell för vindkraftsprojektet Vågskär från MKB-förfarandet till inledandet av driften.

Hur projektet fortskrider, den fortsatta planeringen och tidtabellen påverkas dessutom av övriga befintliga och planerade verksamheter i området samt av ändringar i den lagstiftning som styr användningen av den ekonomiska zonen.

### 1.9 Utarbetandet av bedömningsprogrammet

Enligt 33 § i MKB-lagen ska den projektansvarige säkerställa att den har tillgång till tillräcklig sakkunskap om utarbetandet av ett program för miljökonsekvensbedömning och en miljökonsekvensbeskrivning. Kontaktmyndigheten bedömer och verifierar den projektansvariges sakkunskap. Ilmatar Offshore Ab är projektansvarig och Ramboll Finland Oy är MKB-konsult. De som deltagit i utarbetandet av MKB-programmet presenteras i tabellen nedan (Tabell 1-1).

Tabell 1-1. Sakkunniga.

| Ramboll Finland Oy   |  |
|--|--|
| Sakkunnig  | Kompetens  |
| <p><b>Heikki Surakka</b><br/>AFM, agronomie- och forstvetenskap<br/>Erfarenhet i år: 19 år</p> | <p><b>Projektledare</b><br/>Heikki Surakka är projektchef och sakkunnig inom miljökonsekvenser. Surakkas projekterfarenhet omfattar bl.a. MKB-förfaranden i anslutning till banplaneringsprojekt och miljökonsekvensbedömningar av översiktsplaner och banplaner. Surakka har också arbetat med miljökonsekvensbedömningar och tillståndsförfaranden i fråga om gasrör- och kabelprojekt till havs samt miljöövervakning.</p>  |
| <p><b>Axel Andersson</b><br/>DI, samhälls- och miljöteknik<br/>Erfarenhet i år: 8 år</p>       | <p><b>Vice projektledare</b><br/>Andersson har arbetat med miljökonsultation i både Finland och Sverige, framför allt i rollen som projektchef i MKB-projekt, huvudsakligen inom planläggning på både detaljplane- och generalplanenivå. Utöver MKB-projekt har Andersson också erfarenhet av projekt med anknytning till bland annat industri, infrastruktur, klimatberäkning och hållbarhet. Projekten har gett Andersson bred insikt i miljölagstiftningen och myndigheternas verksamhet.</p>   |
| <p><b>Ella Wahlbeck</b><br/>PM, miljövetenskap<br/>Erfarenhet i år: 2 år</p>                   | <p><b>Projektkoordinator från 1.11.2023</b><br/>Ella Wahlbeck är projektkoordinator och GIS-expert i MKB-projekt som gäller landbaserad respektive havsbaserad vindkraft. Till hennes uppgifter hör bland annat att utarbeta MKB-program och -beskrivningar, samordna projekt och förvalta geografisk information. Wahlbeck har assisterat vid utarbetandet av detta MKB-program.</p>  |
| <p><b>Karoliina Markuksela</b><br/>DI, miljöteknik<br/>Erfarenhet i år: 5 år</p>               | <p><b>Projektkoordinator till 31.10.2023</b><br/>Markuksela var miljöexpert vid enheten Konsekvensbedömning på Rambolls kontor i Uleåborg. Markuksela har arbetat som projektkoordinator och sakkunnig vid förfaranden för miljökonsekvensbedömning samt vid miljötillståndsansökningar, särskilt i projekt för förnybar energi. Markuksela har medverkat i flera MKB-projekt, särskilt i projekt för landbaserad vindkraft, havsbaserad vindkraft och industriprojekt, och har inriktat sig på bedömning av miljökonsekvenser och på riskbedömning.</p>   |
| <p><b>Elina Puhjo</b><br/>FM, naturgeografi<br/>Erfarenhet i år: 6 år</p>                      | <p><b>Geografisk information</b><br/>Puhjo arbetar som expert på geografisk information i projekt som knyter an till stadsutveckling, naturinventeringar, trafikplanering och konsekvensbedömning.</p>   |
| <p><b>Sanna Söpanen</b><br/>FT, akvatisk ekologi<br/>Erfarenhet i år: 19 år</p>                | <p><b>Marin miljö</b><br/>Söpanen har bred sakkunskap inom utredning av ytvattenkvalitet och vattenmiljö. Söpanens specialkompetens omfattar växelverkan i vattensystem och faktorer som påverkar dem såväl i inlandsvatten som i havsområden. Söpanen har i egenskap av expert på konsekvenser för vatten deltagit i ett flertal miljökonsekvensbedömningar, tillstånds- och planläggningsprojekt, naturinventeringar, Natura-bedömningar samt vatteninventeringar. Söpanen leder en vattengrupp och är involverad i olika projekt kring vattenforskning. Hon har 13 års erfarenhet av forskning i planktisk näringsväv och havsområden. Strukturen och verksamheten i marina ekosystem hör till hennes specialkompetens.</p> |

| <b>Ramboll Finland Oy</b>   |   |
|---|---|
| <b>Sakkunnig</b>  | <b>Kompetens</b>  |
| <p><b>Johanna Kantanen</b><br/>FM, miljövetenskap och -teknik<br/>Erfarenhet i år: 7 år</p> | <p><b>Marin miljö</b><br/>Kantanen är projektkoordinator och sakkunnig vid Rambolls enhet Konsekvensbedömning. Hon arbetar som sakkunnig bl.a. vid bedömning av ytvatten och marin natur. Tidigare har hon arbetat bl.a. med miljöövervakning och kartläggning av vattenvegetation.</p>   |
| <p><b>Sonja Semeri</b><br/>Landskapsarkitekt<br/>Erfarenhet i år: 13 år</p>                 | <p><b>Landskap</b><br/>Semeri arbetar som landskapsexpert, planläggare och projektchef inom markanvändning och byggande. Semeri utarbetar landskaps- och kulturmiljöinventeringar inför planläggnings- och MKB-projekt samt bedömer konsekvenser för landskap och kulturmiljö.</p>  |
| <p><b>Teemu Roikonen</b><br/>FM, fiskerivetenskap<br/>Erfarenhet i år: 12 år</p>            | <p><b>Fiskar</b><br/>Roikonen har över 10 års mångsidig erfarenhet av fiskbestånd och fiskeri samt mer allmänt av utredningar med anknytning till vattenmiljö. Roikonens erfarenhet av konsekvensbedömningar och undersökningar av fiskar och fiskeri härrör från såväl inlandsvatten som havsområden.</p>  |
| <p><b>Launo Pulli</b><br/>FM, miljövetenskap<br/>Erfarenhet i år: 4 år</p>                  | <p><b>Fiskar</b><br/>Pulli arbetar som expert inom vattenmiljö och fiskar samt i projekt som knyter an till fiske. Pulli är särskilt inriktad på bedömning av konsekvenser för fiskbeståndet av projekt i anslutning till gruvor och vattenbyggande, samt bedömning av statusen på strömmande vatten, havsområden och sjöar.</p>  |
| <p><b>Aku Kalliomäki</b><br/>Miljöplanerare<br/>Erfarenhet i år: 3 år</p>                   | <p><b>Fåglar</b><br/>Kalliomäki har flera års erfarenhet av olika slags fågelinventeringar och uppföljningsmetoder samt bred kännedom om det flyttande fågelbeståndet i Norden och det häckande fågelbeståndet i Östersjöområdet. Kalliomäki är miljökonsult vid Ramboll och har medverkat i flera MKB-projekt och i bedömningar av konsekvenser för fågelbeståndet, särskilt i anslutning till vindkraft.</p>  |
| <p><b>Tiina Virta</b><br/>FM, miljövetenskap<br/>Erfarenhet i år: 12 år</p>                 | <p><b>Fladdermöss</b><br/>Virta har arbetat med fladdermusinventeringar och konsekvensbedömningar i anslutning till fladdermöss i ungefär 12 år. Vid Ramboll är hon projektchef och naturexpert i projekt av olika storleksklasser från MKB-förfaranden till tomtspecifika områden.</p>   |
| <p><b>Tapio Sutela</b><br/>AFM, forstmästare<br/>Erfarenhet i år: 5 år</p>                  | <p><b>Naturskyddsområden</b><br/>Sutela arbetar med naturinventeringar i egenskap av projektchef och expert i ekologgruppen vid Rambolls enhet Konsekvensbedömning. Han deltar särskilt i MKB-projekt som knyter an till vindkraft och elöverföring och har erfarenhet av Natura-bedömningar och bedömningar av konsekvenser för fauna.</p>   |
| <p><b>Jari Hosiokangas</b><br/>FM, geologi<br/>Erfarenhet i år: 25 år</p>                   | <p><b>Buller</b><br/>Hosiokangas är specialiserad på miljöbullerutredningar och har erfarenhet av de flesta typerna av miljöbuller, såsom industri-, väg- och spårtrafikbuller, flygbuller och buller från skjut- och motorbanor. Han har också erfarenhet av omfattande projekthelheter, som en EU-bullerutredning till Lahtis stad samt bullerkonsekvenser (inkl. undervattensbuller) av Nord Stream-gasledningen. Vidare omfattar hans erfarenhet luftkvalitetsutredningar samt uppgifter som MKB-projektchef.</p> |

| <b>Ramboll Finland Oy</b>   |  |
|---|--|
| <b>Sakkunnig</b>  | <b>Kompetens</b>   |
| <p><b>Matti Utriainen</b><br/>HYH, logistik<br/>Sjökapaten<br/>Erfarenhet i år: &gt; 30 år</p>        | <p><b>Sjötrafik</b><br/>Utriainen har medverkat i flera havsbaserade vindkraftsprojekt där han bedömt konsekvenser för sjöfarten. De här projekten har gett en bra uppfattning om havsbaserad vindkraftsteknik och konsekvensmodeller t.ex. i fråga om säkerhetsavstånd. Han har också kartlagt och bedömt lämpligheten och dimensioneringen av hamnar i anslutning till havsbaserad vindkraft och deltagit i planeringen av hamnarna. På senare tid har han bl.a. arbetat med objekt i Oskarshamn, Sverige och i Dagö, Estland.</p> |
| <p><b>Venla Pesonen</b><br/>FM miljövetenskap<br/>Ing. YH, miljöteknik<br/>Erfarenhet i år: 11 år</p> | <p><b>Sociala konsekvenser, interaktion</b><br/>Pesonen arbetar som interaktionsexpert och har över 10 års mångsidig erfarenhet av bedömning av konsekvenser som påverkar människor, planering och genomförande av intressentgrupps-samarbete, facilitering av evenemang samt av metoder för interaktiv informationsinhämtning, analys och rapportering. Pesonen har varit expert på växelverkan och bedömning av sociala konsekvenser i mer än 20 MKB-projekt och utnyttjat olika metoder för att genomföra växelverkan.</p>        |
| <p><b>Annika Grönvall</b><br/>TkK, miljöteknik<br/>Erfarenhet i år: 1 år</p>                          | <p>Grönvall är på slutrakan med sina magisterstudier i miljöteknik med tonvikt på framtidens hållbara energisystem. Grönvall har medverkat i flera MKB-projekt för vindkraft, där hon bedömt konsekvenserna för näringsliv, klimat och luftkvalitet. Grönvall har assisterat vid utarbetandet av detta MKB-program.</p>  |
| <p><b>Satu Kellokumpu</b><br/>NaK, geografi<br/>Erfarenhet i år: &lt; 1 år</p>                        | <p>I sina magisterstudier i geografi har Kellokumpu inriktat sig på geoinformatik samt naturgeografi. Hon har assisterat vid sammanställandet av kartor i flera vindkraftsprojekt, vid analyser av geografisk information och också producerat text för en naturinventering som gjordes i anslutning till ett solkraftsprojekt. Kellokumpu har assisterat vid utarbetandet av nulägesbeskrivningarna i detta MKB-program.</p>  |
| <p><b>Samuel Rintamäki</b><br/>DI, produktionsekonomi<br/>Erfarenhet i år: 3 år</p>                   | <p>Samuel Rintamäki är expert på regionalekonomi vid Ramboll. Han har ungefär tre års erfarenhet av bedömningar av konsekvenser för regionalekonomi och näringsliv. Rintamäki har genomfört tiotals konsekvensbedömningar för olika slags helheter, bl.a. landbaserad och havsbaserad vindkraft, tillverkande industri samt stora infraprojekt. Han har också deltagit i flera objekt som berör utveckling av regionalt näringsliv och industriella miljöer.</p>   |
| <p><b>Antti Lepola</b><br/>AFM, planering av skogsbruk<br/>Erfarenhet i år: &gt; 30 år</p>            | <p><b>Kvalitetssäkring</b><br/>Lepola är affärschef för konsekvensbedömning vid Ramboll. Hans kärnkompetens utgörs av miljökonsekvensbedömningar (MKB), miljö-, kemikalie- och vattentillståndsansökningar och mångsidiga utredningar i anslutning till dessa och till planering av markanvändning. Lepolas projekt har fokuserat på industri, energiproduktion och -överföring samt avfallshantering.</p>   |

## 2. ALTERNATIV SOM SKA BEDÖMAS

### 2.1 Projektalternativ

I det här MKB-förfarandet bedöms ett projekt som omfattar elproduktion till havs och överföring av den producerade elen längs kablar till fastlandet. Som en del av bedömningen av havsvindkraftverkens konsekvenser bedöms även konsekvenserna av de alternativa kabelkorridorerna. I och med byggandet uppkommer sediment som ska muddras, och konsekvenserna av de alternativa deponeringsplatserna för dem bedöms också inom ramen för detta MKB-förfarande.

I projekthelheten för Vågskär ingår också elöverföring på land ända fram till anslutningspunkten till stamnätet. Denna elöverföring bedöms i ett separat MKB-förfarande. Projekthelheten är som helhet så omfattande att det är motiverat att dela upp bedömningen i två separata MKB-förfaranden, dvs. separata MKB-förfarande för land- respektive havsbaserad verksamhet. Planeringen av elöverföringen på land och anslutningen till stamnätet innefattar även vissa tidsmässiga faktorer, som gör det lämpligt att starta MKB-förfarandet för de havsbaserade verksamheterna tidigare. De totala konsekvenserna av projekthelheten kommer att bedömas och samlas i det MKB-förfarande vars MKB-beskrivning färdigställs senare. Uppdelningen av projektpaketet i två separata MKB-förfaranden har överenskommit med MKB-kontaktmyndigheten.

I MKB-förfarandet för det havsbaserade vindkraftsprojektet Vågskär granskas fyra alternativa lägen för kraftverken (ALT1–ALT4). I samtliga alternativ är projektområdet ca 370 km<sup>2</sup> stort. Beroende på alternativet har vindkraftverken en enhetseffekt på 15–25 MW. Vindkraftverkens totala höjd från havsytan är högst 400 meter och diametern på en rotor är högst 330 meter. Utgångspunkten är att kraftverken byggs på bottenfasta fundament (inte flytande fundament).

Man uppskattar att den havsbaserade vindkraftsparken behöver två interna transformatorstationer. Förslag på var dessa ska placeras kommer att presenteras i MKB-beskrivningen. Figurerna Figur 2-1, Figur 2-2, Figur 2-3 och Figur 2-4 visar den preliminära placeringen av två närliggande transformatorstationer. Figurerna visar också en preliminär placering av vindkraftverken i projektområdet. Kraftverkens placering och storlek kan ändras under MKB-förfarandets gång. Ändringar som gjorts efter programskedet presenteras i MKB-beskrivningen.

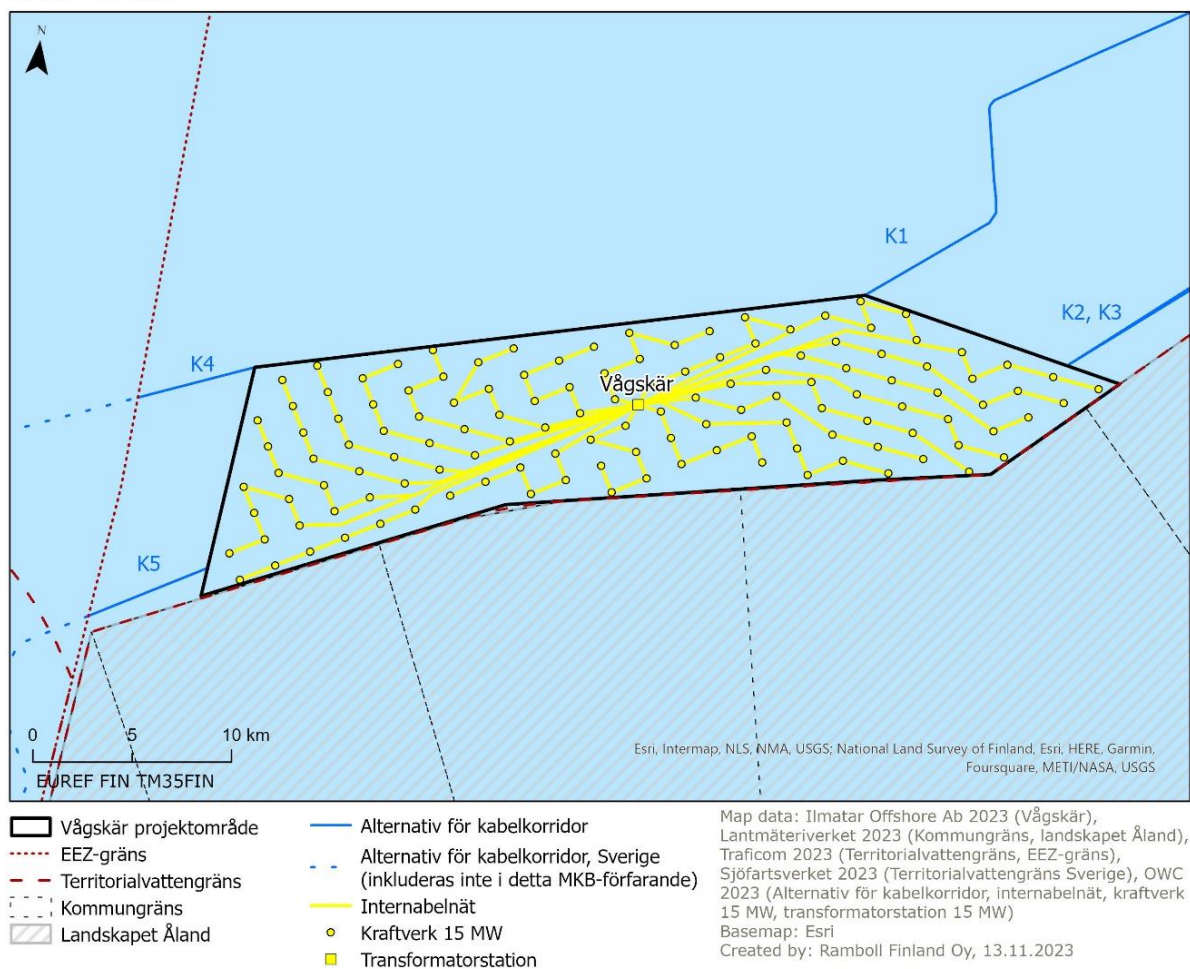
I det följande beskrivs de fyra alternativa placeringarna med olika grundläggningssätt samt alternativet att inte genomföra projektet:

- **Alternativ 0 (ALT0)** – projektet och därtill anknytande projekt genomförs inte.
- **Alternativ 1 (ALT1)** – I projektområdet placeras högst 130 kraftverk vars totala höjd är ca 280 m, rotordiameter är högst ca 260 m och enhetseffekt högst 15 MW (Figur 2-1). Alternativ 1 kan genomföras med tre olika fundament:
  - ALT1A: Jacket-fundament (fackverksfundament)
  - ALT1B: Gravitationsfundament
  - ALT1C: Monopile-fundament
- **Alternativ 2 (ALT2)** – I projektområdet placeras högst 98 kraftverk vars totala höjd är ca 320 m, rotordiameter är högst ca 300 m och enhetseffekt högst 20 MW (Figur 2-2). Alternativ 2 kan genomföras med tre olika fundament:
  - ALT2A: Jacket-fundament (fackverksfundament)
  - ALT2B: Gravitationsfundament
  - ALT2C: Monopile-fundament

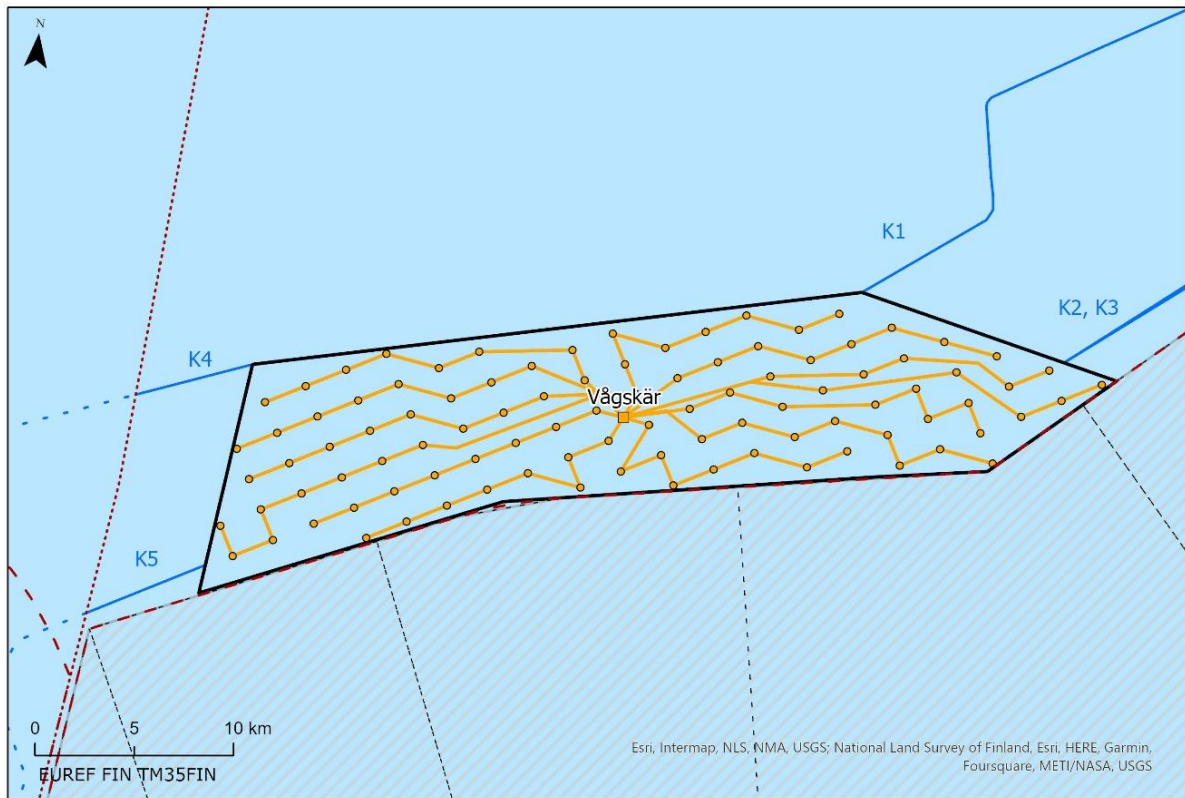
- **Alternativ 3 (ALT3)** – I projektområdet placeras högst 78 kraftverk vars totala höjd är ca 350 m, rotordiameter är högst ca 330 m och enhetseffekt högst 25 MW (Figur 2-3). Alternativ 3 kan genomföras med tre olika fundament:
  - ALT3A: Jacket-fundament (fackverksfundament)
  - ALT3B: Gravitationsfundament
  - ALT3C: Monopile-fundament
- **Alternativ 4 (ALT4)** – I projektområdet placeras högst 78 kraftverk vars totala höjd är ca 400 m. För övrigt motsvarar kraftverken till sina egenskaper alternativ 3 (figur 2-4). Alternativ 4 kan genomföras med tre olika fundament:
  - ALT3A: Jacket-fundament (fackverksfundament)
  - ALT3B: Gravitationsfundament
  - ALT3C: Monopile-fundament

### ALT1 15 MW

RAMBOLL



Figur 2-1. Alternativ ALT1: kraftverkens preliminära placering och projektområdets interna kablar.

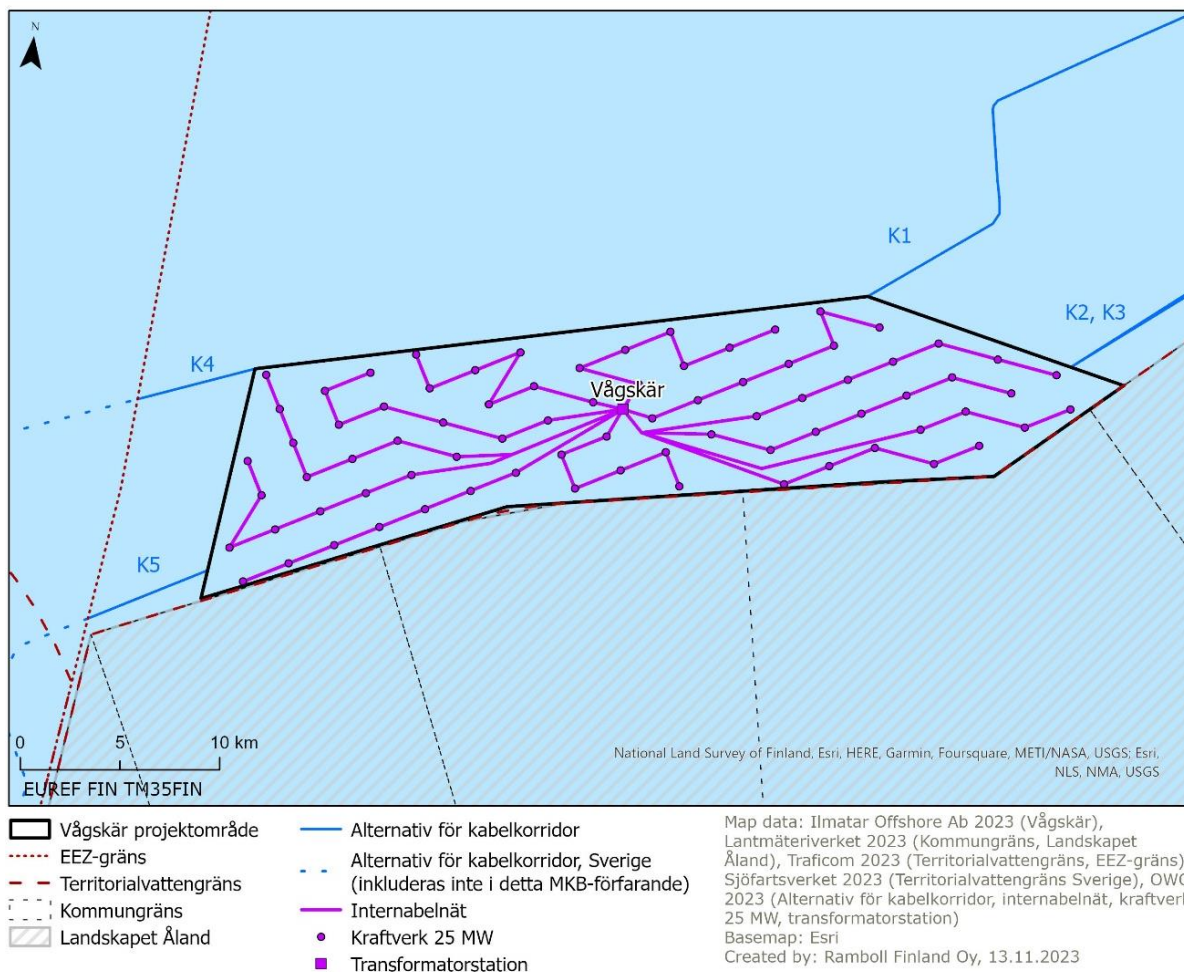


- Vågskär projektområde
- EEZ-gräns
- Territorialvattengräns
- Kommungräns
- Landskapet Åland

- Alternativ för kabelkorridor
- Alternativ för kabelkorridor, Sverige (inkluderas inte i detta MKB-förfarande)
- Internabelnät
- Kraftverk 20 MW
- Transformatorstation 20 MW

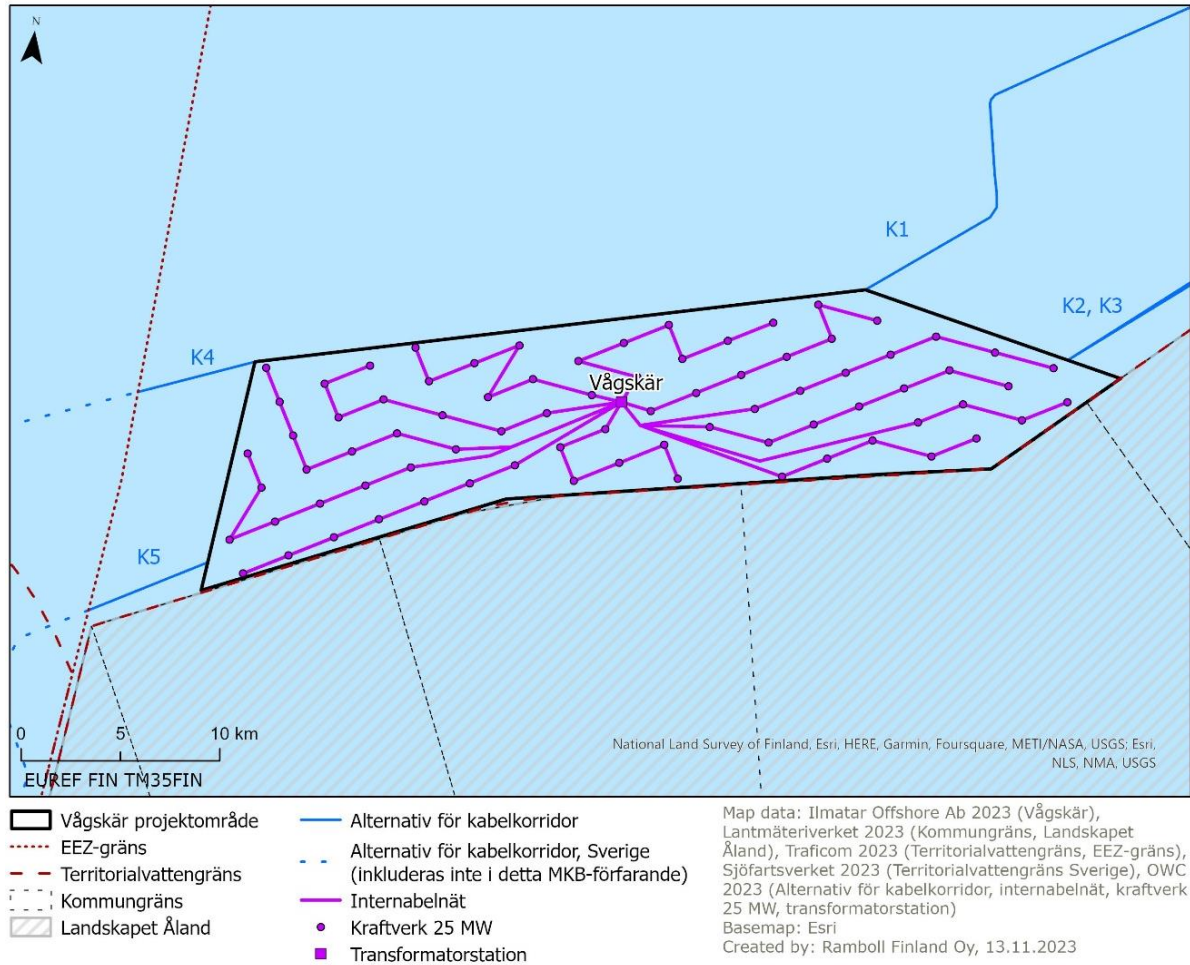
Map data: Ilmatar Offshore Ab 2023 (Vågskär), Lantmäteriverket 2023 (Kommungräns, landskapet Åland), Traficom 2023 (Territorialvattengräns, EEZ-gräns), Sjöfartsverket 2023 (Territorialvattengräns Sverige), OWC 2023 (Alternativ för kabelkorridor, internabelnät, kraftverk 20 MW, transformatorstation 20 MW)  
 Basemap: Esri  
 Created by: Ramboll Finland Oy, 13.11.2023

Figur 2-2. Alternativ ALT2: kraftverkens preliminära placering och projektområdets interna kablar.



Figur 2-3. Alternativ ALT3: kraftverkens preliminära placering och projektområdets interna kablar.





Figur 2-4. Alternativ ALT4: kraftverkens preliminära placering och projektområdets interna kablar.

I alternativ ALT0 genomförs projektet inte och det inleds ingen ny verksamhet i projektområdet. De alternativa kabelsträckningarna i anslutning till projektet genomförs inte heller. I det bedömda 0-alternativet produceras den mängd el som motsvarar vindparkens produktionsvolym med den genomsnittliga produktionsstrukturen i Norden. Härvid granskas på ett allmänt plan en situation där motsvarande mängd el produceras på någon annan, ej närmare preciserad plats.

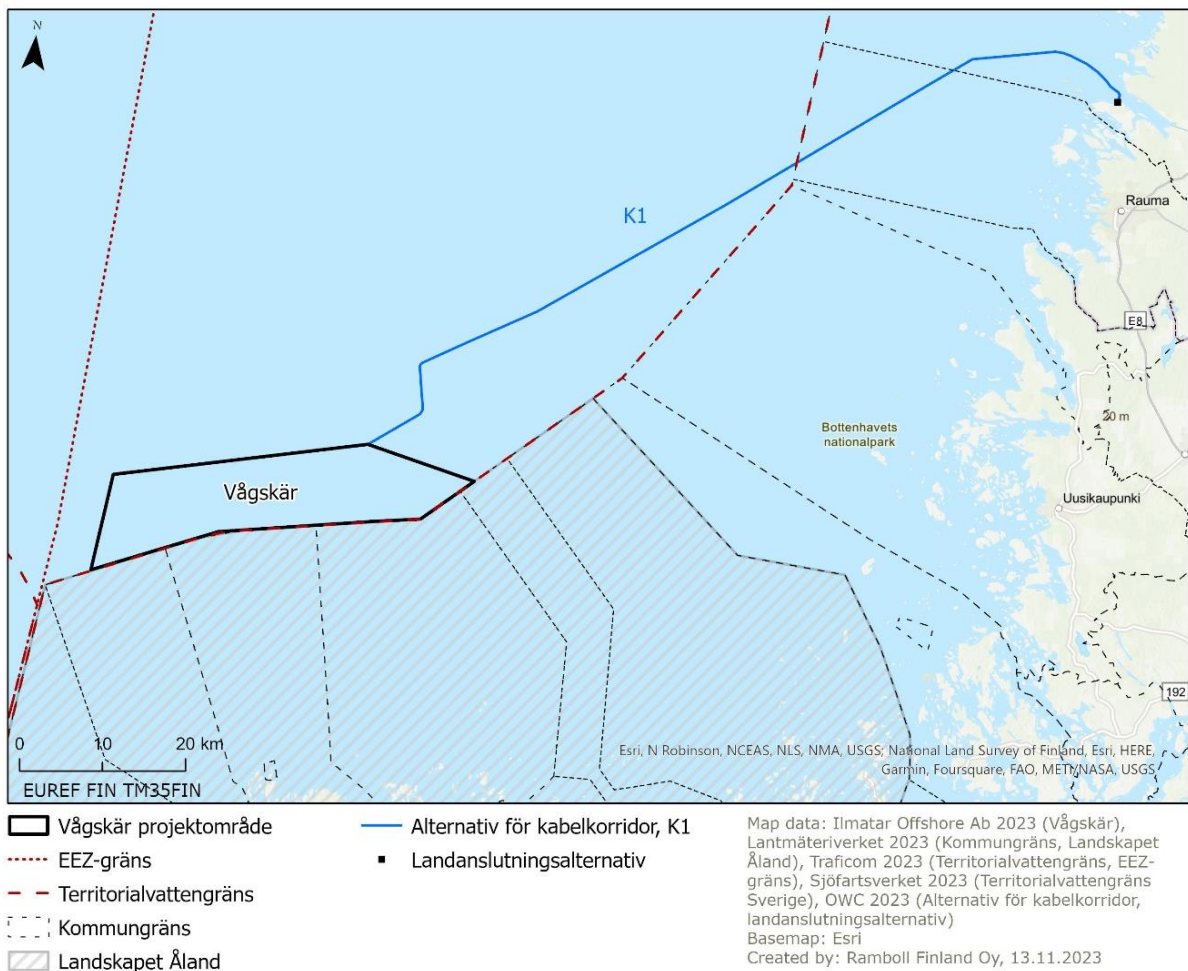
Utöver alternativen till placering av vindkraftverken granskas inom ramen för detta MKB-förfarande även alternativa kabelkorridorer för elöverföringen (K1–K5). Alternativen K4 och K5 tar i land i Sverige och i fråga om dem granskas de avsnitt av kabelkorridoren som finns inom Finlands ekonomiska zon. Beroende på alternativet är längden på en sjökabel ca 72–110 km. De alternativa kabelkorridorerna presenteras på kartor efter beskrivningarna av alternativen.

- **Alternativ för kabelkorridor (K1)** Kabeln går i havsområdena utanför Raumo och Euraåminne och tar i land på norra sidan av ön Olkiluoto i Euraåminne (Figur 2-5). Kabelkorridoren är ca 110 km lång.
- **Alternativ för kabelkorridor (K2)** Kabeln går i havsområdena utanför Nystad, Pyhärinta och Raumo och tar i land söder om Raumo hamn (Figur 2-6). Kabelkorridoren är ca 87 km lång.

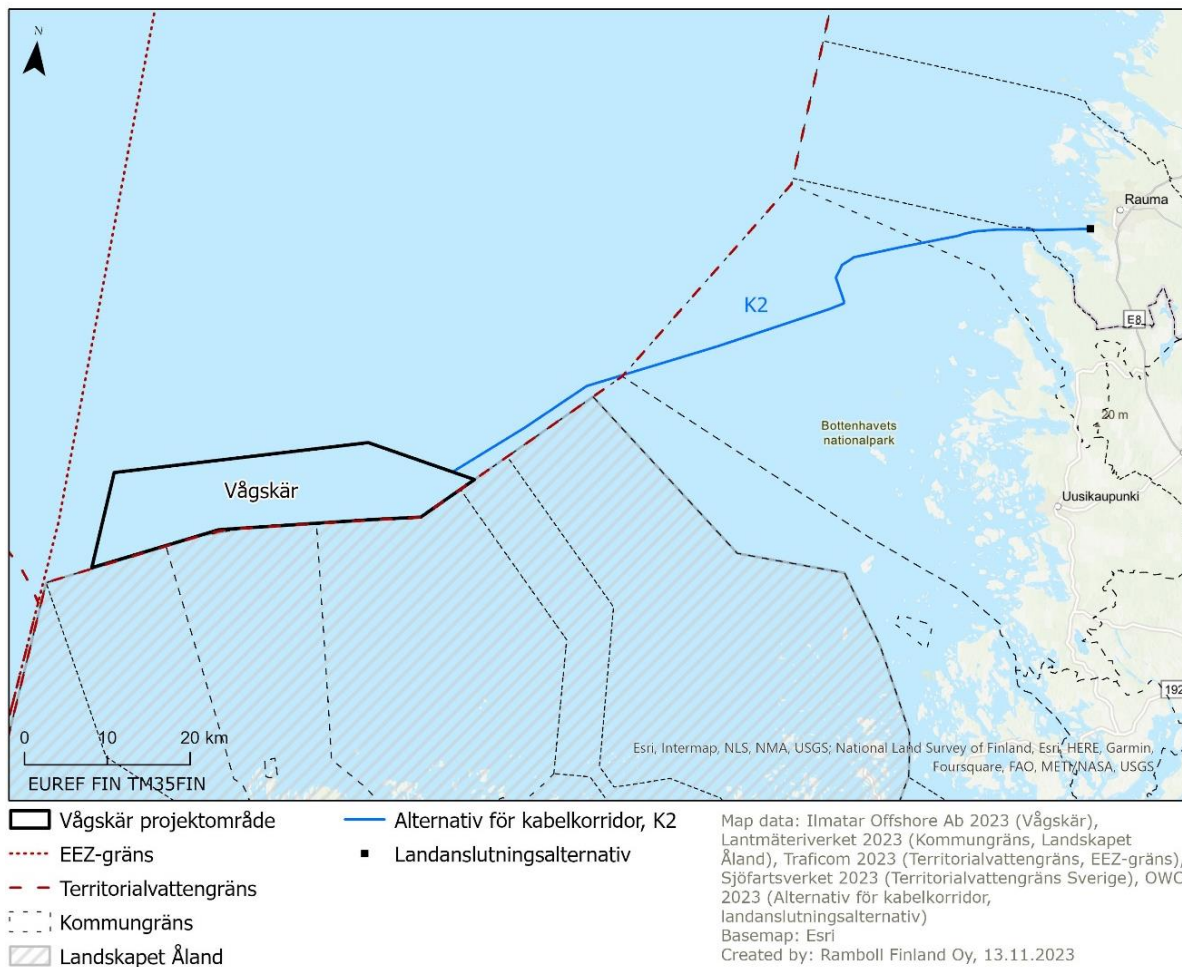
- **Alternativ för kabelkorridor (K3)** Kabeln går i havsområdena utanför Nystad och Pyhärinta och tar i land i Rihtniemi i Pyhärinta (Figur 2-7). Tre alternativa landanslutningsalternativ har tagits fram (K3A–K3C). Kabelkorridoren är ca 74 km lång.
- **Alternativ för kabelkorridor (K4)** Kabeln går inom Finlands ekonomiska zon och vidare till Sveriges havsområden med landtagning i Forsmark i Östhammars kommun på svenska kusten (Figur 2-8). I detta MKB-förfarande bedöms i fråga om alternativ K4 det avsnitt som ligger inom Finlands ekonomiska zon, dvs. en sträcka på ca 6 km. Kabelkorridoren är ca 76 km lång.
- **Alternativ för kabelkorridor (K5)** Kabeln går inom Finlands ekonomiska zon och vidare till Sveriges havsområden med landtagning i Grisslehamn i Norrtälje kommun på svenska kusten (Figur 2-9). I detta MKB-förfarande bedöms i fråga om alternativ K5 det avsnitt som ligger inom Finlands ekonomiska zon, dvs. en sträcka på ca 6,4 km. Kabelkorridoren är ca 72 km lång.

### Alternativ för kabelkorridor K1

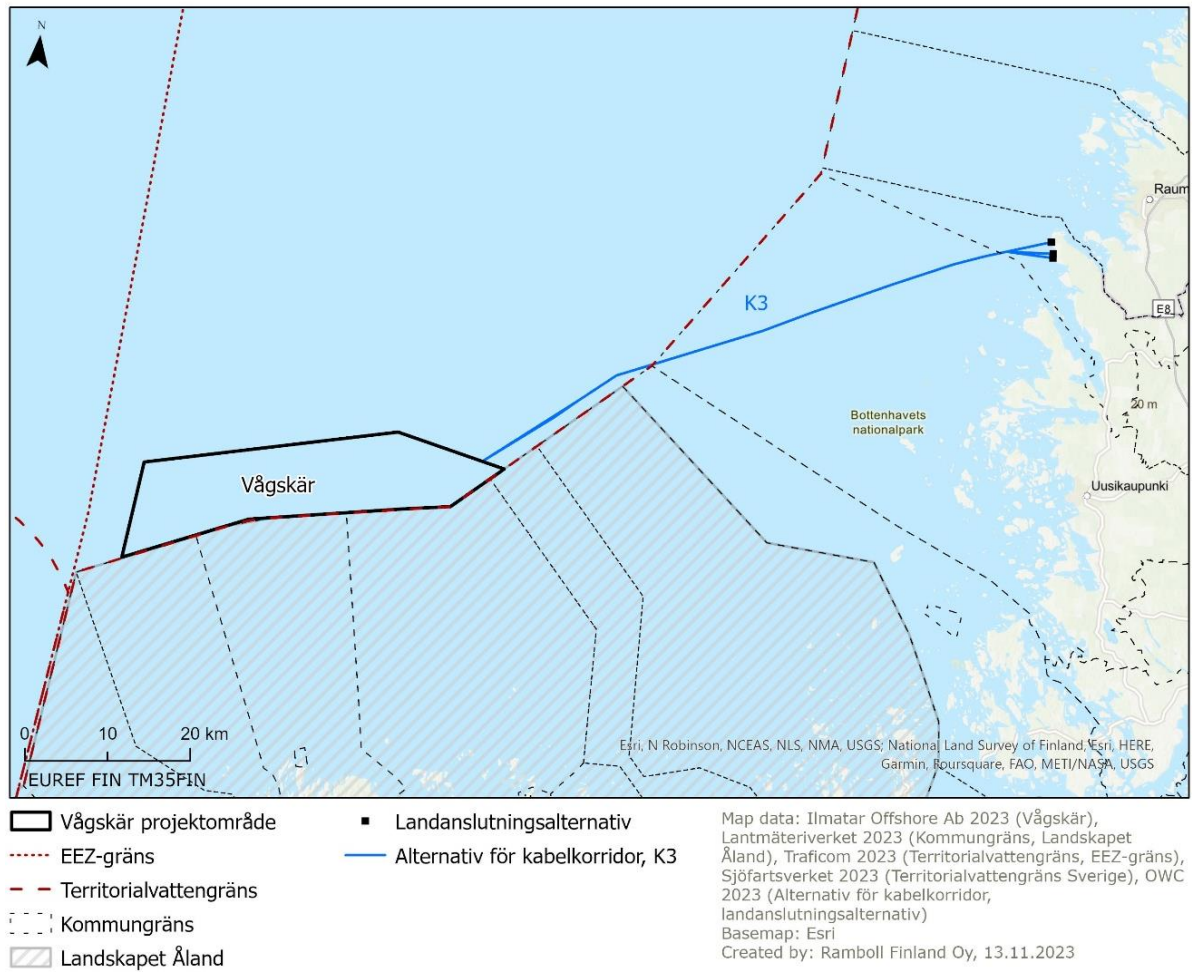
RAMBOLL



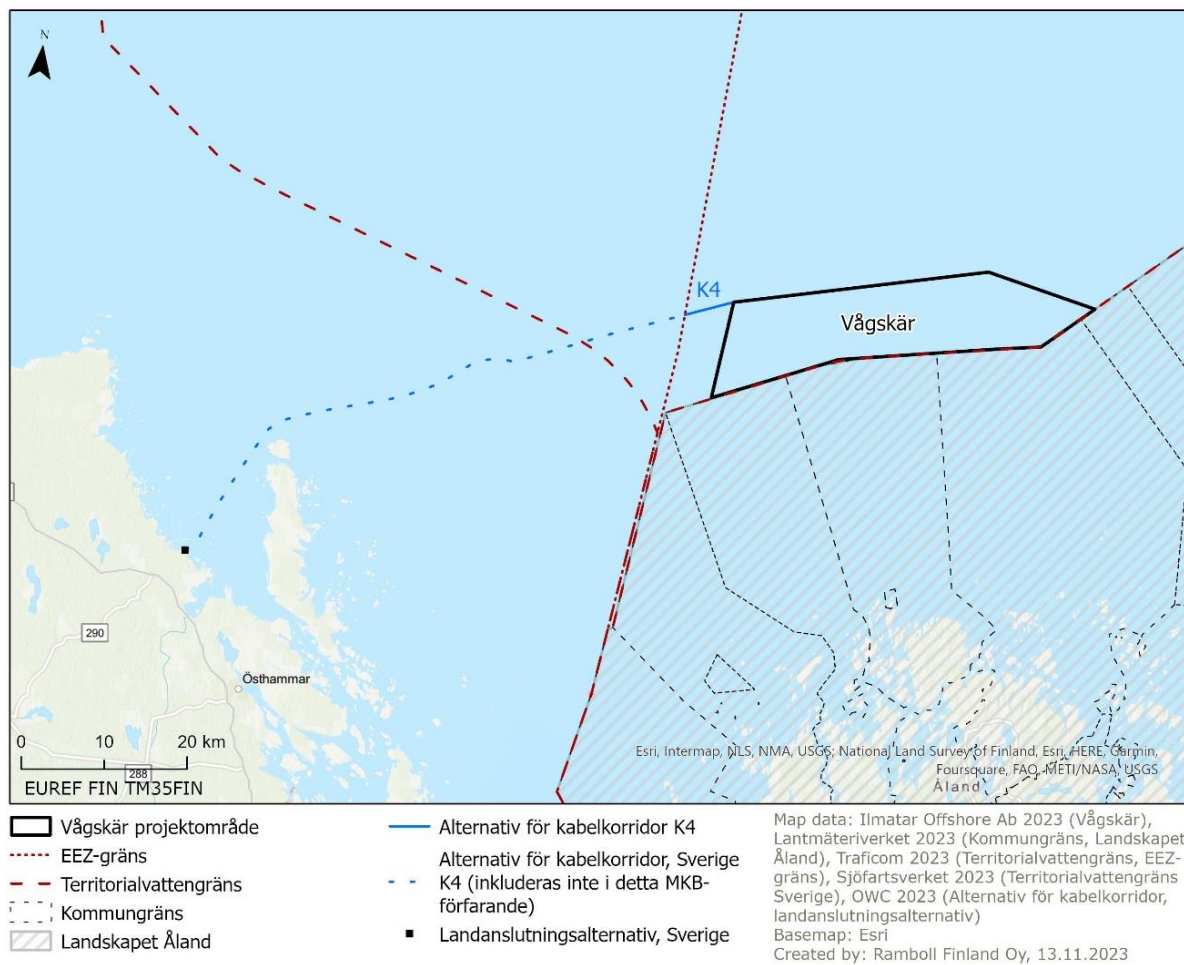
Figur 2-5. Alternativ för kabelkorridor K1.



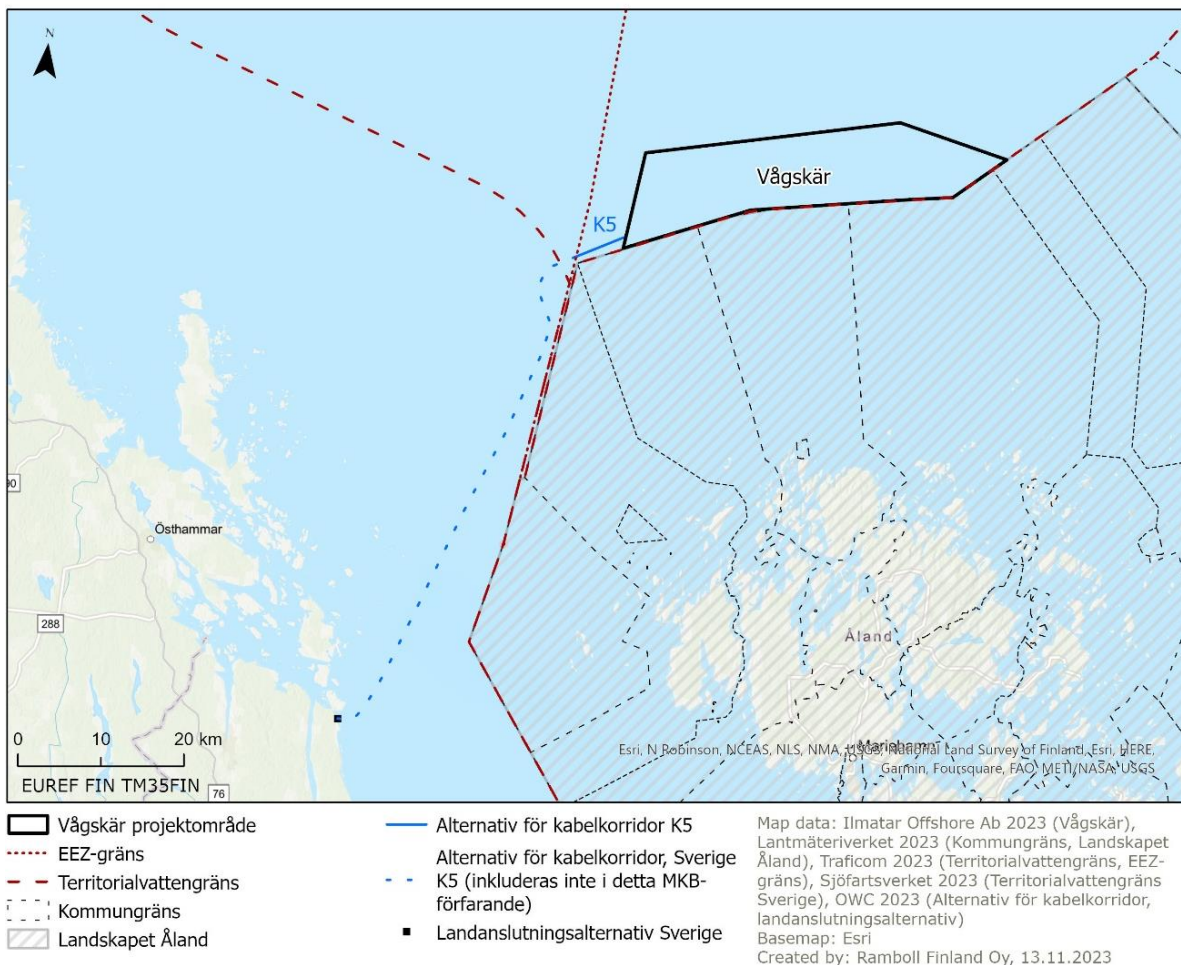
Figur 2-6. Alternativ för kabelkorridor K2.



Figur 2-7. Alternativ för kabelkorridor K3 och de tre alternativa landanslutningsalternativen (A-C).



**Figur 2-8. Alternativ för kabelkorridor K4. I detta MKB-förfarande bedöms i fråga om alternativ K4 det avsnitt som ligger inom Finlands ekonomiska zon, dvs. en sträcka på ca 6 km.**



**Figur 2-9. Alternativ för kabelkorridor K5. I detta MKB-förfarande bedöms i fråga om alternativ K5 det avsnitt som ligger inom Finlands ekonomiska zon, dvs. en sträcka på ca 6,4 km.**

Två av de alternativa kabelkorridorerna (K4 och K5) går i huvudsak i Sveriges havsområden och tar i land i Sverige. Om man vill vidareutveckla alternativen K4 och K5 kommer en miljökonsekvensbedömning i enlighet med svensk lag utarbetas.

I MKB-förfarandet bedöms konsekvenserna av de deponeringsområden för muddringsmassor som behövs när projektområdet Vågskär och kabelsträckningarna ska byggas. I anslutning till projektet, t.ex. vid beredningen av havsbotten, uppkommer uppskattningsvis ca 900 000 m<sup>3</sup> sediment som ska deponeras. Bedömningen av de konsekvenser som orsakas av deponeringen av muddermassor grundar sig på den information som finns tillhanda vid tidpunkten för bedömningen. Uppgifterna, såsom mängden sediment som ska deponeras, preciseras under planeringens gång.

I MKB-beskrivningen presenteras deponeringsmängderna samt antalet deponeringsområden och deras lägen. Mängden muddermassor beror på sättet att grundlägga kraftverken och bottenförhållandena. Uppgifterna om bottenförhållandena preciseras i geofysikaliska undersökningar som görs hösten 2023. Lämpliga deponeringsområden söks i första hand inom projektområdet och i kabelkorridorerna, men man kan också bli tvungen att se sig om efter deponeringsområden utanför nämnda områden. Deponeringsverksamheten, vilka deponeringsområden som ska bedömas och deras exakta lägen, mängden muddermassor och deras art beskrivs närmare i MKB-beskrivningen.

## **2.2 Övriga alternativ och precisering av alternativen**

Av tekniska skäl, av skäl som framkommer under utredningarna eller på grund av miljöbegränsningar i näromgivningen kan eventuella övriga alternativ tas fram senare eller befintliga alternativ ses över till vissa delar allteftersom planeringen fortskrider. Det kan hända att eventuella nya alternativ förutsätter tillstånd för ytterligare undersökningar. Eventuella ändringar i planerna behandlas i MKB-beskrivningen och ändringarna tas med i bedömningen.

## 3. ALLMÄN BESKRIVNING AV PROJEKTET

### 3.1 Läge

Havsvindkraftsparken Vågskär ligger inom Finlands ekonomiska zon (EEZ-område) ca 65 km från Finlands västkust västerut och 30 km från Åland norrut. Projektområdet börjar vid gränsen till de vattenområden som hör till kommunerna Hammarland, Geta, Saltvik och Kumlinge och gränsar samtidigt till finskt territorialvatten på Åland. Avståndet till närmaste kommun på fastlandet (Gustavs) är ca 18 km och de närmaste städerna (Nystad och Mariehamn) finns på ett avstånd av ca 65–70 km. Sjökabellarna går i Finlands territorialvatten och ekonomiska zon samt i havsområdet på svenska sidan. De delar av kabelkorridorerna som finns i havsområdet på svenska sidan behandlas inte i detta MKB-förfarande. Projektområdet är ca 367 km<sup>2</sup> stort och de alternativa kabelkorridorerna på den finska sidan utgör sammanlagt ca 360 km.

Vindkraftverkens slutliga placeringar, sjökabelsträckningarna och deponeringsområdenas placeringar preciseras under planeringens gång.

### 3.2 Allmän beskrivning av projektet

I projektområdet planeras en havsbaserad vindkraftspark med högst 130 vindkraft. Kraftverkens enhetseffekt är högst 25 MW, varvid projektets nominella effekt är högst ca 2 GW.

Den årliga produktionen uppskattas till ca 7 200–7 500 GWh med beaktande av svinn. Svinn som påverkar produktionen kan uppkomma antingen internt eller externt och bero till exempel på andra vindkraftsprojekt som är belägna i närheten.

### 3.3 Tidsplan för projektering och genomförande

Ilmatar Offshore Ab har fått statsrådets samtycke att undersöka havsområdet och havsbotten i det planerade projektområdet Vågskär inom Finlands ekonomiska zon. Samtycket beviljades 30.3.2023 och är i kraft till och med 31.12.2024. I området för den planerade havsvindparken inleddes undersökningarna hösten 2023 och de kommer att pågå till hösten 2024.

Dessutom kommer den projektansvariga eller en tredje part med fullmakt av den projektansvariga att hos Försvarsmaktens huvudstab ansöka om tillstånd att undersöka havsbotten för kabelkorridorerna inom finskt territorialvatten. Den projektansvariga kommer att hos statsrådet ansöka om undersökningstillstånd även för de avsnitt av kabelkorridorerna som finns inom Finlands ekonomiska zon.

Den tekniska planeringen sker parallellt med miljökonsekvensbedömningen och fortsätter och preciseras efter bedömningsförfarandet bland annat på grundval av resultaten av miljöinventeringarna. Enligt den preliminära tidplanen för projektet ska MKB-förfarandet och de tillhörande utredningarna vara klara sommaren 2025. Efter det söks behövliga tillstånd för projektet utifrån MKB-förfarandet och den motiverade slutsatsen. De tillstånd och planer som projektet eventuellt kommer att behöva presenteras nedan i kapitel 13.

### 3.4 Projektets betydelse på riksnivå och på regional nivå

På riksnivå stöder projektet Finlands och EU:s klimatmål, eftersom det havsbaserade vindkraftsprojektet Vågskär minskar växthusgasutsläppen genom att ersätta energi som producerats med fossila bränslen samt förbättrar energisjälvförsörjningen i både Finland och Europeiska unionen. På regional nivå stöder projektet de lokala klimatmålen, eftersom tillgången till klimatneutral el ökar klart om projektet genomförs.



### **3.5 Koppling till andra projekt och planer**

Befintliga och planerade verksamheter och projekt i projektområdet och dess näromgivning påverkar den fortsatta planeringen och tidtabellen för den. Finlands ekonomiska zon används bland annat för sjöfart och fiske. Dessa ämnen behandlas längre fram i detta program. Söder om projektområdet Vågskär finns vindkraftsprojekt som är under planering; Stormskär och Väderskär samt Noatun Nord.

#### **3.5.1. Planer som knyter an till projektet**

Detta MKB-förfarande omfattar vindkraftsparken, deponeringsområdena samt den elöverföring som sker längs sjökablar från projektområdet till fastlandet till den del kablarna finns inom Finlands ekonomiska zon eller territorialvatten. De alternativa kabelkorridorerna har beskrivits i kapitel 2.1 ovan.

Att koppla projektet till stamnätet på fastlandet är en del av projekthelheten. De kraftledningar som finns på land kan anses utgöra ett anknytande projekt och i enlighet med MKB-lagen och -förordningen ska då projektets miljökonsekvenser i bedömas i enlighet med följande punkt i bilaga 1 till MKB-lagen:

*8) överföring och lagring av energi och substanser*

*b) mer än 15 kilometer långa kraftledningar ovan markytan för minst 220 kilovolt*

Europeiska kommissionen har gjort en tolkning av MKB-direktivet, som i fortsättningen kan betraktas som en rekommendation. Enligt tolkningen förutsätter MKB-direktivet att konsekvenserna bedöms av hela projektet, men flera MKB-förfaranden kan genomföras för en projekthelhet (Commission Services 2012). Enligt rekommendationen ska flera MKB-förfaranden genomföras för en projekthelhet så att man separerar kraftledningar på land till ett eget MKB-förfarande.

Konsekvenserna av projektet bedöms inom ramen för detta MKB-förfarande så heltäckande som det är möjligt med den kunskap vi har i dag. De totala konsekvenserna av projektet (inbegripet konsekvenserna av de verksamheter som sker både till havs och på land) kommer att bedömas i det MKB-förfarande som genomförs senare.

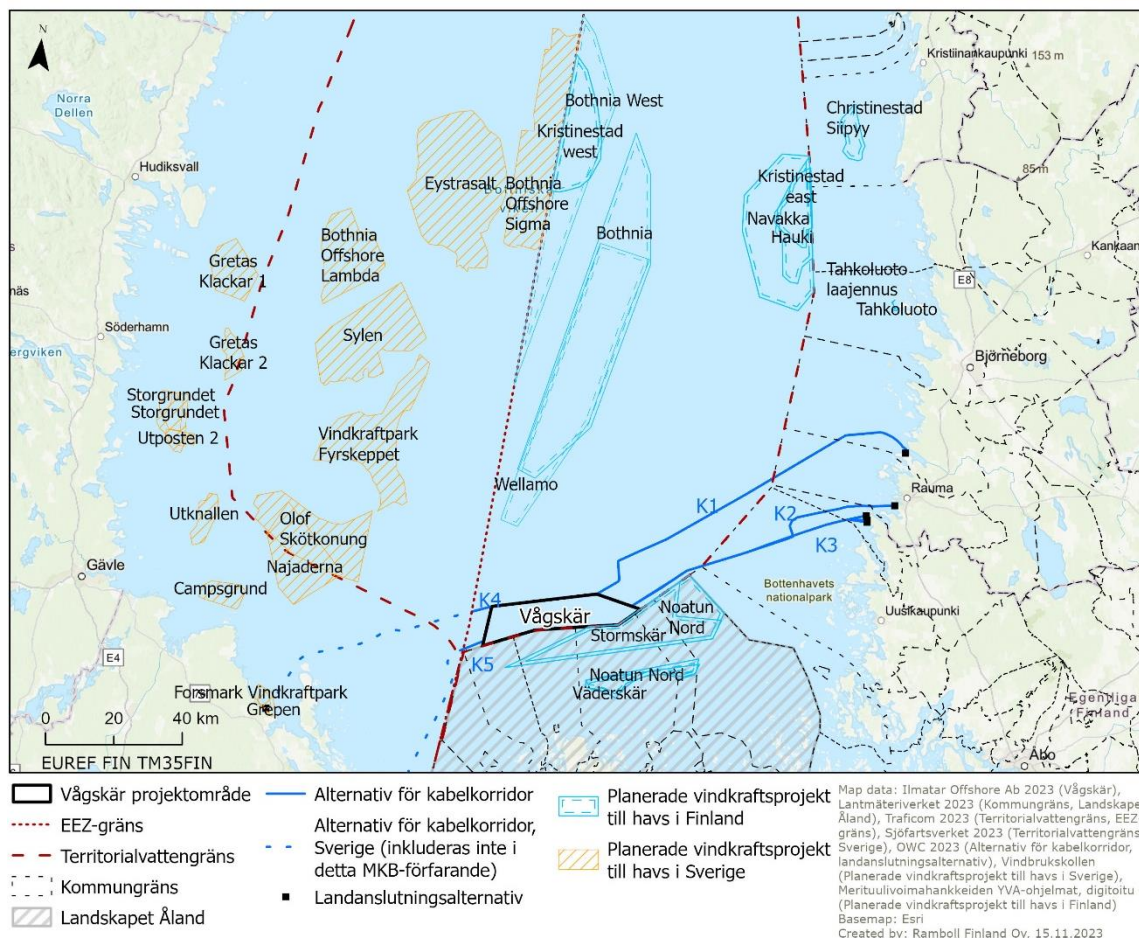
Två av de alternativa kabelkorridorerna (K4 och K5) går i delvis i Sveriges havsområden och tar i land i Sverige. Om man vill vidareutveckla alternativen K4 och K5 ska ett förfarande för miljökonsekvensbedömning i enlighet med svensk lag utarbetas.

#### **3.5.2. Projekt för havsbaserad vindkraft**

I närheten av projektområdet finns flera vindkraftsprojekt, av vilka vindkraftsparken Stormskär och Väderskär på södra sidan av projektområdet samt Noatun Nords havsvindparker ligger närmast projektområdet. De havsbaserade vindkraftsprojekt som ligger närmast Vågskär visas i följande tabell (Tabell 3-1) och figur (Figur 3-1). Hur Vågskärs vindkraftsprojekt knyter an till områdesanvändningen och havsplaneringen granskas vid konsekvensbedömningen (kapitel 8.12).

**Tabell 3-1. Planerade och förverkligade havsbaserade vindkraftsparker som man känner till att finns närmast Vågskär.**

| Projekt                  | Aktör   | Antal kraftverk max. | Status                          | Avstånd (km) |
|--------------------------|---|----------------------|---------------------------------|--------------|
| <b>Finland</b>           |   |                      |                                 |              |
| Wellamo                  | Eolus Finland Oy                                      | 100                  | MKB-förfarande                  | 22           |
| Bothnia och Bothnia West | Ilmatar Offshore Ab                                   | 420                  | Förstudie                       | 36           |
| Navakka                  | Eolus Finland Oy                                      | 100                  | MKB-förfarande                  | 99           |
| Gädda                    | Nordic Offshore Wind Ab                               | Inte känd            | Förstudie                       | 107          |
| Tahkoluoto               | Suomen Hyötytuuli Oy                                  | 11                   | I drift                         | 110          |
| Tahkoluoto utvidgning    | Suomen Hyötytuuli Oy                                  | 40                   | Tillståndsförfarande / byggande | 110          |
| Kristinestad West        | Ørsted Wind Power A/S                                 | Inte känd            | Förstudie                       | 118          |
| Kristinestad East        | Ørsted Wind Power A/S                                 | Inte känd            | Förstudie                       | 118          |
| Sideby                   | Finlands Havsvind Ab                                  | 80                   | MKB-förfarande                  | 146          |
| <b>Åland</b>             |   |                      |                                 |              |
| Stormskär                | Ilmatar Offshore Ab                                   | 100                  | MKB-förfarande                  | 0            |
| Väderskär                | Ilmatar Offshore Ab                                   | 23                   | MKB-förfarande                  | 14           |
| Noatun Nord              | Ålandsbanken OX2 Ab                                   | 340                  | MKB-förfarande                  | 0            |
| <b>Sverige</b>           |   |                      |                                 |              |
| Gävle Väst               | Ørsted Wind Power A/S                                 | Inte känd            | Förstudie                       | 34           |
| Gävle Öst                | Ørsted Wind Power A/S                                 | Inte känd            | Förstudie                       | 38           |
| Fyrskippet               | Fyrskippet Offshore AB                                | 187                  | Tillståndsförfarande            | 39           |
| Olof Skötkonung          | Deep Wind Offshore                                    | 88                   | MKB-förfarande                  | 40           |
| Najaderna                | Eolus Vind Ab   | 67                   | MKB-förfarande                  | 45           |
| Campsgrund               | Inte känd   | Inte känd            | Inte känd                       | 71           |
| Sylen                    | Svea Vind Offshore                                    | 347                  | Förstudie                       | 75           |
| Utknallen                | SVEA Vind Offshore, Iberdrola Renovables Energia, S.A | Inte känd            | Förstudie                       | 85           |
| Eystrasalt               | Skyborn Renewables GmbH                               | 256                  | Tillståndsförfarande            | 98           |
| Utposten 2               | SVEA Vind Offshore, Iberdrola Renovables Energia, S.A | 53                   | Förstudie                       | 99           |
| Bothnia Offshore Lambda  | Njordr Offshore Wind                                  | 93                   | MKB-förfarande                  | 102          |
| Bothnia Offshore Sigma   | Vindkraft Värmland AB, Njordr AB                      | 143                  | MKB-förfarande                  | 102          |
| Greta Klackar 1          | SVEA Vind Offshore, Iberdrola Renovables Energia, S.A | 107                  | Tillståndsförfarande            | 115          |
| Greta Klackar 2          | SVEA Vind Offshore, Iberdrola Renovables Energia, S.A | 30                   | Tillståndsförfarande            | 115          |
| Storgrundet              | Skyborn Renewables GmbH                               | 51                   | Tillståndsförfarande            | 102          |



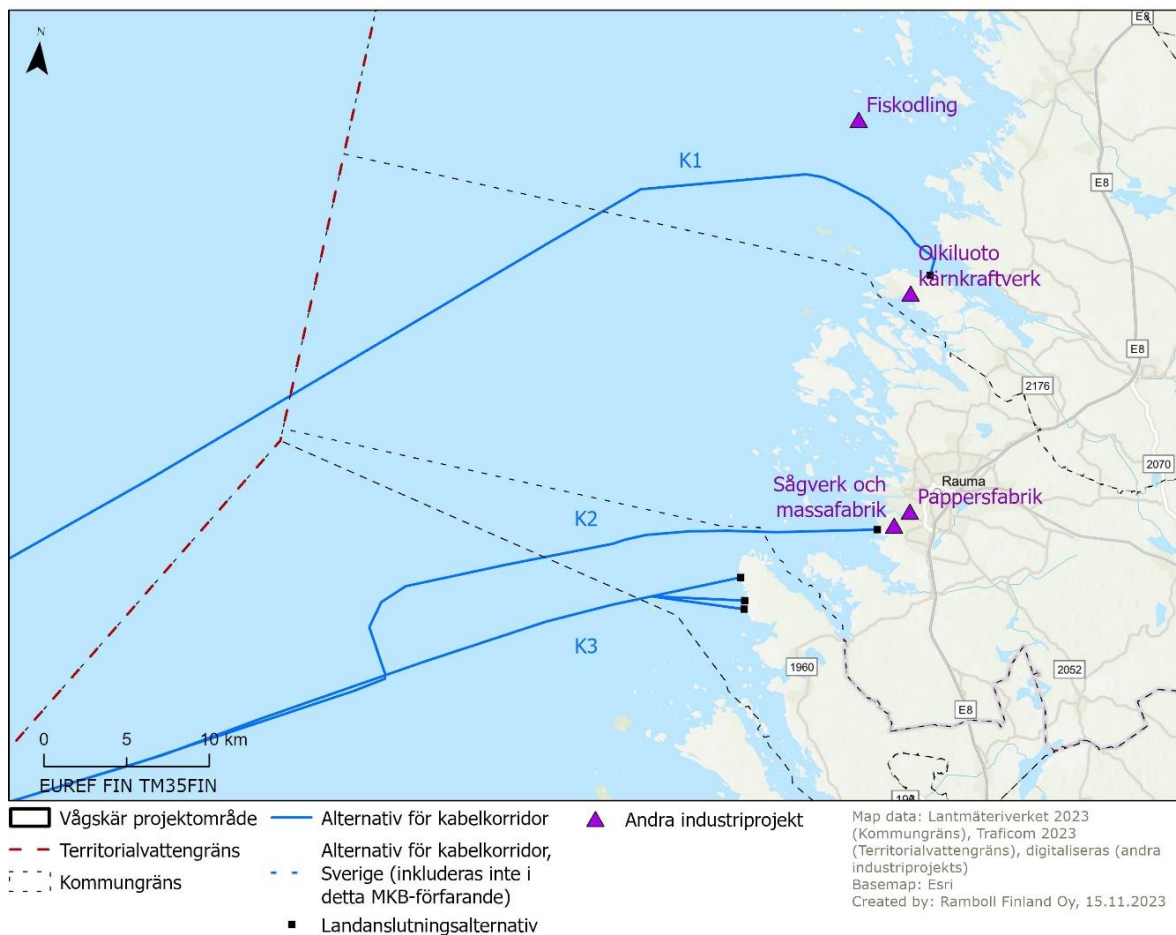
Figur 3-1. Andra havsbaserade vindkraftsprojekt i närheten av Vågskärs.

Forststyrelsen utvecklar havsbaserade vindkraftsprojekt i statsägda områden i Finlands territorialvatten. Det närmaste av dessa finns i Kristinestad på ett avstånd av ca 135 km. (Forststyrelsen 2023)

Gällande havsbaserade vindkraftsprojekt i planerings- och genomförandefasen kommer Vågskärs MKB-förfarande att beakta de havsbaserade vindkraftsparkerna samt de planerade kabellinjerna för dessa projekt, som kan korsa Vågskärs planerade alternativa kabelkorridorer.

### 3.5.3. Industriprojekt

Det havsbaserade vindkraftsprojektet Vågskärs och dess alternativa kabelkorridorer kan ha kumulativa effekter (sammantagna konsekvenser) tillsammans med andra projekt, såsom industriprojekt. Projektets konsekvenser t.ex. för havsvattenkvaliteten kan påverka objekt som i sin egen verksamhet drar fördel av havsvatten. De industriprojekt som identifierats och kan ha kumulativa effekter (sammantagna konsekvenser) med Vågskärs har listats och beskrivits senare i detta kapitel och lagts fram på kartor i förhållande till de alternativa kabelkorridorerna (Figur 3-2).



Figur 3-2. Andra industriprojekt i närheten av Vågsjär.

#### Kärnkraftverket i Olkiluoto, Industrins Kraft Abp (Euraåminne)

På ön Olkiluoto i Euraåminne finns det tre kärnkraftverksenheter (OL1, OL2 och OL3). Den senaste kraftverksenheter Olkiluoto 3 kopplades till det rikstäckande elnätet i mars 2022 och den normala elproduktionen inleddes i början av 2023. Alla tre kraftverksenheter i Olkiluoto står för upp till 30 procent av hela Finlands elproduktion. (*Industrins Kraft Abp 2023a*)

Kylvatten ur havet cirkulerar i en egen krets genom en kondensator, varefter det varma vattnet släpps ut i havet igen. Inga utsläpp släpps ut i havet med detta vatten. Alla kraftverksenheter använder havsvatten för kylning; enheterna OL1 och OL2 sammanlagt ca 76 m<sup>3</sup>/s. (*Industrins Kraft Abp 2023b*)

#### Fiskodlingsanläggning, Offshore Fish Finland Oy (Euraåminne)

Offshore Fish Finland Oy har fått tillstånd att inleda och bereda verksamhet (ESAVI/9566/2017) kring fiskodling i nätbassänger i öppet hav utanför Euraåminne samt för vinterförvaring av utrustning utanför Stora Lammören i inre skärgården. Anläggningen omfattar 12 nätbassänger som är ca 12 m djupa och har en diameter på ca 40 m. Avsikten är att odla regnbågsforell, öring och sik. Tillståndsansökan är i kraft för en årlig fiskproduktion på 930 000 kg.

#### Pappersfabrik, UPM Communication Papers Oy (Raumo)

UPM pappersfabrik i Raumo sattes i drift 1969. Fabriken tillverkar bestruket LWC-papper, som används bl.a. för tidskrifter, säljkataloger och andra tryckta reklamprodukter. Dessutom tillverkar Rauma Cell s.k. cellulosafluff som används som råvara i hygien- och dukningsprodukter. (*UPM 2021*)

Från 2002 har UPM och Raumo stad behandlat avloppsvatten i ett gemensamt reningsverk där man strävar efter att effektivisera tillvaratagandet och utnyttjandet av näringsämnen i UPM:s behandlingsprocess samt att minska kvävebelastningen särskilt på havet (*UPM 2016*).

#### Såg och massafabrik, Metsä Fibre Oy (Raumo)

Metsä Fibres enhet i Raumo omfattar en såg och en massafabrik. Fabrikens huvudprodukt är barrmassa som man bl.a. kan göra kartong, mjuk- och tryckpapper samt specialprodukter av. Utöver barrmassa tillverkas biokemikalier att användas inom industriell produktion, rengöringsmedel och livsmedelsindustrin, där de ersätter fossila råvaror. (*Metsä Group 2023a*)

I Raumo har skogsindustrin ett gemensamt biologiskt avloppsvattenreningsverk där man behandlar avloppsvatten från massafabriken och UPM:s pappersfabrik på granntomten. Till det gemensamma reningsverket leds även Raumo stads avloppsvatten. Konsekvenserna för det omgivande vattenområdet följs upp enligt ett program för gemensam observation av havsområdet utanför Raumo, som godkänts av NTM-centralen i Egentliga Finland. (*Metsä Group 2023b*)

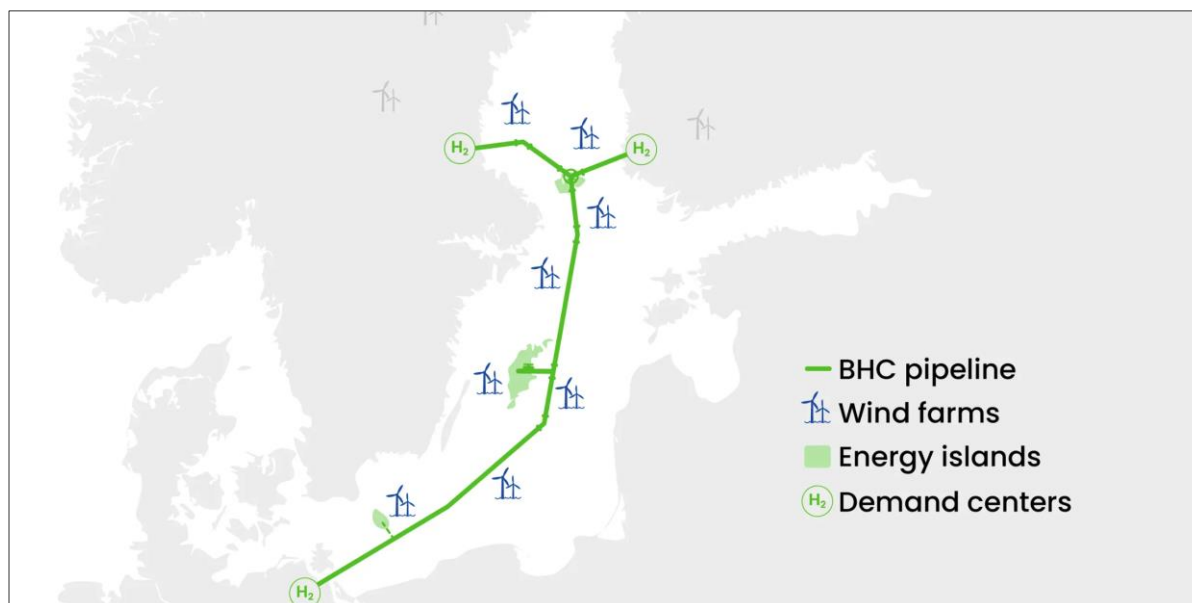
#### Yara Suomi Oy, Nystad

Yaras fabrik grundades 1965. Fabriken finns på ön Hanko i Nystad. I Nystadsfabriken tillverkas för närvarande över 80 olika förstklassiga NPK-gödselprodukter, vars sammansättning genom agronomisk forskning har utvecklats för att på bästa sätt tillgodose behoven hos olika växters och växtunderlag. (*Yara 2023*). För kylningen av produktionsprocessen används vatten som tas ur havet på två olika ställen. Processvattnet renas och leds tillbaka till havet. Det vatten som använts vid kylning leds också tillbaka till havet. (*Regionförvaltningsverket i Södra Finland, 2018b*)

#### Det internationella vätenätverket

Initiativet The European Hydrogen Backbone (EHB) är en grupp av 33 aktörer inom energiinfrastruktur, som strävar efter att uppnå en kolsnål och förnybar vätemarknad i ett kolneutralt Europa (*European Hydrogen Backbone 2023*).

Baltic Sea Hydrogen Collector (BHC) är Gasgrid Finland Oy:s, Nordion Energis, Ox2:s och Copenhagen Infrastructure Partners gemensamma projekt för verkställandet av European Hydrogen Backbone-visionen i Östersjöområdet. I projektet undersöks möjligheten att ta fram en omfattande infrastruktur av väterör i havet för produktionen av rent och hållbart väte för Europas behov. Nätet skulle förena Finland, Sverige och Mellersta Europa senast 2030. Den planerade rutten för väterörsnätet går i Östersjön mellan Sveriges östkust samt Egentliga Finland, via Åland. Från Åland skulle rörnätet gå söderut via Gotland och Bornholm till Norra Tyskland (Figur 3-3). Projektet kompletterar också de andra projekten för väteinfrastruktur i Europa, som Nordic Hydrogen Route, Nordic-Baltic Hydrogen Corridor och Tysklands plan för utveckling av väteinfrastruktur. (*Gasgrid 2022, BHC 2023*)



Figur 3-3. Baltic Sea Hydrogen Collector (BHC)-projektets preliminära planer för placeringen av väteinfrastruktur i Östersjöområdena (BHC 2023).

### 3.6 Projektets koppling till internationella och nationella strategier och mål

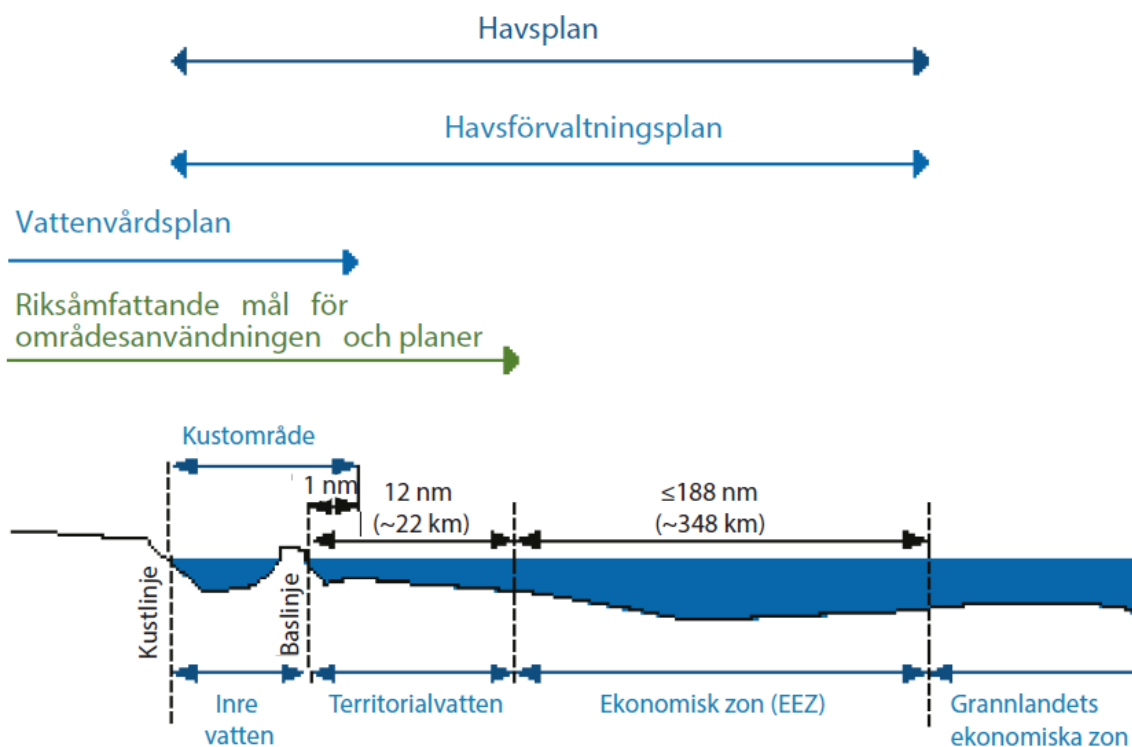
#### 3.6.1. Havsområdets användning

##### Finlands havsplan 2030

Genom havsplaneringsdirektivet (2014/89/EU) strävar man efter att främja hållbar tillväxt i havsrelaterade ekonomier, hållbar utveckling i havsområden och hållbar användning av marina resurser, i enlighet med havsmiljöpolitiken och strategin för blå tillväxt, i situationer där utnyttjandet av havsområdena och trycket från mänsklig verksamhet ökar. Syftet med havsplanerna är att samordna olika intressen som gäller havsområdena och att förebygga konflikter mellan dessa intressen.

Om havsplaneringen föreskrivs i markanvändnings- och bygglagen. Syftet med havsplaneringen är att främja hållbar utveckling och tillväxt vad gäller ett havsområdes olika användningsområden, hållbar användning av havsområdets naturresurser och god status i den marina miljön (MBL 67A §). I planen beskrivs havsområdenas värden samt alternativa placering av såväl befintliga som framtida verksamheter i hela Finlands havsområden. Planen är till sin karaktär möjliggörande men inte utslutande. Planen syftar till att beskriva målbilden för havet år 2030. Havsplanen uppdateras åtminstone vart tionde år. Havsplanen håller för närvarande på att uppdateras.

Havsplanen utarbetas för havsområdet, dvs. från strandlinjen till den ekonomiska zonens yttre gräns (Figur 3-4) i en omfattande samarbetsprocess mellan olika aktörer. Havsplanens beteckningar i förhållande till Vågskärs projektområde behandlas mer ingående i kapitel 0.



Figur 3-4. Tillämpningsområdena för havsplanen, havsförvaltningsplanen och de riksomfattande områdesanvändningsmålen och planerna inom områdesanvändningens planeringssystem (Havsplanering 2023).

### Ålands havsplan

På Åland faller havsplaneringen inom landskapets behörighetsområde och bestämmelserna om havsplanering bygger på 24a och 24b § i kapitel 5 i den åländska vattenlagen (*ÅFS 1996:61*). Bestämmelserna har inkluderats i Ålands lagstiftning i enlighet med EU:s havsplaneringsdirektiv (2014/89). Havsplanen innehåller förslag på hur de vatten som ägs och förvaltas av landskapet Åland ska användas i framtiden. Syftet med planerna är att främja hållbar användning, utveckling, tillväxt, vattenkvaliteten samt miljöns tillstånd. Planen har genom landskapsregeringens beslut varit i kraft sedan 22.3.2021.

### **3.6.2. Klimat och bekämpning av klimatförändringen**

#### Den europeiska gröna given, EU Green Deal

Genom den här given vill man föra Europeiska unionen mot hållbar ekonomi och siktar på att unionen ska bli klimatneutral senast 2050. Ambitiös minskning av växthusgasutsläppen, investeringar i banbrytande forskning och innovation och bevarande av Europas naturliga miljö har fastställts som mål. För uppnåendet av målen har delmål fastställts för 2030.

#### Energi 2030 – En strategi för hållbar och trygg energiförsörjning på en konkurrensutsatt marknad

Målet i strategin är att minska utsläppen med minst 55 procent jämfört med 1990 års nivåer. Strategin är indelad i tre mål:

- att minska utsläppen med minst 40 procent jämfört med 1990 års nivåer,
- att öka andelen förnybar energi med 32 procent,
- att förbättra energieffektiviteten med 32,5 procent.

### Europeiska unionens klimat- och energipaket

Den 14 juli 2021 offentliggjorde Europeiska kommissionen ett omfattande paket med lagförslag som syftar till att ändra EU:s klimat-, energi-, markanvändnings-, trafik- och skattepolitik så att nettoutsläppen av växthusgaser kan fås ner med åtminstone 55 procent senast år 2030 jämfört med 1990 års nivå. I det reviderade direktivet om förnybar energi är målet för andelen förnybar energi satts till 42,5 procent i stället för tidigare 32 procent.

### Europeiska unionens strategi för att utnyttja potentialen i havsbaserad förnybar energi

Syftet med Europaparlamentets resolution från 2020 om en europeisk strategi för förnybar energi till havs är att främja sektorn för förnybar energi till havs och annan förnybar energi. Strategin har som mål att bygga ut kapaciteten för förnybar energi till havs till 300 gigawatt fram till 2050. I strategin beaktas förutom andra havsområden även Östersjön.

### Finlands nationella klimat- och energistrategi

Den nationella klimat- och energistrategin är en del av det planeringssystem för klimatpolitiken som det föreskrivs om i Finlands klimatlag. I den nationella klimat- och energistrategin ges riktlinjer för de åtgärder som Finland ska vidta för att uppfylla Europeiska unionens klimatskyldigheter före 2030, uppnå målen i klimatlagen om att minska utsläppen av växthusgaser med 60 procent före 2030 och uppnå målet om kolneutralitet 2035. Ett mål i strategin är också att minska utsläppen med 55 procent fram till 2030, i enlighet med Europeiska unionens klimatmål.

### Långsiktig klimatplan

Den långsiktiga klimatplanen är en del av det planeringssystem för klimatpolitiken som föreskrivs om i Finlands klimatlag. Tills vidare har ingen långsiktig klimatplan tagits fram men avsikten är att inleda beredningen vid ministeriet under början av nästa valperiod (2027–2031). Den långsiktiga klimatplanen ska det enligt lagen behandla bland annat scenarier för utvecklingen av utsläppen och upptagen av utsläpp som omfattar åtminstone de följande 30 åren och där minskningen av växthusgasutsläppen, ökningen av sänkan och anpassningen till klimatförändringar beaktas.

### Klimatplan på medellång sikt

Klimatplanen på medellång sikt är en del av det planeringssystem för klimatpolitiken som det föreskrivs om i Finlands klimatlag. I planen fastställs ett mål för minskningen av växthusgasutsläpp fram till 2030, vilka åtgärder som ska vidtas för att uppnå målet samt förenligheten med klimatmålet på lång sikt. Planen utarbetas en gång per valperiod och ska innehålla ett åtgärdsprogram med åtgärder för minskning av utsläppen inom den sektor som inte omfattas av utsläppshandeln, alltså den så kallade ansvarsfördelningssektorn. En ny klimatpolitisk plan på medellång sikt håller på att tas fram. Statsrådet överlämnade klimatplanen till riksdagen i form av en redogörelse den 2 juni 2022. Miljöministeriet har börjat verkställa planen.

### Nationell plan för anpassning till klimatförändringar 2030

Den nationella planen för anpassning till klimatförändringar är en del av det planeringssystem för klimatpolitiken som det föreskrivs om i Finlands klimatlag. Dessutom förutsätter EU:s klimatlag (2021/1119) att medlemsstaterna tar fram en heltäckande nationell anpassningsplan. Målet för den nationella planen för anpassning till klimatförändringar är att det finländska samhället ska kunna hantera risker som anknyter till klimatförändringen och anpassa sig till förändringarna i klimatet. Planen grundar sig på en risk- och sårbarhetsgranskning. Vidare innehåller planen en förvaltningsområdesspecifik, förvaltningsövergripande och regional granskning av anpassningen enligt behov.

### Finlands färdplan för cirkulär ekonomi 2016–2025

Färdplanen för cirkulär ekonomi hjälper Finland att övergå till cirkulär ekonomi och fastställer de konkreta stegen mot förändring av samhällsekonomin. Målet är att skapa en gemensam vilja att främja cirkulär ekonomi och fastställa de effektivaste metoderna för detta.



### Mot koldioxidneutrala kommuner och landskap (CANEMURE)

Mot koldioxidneutrala kommuner och landskap (CANEMURE) är ett sexårigt (2018–2024) Europeiska unionens LIFE-projekt som verkställer den nationella klimatpolitiken. I projektet genomförs särskilt riktlinjerna i energi- och klimatstrategin (EIS) och den klimatpolitiska planen på medellång sikt (KAISU). Projektet genomförs åren 2018–2024.

### Egentliga Finlands klimatfärdplan (2030)

Landskapet Egentliga Finland har som mål att uppnå kolneutralitet före 2035. Färdplanen är indelad i fem teman: energi, trafik, jordbruk, byggande samt planering av markanvändningen, skogar och andra grönskulpturer. Varje tema har undermål som hjälper till att nå de övergripande målen för utsläppsminskning.

### Egentliga Finlands färdplan för cirkulär ekonomi

Egentliga Finlands färdplan för cirkulär ekonomi har tagits fram utifrån behovet att samla den kunskap och de styrkor som finns i regionen för att kunna planera ett framtida samhälle som bygger på cirkulär ekonomi. Färdplanen har indelats i fyra prioritetsområden och sektorövergripande teman som behandlar de insatsområden som lagts fram i den nationella färdplanen för cirkulär ekonomi.

### Klimat- och energistrategi för Satakunta 2030

Inom ramen för CANEMURE-projektet har en klimat- och energistrategi tagits fram som stöd och bakgrundsmaterial för klimatarbetet i landskapet Satakunta. Hållbara energilösningar, strävan efter kolneutralitet och klimatsmarta rutiner i vardagen är teman som behandlas i strategin.

### Ålands energi- och klimatstrategi

I energi- och klimatstrategin för Åland till år 2030 ställer man målet att utsläppen av koldioxid ska minska med 60 procent och att andelen förnybar, lokalproducerad energi av totalförbrukningen ska vara 60 procent av den totala förbrukningen. Dessa mål ska förverkligas bland annat genom att öka lokalproduktionen av förnybar el.

## **3.6.3. Skyddet av östersjön**

### Europeiska unionens Östersjöstrategi

Strategin är en handlingsplan för att utveckla hela Östersjöregionen och lösa gemensamma problem. Strategins mål är att rädda havsmiljön, öka välbefindandet och länka samman regionen. Östersjöstrategin involverar åtta EU-stater: Finland, Sverige, Danmark, Tyskland, Polen, Litauen, Lettland och Estland.

### Finlands Östersjöstrategi

Den nationella Östersjöstrategin syftar till att sammanfläta internationella och nationella mål för skyddet av Östersjön och samordna genomförandet lokalt. Östersjöstrategin lyfter fram visionen om en ren Östersjönatur som är tryggad, livskraftig och hållbart utnyttjad. Förutom skyddet beaktar strategin en hållbar användning av Östersjön som en källa till naturresurser och för rekreationsändamål.

### Skydd av Östersjöns marina miljö HELCOM

Kommissionen för skydd av Östersjöns marina miljö, Helsingforskommissionen (HELCOM) är en konvention om skydd av Östersjöområdet och hela avrinningsområdet (den s.k. Helsingforskonventionen). Kommissionen är en organisation som grundats av de undertecknande staterna och som har till uppgift att övervaka och utveckla skyldigheterna i Helsingforskonventionen. Läs mer om HELCOM i kapitel 6.5.3.

### Den gemensamma aktionsplanen för Östersjöns miljö – Baltic Sea Action Plan (BSAP)

Helsingforskommissionen (HELCOM) uppdaterade i oktober 2021 sin aktionsplan Baltic Sea Action Plan, som syftar till att bland annat skydda 30 procent av Östersjön före 2030. Enligt aktionsplanen övervakas havets status med hjälp av fyra kriterier: biologisk mångfald, övergödning, farliga ämnen och nedskräpning samt havsbaserade verksamheter, som fartygstrafiken. I den reviderade BSAP fastställs 16 åtgärder för att minska miljöbelastningen av sjötrafiken. (BSAG 2021)

### Kuststrategin

Europaparlamentet och rådet gav 2022 en rekommendation om integrerad förvaltning och användning av kustområden. Finlands kuststrategi har tagits fram för det nationella verkställandet av rekommendationen. (Hanhjärvi 2006)

Vattenkvaliteten och den biologiska mångfalden utvecklas i en sämre riktning trots styrmedlen. Bosättningen och näringslivet ökar på kusten, men å andra sidan försämrans möjligheterna att idka traditionella näringsgrenar. Risken för olyckor i havsområdet ökar till följd av klimatförändringen, och även översvämningar och stormar ökar i styrka. Behovet av att sörja för kustmiljön och bevara den biologiska mångfalden ökar allteftersom användningen av kustområdena ökar. (Hanhjärvi 2006)

En hållbar användning och vård av kustområdet förutsätter systematik och samordnade åtgärder. Kuststrategin lyfter fram kustområdet som en speciell helhet av vatten- och landområden. I den nationella kuststrategin eftersträvas livskraft i kustområdena, motarbetas en försämrad status och skapas beredskap för de värsta hoten och för olyckor. Man strävar efter att uppnå målen med hjälp av befintliga styrmedel och styrmedel som bäst lämpar sig för integrerad användning och vård. (Hanhjärvi 2006)

### Vattenförvaltningsplan

Vattenvården har som mål att förhindra att statusen i åar, sjöar och kustvatten försämrats samt att åtminstone god status uppnås i dem. Finland är indelat i åtta vattenförvaltningsområden. För dessa utarbetas förvaltningsplaner och åtgärdsplaner för sex år i taget. För vattenförvaltningsområdet Kumo älv–Skärgårdshavet–Bottenhavet har en förvaltningsplan utarbetats för 2022–2027 samt ett åtgärdsprogram som beskriver yt- och grundvattnens status, vilka faktorer som påverkar dem samt vilka åtgärder som bör vidtas för att de ska uppnå god status. (Westberg m.fl. 2022)

### Finlands havsförvaltningsplan

Målet för hela Finlands havsförvaltningsplan är att uppnå en god status i havet. Havsförvaltningsplanen består av tre delar, vilka uppdateras vart sjätte år: Del I innehåller en bedömning av havets nuläge, definitioner av god status, allmänna miljömål och indikatorer (2018). Del II är ett uppföljningsprogram för Finlands havsförvaltningsplan (2020). Del III är ett åtgärdsprogram i anslutning till havsförvaltningsprogrammet för åren 2022–2027. Statsrådet godkände havsförvaltningsplanen 16.12.2021. (Miljöförvaltningen 2022)

## **3.6.4. Naturvård**

### Nätverket Natura 2000

Med hjälp av nätverket Natura 2000 strävar Europeiska unionen efter att trygga livsmiljöerna för de naturtyper och arter som fastställts i habitatdirektivet. Nätverket Natura 2000 stöder värnandet om den biologiska mångfalden i Europeiska unionens område och bidrar till uppnåendet av skydds målen i habitat- respektive fågeldirektivet.

### Unescos objekt på världsarvslistan

Unesco (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) bildades 1945 och är ett av Förenta nationernas fackorgan med syfte att verka för fred och säkerhet samt främja den universella respekten för mänskliga rättigheter och hållbar utveckling genom utbildning, vetenskap, kultur och kommunikation. Med hjälp av Unescos internationella världsarvskonvention som antogs 1972 strävar man efter att lyfta fram och skydda värdet och bevarandet av världens viktigaste kultur- och naturarv genom samarbete mellan nationer. I Finland finns det sex världsarvsobjekt och ett naturarvsobjekt. (*Föreningen för Finlands världsarv rf 2022*). Mer information om Unescos världsarvsobjekt fås bl.a. på Unescos webbplats, hos Föreningen för Finlands världsarv rf och hos Museiverket.

### Europeiska unionens strategi för biologisk mångfald 2030

Alla medlemsländer i Europeiska unionen har förbundit sig till strategin för biologisk mångfald 2030, som syftar till att förbättra den biologiska mångfalden och stoppa förlusten av biologisk mångfald. Strategin omfattar 17 nyckelmål, av vilka tre berör naturskydds nätverk. Dessa mål är att (Miljöministeriet 2023a):

- utöka skyddsarealen så att 30 procent av både EU:s landyta och havsyta är under skydd.
- minst 1/3 av EU:s skyddsområden ska omfattas av strikt skydd, inklusive alla återstående gamla skogar och skogar i naturtillstånd.
- effektivisera vården av alla skyddsområden.

De 14 övriga målen hänför sig till att förbättra livsmiljöernas tillstånd i och utanför skyddsområdena. Medlemsländerna åtar sig bland annat att före 2030 stoppa förlusten av de arter och naturtyper som ingår i bilagorna till habitatdirektivet och fågeldirektivet samt att höja skyddsstatusen för 30 procent av dem. (Miljöministeriet 2023a)

Följande mål hör samman med förbättringar av livsmiljöerna i marina områden (EUROPARC Federation 2023):

- Havets naturresurser ska användas på ett hållbart sätt och mot illegala förfaringsätt gäller nolltolerans.
- Bifångst av olika arter ska bekämpas.
- Fiskevårdsåtgärder ska vidtas i havsskyddsområdena.
- En ny handlingsplan för att skydda ekosystemen och fisketillgångarna ska iakttas.

### METSO-programmet

Handlingsprogrammet för den biologiska mångfalden 2014–2025 främjar naturvården i ekonomiskogarna. Handlingsprogrammet genomförs genom frivilliga och ekologiskt effektiva åtgärder.

### Livsmiljöprogrammet Helmi

Målen för programmet är att stärka den biologiska mångfalden i Finland och förbättra livsmiljöers tillstånd samt främja ekosystemtjänster, kolbindning, vattenskydd och andra begränsnings- och anpassningsåtgärder i anslutning till klimatförändringen. Programmet fortsätter fram till 2030.

### Strategin för friluftsliv

En nationell strategi för friluftsliv utarbetas för första gången i Finland och den sträcker sig fram till 2030. Syftet med strategin är att med folkhälsan och samhällsekonomin i åtanke göra finländarna medvetna om fördelarna med att använda naturen för rekreatiönsändamål. Utifrån de strategiska målen utarbetas riktlinjer som beskriver vilka ytterligare åtgärder som behövs för att målbilden i visionen ska kunna uppnås.

### 3.6.5. Områdesanvändning

#### Riksomfattande mål för områdesanvändningen

- De riksomfattande målen för områdesanvändningen är en del av systemet för planering av områdesanvändningen som föreskrivs om i markanvändnings- och bygglagen. Statsrådet fattade beslut om den nya riksomfattande målen för områdesanvändningen 14.12.2017. Genom beslutet ersattes det beslut om de riksomfattande målen för områdesanvändningen som statsrådet hade utfärdat 30.11.2000 och reviderat 13.11.2008. De nya målen trädde i kraft 1.4.2018.

Målen för områdesanvändningen ska bland annat bidra till att målen för markanvändnings- och bygglagen samt för planeringen av områdesanvändningen uppnås, av vilka de viktigaste är god livsmiljö och hållbar utveckling. Enligt markanvändnings- och bygglagen ska målen beaktas så att uppnåendet av dem främjas vid planering på landskapsnivå, i kommunernas planläggning och i de statliga myndigheternas verksamhet.

De nya riksomfattande målen för områdesanvändningen omfattar följande helheter:

- Fungerande samhällen och hållbara färdvägar
- Ett effektivt trafiksystem
- En sund och trygg livsmiljö
- En livskraftig natur- och kulturmiljö samt naturtillgångar
- En energiförsörjning med förmåga att vara förnybar

Finlands klimat- och energipolitik ger grunden för målen om förnybar energiförsörjning och därför bör man vid områdesanvändningen ha beredskap för en betydande ökning i produktionen av förnybar energi samt för ett brett utnyttjande av vindkraftspotentialen. Enligt målen ska vindkraftverk i första hand placeras koncentrerat.

## 4. TEKNISK BESKRIVNING AV PROJEKTET

### 4.1 Havsbaserad vindkraft

Den tekniska beskrivningen av vindkraftsprojektet baserar sig på Ilmatar Offshore Ab:s preliminära planer. Det slutliga antalet vindkraftverk och lokaliseringen av dem samt elöverföringslösningarna preciseras i senare skeden av planeringen.

Ett havsbaserat vindkraftverk består av torn, nasell (maskinhus), nav och rotor. Kraftverket monteras på ett fundament som är förankrat i havsbotten. Kraftverken producerar energi genom att omvandla luftens rörelseenergi till el med hjälp av en rotor och ett maskinhus som består av flera komponenter. Rotorn har vanligen tre rotorblad som sitter på ett nav, som i sin tur är monterad på maskinhuset. Genom att ändra rotorbladens vinkel (s.k. "pitching") mot vindriktningen kan rotorns effekt och hastighet regleras. Från varje vindkraftverk överförs el längs interna sjökablar i vindparken till en transformatorstation.

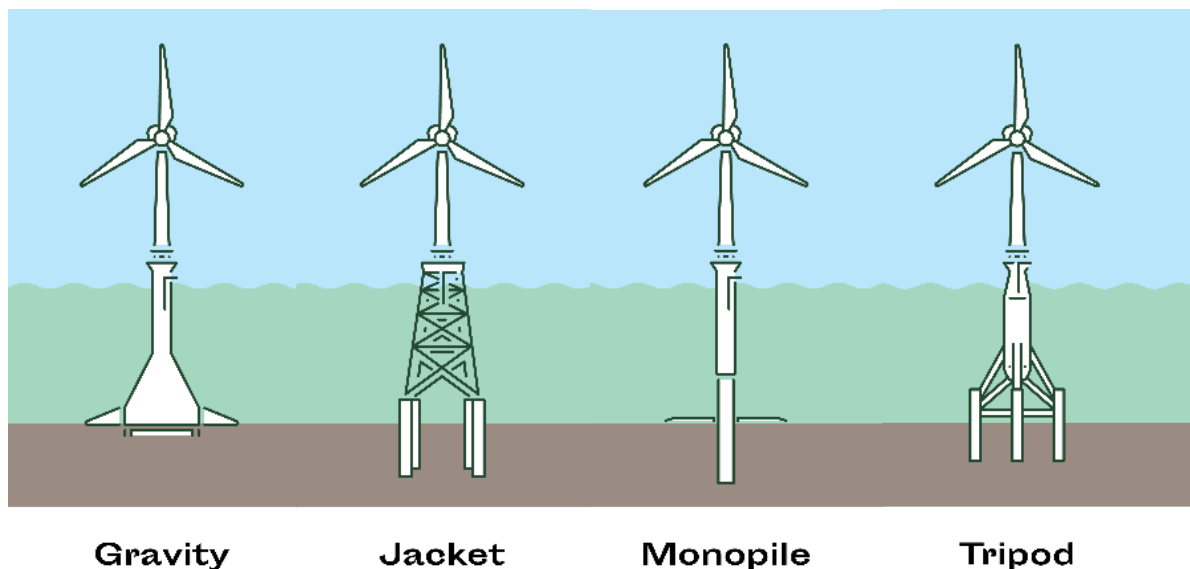
Vindkraftverken producerar el när vindhastigheten är cirka 3 m/s. Efter det producerar kraftverken energi så länge vindhastigheten är högst cirka 30 m/s beroende på klimatförhållandena och kraftverkstypen. För att skydda kraftverken från att skadas är de konstruerade så att de slås av automatiskt när vindhastigheten överstiger 30 m/s.

#### 4.1.1. Grundläggningstekniker för havsbaserade vindkraftverk

Havsbaserade vindkraftverk kan placeras både på bottenfasta och flytande fundament. Valet av fundament är beroende av många faktorer, varav de viktigaste är vattendjupet, havsbottens geologi, vinden, vågorna och isförhållandena samt miljöaspekter och kostnader.

##### 4.1.1.1 Bottenfasta fundament

I huvudsak finns det fyra bastyper: gravationsfundament samt de pålade fundamentstyperna monopile, tripod och jacket (fackverk) (Figur 4-1).



Figur 4-1. Exempel på gravationsfundament, jacket-fundament, monopile-fundament och tripod-fundament.

##### Gravationsfundament

Gravitationsfundament är en tung konstruktion som är bredare vid botten. Fundamentet försänks delvis i havsbotten, så att vindkraftverket hålls upprätt av gravitationen. Gravationsfundament

rekommenderas inte om vindkraftverken placeras i djupt vatten eller om grundläggningen förutsätter kraftig bearbetning av havsbotten. Gravationsfundament förutsätter ett tämligen fast och jämnt underlag och före monteringen behöver man i allmänhet bearbeta havsbotten.

Bottnen ska alltså vara jämn och bärande före monteringen. Gravationsfundament lämpar sig bäst i grunda områden där havsbotten är en relativt jämn berggrund med god bärighet. Berggrund lämpar sig bäst för gravationsfundament eftersom det då inte finns någon risk för att underlaget rasar. Gravationsfundament är tunga och därför svåra att transportera. Förutom specialtransporter förutsätter fundamenten stora ytor i jämförelse med andra fundamentstyper och därmed även stora lagringslokaler.

#### Monopile-fundament

Monopile-fundament är den vanligaste fundamenttypen då den är relativt billig att tillverka och montera. Drygt 90 procent av alla havsbaserade vindparker som är placerade på grunt vatten använder denna design. Monopile-fundamenten består av en påle (monopile) och delar som stöder den.

Monopile-fundament kan användas i djup upp till 50 meter men lämpar sig bäst för 20–40 m djupt vatten. I dessa djup bör fundamentpålen dock ha en mycket stor diameter och vikt för att vindkraftverket ska vara tillräckligt stabilt. Större fundament leder åter till att vindkraftverkets totala vikt ökar, vilket också ökar kostnaderna. Dessutom är belastningsskador orsakade av vågfrekvenser ett problem i djupare vattenområden. I djupare vatten motsvarar vågfrekvensen den maximala egenmode-frekvensen hos ett monopile-fundament, vilket kan orsaka omfattande trötthetsskador på fundamenten.

Tekniken lämpar sig bäst på havsbottnar som i huvudsak består av sand eller grus. Fundamentet så att säga sänks ner i bottnen. Om havsbotten är hård, som berggrund, ska monopile-fundamenten borraras ned i bottnen. Om borrning i berggrunden förutsätts i hela projektområdet, är det inte längre lönsamt att välja detta grundläggningssätt på grund av stigande kostnader och omfattande, svåra borrhningar.

#### Jacket-fundament (fackverk)

Fackverk i stål är modifierbara fundament som kan planeras för djup ned till 400 meter. Grundläggningssättet tillämpas dock vanligtvis i djup på 55–60 m. Det är enkelt att anpassa konstruktionen efter djupförhållandena eftersom längden på den kan justeras.

Jacket-fundament består vanligtvis av ett ramverk på tre eller fyra ben av stål. Benen förankras i havsbotten. Tack vare fundamentlösningen fördelas belastningen av vindkraftverket och särskilt av de rörliga rotorbladen jämt på stålplåarna som tränger ner i havsbotten. Grundläggningstekniken är en betydligt dyrare men oundviklig lösning när man bygger i djupare vatten. Beroende på havsbottens skick kan fackverksfundamenten sättas ihop antingen före eller efter de förankras i havsbotten. Dessutom kan fundamenten eventuellt också monteras som sugkassuner (*suction bucket/suction caisson*) med hjälp av tryckskillnader och sug som uppkommer i vattnet.

#### Tripod-fundament

Denna teknik har hittills bara använts ett fåtal gånger för att bygga havsbaserade vindkraftverk. Fundamentet består av en trebent konstruktion som infästs i bottnen ungefär på samma sätt som plåarna i fackverksfundament. Diametern på benen är större jämfört med plåarna i fackverksfundament. Tripod-fundament lämpar sig för djup på ca 40 meter. Tripod-fundament är i allmänhet dyrare än andra grundläggningstekniker men fördelen med dem jämfört med andra är att de är hållbara. Tekniken har emellertid tillämpats i relativt liten utsträckning hittills och risken för tillverkningsfel på fundamenten är större.

#### 4.1.1.2 Skydd av fundamenten

Erosionsskydd används för att förhindra att fundamentets stabilitet försämras till följd av hydrologiska och sedimentära processer. Inom den havsbaserade vindkraftsindustrin finns flera typer av erosionsskydd, däribland sten, sandsäckar och madrasser. Det vanligaste sättet är att placera ett lager av sten och grus runt fundamentet. Ovanpå fundamentet placeras ett anslutningsstycke som förenar vindturbinen med fundamentet. Fundamentets mått är beroende av vindturbinens storlek och effekt, havsdjupet, de rådande lokala förhållandena och havsbottnens geotekniska egenskaper.

#### 4.1.1.3 Flytande fundament

Förutom bottenfasta fundament kan man även använda olika slags flytande fundament, om djupet är över 60 meter. Flytande fundament kan indelas i halvnedsänkta plattformar (Semi-Submersible), spännbensplattformar (Tension Leg Platform), Barge-, Spar- och SWC-fundament.

##### Semi-Submersible och Barge

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.

##### Tension Leg Platform

En TLP-plattform 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.

##### 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.

##### SWC

I SWC-fundament kombineras egenskaperna hos Semi-Submersible- och Spar-fundament för att uppnå stabilitet. Denna hybridmodell kan tillämpas på många olika sätt i olika djup. Syftet med konceptet är att alla komponenter ska kunna transporteras enkelt längs vägar och monteras ihop färdigt på kajen.

#### 4.1.2. Transporter och trafik

Byggandet av vindkraftverk ökar temporärt trafiken både till havs och på land, huvudsakligen i byggnads- och avvecklingsfasen. Transporten av komponenter i havsförhållanden är ett av de mest krävande momenten under byggnadsfasen. Beroende på den slutliga kraftverksleverantören kan transportlogistiken för reservdelskomponenter ske antingen som sjötransport eller först som landtransport och därefter som sjötransport från projektets servicehamnar till projektområdet. Utöver transporten av komponenter ökar trafiken också av arbetsplatspendling samt exempelvis av transporter av stenmaterial för byggandet av fundament.

För underhållet av vindkraftverken anläggs eventuellt ett komponentlager som med tanke på projektet är beläget tillräckligt nära en hamn. Förmonteringen av vindkraftverken sker i allmänhet redan i hamnområdet. Syftet med förmonteringen är att färdigställa kraftverket så långt som möjligt för att underlätta installationsarbetena till havs. Förmonteringen kräver vanligtvis stora utrymmen och kan i värsta fall temporärt störa den övriga fartygstrafiken.

De hamnar som ligger närmast vindkraftsprojektet Vågskär finns i Euraåminne, Raumo, Nystad och Björneborg.

I Olkiluoto i Euraåminne finns det en privat hamn med lagerutrymmen på sammanlagt 2 850 m<sup>2</sup>, ett lagerfält på 55 000 m<sup>2</sup> samt en 100 meter lång kaj. (*EcoPorts Finland 2023*). Farleden är ca 6 meter djup.

I Raumo hamn lagras bland annat delar till vindkraftverk och annat gods som hör till kraftverksprojektet. I Raumo hamn finns det 7 olika kajer som sammanlagt är ca 71 meter. Lyftanordningarna har en kapacitet på upp till 200 ton. Farleden är 12 m djup via Rihtniemi och 7,5 m djup via Valkeakari. (*Rauman satama 2023*)

I Nystads hamn lagras bulkgoods för jordbruket och annat bulkgoods med hög hygiennivå. Dessutom har hamnen kapacitet att lagra stort styckegods. Det finns 4 kajer i hamnen och deras sammanlagda längd är 490 meter. (*Uudenkaupungin satama Oy 2023a; 2023b*). Farleden är 8,5 m djup.

Björneborgs hamn består av tre olika områden. Via Björneborgs hamn transporteras bland annat containrar samt stora och tunga projektlaster (*Logistiikan maailma 2018*). I Mäntyluoto planerar Björneborgs hamn ett kompetenscentrum med tjänster för förinstallation, montering och lagring av havsbaserade vindkraftverk. (*Port of Pori 2023*). Farledens djup är 12 meter.

#### **4.1.3. Byggnad och drift**

Byggnad av vindparken består av följande skeden:

- Beredning av havsbotten
- Transport av fundamentkonstruktionerna från upplagsplatsen till förläggingsplatsen
- Installation av fundamenten
- Erosionsskydd av fundamenten
- Dragning av interna sjökablar
- Resning, montering och färdigställande av vindkraftverken och maskinhusen.

Byggnad till havs inleds i april-maj efter islossningen och pågår i praktiken nästan hela den isfria säsongen, när man räknar med tillkopplings- och idrifttagningsarbetena. Byggnad till havs fördelar sig på två eller flera år. Tidsplanen för byggnad preciseras i ett senare skede av MKB-förfrågan.

Innan installationen av fundament inleds görs en analys för att utreda bottenförhållandena på de enskilda platserna. Om utredningen visar att havsbotten kräver bearbetning, kan det bli nödvändigt att utföra beredningsarbeten innan fundamenten sänks ner. Det här beror på att fundamenten kräver en jämn och fast botten. Det kan innebära schaktning av bottenmaterial, muddring eller mindre fyllnadsarbeten. När ytan bereds jämnas den ut med krossade massor till tillräckliga toleransnivåer. Beroende på fundamenttyp kan det också behövas pålning och borring.

Vindkraftverk kan installeras på många olika sätt. För närvarande är tornet vanligen förmonterat i två eller tre delar, men det här beror på tornets totala höjd. Två eller tre rotorblad kan fästas i navet, vilket innebär vissa för- och nackdelar under transporten och installationen. Rotorbladen kan också monteras separat, vilket kräver mindre plats på land. Å andra sidan är det mer krävande att montera de enskilda rotorbladen till havs, eftersom lyftet inte är lika stabilt. I fråga om havsbaserade vindkraftverk är det möjligt att transportera och sätta ihop kraftverkskomponenterna med samma fartyg. Det går också att använda separata installations- och transportfartyg, men då krävs det mer trafik. Transporten kan ske delvis med ett fartyg som bara transporterar en viss komponent och delvis med ett annat fartyg som transporterar alla komponenter för vindturbinen.



Vindkraftverkens tekniska livslängd är ca 25–30 år, men den kan förlängas genom underhåll och byten av delar till över 40 år, förutsatt att skicket på konstruktionerna tillåter det. Fundamenten kan dimensioneras så att de håller cirka 50 år, vilket innebär att vindparken planeras för avveckling efter cirka 50 års drift.

Vid den tekniska planeringen av vindparken beaktas förhållandena i området samt installationsteknikerna, genom vilka man säkerställer att byggandet är säkert och effektivt och att miljökonsekvenserna minimeras.

I projektet ska det enligt planerna användas avancerade styr- och övervakningssystem för att säkerställa säker och effektiv drift av vindparken samt minimering av miljökonsekvenserna. Vindparken övervakas dygnet runt för att maximera effektiviteten och användbarheten.

#### **4.1.4. Avveckling av verksamheten**

När verksamheten upphör uppkommer konsekvenser i av att konstruktionerna tas ur drift. Rivningsavfall styrs till återvinning och återanvändning i den mån det är möjligt.

Arbetet i samband med avvecklingen utförs vanligen i omvänd ordning jämfört med installationen. Nuförtiden kan över 80 procent av det råmaterial som använts för vindkraftverken återvinnas. I fråga om metaller är återvinningsgraden nästan 100 procent. De delar av vindkraftverken som tills vidare är svårast att återvinna är rotorbladen, som numera oftast tillverkas av plastkomposit. Nya tekniker håller på att utvecklas för återvinningen av bladen, som att krossa bladen för återanvändning som råvara i cement. (*NTM-centralen 2021*). På senare år har det både allmänt och från turbinstillverkarnas sida satsats på återvinning av vindkraftverkens delar, så som rotorbladen, och målet är att kraftverken ska vara återvinningsbara till 100 procent.

I princip är det möjligt att avlägsna fundamenten eller delar av dem, om det kan anses vara till fördel för miljön. I vattentillståndet kan det förutsättas att fundamenten ska rivs. Hur stor vattengrumlingen blir i avvecklingsfasen och hur långt sedimenten sprids beror på havsbottenförhållandena och på materialet i havsbotten.

## **4.2 Elöverföringen till havs**

Elöverföringen baserar på intern elöverföring, dvs. sjökablar mellan vindkraftverken, och transformatorstationer. Det bedöms att vindparken behöver två transformatorstationer. Till elöverföringen hör utöver detta även sjökablar från transformatorstationerna till fastlandet, där de ansluts till transformatorstationer på land.

Sjökablarna är insänkta i isolering och ett yttre skyddsskikt som tål yttre påfrestningar. Elkablarna transporteras till vindparken med kabellägningsfartyg. Kablarna i det interna nätet kommer att placeras på botten mellan vindkraftverken och de havsbaserade transformatorstationerna. Exportkablar dras för att förbinda den havsbaserade transformatorstationen med anslutningspunkten (elstationen på land).

Den interna elöverföringen omfattar uppskattningsvis två transformatorstationer som byggs i projektområdet. Med hjälp av transformatorstationerna till havs höjs spänningen från medelspänningen i vindparken till exportkablarnas nivå. En transformatorstation till havs jordar kraftverken och höjer spänningen för att minska svinnet under överföringen.

Antalet transformatorstationer är bundet till vindkraftverkets nominella effekt, optimeringen av tekniker, miljöfaktorer samt teknisk-ekonomiska alternativ.

Exportkablar förbinder de havsbaserade transformatorstationerna i vindparken med elstationerna på land, från vilka elöverföringen fortsätter längs kraftledningar. Spänningen i exportkablarna är

högre än spänningen i internkabelnätet. I exportkablar kan antingen växelström (HVAC) eller likström (HVDC) användas. Växelströmskablar kan antingen vara i 1-fas eller 3-fas där det finns möjlighet att kombinera strömkablarna med optiska fiberkablar för kommunikation.

HVDC-kablar används ofta vid längre sträckor då förlusterna blir mindre. HVDC möjliggör också högre effekt per kabel vilket påverkar antalet exportkablar som behövs. Den slutgiltiga designen av vindparken och dess totala effekt påverkar antalet behövliga exportkablar. Antalet exportkablar beror också på den effekt som kan distribueras per kabel.

I havsområdet är avsikten att använda sjökabel på uppskattningsvis 33–66 kV vid den interna elöverföringen i vindparken. I anslutning till vindparken byggs uppskattningsvis två till tre havsbaserade transformatorstationer, från vilka el leds till fastlandet med högspänningskabel. Avsikten är att bygga kabelförbindelsen till fastlandet med antingen 110–400 kV växelströmskabel eller HVDC-kabel. I närheten av kablarnas landtagningpunkter ska på cirka 1 kilometers avstånd byggas en transformatorstation, där spänningen omvandlas till 400 kV. Att sjökablarna tas i land som jordkablar innan de ansluts till transformatorstationen baserar sig på att man på det här sättet undviker att öppna relativt stora terrängkorridorer direkt till havet och minimerar de negativa konsekvenserna för strandfastigheterna.

#### **4.2.1. Transporter och trafik**

I fråga om elöverföringen innefattar logistiken till havs transport av exportkablar, sannolikt från fabriken direkt med kabellägningsfartyg till projektområdet eller från kabeltransportfartyg till kabellägningsfartyg, samt transport av eventuellt stenmaterial från fastlandet till platser där havsbotten kräver bearbetning. I logistiken för projektet kan också ingå transport av eventuellt stenmaterial från ett eller flera stenbrott till hamnen eller direkt till projektområdet, beroende på varifrån stenmaterialet tas.

De närmaste hamnarna med underhållsförbindelser finns i Eckerö och Mariehamn, samt i Nystad och Raumo på finska västkusten. Man strävar efter att dra fördel av de närliggande hamnarna när sjökablar ska dras och transformatorstationer uppföras. Dessförinnan ska det säkerställas att hamnens upplagsyta är tillräcklig och att hamnfältets och kajkonstruktionernas bärighet är tillräcklig för komponenterna till kabeln och till projektområdets interna transformatorstation.

Det bör märkas att logistikfunktionerna för projektet (till exempel hamnarnas och mellanlagrens läge) inte ännu har fastställts. I det här skedet finns ännu inget antagande om var mellanlagret kommer att vara beläget.

#### **4.2.2. Byggande och drift**

Byggandet av elöverföringen från vindparken till havs består av följande faser:

- Läggnings-, erosionsskydd och installation av sjökablar
- Byggande av en eller flera havsbaserade transformatorstationer
- Koppling och idrifttagning av vindkraftverken och de havsbaserade transformatorstationerna

Vid resningen av den havsbaserade transformatorstationen eller -stationerna används arbetsplattformar eller -fartyg och hjälpfartyg som är dimensionerade för arbetet.

Byggandet till havs inleds i april-maj efter islossningen och pågår i praktiken nästan hela den isfria säsongen, när man räknar med tillkopplings- och idrifttagningsarbetena. Byggandet till havs fördelar sig på två eller flera år och tidsplanen för byggandet preciseras i ett senare skede av MKB-förfarandet.

Installationen av den havsbaserade transformatorstationen och de övriga plattformarna inleds med fundamenten, runt vilka det också läggs ut erosionskydd. Beroende på vikten och storleken lyfts transformatorstationen på fundamentet med hjälp av installationsfartygets lyftkran.

Installationen av kablarna och beredningen av havsbotten för att avlägsna stenar och andra hinder kan ske på många olika sätt. I olika partier av kabelsträckningen kan det behövas flera olika installationsmetoder. Installationssättet väljs på grundval av de geologiska förhållandena, vattendjupet, risken för skador som orsakas av fartyg eller fiske samt övriga kablar och andra faktorer. Om kablarna inte kan grävas ner i havsbotten kan de läggas ner och skyddas med sten, sediment, betongmadrasser, stensäckar, skyddsror eller andra hinder.

#### Läggning av sjökablarna

Installationerna utförs med ett för ändamålet konstruerat kabellägningsfartyg, som lägger ner sjökabeln exakt längs den planerade rutten. I strandpartier där havsisen fryser till ända ner till havsbotten skyddas kablarna på föreskrivet sätt. Kabeln förankras på botten med vikter, men sjökablar av stora dimensioner är vanligen tillräckligt tunga i sig och behöver inga extra vikter. Kablar som läggs under en allmän farled eller flottningsled förses med märkning på stränderna enligt gällande anvisningar och föreskrifter. (*Nestor Cables 2018*)

#### **4.2.3. Avveckling av verksamheten**

När vindparken nått slutet av sin livslängd avlägsnas elkablarna, om det anses vara till fördel för miljön. Hur stor vattengrumlingen blir i avvecklingsfasen och hur långt sedimenten sprids beror på havsbottenförhållandena och på materialet i havsbotten.

### **4.3 Bearbetning av havsbotten i projektområdet och längs kabelkorridorerna**

#### Anlagring av stenmaterial

Med anlagring av stenmaterial avses lokal anlagring av grovt grus och sten (vanligen knytnävsstor krossad sten) på havsbotten till lokala bankar som stöd för sjökabeln och som underlag. Avsikten är att förhindra alltför långa fria spannlängder och överbelastning samt att säkerställa den dynamiska stabiliteten. Anlagringen av stenmaterial görs före och efter kabelläggningen.

Utgångspunkten är att muddringar inte ska utföras i projektet, men om det uppkommer överskottsmassor i projektområdet och överföringskorridorerna strävar man efter att utnyttja dem i projektområdet och överföringskorridorerna på ställen dit stenmaterial behöver transporteras. Om krossat stenmaterial behövs från fastlandet är stenmaterialet tänkt att transporteras med lastbilar från stenbrottet till ett mellanlager i närmaste lämpliga hamn. Efter det ska stenmaterialet transporteras från hamnen och anlagras på ett dynamiskt positionerat fallrörsfartyg (DPFV).

#### Gräv-, muddrings- och sprängningsarbeten

Behovet av bearbetning av havsbotten genom bl.a. grävning, fyllning och schaktning klarnar allteftersom fältundersökningarna av havsbotten och den närmare planeringen utifrån dem fortskrider.

#### Röjning av ammunition

Ordinär ammunition som eventuellt upptäcks på havsbotten vid de närmare undersökningarna röjs för att det ska vara säkert att montera vindkraftsfundamenten och elkablarna. Beroende på vilken typ av ammunition det rör sig om bedöms alternativa röjningsmetoder:

- att detonera en röjningsladdning i närheten av ammunitionen,
- att flytta ammunitionen och lämna kvar den på havsbotten,
- att flytta ammunitionen och detonera den med en röjningsladdning på en annan plats eller
- att ta upp ammunitionen och förstöra den på land.

Med utgångspunkt i den information som finns tillhanda är det osannolikt att det skulle återfinnas kemiska stridsmedel inom Finlands ekonomiska zon eller territorialvatten. Om kemiska stridsmedel upptäcks vid undersökningarna ska all hantering av dem undvikas.

#### Korsande sjökablar

Vid infrastrukturen under havsytan, till exempel där elkablar och rörledningar korsar varandra, används kabelskydd för att säkerställa isolerings- och friktionsskyddet mellan två objekt. Det närmare förfarandet och vilket avstånd som krävs mellan den befintliga infrastrukturen och en sjökabel är beroende av den korsande kabelns och rörledningarnas typ. I fråga om telekommunikationskablar ska godkännandeutlåtanden inhämtas och i fråga om elkablar och rörledningar ska korsningsavtal ingås. Vid korsningar strävar man huvudsakligen efter en korsningsvinkel på närmare 90 grader.

Om sjökablar korsar andra kablar inom Finlands ekonomiska zon eller territorialvatten, utarbetas för varje korsning en särskild korsningsplan, som man kommer överens om med kabelns ägare. Korsningskonstruktioner består vanligen av stödjande betongmadrasser och/eller grus.

### **4.4 Deponeringsområden till havs**

Ilmatar Offshore Ab planerar deponeringsområden för muddermassor som en del av havsvindkraftsprojektet Vågskär. Deponeringsområden behövs för muddringsmassor som uppkommer i byggnads-skedet. I samband med byggandet kan det bli nödvändigt att muddra jordmassor som är odugliga att bygga på.

#### **4.4.1. De deponerade muddermassornas art**

Enligt miljöministeriets anvisning om muddring och deponering av muddermassor (2015) kan muddermassans lämplighet för deponering i havet bedömas genom att jämföra de vägledande nivåerna av halterna av skadliga ämnen med de uppmätta halterna. I anvisningen anges fem vägledande haltnivåer (1, 1A, 1B, 1c och 2) samt deras betydelse för bedömningen av huruvida massan kan deponeras. Haltnivå 1 beskriver ett naturtillstånd och kan ligga under detektionsgränsen. Muddermassor med halter på nivå 1 kan deponeras i havet. 1A beskriver en gräns där det skadliga ämnet inte påverkar lämpligheten för deponering. 1B beskriver en haltnivå inom vilken massorna kan deponeras både på s.k. goda och nöjaktiga deponeringsområden. 1C beskriver en haltnivå efter vilken massorna kan deponeras på s.k. goda deponeringsplatser. Haltnivå 2 beskriver massor som i regel inte kan deponeras i havet. Muddermassorna kan emellertid deponeras på en god deponeringsplats om det med skild granskning och riskbedömning kan påvisas att det ur miljösynpunkt är ett sämre alternativ att deponera massan på land i stället för i vatten.

Med god deponeringsplats avses ett område där är risken för spridning av den deponerade massan är låg, och med nöjaktig deponeringsplats ett område där risken för spridning är måttlig. Haltnivåerna har fastställts så att de är oberoende av mängden muddermassa.

De massor som uppkommer under byggnadsfasen och som inte duger att byggas på ska deponeras. Massorna består huvudsakligen av lera och leryttja. Ställvis kan muddermassorna innehålla stammar från vattenväxter eller organiskt material från t.ex. växtrötter.

#### **4.4.2. Deponering**

Deponeringsverksamhet kan bedrivas på havet dygnet runt under muddringsperioden, som vanligen pågår ungefär från mitten av april till december, beroende på isförhållandena. Beroende på platsen och muddringsutrustningen uppgår muddermassornas volym till ca 5 000–10 000 m<sup>3</sup> per dygn, vilket teoretiskt innebär att muddring och deponering av 1 miljon m<sup>3</sup> tar ca 4–8 månader. Hur deponeringen lyckas vid högre vindhastigheter beror dels på utrustningens storlek, dels på hur skyddat för vågor och vind deponeringsområdet och vägen dit är.

En maximihöjd har fastställts för deponeringsytans höjd i farledsområde eller dess omedelbara närhet. I ett farledsområde och dess omedelbara närhet (mindre än 10 m från farledskanten) ska deponeringsområdets höjd vara minst två meter lägre än respektive farleds ramade nivå.

#### **4.4.3. Transporter och trafik**

Muddermassorna transporteras till deponeringsområdet med pråmar, vilkas lastrum varierar från några 100 upp till 1 000 m<sup>3</sup>. Pråmarna kan vara bogserade eller självgående. Pråmen töms på muddermassa genom att hela lastrummet töms på en gång ovanför deponeringsområdet. Lastrummet kan tömmas antingen via en lucka i lastrummets botten eller genom att lastrummet delar sig längskepps i två delar.

## 5. MKB-FÖRFARANDE OCH DELTAGANDE

### 5.1 Finlands nationella MKB-förfarande

#### 5.1.1. Syftet med konsekvensbedömningen

Syftet med Miljökonsekvensbedömningen (MKB) är att säkerställa bedömningen av projektets konsekvenser för miljön på förhand och att ta hänsyn till dessa konsekvenser i planeringen av projektet samt i beslutsfattandet. Därtill strävar man i MKB-förfarandet efter att bedöma och jämföra olika realistiska projekialternativ. Med hjälp av MKB-förfarandet strävar man också efter att förebygga eller lindra konsekvenser som bedöms bli skadliga. Samtidigt är syftet med MKB-förfarandet att främja medborgarnas deltagande och tillgång till information.

#### 5.1.2. MKB-lagstiftningen

Om MKB-förfarandet föreskrivs i lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017), s.k. MKB-lagen, samt i statsrådets förordning om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (277/2017), s.k. MKB-förordningen. Den reviderade lagstiftningen trädde i kraft 15.5.2017.

I bilaga 1 till MKB-lagen finns en förteckning på projekt som förutsätter ett MKB-förfarande. Miljökonsekvenserna av huvudprojektet, dvs. den havsbaserade vindparken, ska bedömas i enlighet med MKB-lagen och -förordningen, eftersom den räknas till följande punkt i bilaga 1 till MKB-lagen:

7) *Energiproduktion*

e) *vindkraftverksprojekt där de enskilda kraftverken är minst tio till antalet eller projektets totala kapacitet är minst 45 megawatt.*

Lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning tillämpas även i Finlands ekonomiska zon som avses i 1 § i lagen om Finlands ekonomiska zon (*MKB-lagen 1 kap. 9 §*).

Eftersom de havsbaserade vindkraftverkens antal samt totala kapacitet överskrider de nämnda minimivärdena ska Finlands nationella MKB-förfarande tillämpas på det havsbaserade vindkraftsprojektet Vågskär.

På basis av EU-kommissionens tolkning av MKB-direktivet har det utarbetats anvisningar, vilka i fortsättningen kan betraktas som en rekommendation för MKB-förfarandet vid huvudprojekt och anknytande projekt i anslutning till vindkraft. EU-kommissionen har senare ändrat tolkningsanvisningarnas status och miljöministeriet har på grundval av detta utarbetat anvisningar, enligt vilka MKB-direktivet förutsätter att konsekvenserna av hela projektet bedöms i fråga om huvudprojekt och anknytande projekt även i fall där det anknytande projektet inte i sig skulle kräva MKB-förfarande. En projekthelhet kan indelas i flera MKB-förfaranden dock med beaktande av att projektets totala konsekvenser ska bedömas i vart och ett MKB-förfarande så heltäckande som möjligt utifrån den kunskap som finns för tillfället. I fortsättning betraktas dock som bästa praxis att ett MKB-förfarande sammanställs för helheten. Kontaktmyndigheten fastställer vid behov från fall till fall det mest ändamålsenliga sättet att behandla projekthelheten.

Utifrån EU-kommissionens tolkning ska sjökablar och deponering av muddermassor räknas som anknytande projekt till det havsbaserade vindkraftsprojektet och därför ska dessa delområden underställas MKB-plikten trots att de som sådana inte uppfyller kriterierna för projekt som avses i bilaga 1 till MKB-lagen. Utifrån samma tolkning är de kraftledningar som finns på land en del av projekthelheten, men kraftledningarnas miljökonsekvenser bedöms i ett separat MKB-förfarande som genomförs senare. Både i detta och i det senare fristående MKB-förfarandet bedöms projekthelhetens konsekvenser så heltäckande som möjligt utifrån den kunskap som är tillgänglig vid tidpunkten för bedömningen. De totala konsekvenserna av projekthelheten kommer att bedömas i det MKB-förfarande vars MKB-beskrivning färdigställs senare.

### 5.1.3. Parter i MKB-förfarandet

Följande är parter i detta MKB-förfarande:

- Ilmatar Offshore Ab i egenskap av projektansvarig och Ramboll Finland Oy i egenskap av den projektansvariges MKB-konsult;
- Närings-, trafik- och miljöcentralen i Egentliga Finland (NTM-centralen) är kontaktmyndighet med uppgift att se till att projektets bedömningsförfarande uppfyller villkoren i MKB-lagstiftningen;
- Andra myndigheter och de vars levnadsförhållanden eller intressen eventuellt berörs av projektet, inbegripet allmänheten.

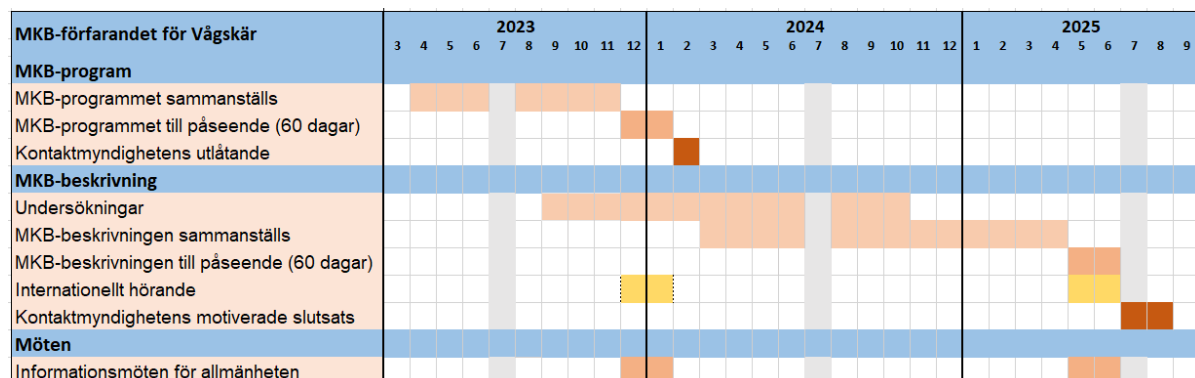
### 5.1.4. MKB-förfarandet och tidtabellen

MKB-förfarandet inleds officiellt när den projektansvariga lämnar in ett program för bedömning av miljökonsekvenserna (MKB-program) till kontaktmyndigheten. Förfarandets första skede avslutas när kontaktmyndigheten ger sitt utlåtande om MKB-programmet till den projektansvariga.

Därefter följer beskrivningskedet. När man har bedömt konsekvenserna samlas resultatet i en miljökonsekvensbeskrivning (MKB-beskrivning). MKB-förfarandet avslutas i och med att kontaktmyndigheten ger en motiverad slutsats om MKB-beskrivningen.

MKB-förfarandet är ingen beslutsprocess. De eventuella tillstånd som projektet kräver ska sökas och behandlas på basis av speciallagar. Om ett projekt förutsätter ett MKB-förfarande kan tillståndsmyndigheten inte bevilja tillstånd innan den har fått tillgång till MKB-beskrivningen och kontaktmyndighetens motiverade slutsats om den. Behövliga tillstånd behandlas i kapitel 13.

Kontaktmyndigheten begär utlåtanden om MKB-programmet av de övriga myndigheterna och de berörda kommunerna. Den offentliga kungörelsen om det offentliga framläggandet av MKB-programmet publiceras elektroniskt och i de dagstidningar som utkommer i projektets antagna påverkansområde. Tidtabellen för MKB-förfarandet visas i figuren nedan (Figur 5-1).



Figur 5-1. Preliminär tidsplan för MKB-förfarandet för Vågskär

Avsikten är att MKB-programmet ska läggas fram offentligt i december 2023. Informationsmöten för allmänheten ordnas under framläggningstiden, som varar 30–60 dagar. Myndigheter och andra intressenter lämna in utlåtanden och åsikter om MKB-programmet till kontaktmyndigheten inom den utsatta tiden.

Kontaktmyndigheten går igenom utlåtandena och åsikterna och sammanställer sitt eget utlåtande om MKB-förfarandet inom en månad efter att den offentliga framläggningen har löpt ut.

Avsikten är att MKB-beskrivningen ska färdigställas våren 2025, varefter den läggs fram offentligt i 30–60 dagar. Under den här tiden arrangeras bland informationsmöten för allmänheten på samma sätt som i programskedet.

Kontaktmyndigheten går igenom utlåtandena och åsikterna och ger en motiverad slutsats om MKB-beskrivningen inom två månader efter att den offentliga framläggningen har löpt ut.

#### **5.1.5. Deltagande och växelverkan**

En av MKB-förfarandets viktiga målsättningar är att främja tillgången till information om projektet och förbättra medborgarnas möjligheter att delta. MKB-förfarandet genomförs i växelverkan med myndigheterna, olika intressentgrupper och medborgarna.

##### Samarbete mellan myndigheter

I MKB-programmets beredningsfas har man diskuterat projektet och bedömningen av konsekvenserna för miljön tillsammans med centrala myndigheter. Under beredningen av MKB-beskrivningen arrangeras behövliga samråd för att stöda och kommunicera kring bedömningarna. Två förhändsöverläggningar har hållits om MKB-förfarandet; i mars och i september 2023. Båda överläggningarna var tvåspråkiga distansmöten.

I samband med utarbetandet av MKB-beskrivningen arrangeras motsvarande möten i informations-syfte och som stöd för bedömningarna. Efter behov hålls möten även med forskningsinstitut, medborgarorganisationer och övriga intressegrupper.

##### Referensgrupp

För att stödja MKB-förfarandets växelverkan och deltagande tillsattes en referensgrupp med uppgiften att främja spridningen och utbytet av information om projektet tillsammans med det ansvariga företaget, myndigheterna och övriga intressegrupper. Referensgruppen följer förloppet av miljökonsekvensbedömningen och kommenterar dess innehåll.

Företrädare för följande aktörer har kallats till referensgruppen för MKB-programmet i anslutning till det havsbaserade vindkraftsprojektet Vågskär:

- Ålands handelskammare
- Högskolan på Åland
- Ålands kommunförbund
- Ålands jakt- och fiskemuseum
- Företagarna på Åland
- Erstan-Velkua fiskeriområde
- Anttilan-Voiluodon kyläyhdistys
- Archipelago Pares r.f.
- BirdLife Finland rf
- Brändö kommun
- bärkraft.ax Åland rf
- Eckerö kommun
- Etelärannikon Kalaleader
- Euraåminne kommun
- Eurajoen matkailutoimisto
- Eurajoen Metsästysseura ry
- Eurajoen yrittäjät ry
- Euraåminne-Lapinjoki fiskeriområde
- Geta kommun
- Hammarlands kommun
- Husö biologiska station
- Centralförbundet för fiskerihushållning
- Korpo-Houtskär-Iniö fiskeriområde
- Kumlinge kommun
- Kustavin Kauris ry



- Gustavs kommun
- Kustavin Telkkä ry
- Kustavin Urheilukalastajat 99 ry
- Gustavs-Nystads fiskeriområde
- Laitilan Jyske
- Liinamaan perinneyhdistys ry
- Lokalkraft Leader Åland r.f.
- Lounais-Suomen vapaa-ajankalastajat ry
- Luontoliitto, Egentliga Finlands distrikt
- Jaktföreningen Velkuan Saukko ry
- Jägareförbundet, Satakunta distrikt
- Pyhämaan Kalastajaseura ry
- Pyhäranta kommun
- Pyhärannan metsästisyhdistys ry
- Pyhärannan Onkiveikot
- Rasti-Lukko ry
- Rauman Erä-Sepot
- Raumo stad
- Rauman Seudun Lintuharrastajat ry
- Rauman Seudun Urheilukalastajat
- Raumo yrittäjät ry
- Reilan kyläyhdistys REIDU ry
- Rohdaisten kyläyhdistys Pleissi ry
- Skärgårdshavets Fiskeleader
- Saltviks kommun
- Sund kommun
- Finlands Yrkesfiskarförbund FYFF rf
- Finlands naturskyddsförbund, Satakunta distrikt
- Finlands naturskyddsförbund, Egentliga Finlands distrikt
- Rederierna i Finland rf
- Taivassalon Kalakerho
- Tövsala kommun
- Taivassalon metsästysseura ry
- Taivassalon yrittäjät ry
- Åbo Ornitologiska Förening rf
- Nystads stad
- Uudenkaupungin matkailutoimisto
- Uudenkaupungin seudun ympäristöyhdistys ry.
- Uudenkaupungin yrittäjät ry
- Vakka-Rasti ry
- Vartsalan kylät ry
- Vesilinniemen vesiensuojeluyhdistys ry
- Visit Kustavi
- Visit Rauma
- Visit Åland
- Vårdö kommun
- Åbo Akademi
- Ålands Fiskare r.f.
- Ålands Fiskodlarförening r.f.
- Ålands fågelskyddsförening r.f.
- Ålands Natur och Miljö

Referensgruppen sammanträdde två gånger i MKB-programskedet i oktober 2023. I Raumo hölls ett möte på finska och i Mariehamn ett möte på svenska. Det var möjligt att delta i dessa möten

antingen på plats eller på distans. På mötet i Raumo deltog representanter från Finlands yrkesfiskarförbund, Bottenhavets yrkesfiskare, Västra Finlands fiskeracentrum, Skogsvårdsföreningen Lounametsä, Eurajoen Metsästysseura ry, Rauman Seudun Urheilukalastajat, Rauman seudun urheiluauppujat, Uudenkaupungin seudun ympäristöyhdistys ry, Selkämeren kansallispuiston ystävät, Raumo stad, Finlands naturskyddsförbund Egentliga Finlands distrikt och NTM-centralen i Egentliga Finland. På mötet i Mariehamn deltog representanter från Ålands jakt- och fiskemuseum, Ålands fågelskyddsförening, Ålands fiskodlarförening och Kumlinge kommun.

#### Informationsmöten för allmänheten

Under den tid MKB-programmet och -beskrivningen hålls offentligt framlagda arrangeras möten för allmänheten där man informerar om bedömningsförfarandet och lägger fram dokumenten. På informationsmötena kan intressenterna framföra sina egna synpunkter bl.a. på de konsekvenser och verksamheter som ska bedömas samt deras lokalisering. Mötena för allmänheten är kopplade till det offentliga framläggandet av MKB-programmet och MKB-beskrivningen, under vilket åsikterna lämnas till kontaktmyndigheten.

Möten för allmänheten i MKB-programskedet hålls som fysiska möten 9.1.2024 i Mariehamns och 16.1.2024 i Raumo. Dessutom ordnas ett distansmöte i Microsoft Teams 11.1.2024. Mötet i Mariehamn hålls på svenska. Mötet i Raumo och distansmötet hålls som ett tvåspråkigt möte på finska och svenska.

#### Övrig kommunikation

Dokumentet och utlåtandena i anslutning till MKB-förfarandet publiceras på NTM-centralens webbplats. Kommunerna inom påverkansområdet anvisar också platser där kommuninvånarna kan bekanta sig med MKB-programmet och -beskrivningen.

#### Digi-MKB

Över projektet görs även en digital MKB. Länken till den finns på miljöförvaltningens webbplats. Syftet med den digitala plattformen är att sprida information om projektet och öka växelverkan. Den ger möjlighet att bläddra i kartor och att titta på bilder och planer med hjälp av en webbläsare. Den digitala plattformen är inte en fullständig version av MKB-programmets innehåll, eftersom texterna har kortats ned och vissa texter presenteras endast i det officiella MKB-programmet. Resultaten från konsekvensbedömningarna uppdateras till den digitala plattformen när MKB-beskrivningen är klar.

## **5.2 Bedömning av gränsöverskridande konsekvenser och internationellt hörande**

Konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang (*Esbokonventionen, FördrS 81/2017, ändring av konventionen 81/2017*) fastställer ländernas skyldighet att meddela varandra och tillsammans förhandla om alla stora planerade projekt som kan ha betydande skadliga gränsöverskridande konsekvenser för miljön. Konventionen trädde i kraft år 1997 och Finland hör till de parter som undertecknat och ratificerat konventionen. År 2017 gjordes ändringar i flera artiklar och i bilagorna 1 och 6.

Finlands miljöcentral har bestämt att projektet med anledning av eventuella gränsöverskridande miljökonsekvenser ska genomgå ett förfarande i enlighet med Esbokonventionen. I Finland har konventionens förpliktelser om bedömning av gränsöverskridande miljökonsekvenser verkställts genom MKB-lagen och -förordningen. Från och med 1.1.2023 är Finlands miljöcentral den behöriga myndigheten för Esbokonventionen. Miljöministeriet ansvarade tidigare för uppgifterna i anslutning till internationellt hörande.

I Esbokonventionen definieras som upphovspart det land i vars ekonomiska zon ett havsbaserat projekt förläggs. Parterna i konventionen har rätt att delta i MKB-förfarandet i ett annat land, om

skadliga miljökonsekvenser av det projekt som är föremål för bedömningen kan drabba landet i fråga (den s.k. utsatta parten). I det havsbaserade vindkraftsprojektet Vågskär är Finland upphovspart. Sverige, Norge och Estland är utsatta parter.

Bilaga I till Esbokonventionen innehåller en förteckning över projekt för vilka internationellt hörande blir aktuellt om projektet antas medföra betydliga gränsöverskridande skadliga konsekvenser. Således gäller punkt 22 i bilaga 1, *[fritt översatt]* "Anläggningar för att utnyttja vindkraft för energi-produktion (vindkraftverk)" även havsbaserade vindkraftverk.

Finland och Estland har därtill ett bilateralt avtal om bedömning av gränsöverskridande miljökonsekvenser, vars tillämpning kommer att beaktas i förfarandet för det internationella hörandet.

Förfarandet för internationellt hörande och dess koppling till de nationella förfarandena kommer att behandlas i diskussioner mellan de olika ländernas (upphovspartens och de utsatta parternas) myndigheter och den projektansvariga.

Den nationella kontaktmyndigheten (NTM-centralen) kungör bedömningsprogrammet i Finland och Finlands miljöcentral (SYKE) underrättar de utsatta parterna om att ett bedömningsförfarande har inletts och kartlägger de berörda ländernas intresse att delta. Kontaktmyndigheten lämnar in bedömningsprogrammet jämte bilagor i ett officiellt brev till Finlands miljöcentral för beredning av internationellt hörande. Notifieringsmaterialet översätts till målländernas språk och över MKB-programmet utarbetas en landsvis sammanfattning på varje lands språk. I sammanfattningen ges en beskrivning av projektet, en bedömning av de gränsöverskridande konsekvenserna samt en beskrivning av bedömningsmetoderna. Under hörandet samlar myndigheten i mållandet de utlåtanden och åsikter som lämnats in och skickar dem till Finlands miljöcentral. SYKE skickar dem vidare till kontaktmyndigheten som beaktar utlåtandena och åsikterna i sitt eget utlåtande om bedömningsprogrammet.

I miljökonsekvensbeskrivningsskedet kungör den nationella kontaktmyndigheten (NTM-centralen) beskrivningen i Finland och skickar den jämte bilagor och behövliga översättningar till Finlands miljöcentral. SYKE skickar sammanfattningar som utarbetats utifrån MKB-beskrivningen och översatts till målländerna för kommentering. Materialet sammanställs med beaktande av kraven på innehåll i en miljökonsekvensbeskrivning i enlighet med Esbokonventionen (67/1997, bilaga 2). Under tiden för hörandet samlar myndigheten i varje målland de inlämnade åsikterna och utlåtandena och skickar dem till Finlands miljöcentral. SYKE skickar dem vidare till kontaktmyndigheten som beaktar målländernas utlåtanden och åsikter i sin motiverade slutsats.



Bild 5-1 Vågskär projektområdets läge i Östersjön

### 5.3 Information och respons

Information om projektet och MKB-förfarandet publiceras på miljöförvaltningens webbplats ([www.miljo.fi](http://www.miljo.fi) > Ärendehantering, tillstånd och miljökonsekvensbedömning > Miljökonsekvensbedömning > MKB-projekt). Dessutom publiceras kungörelserna i lokaltidningarna och på städernas anslagstavlor eller webbplatser.

Den projektansvariga publicerar information om projektet på sin egen webbplats på adressen [www.ilmatar.ax](http://www.ilmatar.ax).

Kontaktmyndigheten begär utlåtanden och respons om det framlagda materialet under den tid då MKB-programmet och -beskrivningen är offentligt framlagda. De målländer som omfattas av det internationella hörandet sammanställer egna utlåtanden och åsikter under MKB-förfarandets gång. Målländernas utlåtanden och åsikter tas i beaktande i kontaktmyndighetens motiverade slutsats. Kontaktmyndigheten beaktar responsen på MKB-programmet i sitt utlåtande och responsen på MKB-beskrivningen i sin motiverade slutsats.

MKB-beskrivningen innehåller ett sammandrag av diskussionerna under projektet samt av inkommen respons och hur den beaktats i planeringen. Responsen beaktas vid planeringen av alternativ och i bedömningen av konsekvenser.

## 6. NULÄGET PÅ HAVET INOM PROJEKTOMRÅDET

### 6.1 Allmän beskrivning av havsområdet

Östersjön är ett grunt och rätt näringsfattigt innanhav med några djupa bassänger. Medeldjupet i Östersjön är 54 m och det djupaste stället mäter 459 m. Det djupaste stället finns i Gotlandsbassängen i Östersjöns huvudbassäng. Östersjön är en brackvattensbassäng med både sötvattens- och saltvattensarter. De danska sunden avskiljer Östersjön från Nordsjön, där salthalten är högre. Väderförhållandena och de smala och grunda sunden styr vattenströmningen (in- och utflödet) mellan Östersjön och Nordsjön. Salthalten i Östersjön minskar från ca 2 procent i de danska sunden till närapå sött vatten längst in i Finska viken och Bottenviken. Östersjöns avrinningsområde är fyra gånger så stort som dess yta och området har en stor befolkning. Därför är Östersjön känslig för belastning. Eutrofiering är det största problemet i Östersjön. Näringsämnen, särskilt kväve och fosfor, som transporteras ut i havet med avlopps- och avrinningsvatten främjar en alltför kraftig tillväxt bland alger och vattenväxter, vilket bl.a. orsakar grumligt vatten och massförekomster av blåalger. Även om belastningen har minskat under de senaste 20–30 åren har eutrofieringen inte stannat upp och havets status har inte heller avsevärt förbättrats. Det näringslager som ansamlats i de djupa vattenskikten och på havsbotten upprätthåller eutrofin. (*Leinikki m.fl. 2004, Myrberg m.fl. 2006, Finlands miljöcentral 2023a, Finlands miljöcentral 2023b*)

Projektområdet ligger i Bottenhavet norr om Åland inom Finlands ekonomiska zon ca 65 km västerut från finska kusten. Sjökelsträckningarna från den havsbaserade vindkraftsparken in på Finlands område kommer upp på land i Euraåminne, Raumo och Pyhärinta kommuner och de går i vattenförekomster som representerar ytvattentyperna i Bottenhavets yttre och inre kustvatten.

Till sin hydrografi är Bottniska viken ett avgränsat område med egenskaper som skiljer sig från övriga Östersjön, eftersom området till stor del isoleras av trösklar och skärgården. I Bottniska viken ingår Skärgårdshavet, Ålands hav, Bottenhavet och Bottenviken. Till sin topografi är Bottenhavet osymmetriskt på så sätt att bottenformen på den finska sidan är lågsluttande, medan kusten på den svenska sidan är brant och bottenformen oregelbunden. Bottenhavets södra del är grund med varierande topografi. Ett stort djupt område sträcker sig från södra Bottenhavet först i ost-nordostlig riktning förbi Finngrundet, varefter området fortsätter mot norr för att senare svänga västerut mot svenska kusten. Det djupaste stället i Bottenhavet är Ulvödjupet. Det mäter ca 293 m och ligger nära svenska kusten. (*Myrberg m.fl. 2006*)

Även i Bottenhavet ses eutrofiering, liksom på andra håll i Östersjön. Näringsstatusen påverkas mest av fosfor som kommer med strömmarna från havsområdena i söder och kväve som kommer med strömmarna från Bottenviken. I synnerhet föroreningar från jordbruket, industrin och samhällena, som transporteras ut i havet via åarna och älvarna, belastar Bottenhavets kustvatten. Tack vare att vattnet blandas effektivt vid den öppna kusten i Bottenhavet är belastningspåverkan betydande endast på en smal kustremsa. (*Finlands miljöcentral 2023c*). Trots att punktbelastningen från näringsämnen har minskat i Östersjön under de senaste decennierna, har den diffusa belastningen inte förändrats och maximibelastningen som fastställts för havsområdena överskrids på alla havsområden i Finland (*Korpinen m.fl. 2018*). Statusen i de öppna havsområdena i Bottenhavet har försämrats, vilket uppenbarligen beror delvis på belastningen från de egentliga Östersjöområdena (*Kuosa m.fl. 2017*).

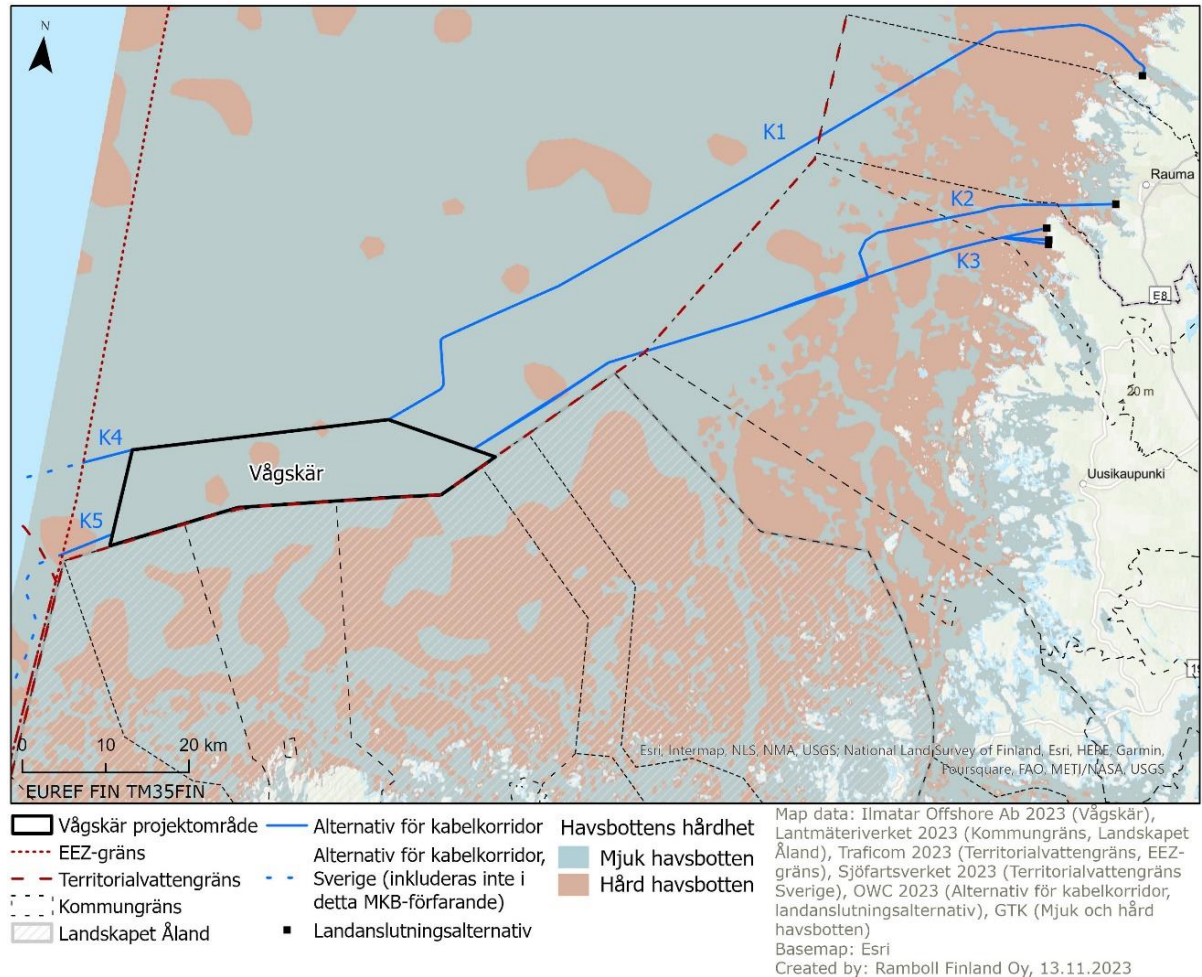
Siktdjupet i Bottenhavet är i medeltal 6,8 m. I de yttersta kustvattnen är siktdjupet ca 4,1 m och i de innersta kustvattnen ca 3,3 m. Siktdjupen överskrider de tröskelvärden som HELCOM fastställt för siktdjupet på öppet hav och i kustvattnen. (*Korpinen m.fl. 2018*)

## 6.2 Havsbottens morfologi och sediment

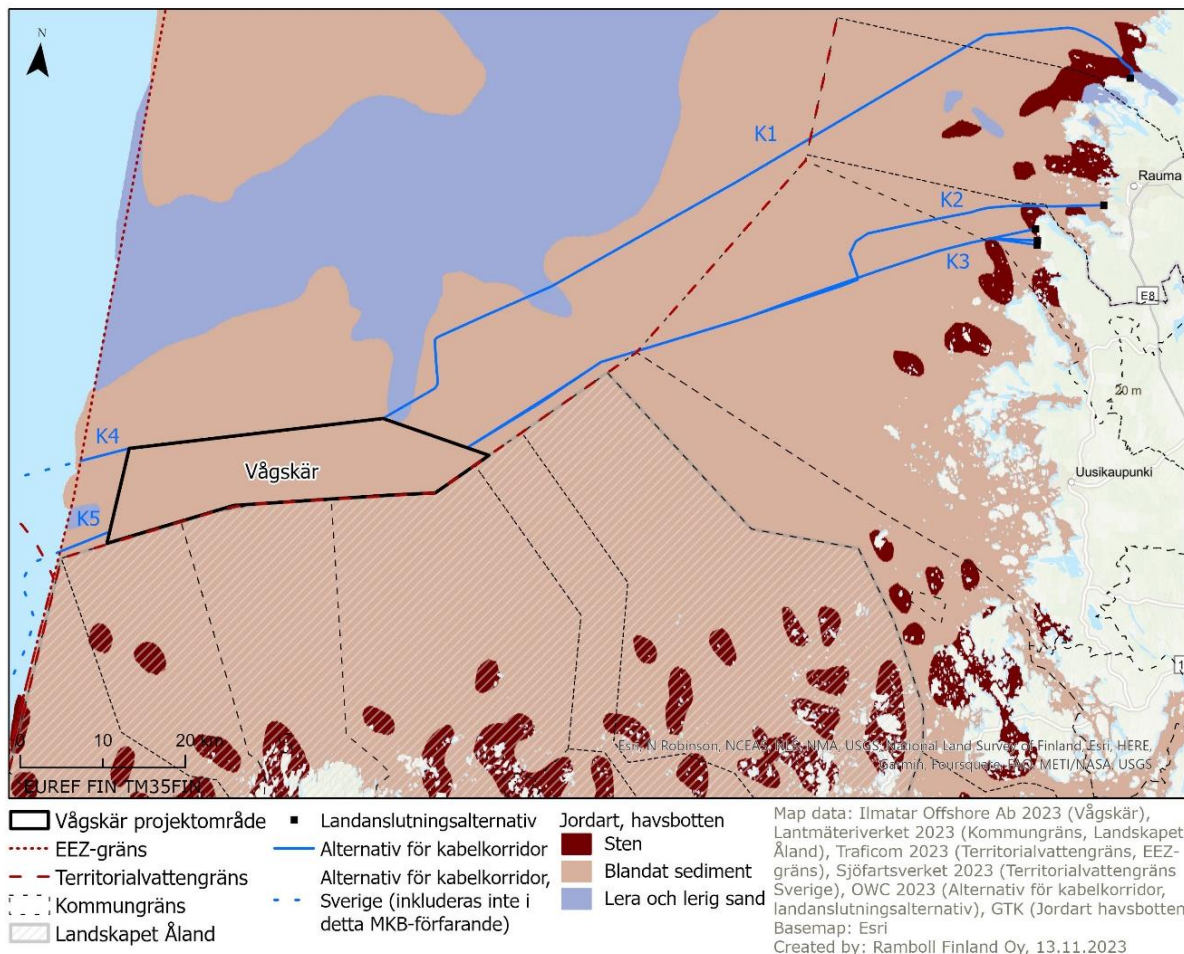
Projektområdet ligger i ett område med huvudsakligen mjuk botten (Figur 6-1). De avsnitt där kabelkorridorerna går i öppet hav är också områden med mjuk botten, medan havsbotten närmare kusten övergår till hård botten. Havsbotten inom projektområdet består i huvudsak av blandsediment (Figur 6-2). Även kabelkorridorerna är i huvudsak i områden med mjukt blandsediment. På öppet hav går den alternativa kabelkorridoren K1 delvis i ett område med lera samt sand med inslag av lera, och de alternativa kabelkorridorerna K1–K3 nära kusten även på berggrund.

### Havsbottens hårdhet

RAMBOLL

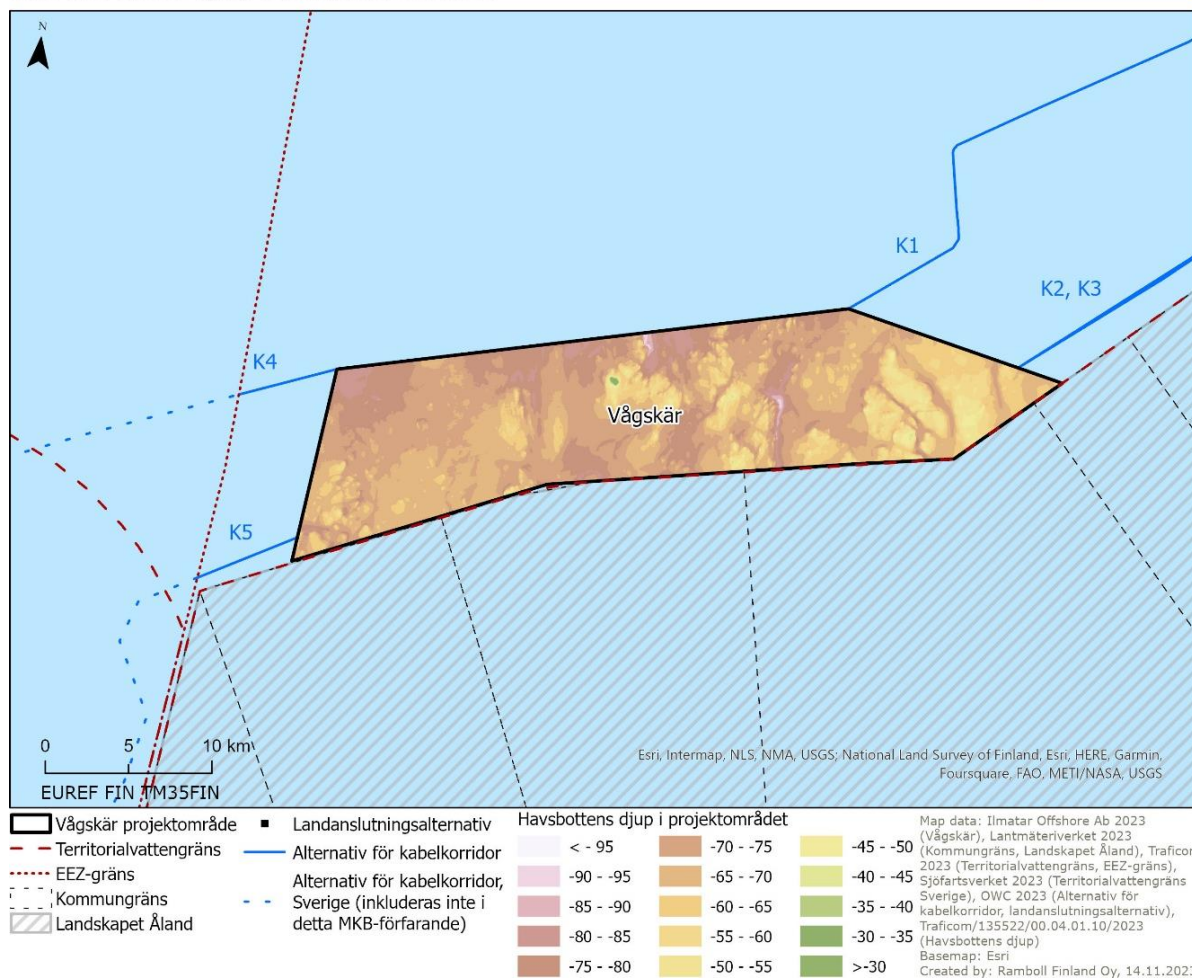


Figur 6-1. Bottenförhållanden i projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna.



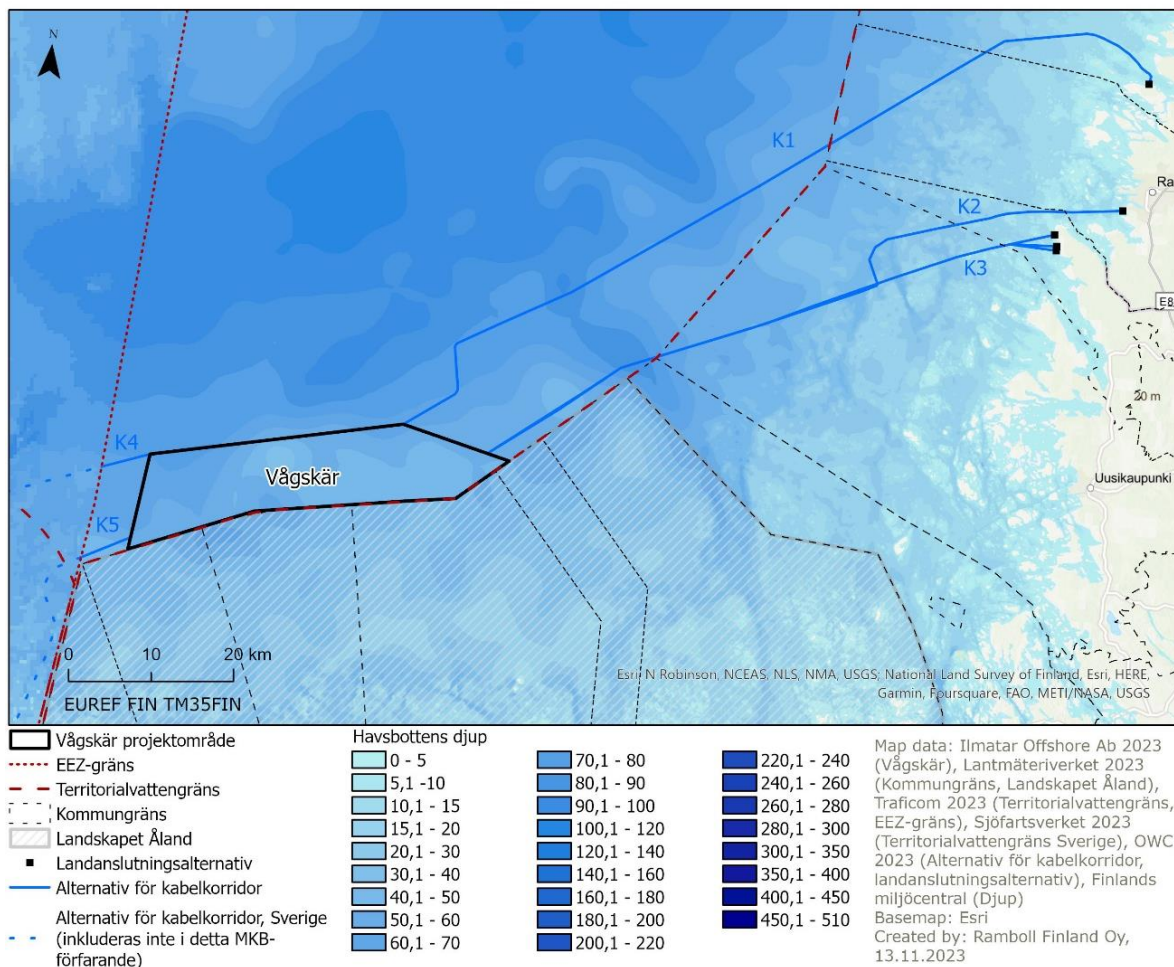
Figur 6-2. Havsbottenstrukturen i projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna.

Djupet varierar betydligt inom projektområdet, mellan ca 25 och 95 m (Figur 6-3). De grundaste områdena finns i de mellersta och östra delarna och de djupaste områdena i de västra delarna av projektområdet. Topografin varierar också inom de alternativa kabelkorridorerna (Figur 6-4). Inom de alternativa kabelkorridorerna K1–K3 finns ett djupt område i öppet hav och närmare kusten blir det stegvis grundare. I kustområdet är medeldjupet vid de yttersta holmarna ca 5–15 m. Ett medeldjup på 20 m nås först ca 10–20 km från kusten. Det största djupet i de alternativa kabelkorridorerna K2 och K3 är ca 80 m och i alternativet K1 ca 90 m.



Figur 6-3. Havsområdets djup i projektområdet.





Figur 6-4. Havsdjupet i projektområdet och i närheten av de alternativa kabelkorridorerna.

## 6.3 Hydrologi och vattenkvalitet

### 6.3.1. Isförhållanden

Under genomsnittliga vintrar fryser nästan hela Bottenhavet, men under milda vintrar fryser Bottenhavet inte överhuvudtaget. I genomsnitt fryser Bottenhavet helt i februari. Den istäckta arealen är vanligen som störst i månadskiftet februari-mars. Vid kusten består istäcket i allmänhet av sammanhängande och jämn fast is som är stationär med undantag av för- och senvinter. Området med fast is sträcker sig i genomsnitt till vatten med ett djup på 5–10 m. På andra platser bildas drivis som driver med vinden och strömmarna. (Myrberg m.fl. 2006; Meteorologiska institutet 2023a)

Information om tidpunkter för tillfrysning och islossning i kustområdet utanför Kirsta i Nystad finns för åren 1991–2020. Området har haft ett stationärt istäcke i genomsnitt (medianen) under tiden 22.1–4.4 och den slutliga islossningen har i genomsnitt skett den 6 april. Mätt utifrån den istäckta arealen var isvintern 2022–2023 mild. I Bottenhavet fanns fast is längs hela kusten, men det förekom just ingen drivis ytterom den kustnära isen. Isvintern 2021–2022 var däremot lång och mild i Bottenhavet. Vid kusten bildades den första isen tidigare än vanligt. I Bottenhavets södra del smälte isen en till två veckor tidigare än vanligt och i den norra delen en till två veckor senare än vanligt. Isvintern 2020–2021 var genomsnittlig och isvintern 2019–2020 den mildaste någonsin. Vintern 2019–2020 frös inte ens Bottenhavets kust till och det isfria området sträckte sig ända till Kvarken. Projektområdet har varit isfritt de senaste vintrarna. (Meteorologiska institutet 2023b)

### 6.3.2. Strömnings- och skiktförhållanden

I Östersjön är vindarna den huvudsakliga orsaken till strömmar. Ytvattenströmningen sker moturs och på djupare vatten beror strömningen på bottenpografien. (*Korpinen m.fl. 2018*). Havsströmmarna är svaga. Ytvattenströmningen är 5–15 cm/s beroende på vindförhållandena. Nära botten är vattenströmningen svagare, ca 2–5 cm/s. Strömningen sker moturs, dvs. i nordlig riktning vid Bottenhavets fastlandskust. Den vertikala strömhastigheten är under 1 mm/s. (*Myrberg m.fl. 2006*) Havsvattnets genomströmningstid i Bottniska viken är ca 7 år.

Djupvattnet i Bottniska viken bildas på så sätt att ytvattnet i Gotlands hav kyls ner på vintern, sjunker ner över tröskeln i Ålands hav och strömmar till Bottenhavet. De bottenära skikten i Ålands hav fylls först med salt vatten fram till tröskeldjupet. Vattnet fortsätter att strömma norrut och österut längs den djupaste ruten förbi Finngrundet och slutligen till Ulvödjupet. Till följd av denna uppkomstmekanism är djupvattnet i Bottniska viken alltid syrerikt, vilket innebär att näringsämnen från botten inte kan lösas upp. (*Myrberg m.fl. 2006*)

Havsvattnets skiktning påverkas av strömmarna, salthalten och temperaturen. Temperaturen års-tidsväxlingar har en avsevärd inverkan på regleringen av havsvattnets skiktning i djupled. På våren efter islossningen när solstrålningen ökar, åstadkommer uppvärmningen av havsvattenytan en lodrät rotationsrörelse (våromblandning) tills ytvattentemperaturen stiger över temperaturen för havsvattnets maximala densitet (4 °C). Då vattnet värms upp ytterligare börjar vattenmassan så småningom att skiktas och ett temperatursprångskikt (termoklin) bildas, som separerar det svala bottenvattnet från det varmare ytvattnet. På hösten sker motsvarande totalomblandning. (*Myrberg m.fl. 2006*)

I områden med en kraftig permanent haloklin (språngskikt mellan vattenmassor med olika salthalt), når omblandningen endast haloklinen i djupled och nära botten kan det råda ett långvarigt syreunderskott. I många havsområden i Finland har även eutrofieringen gjort att områdena med syreunderskott har ökat i omfattning och syreläget försämras på många håll också under sommarens temperaturskiktning. I områden där det inte förekommer någon haloklin blandas vattenmassan under totalomblandningen ända ner till botten. I Bottniska viken förekommer ingen permanent haloklin. Den svaga haloklinen beror på att endast en liten mängd djupvatten strömmar över tröskeln i Ålands hav till Bottniska viken. Den svaga haloklinen ligger på 60–80 meters djup och variationerna i salthalten är tämligen små i djupled. I Bottenviken är ytvattnets salthalt 4,8–6,0 promille, djupvattnets (150 m) salthalt är 6,4–7,2 promille och i älvmyningarna är salthalten nära noll. (*Myrberg m.fl. 2006*). I Bottniska viken är bottenvattenmassans syrehalt i genomsnitt god och där förekommer generellt inget syreunderskott (*Korpinen m.fl. 2018*).

### 6.3.3. Vattenkvalitet

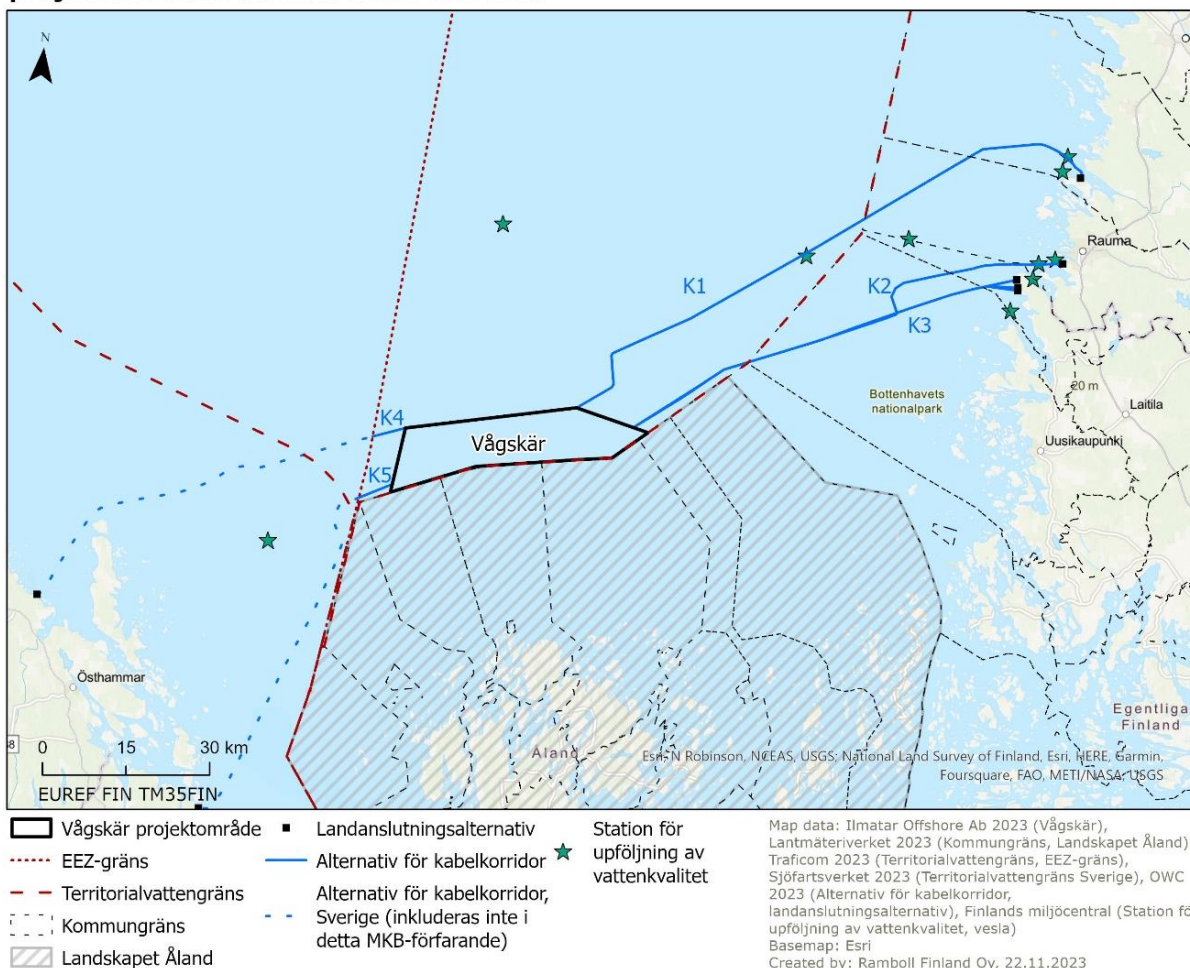
Bottenhavets ekologiska och kemiska status beskrivs i kapitel 6.5.1. I det här kapitlet beskrivs vattnets fysikalisk-kemiska kvalitet, som är en variabel i den ekologiska statusen i klassificerade vattensamlingar. Projektområdet samt delar av de alternativa kabelkorridorerna inom Finlands ekonomiska zon finns inte i ett vattenförvaltningsområde och områdenas ekologiska och kemiska status har inte klassificerats. Havsområdena i fråga hör till Bottenhavets havsförvaltningsområde, vars status beskrivs genom kvalitativa deskriptorer för god status (se kapitel 6.5.2)

Det finns inget material om vattenkvaliteten i projektområdet. De närmaste kontrollpunkterna för långtidsuppföljningen i öppet hav finns på ett avstånd av ca 20 km från projektområdet mot väst/sydväst i svenskt territorialvatten samt på ett avstånd av ca 50 km från projektområdet mot norr inom Finlands ekonomiska zon (Figur 6-5). Vattendjupet vid punkten i projektområdets sydvästra del är ca 135 m och vid punkten i norra delen 126 m. Utifrån uppföljningsmaterialet 2019–2022 var vattenkvaliteten nära ytan vid båda kontrollpunkterna likartad; syrets mättningsgrad var ca 100 procent (93–120 %), pH ca 8, salthalten 5,1–5,7 promille, totalkvävehalten ca 150–300 µg/l och totalfosforhalten 9–26 µg/l. Smärre skillnader konstaterades mellan vattnet nära ytan och

vattnet nära botten. Syrets mättningsgrad var i medeltal lägre i vattnet nära botten, och salthalten samt näringshalterna var i medeltal högre i vattnet nära botten. Halterna av a-klorofyll (1,2–6,8 µg/l) visade i vardera kontrollpunkten på kargt vatten. Den ovan beskrivna vattenkvaliteten bedöms ge uttryck för de fysikalisk-kemiska förhållandena i havsområdet kring projektområdet i Sveriges och Finlands ekonomiska zoner. Närmare kusten, i området mellan kabelalternativen, finns två kontrollpunkter för långtidsuppföljning. Vattenkvaliteten vid dessa är likartad som vid punkterna i det öppna havet (Figur 6-5).

### Stationer för uppföljning av vattenkvalitet nära projektområdet och kabelkorridorerna

RAMBOLL



Figur 6-5. Stationer för uppföljning av vattenkvaliteten i närheten av projektområdet och kabelkorridorerna.

#### 6.3.4. Planktoniska organismer

Planktonalger (växtp plankton) är mikroskopiskt små organismer som svävar omkring i vattnet och sörjer för primärproduktionen i den marina näringsväven genom att assimilera, dvs. binda, energin från solstrålar till organiska föreningar. Växtp plankton kan reagera snabbt på förändrade näringsförhållanden eftersom assimilationen också kräver näringsämnen. De viktigaste näringsämnena är fosfor och kväve. Av den här anledningen avspeglar växtp planktonsamhällena mycket väl förändringarna i havets tillstånd. I näringsväven är växtp plankton en viktig näringskälla för djurplankton.

I Bottenhavet har mängden blågrönalger som binder kväve ökat betydligt på lång sikt (1979–2014). Även mängden *Mesodinium*-infusionsdjur har ökat påfallande. Under samma period (1979–2014) skedde en betydande ändring i mängden kiselalger och prasinofyter, men situationen i fråga om dem har återställts. Enligt indikatorn för blågrönalgbloomningar är statusen i Bottenhavet dålig på öppet hav, men däremot mår djurplanktonsamhällena i Bottenhavet bra. (Korpinen m.fl. 2018)

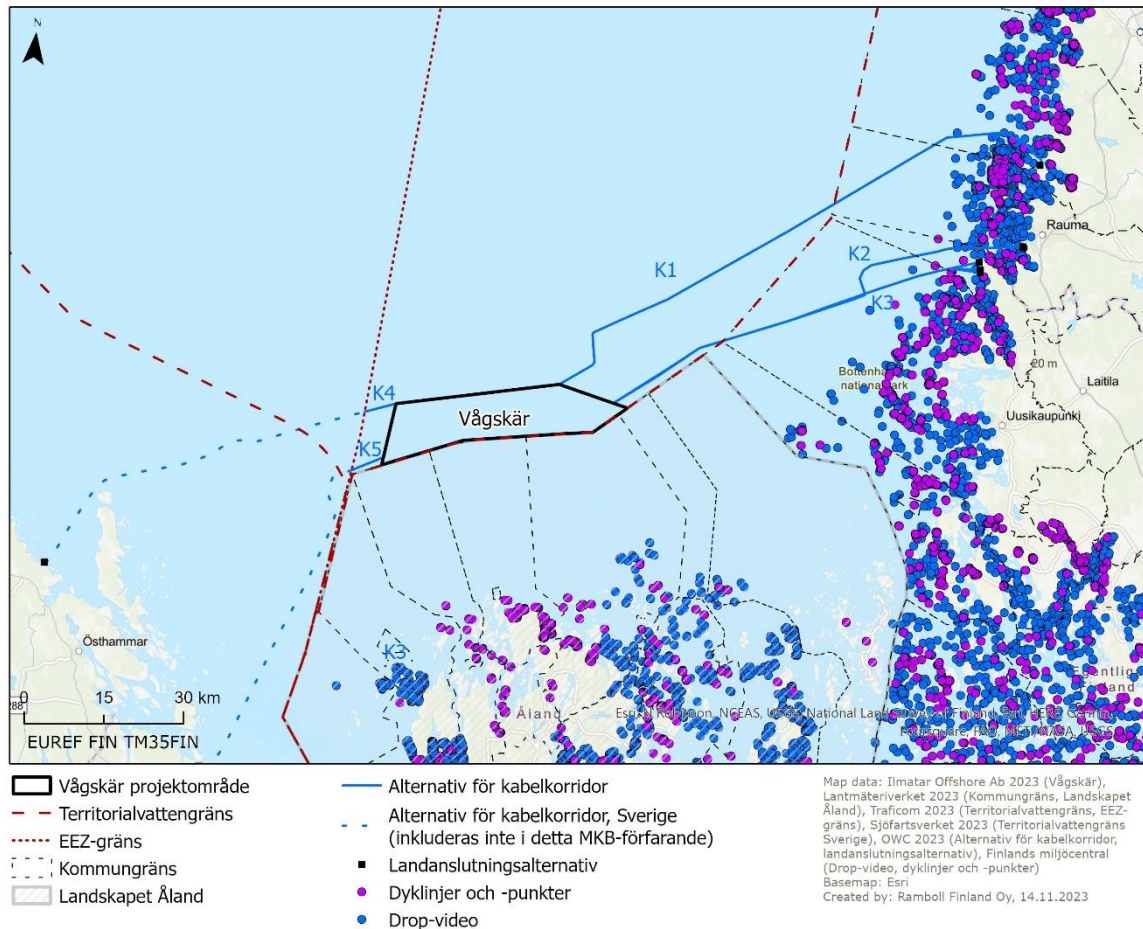
### 6.3.5. Vattenmakrofyter (makroalger, vattenkärlväxter, vattenmossor)

Litoralzonens (strandzonens) makrofytsamhällen är viktiga strandvattenbiotoper, som erbjuder lekplatser för fiskar och skydds- samt födoplaster för bl.a. fiskar, vattenlevande ryggradslösa djur och sjöfåglar. Makroalger används vid fastställandet av den marina miljöns status. Utifrån den nedre gränsen för underväxten till blåstång har statusen på Bottenhavets kust varit tillfredsställande under perioden 2011–2016, liksom under den föregående klassificeringsperioden. Den indikator som grundar sig på hur djupt rödalgsbeståndet har spridit sig visar att statusen i Bottenhavet är tillfredsställande. Vanligtvis har rödalgsbestånden en något bättre status i de yttre kustzonerna jämfört med de inre. (Korpinen m.fl. 2018)

I projektområdet, som ligger i öppet hav, varierar djupet mellan ca 25 och 95 m, och därför förekommer inga vattenmakrofyter i projektområdet. De alternativa kabelkorridorerna finns i grundare havsområden närmare kusten, och här förekommer vattenmakrofyter. Inom kustområdet utanför Euraåminne, Raumo och Pyhärinta har man grundligt undersökt den marina undervattensnaturen med hjälp av dykningsundersökningar och drop-videofilmning under vattnet i inventeringsprogrammet för marin undervattensnatur (VELMU) (Figur 6-6). Syftet med VELMU-projektet har varit att samla information om marina undervattensnaturtyper och arternas mångfald längs Finlands kust. På basis av forskningen får man en helhetsbild av mångfalden i den marina naturen längs Bottenhavets kust. (Viitasalo m.fl. 2017)

Bottenhavets stränder varierar från klippor i söder till morän, stenbunden mark och grus i norr. Skärgården är ställvis small eller så saknas den helt. Å andra sidan är kusten följsam: mellan de långa uddarna finns vidsträckta havsvikar som ett flertal åar och även några större älvar rinner ut i. Det för det mesta klara vattnet gör det möjligt för ljuskrävande alg- och växtarter att leva i djupare vatten än i de övriga vattenområdena i Finland. (Viitasalo m.fl. 2017). Makrofytarterna i Bottenhavet omfattar bl.a. makroalger, kärlväxter och undervattensmossor (Finlands skogscentral 2023d). Blåstång och grönlick samt många rödalger lägger sig på steniga rev under vattnet, medan borstnate, hårnating och knölsträfsblommar på mer skyddade sandbottnar. Skyddade, grunda vikar längs kusten och i den inre skärgården omfamnar täta samhällen av *Charopyta* och havsnajas. (Viitasalo m.fl. 2017). Näckmossor, som hör till undervattensmossorna, förekommer bara glest längs kusten (Finlands miljöcentral 2023d).

För kustområdet typiska naturtyper är bl.a. rödalgsbottnar, blåstångsbottnar, natebottnar, bottnar som karaktäriseras av fleråriga trådalger samt bottnar som karaktäriseras av ettåriga trådalger. I området förekommer också öppna och skyddade *Chara*-bottnar, hårsärvs- och natingsbottnar, *Halosiphon*- och snärjtångsbottnar, slingbottnar samt havsnajasbottnar. I den inre skärgården påträffas havsnaturtyper som ingår i habitatdirektivet; vilka är flodmynnningar (deltan vid Eura å), kustlaguner och stora, grunda vikar. (Finlands miljöcentral 2023d)



**Figur 6-6. Platser som undersökts genom dykning och drop-videofilmning inom ramen för inventeringsprogrammet för marin undervattensnatur (VELMU) i närheten av de alternativa kabelkorridorerna K1–K3.**

### 6.3.6. Bottendjur

Syreläget i havsbotten i Bottenhavet är tämligen gott och gynnsamt för bottenfaunan. Bottenfaunans tillstånd i de öppna havsområdena är huvudsakligen gott. I Bottenhavet kan man dock utifrån försämringarna i bottensamhällena och syrehalterna dock se tecken på en ogynnsam utveckling (*Korpinen m.fl. 2018*).

Bottenfaunans tillstånd beskrivs med hjälp av index över bottenlevande djur, som baserar sig på förhållandet mellan känsliga och hållbara arter, artrikedom och mångfald. Inom kustområdena används bottenfaunaindexet BBI (*Brackish water Benthic Index*) och i öppet hav BQI-indexet (*Benthic Quality Index*). De med vattenvårdens förenliga tröskelvärdena för BBI-indexet i fråga om mjukbottnars bottenfauna är i Bottenhavets inre kustvatten 0,56/0,57 (1–10 m/>10 m) och i Bottenhavets yttre kustvatten 0,53/0,55 (1–10 m/>10 m). BQI-indexet för bottenfaunan på öppet hav ovanför haloklinen (<60 m djup) är 4,0 i Bottenhavet. Indexet för regional artrikedom i öppet hav överstiger 2,3 i Bottenhavet. (*Korpinen m.fl. 2018*)

Arbeståndet har under de senaste 50 åren blivit rikligare i bottendjursamhällena i Bottenhavets öppna havsområde. Havsborstmaskar i släktet *Marenzelleria* har befast sin ställning bland arterna. Därför höjdes målnivån för indexet år 2001. Under åren 2011–2016 överskreds målnivån för indexet för artrikedom.

Skorv (*Saduria entomon*), nordamerikans havsborstmask (*Marenzelleria sp.*), vitmärla (*Monoporeia affinis*), hissfjällmask (*Bylgides sarsi*) samt kräftdjursarten *Pontoporeia femorata* är exempel på

arter i de öppna havsområdena. Bottenfaunans status påverkas av syrehalten i vattnet nära botten. Den kritiska halten är 2 mg/l, men redan en halt under 4 mg/l försvagar bottenfaunans funktion. (Korpinen m.fl. 2018)

#### **6.4 Det vetenskapliga arvet**

Med vetenskapligt arv avses i det här sammanhanget stationer för långtidsuppföljning i havsområdena, där man följer upp förändringar i havets tillstånd med olika parametrar som kan vara t.ex. vattenkvalitet eller bottenfauna. Mätningsserierna som utförs under lång tid bildar ett betydelsefullt vetenskapligt material. Finlands miljöcentral ansvarar för de uppföljningsstationer som finns i de öppna havsområdena.

De stationer för långtidsuppföljning som man känner till att finns närmast projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna beskrivs i kapitel 6.3.3 och visas på Figur 6-5.

#### **6.5 Strategier och riktlinjer för verksamheten i fråga om havsmiljön**

Finland har förbundit sig till vattenvårds mål enligt ett flertal olika program. Programmen innehåller strategier och planer för att förbättra vattnets tillstånd och de anses vara viktiga med tanke på projektet. EU har också utfärdat direktiv om att medlemsstaterna ska utarbeta nationella havsplaner. Härnäst beskrivs projektets koppling till strategier och planer som gäller Finlands havsområde. Havsplanningen och -planen beskrivs i kapitel 3.6 och 0.

##### **6.5.1. Planering av vattenvården**

Statsrådet har genom sitt beslut (YM/2021/68) godkänt sju regionala vattenförvaltningsplaner och en havsförvaltningsplan för åren 2022–2027, med information om vattnets status och faktorer som påverkar den samt nödvändiga åtgärder för att uppnå och bevara en god status i vattnen. Målet för vattenvården är att uppnå och trygga åtminstone god status i yt- och grundvattnen senast 2027. De alternativa kabelkorridorerna från projektområdet går genom många olika vattenförekomster inom Kumo älvs-Skärgårdshavets-Bottenhavets vattenförvaltningsområde (VHA3).

Under den tredje planeringsperioden för vattenvården har den ekologiska statusen i kustområdet bedömts vara huvudsakligen måttlig förutom i området utanför Raumo och Euraåminne, där den ekologiska statusen är god. Den ekologiska statusen är god också från Rihtniemi söderut ända till kusten vid ön Lyökki. Längre ut i kustområdet blir statusen stegvis tillfredsställande (Figur 6-7).

Inga betydande förändringar har skett i vattenförekomsternas ekologiska status jämfört med den andra planeringsperioden för vattenvården. Endast statusen i området söder om Rihtniemi har försämrats jämfört med den andra planeringsperioden. Statusen försämras till följd av bl.a. näringsbelastningen från avloppsvattnet samt från åarna och älvarna, som de grunda och avskilda delarna av skärgården är känsliga för. Utöver den belastning som transporteras med åarna och älvarna försämrar den allmänna övergödningen av Östersjön skärgårdens status. Den försämrade statusen syns bl.a. i form av sämre siktdjup, ökade blomningar av trådalger och andra alger samt en tillbakagång i mängden blåstång. Det är dock svårt att på kort sikt tolka förändringarna i ytvattens status mer detaljerat. (Westberg m.fl. 2022)

På grund av den skärpta miljökvalitetsnormen för polybromerade difenyletrar har den kemiska statusen i alla ytvatten i Finland bedömts vara sämre än god under den tredje planeringsperioden. Ansamlingen av kvicksilver i fisk, som beror på långväga förorening och som observerats i det västra vattenförvaltningsområdet, är en annan väsentlig orsak till den dåliga kemiska statusen. Enligt kontroller har miljökvalitetsnormen för kvicksilver dock inte i regel överskridits inom projektområdet eller dess närhet. (Westberg m.fl. 2022)

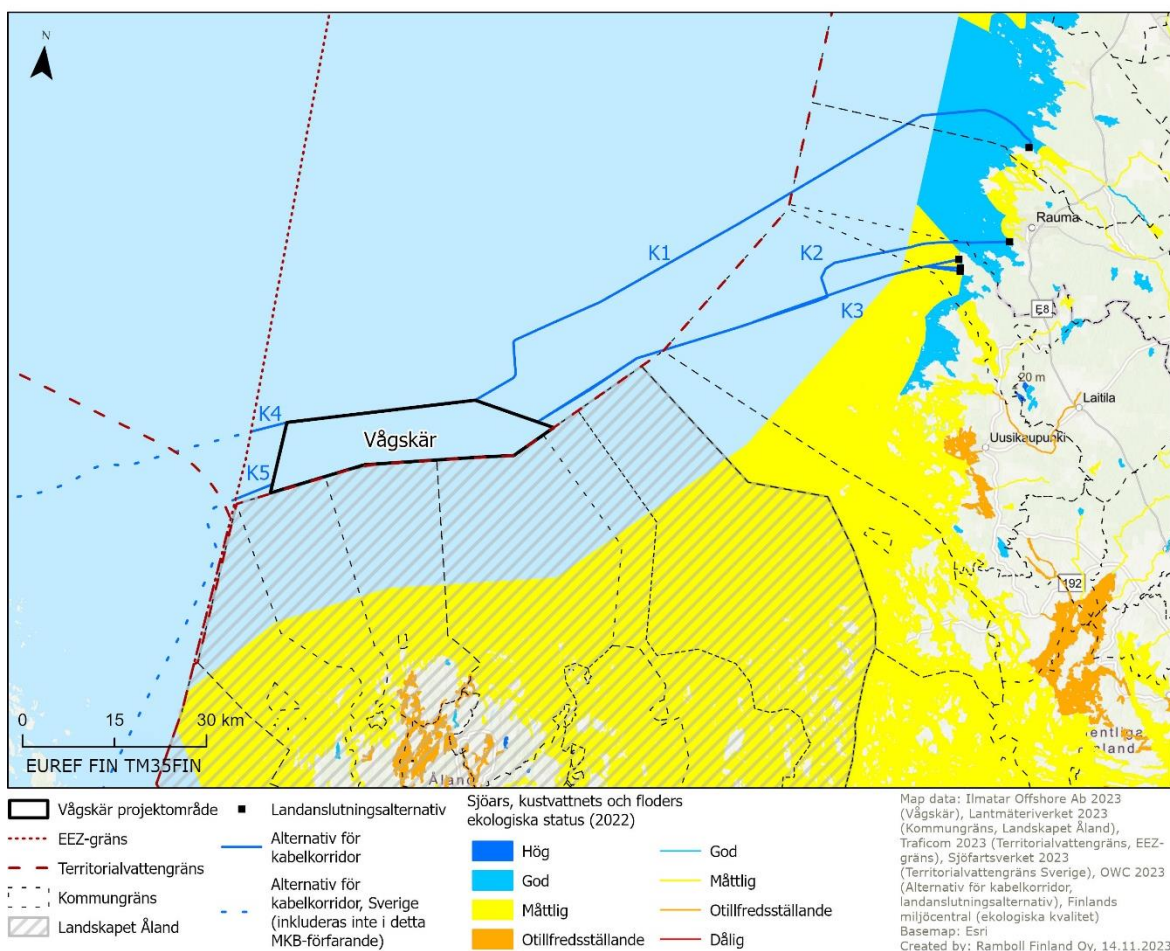
Diffus belastning och punktbelastning av näringsämnen och sediment har konstaterats vara betydande statusförsämrande faktorer i vattenförvaltningsområdet. Belastningen härstammar huvudsakligen från jordbruket. Också bl.a. samhällen och glesbebyggelse samt lokalt bl.a. industri, skogsbruk, torvproduktion, fiskodling och pålsnäring orsakar belastning. När det gäller kväve är också långväga nedfall en stor förorenare. (Westberg m.fl. 2022)

I vattenförvaltningsområdets västra och sydvästra kustområden förekommer sura sulfatjordar eller alunjordar. När jorden i de här områdena kommer i kontakt med syre på grund av torrläggning eller annan markanvändning oxideras de till sulfat och bildar svavelsyra i fuktiga förhållanden. Från alunjordarna kan utöver sur avrinning även metaller urlakas (bl.a. aluminium, mangan, nickel, kobolt och zink), som transporteras med vattnet i åar och älvar till kusten. (Westberg m.fl. 2022)

Åtgärderna inom vattenvården har delats in i sektorer. Inga åtgärder fokuserar direkt på vindkraften, men en åtgärd som anknyter till den är minskandet av skadlig påverkan av vattenbyggnation särskilt i byggskedet. Beträffande vindkraften nämns det i vattenförvaltningsplanen också att sura sulfatjordar ska beaktas vid byggande.

### Kustvattnets ekologiska kvalitet 2022

RAMBOLL



Figur 6-7. Havsområdets ekologiska status.

### 6.5.2. Havsförvaltningsplan

I Finland är målet för havsförvaltningsplanen att havets status ska vara god. Således har vatten- och havsvården tydliga beröringspunkter och därför ska planerna också utarbetas i tätt samarbete. Beröringspunkter är bl.a. målen att minska eutrofieringen och de skadliga ämnena. Havsförvaltningsplanen gäller hela Finlands havsområde. Planområdet sträcker sig från strandlinjen till den

ekonomiska zonens yttre gräns och omfattar även kustvattnen som övervakas inom ramen för vattenvården. Havsförvaltningsplaner utarbetas i alla kuststater inom EU.

Havsförvaltningsplanen består av tre delar, som uppdateras vart sjätte år:

- del I: Bedömning av den marina miljöns status, definitioner av god status, allmänna miljömål och indikatorer (2018)
- del II: Övervakningsprogram för Finlands havsförvaltningsplan (2020)
- del III: Åtgärdsprogram för Finlands havsförvaltningsplan för åren 2022–2027 (2021)

Statsrådet godkände havsförvaltningsplanen den 16 december 2021 (*Laamanen m.fl. 2021*).

Då god status i den marina miljön definieras i havsförvaltningsplanen beaktas nedanstående 11 kvalitativa deskriptorer på god status, som nämns i statsrådets förordning om havsvårdsförvaltningen 980/2011:

- Biologisk mångfald bevaras. Livsmiljöernas kvalitet och förekomst samt arternas fördelning och abundans överensstämmer med rådande geomorfologiska, geografiska och klimatiska villkor. *Bottenhavets status är huvudsakligen god, med undantag av delfaktorerna växtplankton, öring, marina däggdjur (östersjövikare, tumlare).*
- Främmande arter som har införts genom mänsklig verksamhet håller sig på nivåer som inte förändrar ekosystemen negativt. *Bottenhavets status är god.*
- Populationerna av alla kommersiellt nyttjade fiskar och skaldjur håller sig inom säkra biologiska gränser och uppvisar en ålders- och storleksfördelning som vittnar om ett friskt bestånd. *Bottenhavets status är god i fråga om alla kommersiella fiskarter.*
- 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. *Bottenhavets status är god.*
- Eutrofiering framkallad av människan reduceras till ett minimum, särskilt dess negativa effekter, såsom minskad biologisk mångfald, försämrade ekosystem, skadliga algbloomingar och syrebrist i bottenvattnet. *Bottenhavets status är dålig.*
- Havsbottnens 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. *Bottenhavets status är huvudsakligen god.*
- En bestående förändring av de hydrografiska villkoren påverkar inte de marina ekosystemen på ett negativt sätt. *Bottenhavets status är god.*
- Koncentrationer av främmande ämnen håller sig på nivåer som inte ger upphov till förorenings effekter. *I fråga om andra farliga ämnen närmar sig Bottenhavets statusmålet, men i fråga om radioaktiva ämnen är Bottenhavets status dålig.*
- Främmande ämnen i fisk och havslevande djur avsedda som livsmedel överskrider inte de nivåer som fastställts i gemenskapslagstiftningen eller andra tillämpliga normer. *Bottenhavets status är god.*
- Egenskaper hos och mängder av marint avfall förorsakar inga skador på kustmiljön och den marina miljön. *Statusen har inte bedömts.*



- Tillförsel av energi, inbegripet undervattensbuller, ligger på nivåer som inte påverkar den marina miljön på ett negativt sätt. *Statusen har inte bedömts.*

### 6.5.3. Skydd av Östersjöns marina miljö HELCOM

Konventionen om skyddet av Östersjöns marina miljö, dvs. den s.k. Helsingforskonventionen, ålägger fördragsländerna att

- minska belastningen från alla utsläppskällor
- skydda den marina miljön och
- bevara den biologiska mångfalden.

Konventionen har undertecknats av alla Östersjöstater. Skyddskommissionen för Östersjön HELCOM grundades mellan regeringarna för att omsätta konventionen i praktiken. Kommissionen främjar genomförandet av konventionen och utfärdar rekommendationer för detta. I aktionsplanen för Östersjöns miljö, som HELCOM utarbetat (*HELCOM 2021*), fastställs preliminära maximivärden för näringsutsläpp från Östersjöns kuststater. Aktionsplanens mål är att uppnå god ekologisk status i Östersjön.

Enligt indikatorerna i HELCOM är tillståndet i fråga om eutrofieringen i Bottenhavet till största delen dåligt. Halterna av klorofyll-a-, kväve och fosfor, vilka indikerar graden av eutrofiering, överstiger HELCOMs gränsvärden i Bottenhavet.

### 6.5.4. Ramsarkonventionen

Det nationella Ramsar-handlingsprogrammet för våtmarker ingår i Statsrådets Finlands nationella strategi för bevarande och hållbart nyttjande av naturens mångfald 2012–2020 samt handlingsprogram 2013–2020. Ramsarkonventionen, dvs. konventionen om internationellt betydelsefulla kärr- och strandmarker som är tillhåll för vattenfåglar trädde i kraft 21.12.1975. På Ramsar-konventionens 12:e partsmöte godkändes den internationella strategin för åren 2016–2024. Strategin framhäver våtmarkernas exceptionellt dåliga tillstånd, eftersom våtmarkerna är de mest hotade av alla livsmiljöer i världen. Förlusten av livsmiljöer är en av de största orsakerna till att den naturliga mångfalden minskar globalt. (*Jurvonen och Kurikka 2016*)

Konventionen syftar till att skydda internationellt betydelsefulla våtmarker och mer allmänt till att främja ett hållbart nyttjande av alla våtmarker och vattentillgångar. Enligt definitionen i Ramsarkonventionen räknas som våtmarker alla myr- och vattenområden som är naturliga eller skapade av människor, bestående eller tillfälliga, stående eller strömmande vatten, sött, salt eller bräckt vatten och havsområden vars djup under lågvatten är högst 6 m. Ramsarkonventionen förpliktar att införa våtmarker på den s.k. Ramsar-listan, där Finland hittills har anmält 49 Ramsar-objekt. De områden som finns nära projektområdet behandlas mer ingående i kapitel 6.8.4.

### 6.5.5. EMMA-områden

Finlands ekologiskt betydelsefulla marina undervattensmiljöer (EMMA-områden) presenterades för första gången 2020. EMMA-områdena består av sammanlagt 87 värdefulla områden i havsmiljön. Syftet med identifieringen av dessa är att ta fram information för havsplanerare, experter och allmänheten. Områdena, som sträcker sig från Finska viken till Bottenviken, är 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. För områdesavgränsningarna användes huvudsakligen data om vattenväxter, makroalger, ryggradslösa djur, Östersjöns naturtyper samt lekområden för fisk, som samlats in inom programmet för inventering av den marina undervattensmiljön (*VELMU*). (*Lappalainen m.fl. 2020*). Var projektet Vågskär och de alternativa kabelkorridorerna är belägna i förhållande till EMMA-områdena visas på följande karta (Figur 6-8).

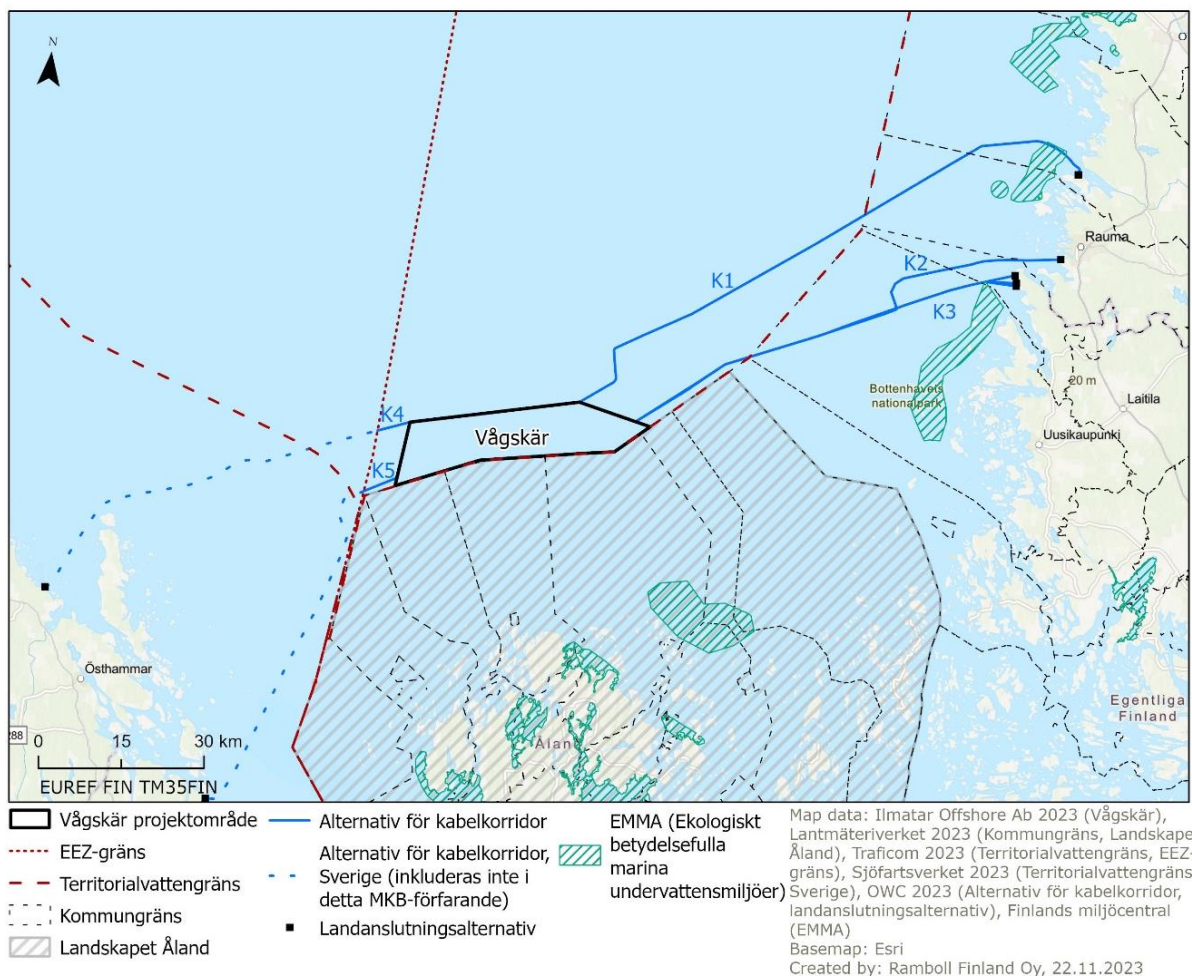
EMMA-området i den yttre skärgården norr om Raumo är ett ca 51 km<sup>2</sup> stort havsområde med ett medeldjup på ca 6,6 m. Den alternativa kabelkorridoren K1 finns delvis inom norra delen av EMMA-området. Området har klassificerats som ett EMMA-område med anledning av geodiversiteten och rödalgs- och blåstångsbestånden. Den yttre skärgården norr om Raumo omfattar mångskiftande kobbar och skär, undervattensrev samt många olika botten typer från bergbunden botten till sandgrusbottnar, stenbundna bottenar och mjuka botten typer i mer skyddade vikar. (Lappalainen m.fl. 2020)

Nystads yttre skärgård är ett ca 140 km<sup>2</sup> stort havsområde med ett medeldjup på ca 11 m. Ett litet avsnitt av den alternativa kabelkorridoren K3 finns inom norra delen av EMMA-området. Nystads yttre skärgård har klassificerats som ett EMMA-område på basis av de vidsträckta blåstångs- och rödalgszonerna. Här påträffas också rikligt med kärleväxter under vattnet jämfört med de omgivande områdena. I områdets södra del växer bandtång och detta område hör till artens nordligaste förekomstområden. (Lappalainen m.fl. 2020)

De Geer-området i Raumo ligger strax intill EMMA-området i Raumo yttre skärgård. Det är betydligt mindre, bara ca 7,4 km<sup>2</sup>. Medeldjupet är ca 18 m. Avståndet till den närmaste kabelkorridoren i anslutning till det havsbaserade vindkraftsprojektet är som närmast ca 6,5 km. Detta De Geer-område har klassificerats som ett EMMA-område med anledning av den unika moränformationen. Området hör till de få områden utanför Kvarken där man påträffar De Geer-moräner. (Lappalainen m.fl. 2020)

## EMMA

RAMBOLL



Figur 6-8. EMMA-områden vid eller i närheten av projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna.

## 6.6 Marina däggdjur

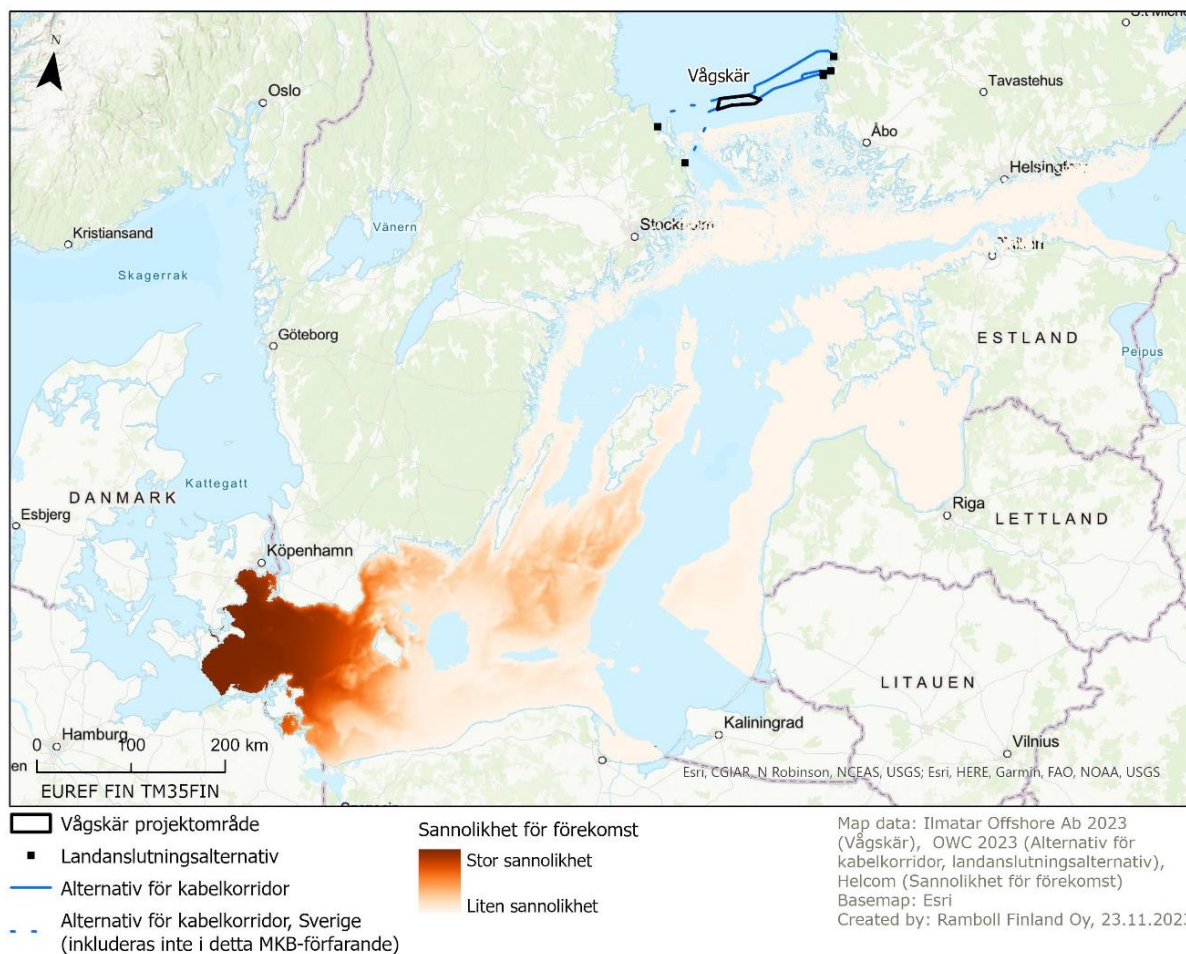
### 6.6.1. Säljar

I Finlands havsområden förekommer sälarterna gråsäl och östersjövikare. Av dessa arter trivs speciellt gråsälen i Bottenhavet och i den sydvästra skärgården. Enligt en inventering 2022 bestod gråsälsstammen i Bottenhavet av 454 individer och gråsälsstammen i den sydvästra skärgården av 15 045 individer. Antalet gråsäljar var ca 5 000 färre än året innan, men stammen har vuxit stadigt i Östersjön under tidigare år. (*Naturresursinstitutet 2022*). Östersjövikaren lever främst i Bottenviken, där antalet vikare uppskattas vara så stort som 20 000. De sydliga populationerna av östersjövikaren är däremot små och hotade. (*Finlands miljöcentral 2020a*)

I Finland tog jord- och skogsbruksministeriet 2007 fram en nationell vårdplan för sälbestånden. Planen uppdaterades 2023. Till de främsta målen i den uppdaterade planen hör att bevara en gynnsam skyddsnivå för gråsälen och att bevara skyddsnivån för östersjövikaren oförändrad fram till 2030 samt att en gynnsam skyddsstatus även för östersjövikaren ska uppnås till slut. Ett centralt syfte med planen är att samordna verksamhetsbetingelserna för fiskerinäringen med behovet av att skydda sälstammarna. Det sälskyddsområde som ligger närmast projektområdet är Södra Sandbäck-Sandbäck i Gustavs i Bottenhavets skärgård.

### 6.6.2. Tumlare

Tumlaren trivs i kalla havsområden och är en av världens minsta tandvalarter. Den uppträder vanligtvis i grupper om 2–10 individer i närheten av kusterna samt i grunda vattenområden. Tumlarnas antal har minskat i Östersjön under tidigare århundraden. Enligt uppskattning fanns det ännu i början av 1900-talet mellan 10 000 och 20 000 tumlare i Östersjön (miljöministeriet 2017). På basis av resultaten från SAMBAH-projektet (*Static Acoustic Monitorin of the Baltic Sea Harbour Porpoise*) uppskattades Östersjöpopulationen uppgå till ca 450 individer under reproduktionsperioden åren 2011–2015. Till följd av den minskade stammen betraktas populationen i Östersjöns huvudbassäng som akut hotad enligt IUCN:s klassificering. (*Miljöministeriet 2016a*). Sannolikheten för förekomst av tumlare i Östersjön enligt projektet SAMBAH visas på figuren nedan (Figur 6-9).



Figur 6-9. Sannolikhet för förekomst av tumlare i Östersjön under maj till oktober enligt projektet SAMBAH.

Miljögifter, särskilt PCB, DDT och tungmetaller, anses vara den troliga huvudorsaken till att stammen slutligen kollapsade på 1940–1960-talen. Även de kalla vintrarna på 1920–1940-talen bidrog till stammens kollaps (*Miljöministeriet 2016*). I dagsläget är bifångst, miljögifter, bullerstörningar till havs, förstörda livsmiljöer och den växande havstrafiken de allvarligaste hoten mot tumlaren. Buller kan orsaka tillfällig hörselnedsättning hos arten eller till och med leda till dövheter. Tumlaren använder hörsel och ekolodning för kommunikation, orientering och fångst av byten och ökade bullernivåer kan inverka försvårande på dessa. (*Miljöministeriet 2016a*)

## 6.7 Fiskfauna och fiske

### 6.7.1. Fiskfauna

Några av de fiskarter som förekommer i de öppna havsområdena i norra Östersjön är strömming, vassbuk, storspigg, torsk, simpor och flundror. Strömmingen, vassbukan och storspiggen lever största delen av livet på öppet hav och utnyttjar djurplankton som föda. Simpor (hornsimpa och rötsimpa) och flundror (piggvar och flundra) hör åter till ekosystemet i botten. I närheten av kusten består fiskfaunan främst av sötvattenarter, som karpfiskar, abborre, gädda och gös. (*Rajasilta och Hyvärinen 2011*)

Utöver nämnda arter är havsområdena i närheten av projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna av betydelse för lax, öring och vandrings-sikar då dessa arter söker föda och leker i dessa områden. För det havslekande sikkbeståndet kan områdena nära kusten vara lämpliga förökningsplatser förutsatt att det finns tillräckligt med rena, grova sand- eller grusbottenar. Att botten som

lämpar sig som lekområden slammats upp har dock på det hela taget försämrat förökningsframgången hos sik på senare år.

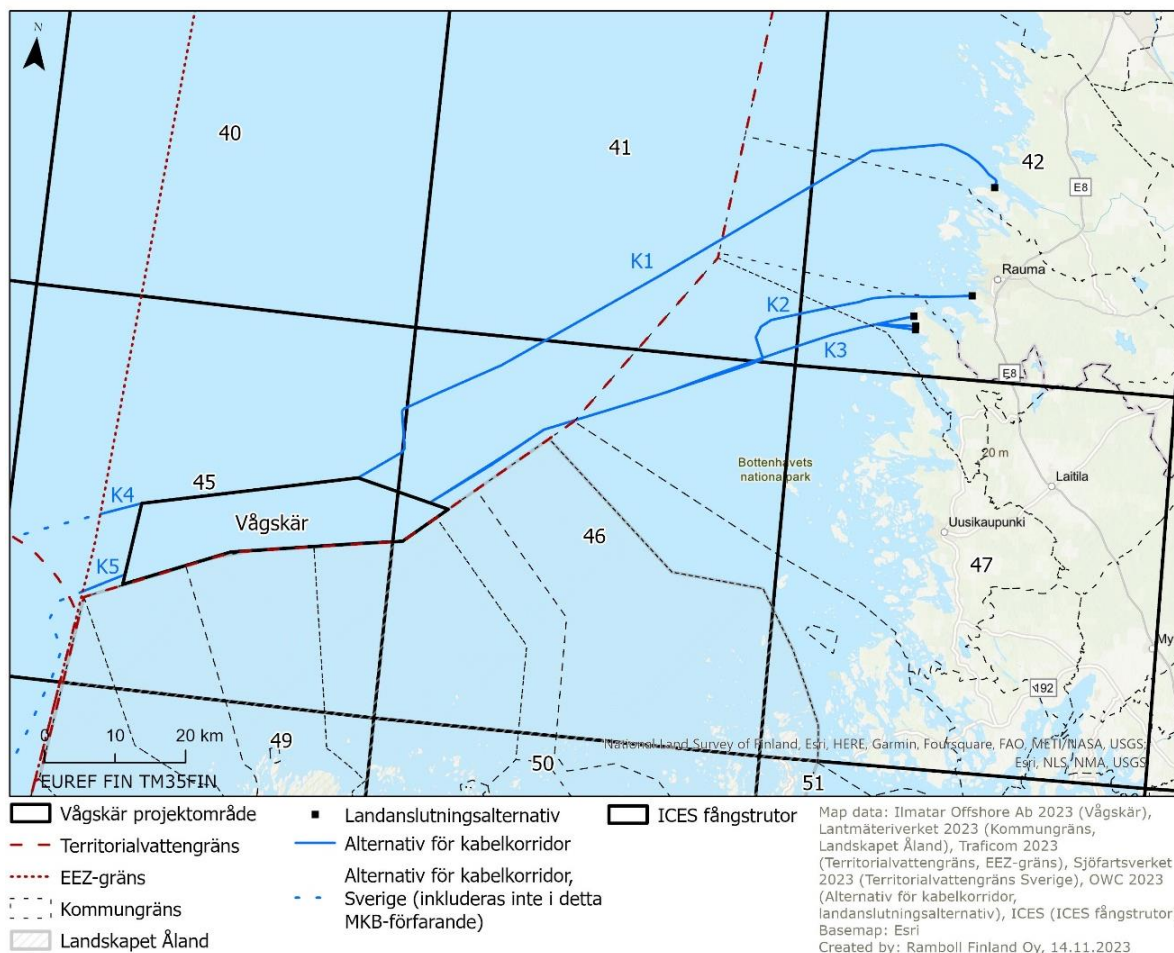
Fiskfaunan och fisket i närheten av landanslutningsplatsen för kabelalternativ K1 kontrolleras fortlöpande inom ramen för den uppföljningen av fiskenäringen som görs vid Olkiluoto kärnkraftverk. Metoder i detta arbete är provfiske med nät, bestämning av fiskarnas ålder och tillväxt, bokföring av fångst samt enkäter som riktas till kommersiella aktörer och fritidsfiskare. Provfiske med nät har utförts i samma områden åren 2010, 2014, 2018 och 2022. Vid provfisket 2022 fångades abborre, gers, gös, mört, björkna, löja, braxen, stäm, strömming, gädda, sik, storspigg, tobiskung, nors, tånglake och svartmunnad smörbult. Abborre var den art som fångades mest i samtliga områden, och mört kom på andra plats. (*Ojala 2023; Ojala 2022*)

Fiskfaunan och fisket följs upp i närheten av landanslutningspunkterna för de alternativa kabelkorridorerna K2 och K3 utanför Raumo inom ramen för den obligatoriska kontrollen av fiskerinäringen. Uppföljning av det kommersiella fisket, bokföring av fiske, enkäter om fritidsfiske samt provfiske med nät och notfiske av yngel är metoder som tillämpas för kontrollen. Fångsten vid provfisket 2016 bestod främst av abborre och mört. Strömming, nors, gers, gös, björkna, löja, id, tånglake och svartmunnad smörbult var andra arter som observerades. Utifrån nätfångsterna har fiskfaunan utanför Raumo dominerats av abborre under kontrollåren 2006, 2011 och 2016. Fångsten från notfiske av yngel på fyra provytor år 2017 bestod liksom åren 2007 och 2012 främst av storspigg och småspigg. Elritsa, strömming, sik (1 st.), sandstubb, lerstubb, löja, mört, tångsnälla och svartmunnad smörbult var andra arter som observerades vid provfisket med not 2017. (*Ojala och Kivinen 2018*)

Enligt karttjänsten i inventeringsprogrammet för marin undervattensnatur (*VELMU*) finns det på basis av modellering gynnsamma och/eller mycket gynnsamma områden för yngelproduktion av abborre, nors, strömming och stubbarter i närheten av landanslutningsområdena för de alternativa kabelkorridorerna K1 och K2. I närheten av landanslutningsplatsen för den alternativa kabelkorridoren K3 finns det enligt modelleringen gynnsamma och/eller mycket gynnsamma yngelproduktionsområden för strömming och stubbarter. Mycket gynnsamma förökningsområden för strömming finns också längre bort från kusten. Strömmingen föredrar vatten som är mindre än 10 djupa, vilket begränsar förökningen till exempel i havsområdena nära projektområdet.

### **6.7.2. Fiske**

Projektområdet och en stor del av de alternativa kabelkorridorerna ligger långt ute på öppet hav där fisket huvudsakligen består av trålfiske av sik och där idkas inget kommersiellt fiske med ryssjor eller nät, inte heller fritidsfiske i större skala. Havsområdet är indelat i ICES-statistikrutor enligt vilka det kommersiella fisket statistikförs. Största delen av området ligger i område 45 och östra kanten i område 46 (Figur 6-10).



**Figur 6-10. Placeringen av projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna inom de olika ICES-statistikrutorna (ICES = International Council for the Exploration of the Sea).**

Enligt Naturresursinstitutets statistikdatabas (2023) uppgick strömmingsfångsterna inom det finska kommersiella fisket 2018–2022 i statistikruta 45 till i medeltal 8 000 ton och i statistikruta 46 till i medeltal 11 000 ton per år. De alternativa kabelkorridorerna K1, K2 och K3 går genom statistikruta 41, där strömmingsfångsten 2018–2022 varit ca 9 000 ton per år. Den genomsnittliga fångsten av skarpsill var också relativt betydande och varierade i statistikrutorna i fråga mellan ca 200 och 400 ton per år. Landanslutningsområdet för de alternativa kabelkorridorerna som tar i land i Finland finns i statistikruta 42, där fångsten förutom strömming har omfattat arter som typiskt fiskas med nät nära kusten, som sik, lax och abborres (Tabell 6-1).

**Tabell 6-1. Totala fångster för det finska kommersiella fisket i ICES-statistikrutorna vid projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna 2018–2022 (1 000 kg) Från vänster: År, statistiskruta, strömming, skarpsill, sik, lax, öring, nors, braxen, id, mört, gädda, abborre, gös . (Naturresursinstitutet 2023)**

| Vuosi | Tilastoruutu | Silakka | Kilohaili | Siika | Lohi | Taimen | Kuore | Lahna | Säyne | Särki | Hauki | Ahven | Kuha |
|-------|--------------|---------|-----------|-------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 2018  | 41           | 10858   | 557       | 0     | 0    | 0      | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
|       | 42           | 412     | 0         | 6     | 5    | 1      | 2     | 4     | 1     | 13    | 3     | 20    | 2    |
|       | 45           | 15413   | 664       | 0     | 0    | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
|       | 46           | 10921   | 265       | 0     | 0    | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| 2019  | 41           | 10544   | 37        | 0     | 0    | 0      | 1     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
|       | 42           | 267     | 0         | 7     | 5    | 1      | 1     | 4     | 1     | 12    | 4     | 17    | 1    |
|       | 45           | 7711    | 203       | 0     | 0    | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
|       | 46           | 8889    | 140       | 0     | 0    | 0      | 9     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| 2020  | 41           | 8676    | 56        | 0     | 0    | 0      | 16    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
|       | 42           | 870     | 0         | 10    | 6    | 1      | 1     | 3     | 0     | 23    | 4     | 10    | 1    |
|       | 45           | 4140    | 172       | 1     | 0    | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
|       | 46           | 12924   | 226       | 0     | 0    | 0      | 5     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| 2021  | 41           | 7093    | 66        | 0     | 0    | 0      | 17    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
|       | 42           | 313     | 0         | 9     | 5    | 1      | 3     | 4     | 1     | 13    | 3     | 12    | 1    |
|       | 45           | 6873    | 403       | 0     | 0    | 0      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
|       | 46           | 8592    | 521       | 0     | 0    | 0      | 6     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
| 2022  | 41           | 8186    | 238       | 0     | 0    | 0      | 5     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
|       | 42           | 483     | 2         | 10    | 5    | 0      | 1     | 3     | 0     | 8     | 2     | 16    | 0    |
|       | 45           | 5140    | 270       | 0     | 0    | 0      | 2     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |
|       | 46           | 12084   | 701       | 0     | 0    | 0      | 10    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    |

Utifrån kontrollen av fiskenäringen vid Olkiluoto kärnkraftverk fanns det 2021 en kommersiell fiskare i huvudsyssla i havet utanför kraftverket, som var fallet även 2017 och 2019. År 2021 bedrevs fiske nästan året runt och fisk fångades med strandryssjor, strömmingsnät och bottennät med 43 mm och 55 mm avstånd mellan knutarna. Största delen av fångsten fick man dock med strandryssjor. Liksom tidigare kontrollår var mört den vanligaste och viktigaste fångstarten. Abborre, braxen och gädda var andra betydande arter som fiskades. Det uppgavs att skarvarna haft skadliga effekter för fisket. Säljar, grumligt vatten och riklig vattenvegetation samt smutsigt älvvatten var också faktorer som sades ha stört fisket. (Ojala 2022)

Utifrån den obligatoriska kontrollen av fiskenäringen fanns det 2013–2017 i havsområdet utanför Raumo 6–12 kommersiella fiskare, då antalet 2008–2012 var 3–6 fiskare. Merparten av fisket har handlat om att fånga sik med nät, och ryssjor har bara utgjort en liten del. Abborrens andel av fångsten har ökat jämfört med tidigare. Yrkesfiskarna nämner säljar och skarvar som faktorer som medför mest olägenheter för fiskeriet. Som negativt upplevs också att fångstredskapen blir smutsiga och att statusen är svag för de eftersträvade fiskebestånden. (Ojala och Kivinen 2018)

Fritidsfisket sker främst i närheten av bosättningen och kusten. Utifrån enkäten om fritidsfisket inom ramen för kontrollen av fiskenäringen vid Olkiluoto kärnkraftverk fiskade uppskattningsvis 113 hushåll utanför Olkiluoto 2021. Fångsten bestod i huvudsak av abborre, gädda och sik. Mört, braxen, id, strömming, lake, öring, lax och gös var andra fiskarter i fångsten. Hushållens fångst var sammanlagt 144 kg, vilket är den största sedan kontrollerna infördes. Fritidsfisket stördes mest av de rikliga bestånden av skarvar och säljar, den rikliga vattenvegetationen, det grumliga vattnet och att fångstredskapen snabbt blir smutsiga. (Ojala 2022)

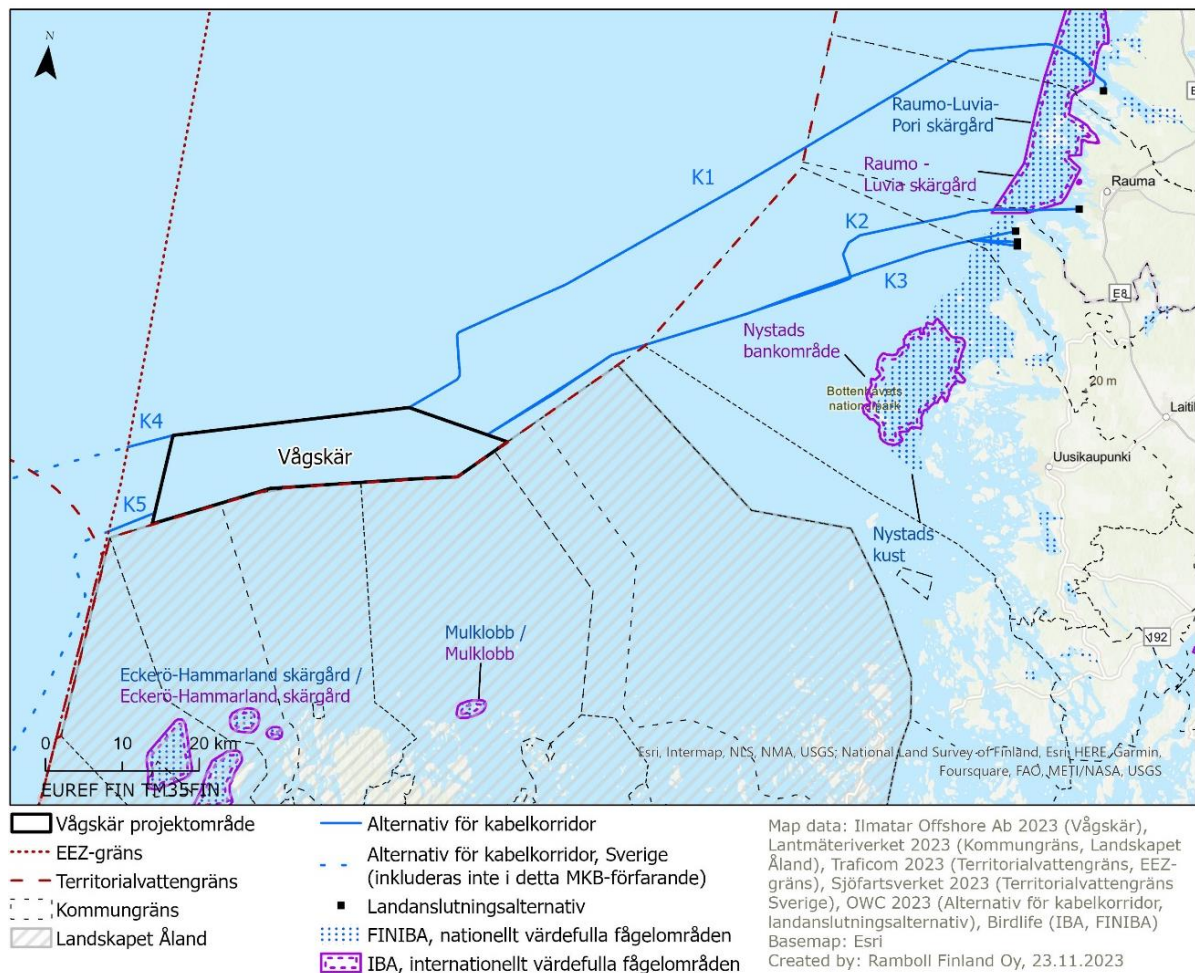
Utifrån fiskebokföringen (2013–2017) och enkäten om fritidsfiske (2016) inom ramen för den obligatoriska kontrollen av fiskerinäringen var abborre och sik de största fångstarterna i havsområdet framför Raumo. Strömming, mört och gädda var andra arter som nämndes. Enligt resultaten kan bestånden av gös och gädda betraktas som svaga. År 2016 fiskade uppskattningsvis 170 hushåll och ett hushåll fångade i genomsnitt 99 kg fisk. Nätfiske var den mest populära metoden bland fritidsfiskarna. Att fångstredskapen blir smutsiga, eutrofieringen och den ökande vattenvegetationen upplevdes som de största olägenheterna för fritidsfisket. (Ojala och Kivinen 2018)

## 6.8 Fågelfauna

### 6.8.1. IBA- och FINIBA-områden

I Vågskärs projektområde finns inga utpekade internationellt (IBA) eller nationellt (FINIBA) viktiga fågelområden. Internationellt och nationellt viktiga fågelområden finns dock i närheten av de alternativa kabelkorridorerna K1–K3 (Figur 6-11). De IBA och FINIBA-områden som finns i närheten av de alternativa kabelkorridorerna beskrivs närmare i det följande stycket och har sammanställts i nedanstående tabell (Tabell 6-2).

#### FINIBA och IBA



Figur 6-11. IBA- och FINIBA-områden i närheten av projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna.



Tabell 6-2. IBA- och FINIBA-områden i närheten av projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna.

| Namn                       | Områdestyp | Kod          | Projektområde/närmaste alternativa kabelkorridor | Avstånd |
|----------------------------|------------|--------------|--|---------|
| <b>Finland</b>             |            |              |  |         |
| Raumo-Luvia skärgård       | IBA/FINIBA | FI085/120074 | K1, K2   | 0 km    |
| Nystad kust                | FINIBA     | 110121       | K3A, K3B, K3C                                    | 0 km    |
| Kuivalahti                 | FINIBA     | 120077       | K1   | 1 km    |
| <b>Åland</b>               |            |              |  |         |
| Eckerö-Hammarland skärgård | IBA/FINIBA | FI094/100003 | Projektområde                                    | 27 km   |
| Mulklobb                   | IBA/FINIBA | FI095/100002 | Projektområde                                    | 29 km   |

**Raumo-Luvia skärgård (IBA/FINIBA)** ligger ca 70 kilometer nordost om projektområdet. De alternativa kabelkorridorerna K1 och K2 går delvis genom fågelområdet i fråga. Områdets areal är ca 27 000 ha och det sträcker sig från kusten utanför Raumo nästan till Björneborg. Området är viktigt för fågelarter som häckar på holmar. I området förekommer bl.a. ros Karl, gluttsnäppa och gråtrut.

**Nystad kust (FINIBA)** ligger ca 48 km öster om projektområdet. Den alternativa kabelkorridoren K3 (landanslutningsalternativ A, B och C) går i fågelområdet ända till Rihniemi. Områdets areal är ca 23 000 ha. I fågelområdet förekommer bl.a. gravand, grågås och skäggmes.

**Kuivalahti (FINIBA)** är ett nationellt viktigt fågelområde som ligger ca 91 km nordost om projektområdet. Den alternativa kabelkorridoren K1 går ca 1,1 km från fågelområdet. Områdets areal är ca 1 000 ha. I området har bl.a. knölsvan och svärta påträffats.

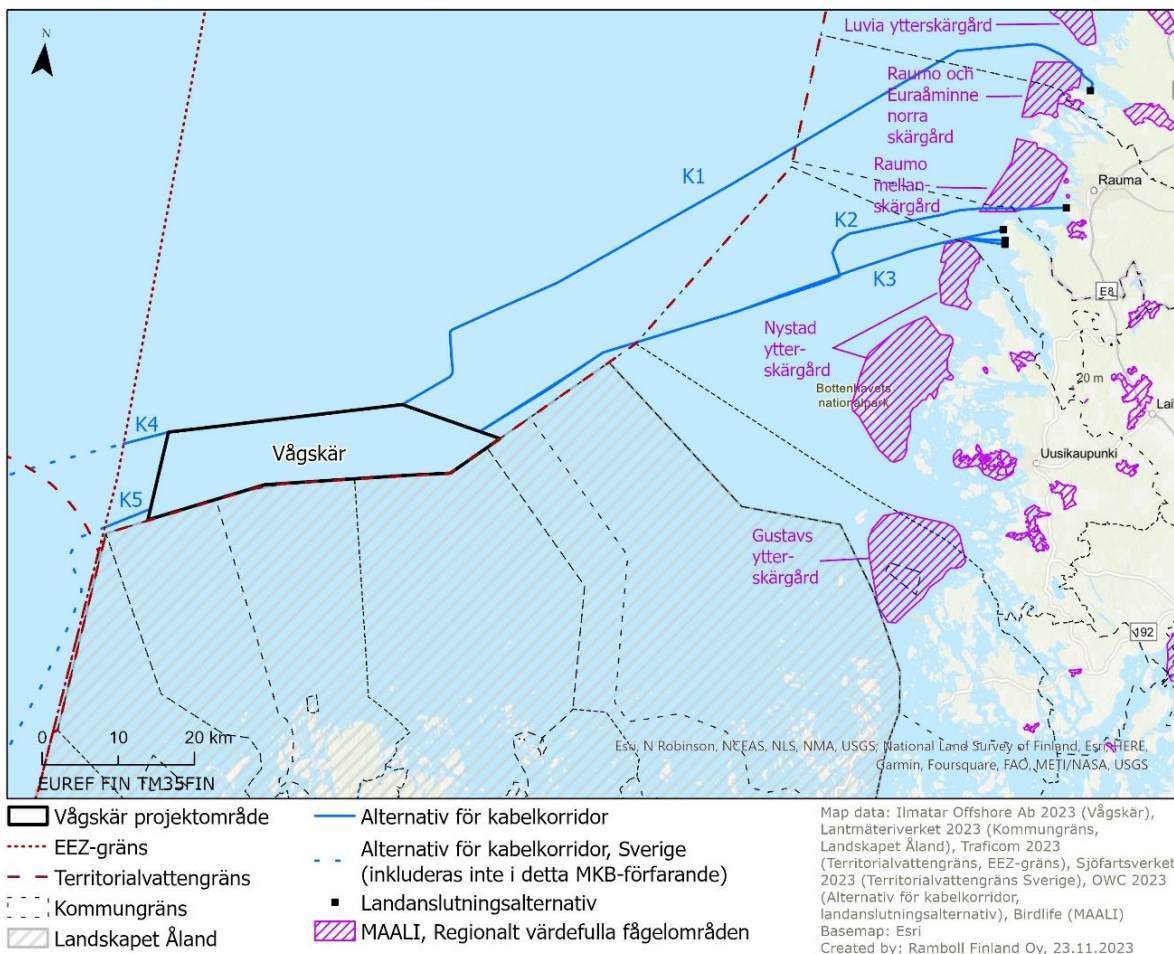
**Eckerö och Hammarland skärgård (IBA/FINIBA)** ligger ca 27 km från projektområdet mot söder i landskapet Åland, och områdets areal är sammanlagt ca 16 200 ha. Området är viktigt för fåglar som häckar i skärgården, framför allt för tordmule, tobisgrissla, ejder, ros Karl och silltrut. (*BirdLife International 2023*)

**Mulklobb (IBA/FINIBA)** ligger ca 29 km från projektområdet mot söder i landskapet Åland. Områdets areal är ca 6 640 ha. Det är ett viktigt häckningsområde för alkfåglar, dvs. tordmule och tobisgrissla.

### 6.8.2. MAALI-områden

MAALI-områden är fågelområden som utpekats som viktiga på landskapsnivå. MAALI-områdena fastställs alltid av en lokal ornitologisk förening. MAALI-områdena i Satakunta beskrivs i en utredning av Porin lintutieteellinen yhdistys och Rauman seudun lintuharrastajat (2015) och MAALI-områdena i Egentliga Finland i en utredning av Åbo Ornitologiska Förening (2019).

Inom projektområdet eller i dess omedelbara närhet finns inga utpekade MAALI-områden (Figur 6-12). De MAALI och FINIBA-områden som finns i närheten av projektets alternativa kabelkorridorer beskrivs närmare i det följande och har sammanställts i nedanstående tabell (Tabell 6-3).



Figur 6-12. MAALI-områden i närheten av projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna.

Fågelområdet **Raumo och Euraåminne norra skärgård (130012)** i närheten av Olkiluoto omfattar holmarna i Raumo norra skärgård och holmarna Kallan och Susikari i Euraåminne. Områdets areal är ca 3 500 ha. Området är viktigt både som häckningsplats och rastplats för fåglar. I området förekommer bl.a. vigg, grågås och alfågel. Området ingår också i FINIBA- och IBA-området Raumo-Luvia skärgård. I MAALI-området Raumo och Euraåminne norra skärgård ingår också MAALI-området **Olkiluodonvesi (130016)**. (Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry och Rauman Seudun Lintuharrastajat 2015)

Fågelområdet **Raumo mellanskärgård (130008)** ligger utanför Raumo stad och dess areal är ca 3 900 ha. Området är ett viktigt häckningsområde för skärgårdsfåglar. I området förekommer bl.a. silvertärna, fisktärna och gråhäger. Området ingår delvis i FINIBA- och IBA-området Raumo-Luvia skärgård. (Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry och Rauman Seudun Lintuharrastajat 2015)

Fågelområdet **Nystad ytterskärgård (110028)** utanför Nystad är viktigt för häckande fåglar och flyttfåglar. Områdets areal är ca 17 000 ha. I området förekommer bl.a. stora mängder sjöorre, svärta och alfågel. Området hör delvis till IBA-området Nystad bankområden och FINIBA-området Nystad kust. (Åbo Ornitologiska Förening 2019)

Fågelområdet **Unajalahti-Kortela (130014)** i Raumo består av Unajalahti, en del av Kortelanlahti och Kortela åkerområde. Områdets areal är ca 290 ha. Betydande mängder våtmarksfåglar använder området som rastplats. I området förekommer bl.a. tofsvipa, gluttnäppa och vigg. (Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry och Rauman Seudun Lintuharrastajat 2015)

Tabell 6-3. MAALI-områden i närheten av de alternativa kabelkorridorerna.

| Område                              | Kod    | Närmaste alternativa kabelkorridor | Avstånd |
|-------------------------------------|--------|------------------------------------|---------|
| Raumo och Euraåminne norra skärgård | 130012 | K1                                 | 0 km    |
| Raumo mellanskärgård                | 130008 | K2                                 | 0 km    |
| Nystad ytterskärgård                | 110028 | K3                                 | 0,2 km  |
| Olkiluoto, Olkiluodonvesi           | 130016 | K2                                 | 1,8 km  |
| Unajanlahti-Kortela                 | 130014 | K2                                 | 2 km    |

### 6.8.3. Fågelskyddsområden på Åland

På Åland finns det flera skyddsområden som inrättats för lokala sjöfåglar (*fågelskyddsområden*). Dessa områden har skyddats på ägarens begäran och skyddet stöder sig på 26 § i jaktlagen för landskapet Åland.

I fågelskyddsområden är det förbjudet att ta i land eller köra med motorbåt med en hastighet över 13 km/h under fåglarnas häckningstid (15.3–31.7) (*Ålands landskapsregering 2022a*). Avståndet till Ekholmsgrundet, som är det fågelskyddsområde som ligger närmast projektområdet, är ca 43 km.

### 6.8.4. Ramsarområden

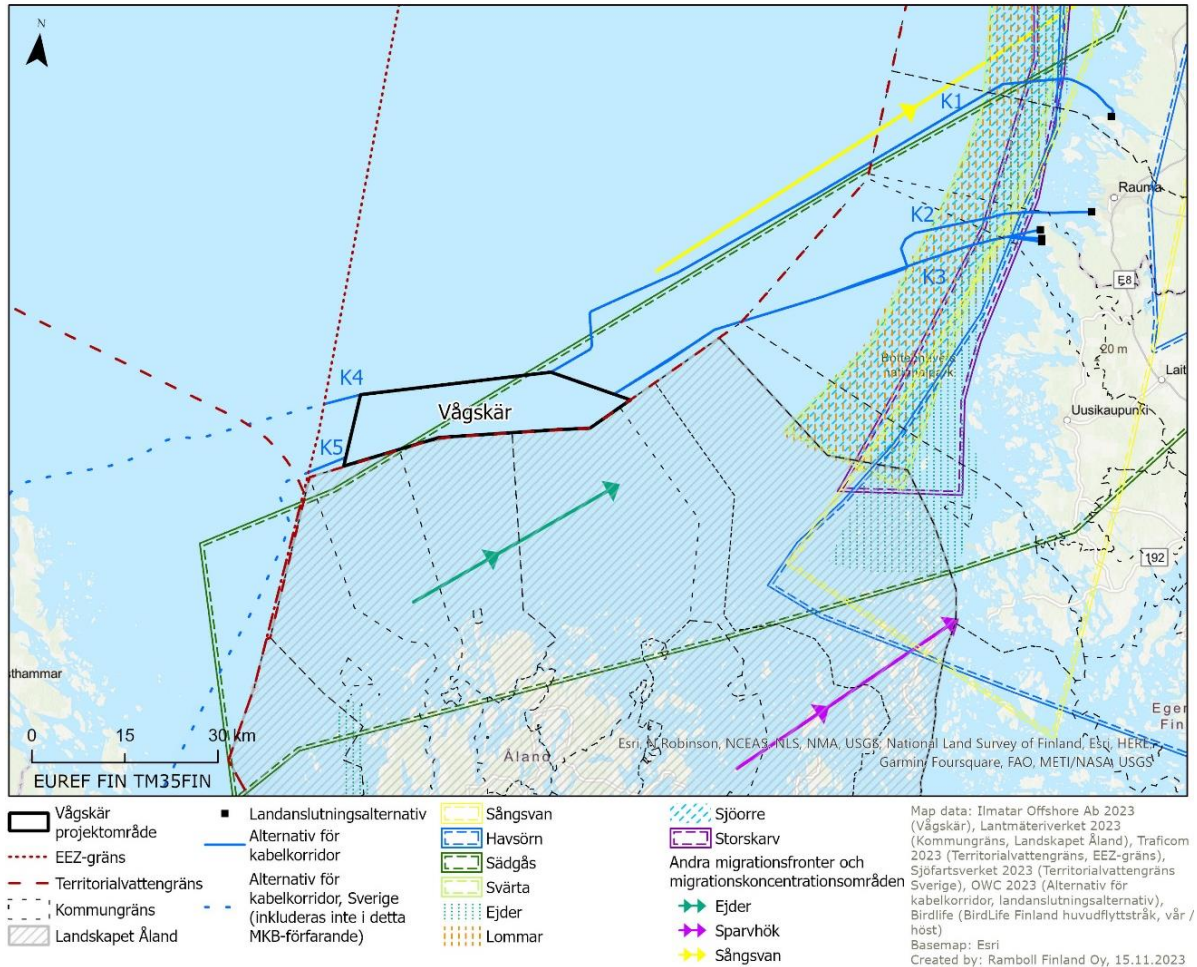
Syftet med Ramsarkonventionen, som Finland undertecknat, är att främja skyddet av internationellt viktiga våtmarker och sjöfåglar. Ramsarkonventionen och dess målsättningar beskrivs närmare i kapitel 6.5.4.

**Signilskär-Märket skärgård**, som hör till Åland och är ett av Finlands 49 Ramsarområden, ligger ca 35 km från Vågskärs projektområde. Eftersom området Signilskär-Märket skärgård också är ett Natura 2000-område, beskrivs området närmare i kapitel 6.10.2, som behandlar Natura 2000-områden.

### 6.8.5. Fåglarnas huvudsakliga flyttstråk

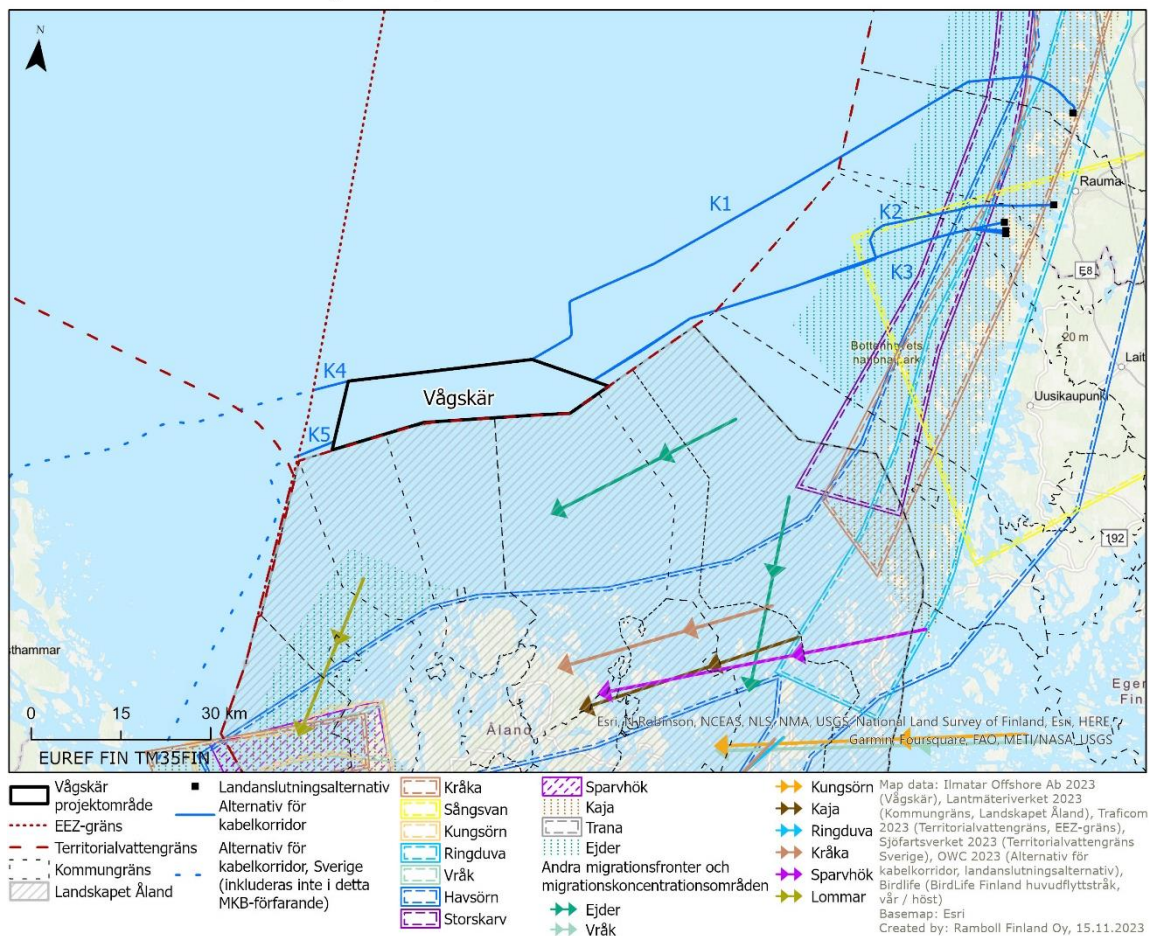
Majoriteten av de fåglar som häckar i eller passerar Finland under flyttningen övervintrar söder eller sydost om Finland. Fåglarnas huvudsakliga flyttstråk följer särskilt Finska vikens och Bottniska vikens kustlinjer och koncentreras i huvudsak till kustens närhet. Åland och Skärgårdshavet är generellt sett ett viktigt stråk för de fåglar som flyttar genom Södra Sverige. I synnerhet sädgåsens vårflyttning sker inom Vågskärs projektområde. Dessutom går flyttstråk för många fåglar mellan projektområdet och kusten. Hur fåglarna flyttar i de öppna områdena av Östersjön har tills vidare bara undersökts i liten utsträckning, och man känner inte nödvändigtvis till alla flyttstråk inom projektets påverkansområde. Många fåglar flyttar också utanför huvudstråken och särskilt på grund av väderförhållandena kan vissa arters flyttstråk variera något år från år. På grund av dessa omständigheter kan man inte helt förutse antalet fåglar som flyttar genom projektområdet på basis av de kända huvudflyttstråken.

Under vårflyttningen rör sig fåglarna huvudsakligen i riktningen nordnordost. Flyttningen sker huvudsakligen längs kusten i gränsområdet mellan vattnet och fastlandet. Av fågelarterna är det veterligen endast sädgåsens vårflyttning som sker inom projektområdet. Svärtans, sjöorrrens, storklommens, storskarvens, havsörnens, ejderns, sångsvanens och fjällvråkens vårflyttning sker i området mellan projektområdet och finska kusten. På nedanstående bild visas de huvudsakliga stråken för vårflyttningen i närheten av Vågskärs projektområde (Figur 6-13). (*Birdlife Suomi 2023*)



Figur 6-13. Vårflyttning inom och i närheten av projektområdet.

Under höstflyttningen rör sig fåglarna huvudsakligen i riktningen syd-sydväst, dvs. tvärtemot riktningen under vårflyttningen. Man känner inte till att höstflyttning skulle ske i projektområdet. Särskilt för sjöfåglar sprids höstflyttningen ut över ett större område jämfört med vårflyttningen och därför finns det inte nödvändigtvis några klara och tydliga huvudstråk. Bland annat ejderns, storskarvens, havsörnens, ringduvans, kråkans, kajans, tranans och sångsvanens höstflyttning sker huvudsakligen mellan projektområdet och kusten. På hösten passerar det huvudsakliga flyttstråket för alfågel, ejder, sparvhök, kråka, kaja och kungsörn över Åland. På nedanstående bild visas de huvudsakliga stråken för höstflyttningen i närheten av projektområdet (Figur 6-14). Åland med omgivning är en övervintringsplats särskilt för havsörnar men också för vissa sjöfåglar, som ejder och alfågel, och därför stannar en del av fåglarna för att övervintra redan längs huvudflyttstråket.



Figur 6-14. Höstflyttning inom och i närheten av projektområdet.

## 6.9 Fladdermöss

På Åland har 10 olika fladdermusarter dokumenterats. Under sommaren 2018 utredde Nåtö biologiska station fladdermusfaunan, och observerade 7 fladdermusarter; nordfladdermus (*Eptesicus nilsonii*), trollpipistrell (*Pipistrellus nathusii*), dvärgpipistrell (*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, 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. Insekter som samlas vid vindkraftverken lockar fladdermöss till sig (Ahlén 2007). Fladdermössen flyttar mellan olika livsmiljöer under året, generellt mellan sina sommar- och vinterkolonier. Fladdermössens vårflyttning infaller mellan slutet av mars och juni, och höstflyttningen mellan slutet av augusti till början av oktober, beroende på arten. Olika arter migrerar olika långa sträckor, och delas generellt in i långmigrerande, regionalt migrerande, fakultativt migrerande och stationära arter (BatLife Sweden, 2023). Trollpipistrell (*Pipistrellus nathusii*) är en långfärdsflyttare som övervintrar i Mellan-Europa, upp till 2 000 km bort från sin boplats. Under Nåtöutredningen observerades trollpipistrellens höstmigration vid Ramsholmen på 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 fladder-

mössen undviker är något olika för olika arter. Det verkar som om de flesta arterna föredrar vindhastigheter under 5 m/s och sannolikheten för förekomster av fladdermöss minskar när vindhastigheten ökar. (Ahlén m.fl. 2007; Lagerveld m.fl. 2021). Fladdermössens flyttstråk har undersökts mycket mindre än fåglarnas och därför finns inga uppgifter om huruvida fladdermössen flyttar genom eller i närheten av projektområdet.

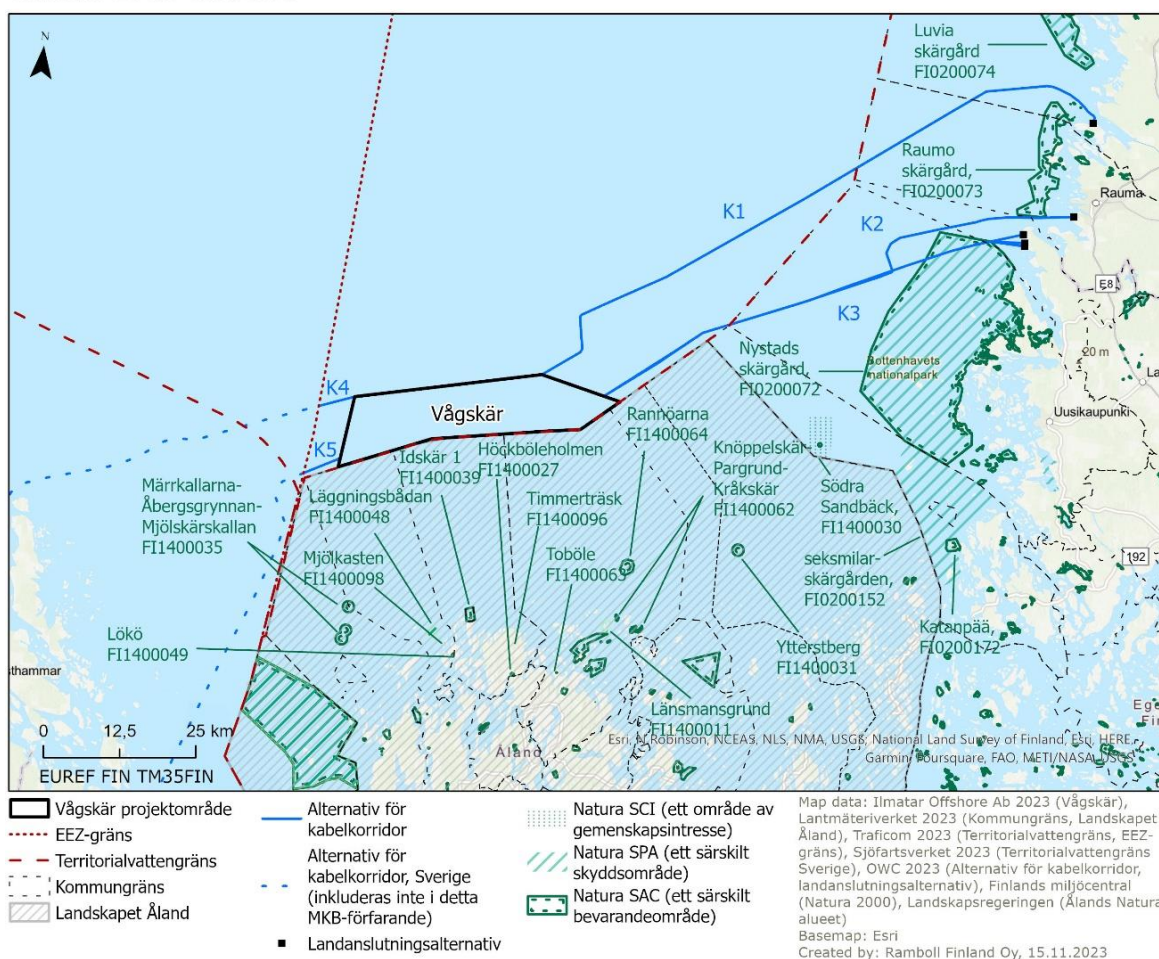
## **6.10 Naturskyddsområden**

### **6.10.1. HELCOM MPA-områden**

Skyddsprogrammet HELCOM omfattar Östersjön och beskrivs närmare i kapitel 6.5.4. I projektområdet eller dess omedelbara omgivning finns inga områden som omfattas av skyddsprogrammet HELCOM MPA (*Marine Protected Areas*). De närmaste HELCOM-områdena är **Södra Sandbäck** och **Nystads skärgård**, vardera på ca 40 kilometers avstånd från projektområdet. Den alternativa kabelkorridoren K3 (landtagningsalternativen A, B och C) går delvis i HELCOM MPA-området Nystads skärgård, och alternativ K2 finns på ett avstånd av ca 500 m från området. De närmaste HELCOM MPA-områdena på Åland är **Boxö** och **Signilskär-Märket**, vardera ca 34 km från projektområdet. Närmare beskrivningar av dessa områden följer i kapitel 6.10.2, som handlar om nätverket Natura 2000.

### **6.10.2. Natura 2000-områden**

I projektområdet eller dess omedelbara närhet finns inga områden som ingår i nätverket Natura 2000. De närmaste Natura-områdena ligger mer än 30 km från projektområdet. Det finns några Natura 2000-områden vid eller i närheten av de alternativa kabelkorridorerna (Figur 6-15).



Figur 6-15. Natura 2000-områden (SAC/SPA/SCI) i närheten av de alternativa kabelkorridorerna.

Natura 2000-områdena kan vara antingen särskilda bevarandeområden (*Special Area of Conservation, SAC*), särskilda skyddsområden (*Special Protection Area, SPA*) och/eller områden av gemenskapsintresse (*Sites of Community Importance, SCI*). SPA-områdena grundar sig på fågeldirektivet (2009/147/EC), medan SAC- och SCI-områdena grundar sig på habitatdirektivet (1992/43/EEG).

De Natura 2000-områden som är belägna i Finland i närheten av projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna beskrivs nedan.

**Nystads skärgårds (FI0200072, SAC/SPA)** naturskyddsområde ligger ca 39 km österut från projektområdet. Den alternativa kabelkorridoren K3 finns delvis inom Natura 2000-området. Alternativ K2 finns som närmast på ett avstånd av ca 500 m från området. Områdets areal är ca 57 000 ha. Området företräder en mångsidig miljö och skärgårdszonerna i Nystad hör till de mest vidsträckta i Bottenhavet. Området är viktigt för skärgårdens fågelbestånd som häckningsplats och som rastplats under migration. Floran är mångsidig och på Vekara och Busö finns ett flertal arter som är hotade på riksnivå och regional nivå (bl.a. låsbräken). På Busö finns en helhet av hag- och ängsmark, Ruonanjärven rantalehto, som hör till det riksomfattande lundskyddsprogrammet. Området är särskilt viktigt eftersom det är den nordligaste förekomstplatsen för flera sydliga lund- och vårdbiotopsarter (LHO020068). En stor del av området hör också till strandskyddsprogrammet (RSO020019). Arter som ligger till grund för skyddet är bl.a. blåhake, svärta, östersjövikare och stenskvätta. I området växer följande i Finland hotade arter: rutlåsbräken (*Botrychium matricarii-folium*), topplåsbräken (*Botrychium lanceolatum*), höstlåsbräken (*Botrychium multifidum*) och

nordlåsbräken (*Botrychium boreale*). Området utgör dessutom en landskapsmässigt värdefull helhet.

**Raumo skärgårds (FI0200073, SAC/SPA)** naturskyddsområde ligger ca 39 km från projektområdet mot nordost. Den alternativa kabelkorridoren K2 går ca 110 m och den alternativa kabelkorridoren K1 ca 500 m från området. Området är ca 5 400 ha stort. Den mångsidiga miljön består av öppet hav med holmar och skär samt stora skogsklädda öar. Tack vare det rena havet och havsbottnens struktur klarar sig blåstång bra och bildar exceptionellt stora bankar på stränderna av de yttre holmarna. Ängarna i den yttre skärgården är representativa. Området är en värdefull helhet av skärgårdslandskap och vårdbiotoper. Det är värdefullt även med hänsyn till fågellivet och floran. Här förekommer många arter som klassificerats som hotade i Finland. Gråsälén är den art som utgör grunden för skyddet. Skyddet motiveras även med naturtyper som flador, gloträsk, lagunlika vikar samt grund och submarina delar av blåstångsbälten på klippiga stränder. Norra delen av Natura-området ingår också i strandskyddsprogrammet (RSO020020). Dessutom är Liiklankari en del av en skyddad urskog (AMO020001).

**Sexmilarens skärgård (FI0200152, SAC/SPA)** ligger ca 47 km österut från projektområdet. Områdets areal är ca 17 200 ha. Det är väl representerat i fråga om naturen vid södra Bottenhavet och hör till sydvästkustens mest värdefulla fågelområden. Bortsett från Isokari och de närliggande skären hör området till strandskyddsprogrammet (RSO020015). Merparten av området är yttre skärgård och skärgård bestående av små öar och skär i havszonen. Arter som ligger till grund för skyddet är bl.a. gravand, pilgrimsfalk, silvertärna och kärrensäppa. Ön Isokari är också värdefull med hänsyn till natur och kulturarv. Försvarsmakten har verksamhet i området.

**Södra Sandbäck (FI1400030, SAC/SCI)** är ett naturskyddsområde beläget på ett avstånd på ca 31 km österut från projektområdet. Av de alternativa kabelkorridorerna är det K2 och K3 som finns närmast området, ca 17 km bort. Områdets areal är ca 2 600 ha och det har fastställts som ett SCI- och SAC-område. Området hör till den yttre skärgården och består av några små klippor och undervattensrev. Skären är viktiga för gråsälarna. Naturtyperna i området – rev och boreala skär och småöar i Östersjön – är likaså skyddade. I enlighet med habitatdirektivet har det föreslagits att naturskyddsområdet ska utvidgas och utvidgningen har betecknats som ett SCI-område.



De Natura 2000-områden som ligger nära projektområdet inom Åland beskrivs nedan.

**Märrkallarna-Åbergsgrynnan-Mjölskärskallen (FI1400035, SAC)** finns på ett avstånd av ca 22 km söderut från projektområdet. Områdets areal är ca 790 ha. Beträffande naturtypen hör området till boreala skär och småöar i Östersjön samt rev. Området har skyddats med anledning av gråsälspopulationen.

**Rannö (FI1400064, SAC)** ligger ca 23 km från projektområdet mot söder. Områdets areal är ca 420 ha. Området består av fågelrika ytterskärgårdsholmar. Vegetationen är mycket sparsam och området företräder naturtypen boreala skär och småöar i Östersjön. Det finns en betydande population av alkor i området. Området är också kulturhistoriskt intressant på grund av att ett stort fiskeläge funnits på öarna.

**Idskär-Mellanskär-Skatan (FI1400039, SAC)** ligger ca 28 km från projektområdet mot söder. Områdets areal är ca 280 ha. Området utgörs av flera öar varav Idskär är den största. Naturen är i allmänhet karg med ytterskärskaraktär. Naturtyperna är rev respektive boreala skär och småöar i Östersjön. Öarna är fågelrika och det förekommer bland annat fisktärnor och silvertärnor. Dessutom finns det bra livsmiljöer för vattenödlor.

**Lägningsbådan (FI1400048, SAC)** ligger ca 27 km från projektområdet mot söder. Områdets areal är ca 260 ha. Beträffande naturtypen hör området till boreala skär och småöar i Östersjön. Området är ett viktigt häckningsområde för bl.a. flera tärnarter och måsar. Under häckningsperioden är området känsligt för störningar. I området finns även gråsälspopulationer. Fisktärna, silvertärna och gråsäl är de arter som utgör grunden för skyddet av området.

**Ytterstberg (FI1400031, SAC)** ligger ca 30 km från projektområdet mot sydost. Områdets areal är ca 270 ha. Beträffande naturtypen hör området till boreala skär och småöar i Östersjön. Området har skyddats med anledning av gråsälspopulationen. Det är känsligt för störningar särskilt om våren.

**Knöppelskär-Pargrund-Kråkskär (FI1400062, SAC)** ligger ca 32 km från projektområdet mot söder. Områdets areal är ca 120 ha. Det består av fågelrika öar i ytterskärgård med sparsam vegetation. Här förekommer bl.a. silvertärna, fisktärna och törnskata. Beträffande naturtypen hör området till boreala skär och småöar i Östersjön.

**Länsmansgrund (FI1400011, SPA)** ligger ca 35 km söderut från projektområdet. Områdets areal är ca 170 ha. Området hör till särskilda skyddsområden enligt fågeldirektivet (SPA-områden). Det har en stor betydelse för fågelbeståndet. Under häckningsperioden är det särskilt känsligt för störningar. Silvertärna, fisktärna och gråsäl är de arter som utgör grunden för skyddet av området. Naturtyperna är vegetationsklädda havsklippor vid Atlantkusten eller Östersjökusten, och kustnära laguner.

**Boxö (FI1400021, SAC)** är ett reservat som ligger ca 34 km från projektområdet mot söder. Områdets areal är ca 1 400 ha. Det skyddade området består av Boxö och Sommarö samt några mindre öar. De största öarna är bevuxna med skärgårdsskog. Omgivningen består av naturtyperna västlig taiga och vegetationsklädda havsklippor vid Atlantkusten eller Östersjökusten. Här finns värdefulla häckningsplatser för sjöfåglar. I området förekommer bl.a. fisktärna (*Sterna hirundo*), gråspett (*Picus canus*) och gråsäl (*Halichoerus grypus*).

**Signilskär-Märket (FI1400047, SAC/SPA)** är ett reservat som ligger ca 35 km från projektområdet mot söder. Det skyddade området utgör ca 22 550 ha. Signilskär med tillhörande skärgård består av ett femtiotal öar av skiftande storlek och varierande karaktär. Ögruppen är känd för sitt rika fågelliv, både häckande, överflyttande och även övervintrande. Här lever många skyddsvärda fågelarter året runt. På vintern förekommer övervintrande havsörnar och under höstmigrationen

även ett stort antal sparvhökar. Bland öarna finns flera betydande häckningsskär för sjöfåglar. Öarna har även anmärkningsvärd flora. Över Märkets fyrland går riksgränsen mellan Sverige och Finland. Området är också ett kärnområde för gråsälén i norra Östersjön. Området är klassificerat som ett Ramsar-område. Området har stora kulturhistoriska värden.

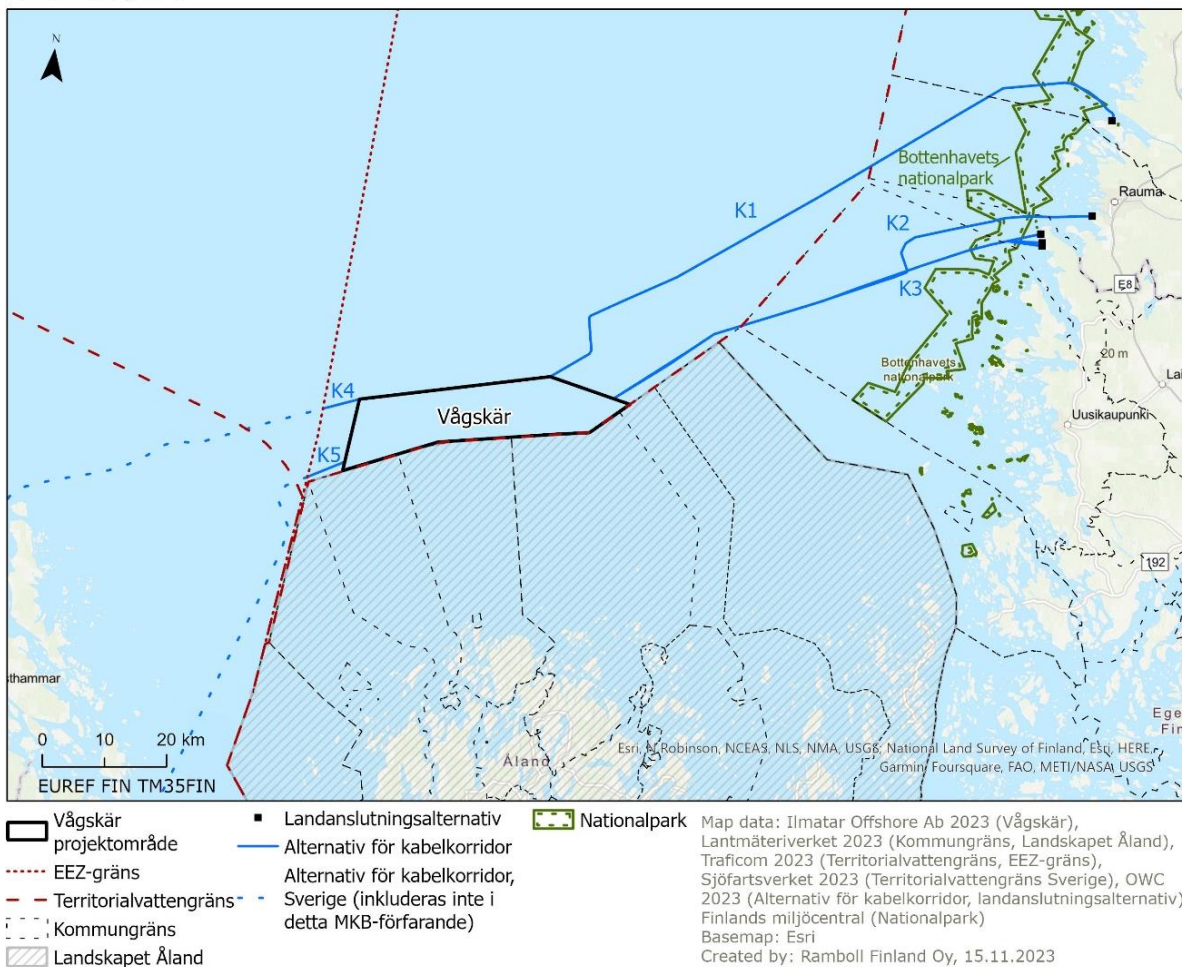
**Toböle (FI1400063, SAC)** ligger ca 40 km från projektområdet mot söder. Det skyddade området utgör ca 0,5 ha. Här finns en hotad art. Med hänsyn till den skyddade naturmiljön har området naturtyperna västlig taiga samt kalkgräsmarker (*Festuco-Brometalia*). Dessa torra ängar i halvnaturligt tillstånd är viktiga orkidéområden.

### 6.10.3. Nationalparker

Nationalparkerna är stora naturskyddsområden på över 1000 hektar vars primära syfte är att trygga naturens mångfald. Avsikten är att skydda nationellt och internationellt viktiga naturområden, nationallandskap och andra natursevärdheter. Nationalparkerna är också avsedda för rekreation och som utflyktsmål. (Forststyrelsen 2023a)

Nationalparker inrättas på statsägd mark med stöd av naturvårdslagen (9/2023). Om Bottenhavets nationalpark föreskrivs dessutom i lagen om ändring av lagen om Bottenhavets nationalpark (55/2023). Paragraferna i nämnda lagar och undantagsloven beskrivs nedan i kapitel 13.

Bottenhavets nationalpark (KPU020037) är det största skyddsområdet i Östersjön, ca 90 000 hektar och den första nationalparken som skyddar både havsbotten och vattenområdena. Nationalparkens gränser går längs den finska kusten från Merikarvia ända till Gustavs. Parken består av grund, skär och enstaka öar i öppet hav. Nationalparken ligger som närmast på ett avstånd av 35 km från projektområdet mot nordost och ost (Figur 6-16). (*Visit Uusikaupunki 2023*). De alternativa kabelkorridorerna K1-K3 finns delvis inom nationalparken.

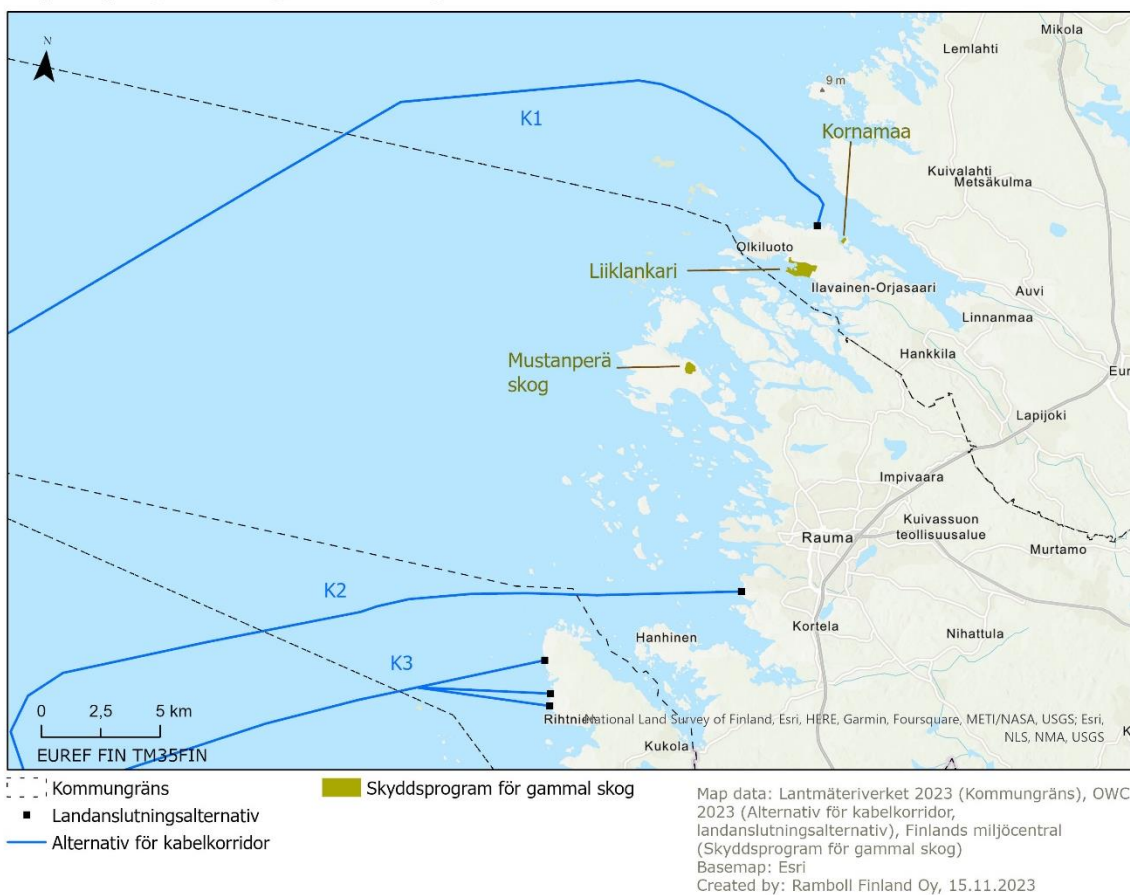


**Figur 6-16. Bottenhavets nationalpark i förhållande till projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna.**

#### 6.10.4. Skyddsområden för gamla skogar

Skyddsprogrammet för gamla skogar är ett statligt naturskyddsprogram som syftar till att skydda gamla skogar. Till följd av effektivt skogsbruk har gamla skogar minskat avsevärt i omfattning. Skogarna har skyddats genom förordningen om skydd av gamla skogar (1115/1993). Skyddsområdena utgör sammanlagt 320 000 hektar. (Forststyrelsen 2023b)

I närheten av den alternativa kabelkorridoren K1 finns två områden som ingår i skyddsprogrammet för gamla skogar; **Kornamaa** (AMO000093) ca 1,2 km bort och **Liiklankari** (AMO20001, VMA020001) ca 1,6 km bort.



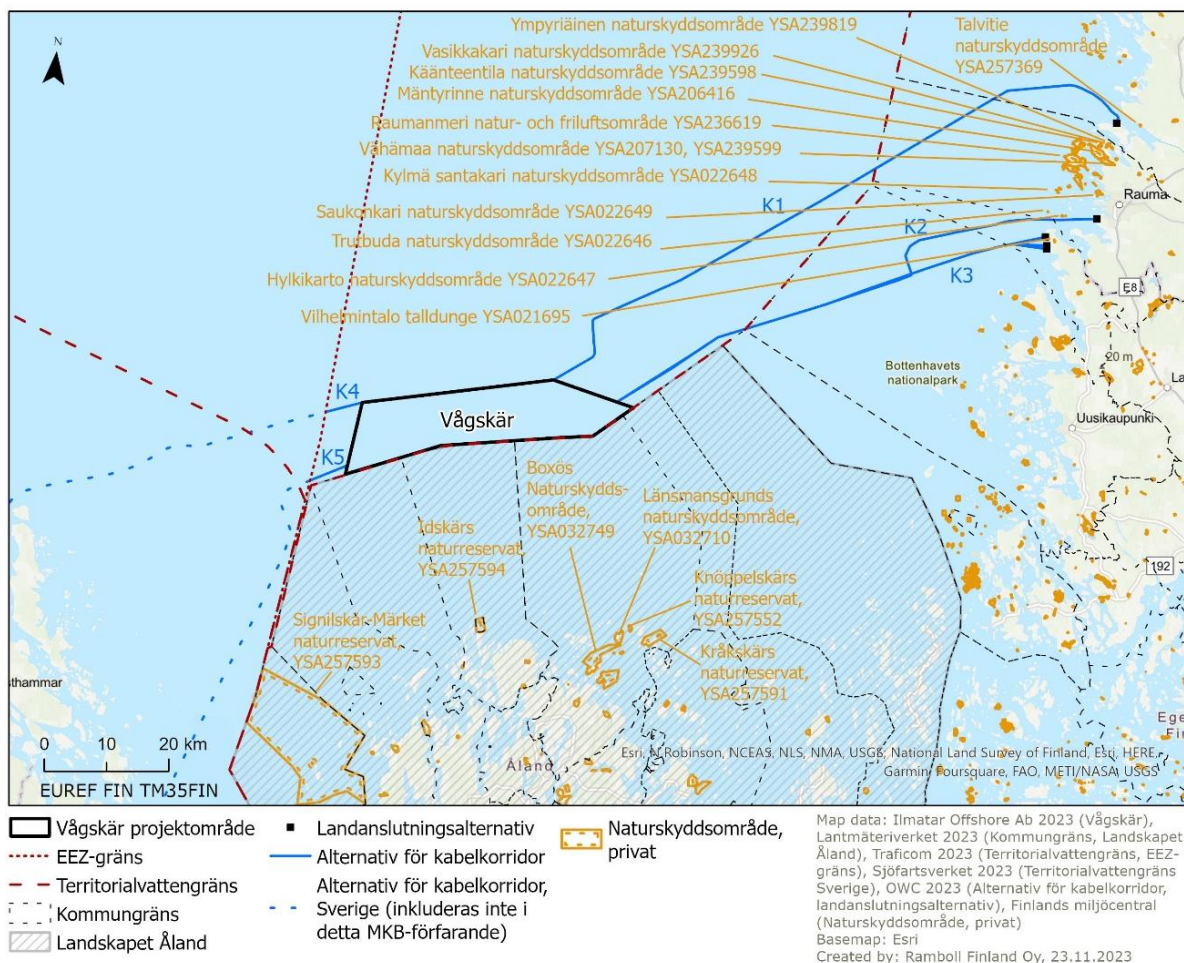
Figur 6-17. Skyddsområden för gamla skogar i förhållande till den alternativa kabelkorridoren K1.

### 6.10.5. Skyddsområden för gräsälvar

På av staten ägda havsområden har man inrättat sju sälskyddsområden i enlighet med statsrådets förordning om sälskyddsområden (736/2001). Syftet med dessa områden är att skydda särskilt gräsälvar och deras livsmiljöer. Forststyrelsen förvaltar sälskyddsområdena. Det närmaste sälskyddsområdet **Södra Sandbäck** (HYL020005) ligger på ca 31 km från projektområdet. Det beskrivs närmare i kapitlet om Natura 2000-områden 6.10.2.

### 6.10.6. Naturskyddsområden på privat mark

Inom projektområdet finns inga privata naturskyddsområden. De närmaste naturskyddsområdena finns på Åland, som närmast på ett avstånd av ca 28 km från projektområdet. I omedelbar närhet av de alternativa kabelkorridorerna finns flera naturskyddsområden på privat mark. Dessa läggs fram på kartan (Figur 6-18) och tabellen (Tabell 6-4) som följer.



Figur 6-18. Naturskyddsområden på privat mark i närheten av projektområdet och de alternativa sjökablarna.

Tabell 6-4. Privata naturskyddsområden i närheten av de alternativa kabelkorridorerna.

| Naturskyddsområde                    | Kod       | Närmaste alternativa kabelkorridor | Avstånd |
|--------------------------------------|-----------|------------------------------------|---------|
| Hylkikartojen luonnonsuojelualue     | YSA022647 | K2                                 | 0,5 km  |
| Trutbudan luonnonsuojelualue         | YSA022646 | K2                                 | 1,2 km  |
| Vilhelmintalon männikkö              | YSA021695 | K3B                                | 1,3 km  |
| Ympyrriäisen luonnonsuojelualue      | YSA239819 | K1                                 | 3,4 km  |
| Talvitien luonnonsuojelualue         | YSA257369 | K1                                 | 3,6 km  |
| Saukonkariens luonnonsuojelualue     | YSA022649 | K2                                 | 3,6 km  |
| Vähämaan luonnonsuojelualue          | YSA239599 | K1                                 | 3,7 km  |
| Mäntyrinteen luonnonsuojelualue      | YSA206416 | K1                                 | 3,8 km  |
| Käänteentilan luonnonsuojelualue     | YSA239598 | K1                                 | 4 km    |
| Vasikkakarins luonnonsuojelualue     | YSA239926 | K1                                 | 4,1 km  |
| Raumanmerens luonto- ja retkeilyalue | YSA236619 | K2                                 | 4,1 km  |
| Kylmä santakarins luonnonsuojelualue | YSA022648 | K2                                 | 4,4 km  |

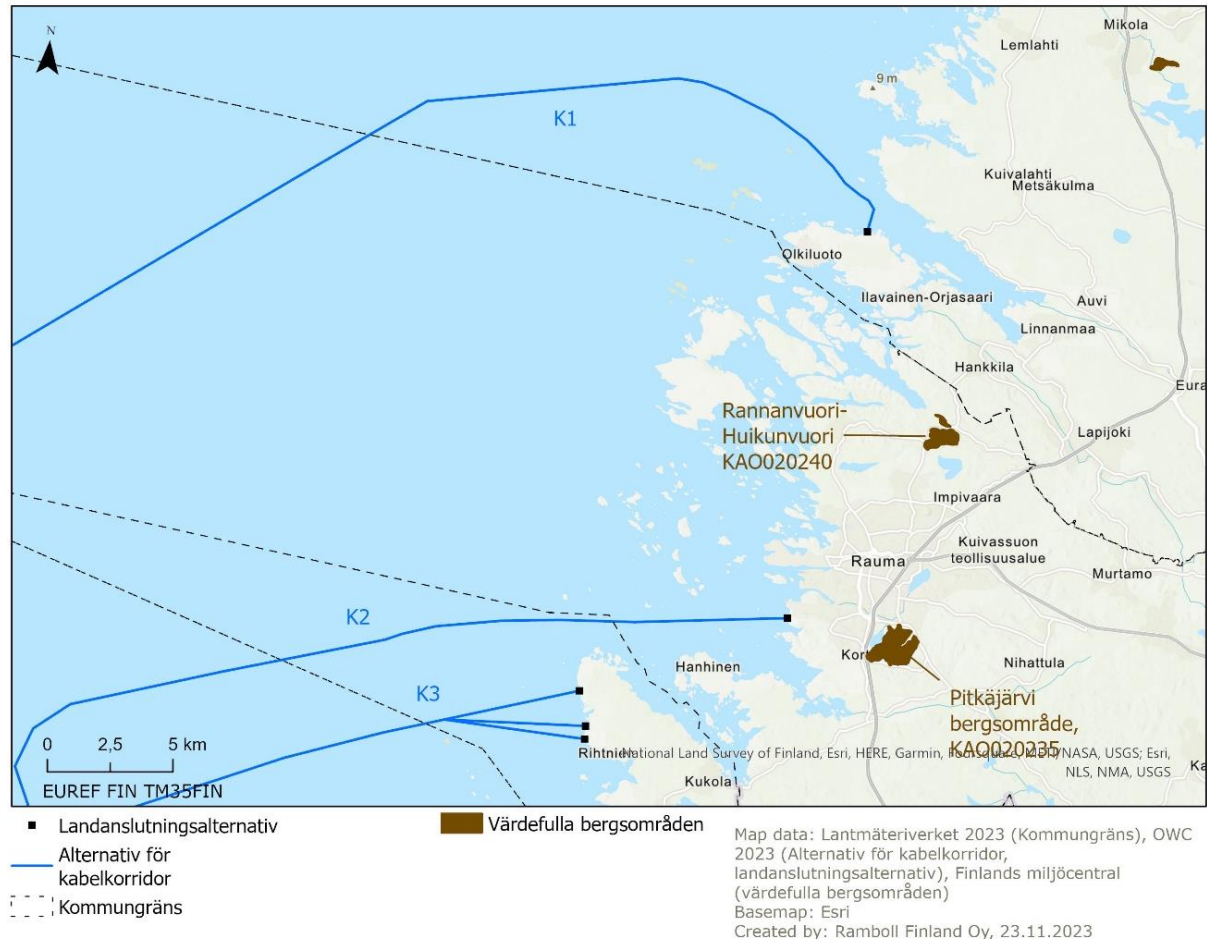
### 6.10.7. Värdefulla geologiska formationer

Med geologiska formationer avses naturliga former och strukturer i berg- och markgrunden som har uppkommit som ett resultat av mycket långsamma geologiska processer under olika tider.

I projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna finns inga värdefulla geologiska objekt. I närheten av de alternativa kabelkorridorerna finns två värdefulla geologiska formationer. Det värdefulla bergsområdet **Pitkäjärvi bergsområde** (KAO020235) ligger på ett avstånd av ca 3,4 km och det mycket värdefulla klippområdet **Rannanvuori-Huikunvuori** (KAO020240) på ett avstånd av ca 8 km från den alternativa kabelkorridoren K2 (Figur 6-19).

### Värdefulla geologiska formationer

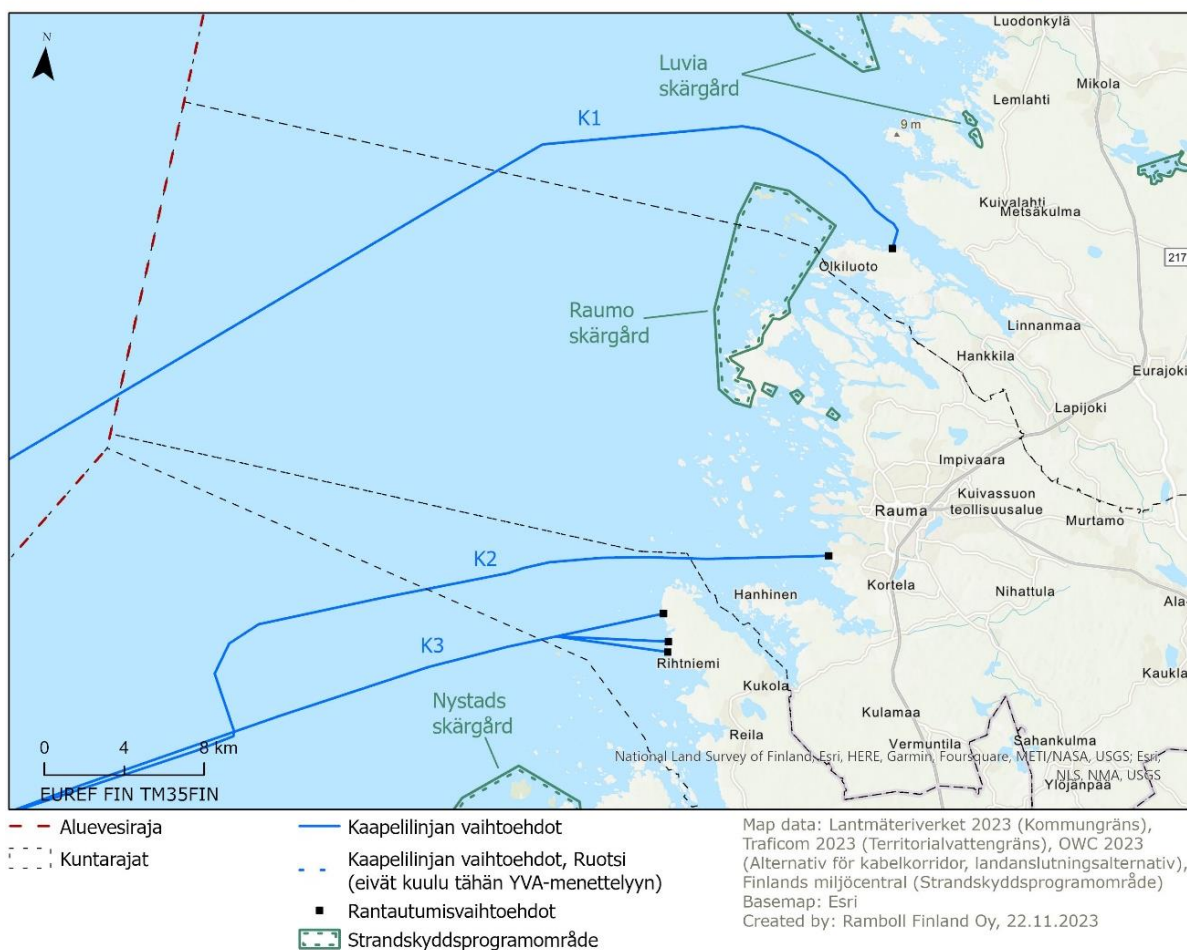
RAMBOLL



Figur 6-19. Värdefulla geologiska formationer i förhållande till de alternativa kabelkorridorerna.

### 6.10.8. Strandskyddsområden

Strandskyddsprogrammet syftar till att skydda olika typer av strandnatur samt bevara strandområdena i skyddsprogrammet obebyggda och i naturligt tillstånd. I närheten av de alternativa kabelkorridorerna finns tre områden som ingår i strandskyddsprogrammet (Figur 6-20 och Tabell 6-5).



Figur 6-20. Områden i strandskyddsprogrammet i förhållande till de alternativa kabelkorridorerna.

Tabell 6-5. Områden som ingår i strandskyddsprogrammet och som ligger i närheten av de alternativa kabelkorridorerna.

| Namn             | Kod       | Närmaste alternativa kabelkorridor | Avstånd |
|------------------|-----------|------------------------------------|---------|
| Raumo skärgård   | RSO020020 | K1                                 | 2,1 km  |
| Luvia skärgård   | RSO020021 | K1                                 | 4,7 km  |
| Nystads skärgård | RSO020019 | K3                                 | 5,9 km  |

## 6.11 Landskap och kulturmiljö

### 6.11.1. Allmänna drag i landskapet och kulturmiljön

Projektområdet är beläget i Bottenhavet inom Finlands ekonomiska zon. Landskapet är öppet åt alla håll med vid havshorisont. De närmaste holmarna finns på ca 25 km avstånd på projektområdets södra sida i landskapet Åland. De närmaste holmarna i Egentliga Finland ligger ca 48 km öster om projektområdet. På den svenska sidan finns de närmaste öarna och kobbararna på ett avstånd av ca 40–50 km på projektområdets sydvästra sida.

Särskilt den sydvästra skärgården i Finland är en övergångszon mellan fastlandet och det öppna havet. Från projektområdet är vyerna långa och öppna i alla riktningar, och å andra sidan öppnar sig vidsträckta vyer mot projektområdet från de yttersta holmarna på Åland samt från de yttersta öarna längs finska och svenska kusten. Projektområdet omges av öppet hav och här uppkommer inga särskilda landskapsrum eller -områden.

Landskapsgeografiskt, enligt den lära som togs fram av J. G. Granö, hör skärgården på projektområdet östra, sydöstra och södra sida till landskapsområdet Skärgårdsfinland (de fem andra landskapsområdena är Lappland, Vaarafinland, Österbotten, Insjöfinland och Södra Finland). Till Skärgårdsfinland räknas Åbolands och Ålands skärgård och området är beläget mitt emellan Bottenhavet, Östersjön, Ålands hav och Skärgårdshavet. Skärgårdsfinland omfattar den inre skärgården som finns nära fastlandet och där det finns mer mark än vatten och där öarna är större och mer skogsbevuxna. Holmarna i yttre skärgården är trädlösa skär. Jordbruk, fiske och turism är huvudnäringarna i Skärgårdsfinland. I Skärgårdsfinland finns det mer av traditionella landskap, som ängar och betesmarker, än i övriga Finland. Ett särdrag för Åland utgörs av lövträdsdominerade ängar som har uppkommit här man samlat in foder för boskap av lövträd. Fungerande trafikförbindelser lockar tu rister till skärgården och broarna samt de stora färjorna är synliga landmärken i landskapsbilden.

Utöver den landskapsgeografiska indelningen har en arbetsgrupp vid miljöministeriet 1992 tagit fram en indelning i 10 landskapsprovinser, som fördelar sig ytterligare på landskapsregioner (40 st.). Indelningen ger uttryck för regionala drag i kulturlandskapen och variationerna i landskapen. Skärgården på finska sidan och stränderna på fastlandet hör till landskapsprovinserna Syd- och Västland. (*Miljöministeriet 1993*) Skärgården i sydost/söder hör i den rikstäckande indelningen av landskapsprovinser till Ålands landskapsregion (*Heikkilä 2013*). Eftersom indelningen i landskapsprovinser ursprungligen gjordes delvis utifrån administrativa faktorer var Ålands landskapsregion inte med i den första indelningen i landskapsprovinser som arbetsgruppen vid miljöministeriet tog fram år 1993 (*Miljöministeriet 1993*). Landskapsregionen Åland har lagts till indelningen i landskapsprovinser i ett senare skede, men ingen egentlig beskrivning av landskapsdragen har avfattats på samma sätt som för de andra landskapsprovinserna.

Skärgården öster om Åland hör till Sydvästkustens och Skärgårdshavets landskapsregion, som avseende naturen kanske kan betraktas som vårt lands mest speciella och unika natursevärdhet, som även är förknippad med unika kulturella drag. Havet är baselementet i landskapsregionen. Det öppna landskapet splittras upp av en mångsidig, vidsträckt och kuperad skärgård av kala kobbar och skär. När man närmar sig kusten från de öppna havsområdena blir skären och holmarna småningom större och de bildar olika slags zoner, vilket syns ställvis också inom de större ögrupperna; det är befogat att tala om en mosaikartad skärgård. Vegetationen består utöver karga talldungar även av frodiga bestånd tack vare kalkhalten i berg- och markgrunden samt det gynnsamma klimatet. I skärgården är jordbruksområdena småskaliga men allteftersom man närmar sig fastlandskusten ökar åkermarkens omfattning betydligt. En stor del av bosättningen under järnåldern har funnits längs sydvästra kusten och den aktiva markanvändningen har även i övrigt långa traditioner. Traditionell och yngre villabosättning är också typiskt för sydvästra kusten. (*Miljöministeriet 1993*)

På norra sidan av Sydvästkustens och Skärgårdshavets landskapsregion övergår landskapet till Satakunta kustregionen, där skärgårdszonen smalnar av tydligt mot norr. Naturen blir kargare även om det fortfarande finns varierande skärgårdsområden. I Satakunta kustregion är markerna flacka och småskaligheten är en följd av den variationsrika jordmånen: utöver bergbunden mark finns det både bottenmorän och kullig morän, också även lermark och åsformationer i viss mån. Längs kusten finns långa, skyddade och vassbevuxna vikar som växer igen småningom allteftersom landet höjer sig. Fiske är en traditionell näring i regionen. Därtill är jordbruk en viktig huvud- eller bisyssla på kusten. Bosättningen är knapp i skärgården och det finns just inga byar. (*Miljöministeriet 1993*)

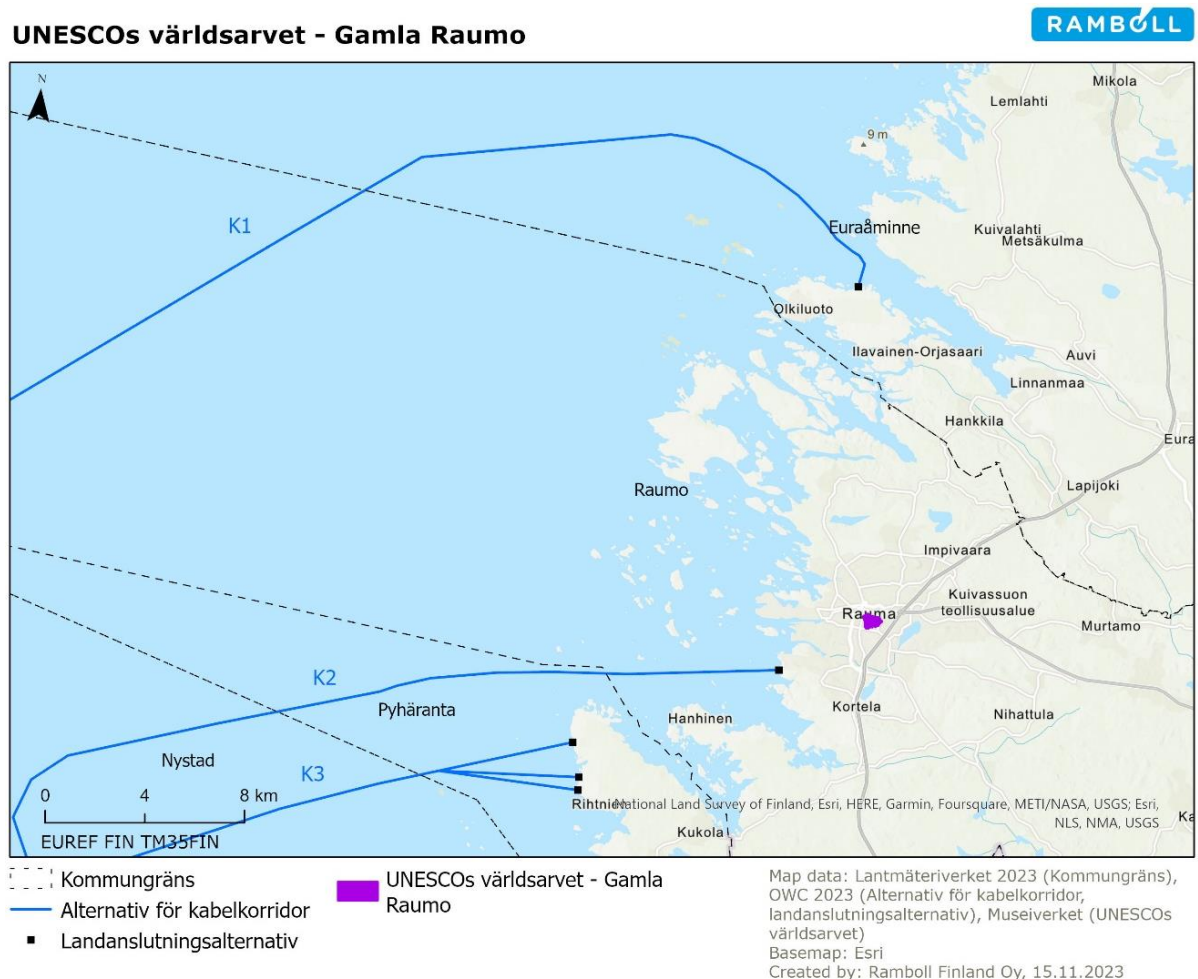
På Åland har landskapet till följd av naturkrafter och geologiska processer formats till ett typiskt skärgårdslandskap bestående av tusentals öar, kobbar och grynnor. Skärgården är mosaikartad med många små öar, grunda vikar och viksystem och den breder ut sig långt särskilt i öster. Åland har en omväxlande natur och ett omväxlande landskap av skogar, lundängar, yttre skär och jordbruksmarker. (*Kuismanen m.fl. 2020*). Norra delen av Åland domineras av öppet hav som vetter mot norr och väster.



Den åländska skärgården indelas i innerskärgård, mellanskärgård och ytterskärgård. Typiskt för innerskärgården är att markområdena, som består av de stora öarna och åländska fastlandet, har en betydligt större areal än vattenområdena. Landskapet klyvs av smala sund och långa vikar. Mellanskärgården är mer öppen än innerskärgården och ögrupperna är åtskilda från fastlandet. Ytterskärgården består av små holmar och vidsträckta, öppna vikar. Markområdena är små. Fiske är en traditionell näringsgren på Åland och de gamla fiskebyarna är en väsentlig del av kulturlandskapet i Ålands skärgård. Nuförtiden är jordbruk, sjöfart, fiskodling, turism och den offentliga sektorn huvudnäringarna i skärgården. Ålands skärgård är bebodd och särskilt i kommunerna Kökar, Sottunga och Brändö är bosättningen relativt tät och koncentrerad till flera små bostadsgrupper. (Kuismanen m.fl. 2020)

### 6.11.2. UNESCO:s världsarvsobjekt

Inom projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna finns inga världsarvsobjekt. Det världsarvsobjekt som ligger närmast projektområdet eller de alternativa kabelkorridorerna är Gamla Raumo, som finns i Raumo stadscentrum (Figur 6-21). Den alternativa kabelkorridoren K2 passerar som närmast ca 3,8 km från Gamla Raumo. Världsarvsobjektet Gamla Raumo är ett av de största och bäst bevarade exemplen på nordeuropeisk arkitektur. Gamla Raumo är en typisk nordisk trästad med en enhetligt bevarad stadsbild från 1600–1800-talen. (Museiverket 2023a)



Figur 6-21. Gamla Raumo i förhållande till den alternativa kabelkorridoren K2.

### 6.11.3. Värdefulla landskapsområden

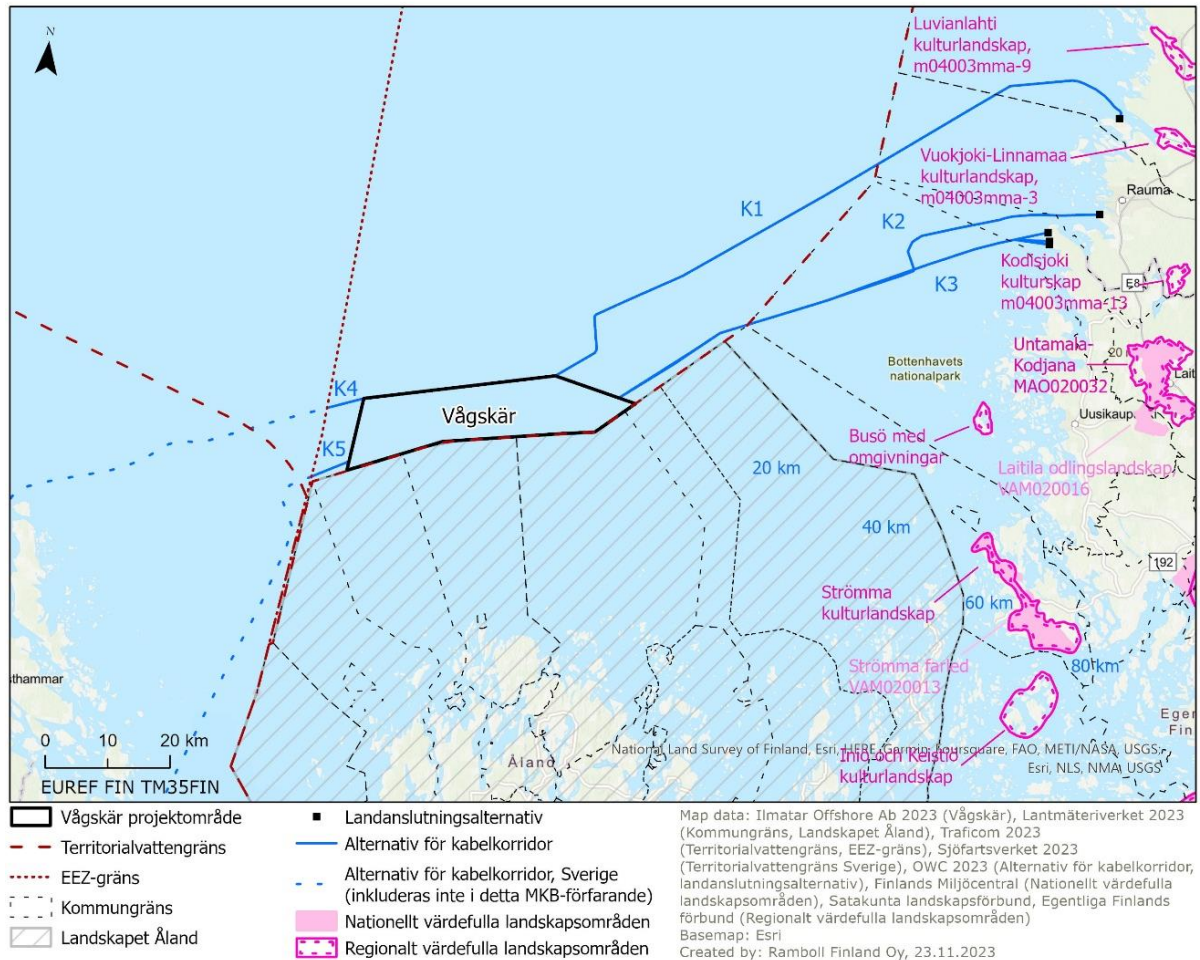
Inom projektområdet finns inga värdefulla landskapsområden på nationell nivå eller landskapsnivå. Ungefär 14 km från projektområdet mot söder finns ett i havsplanen dokumenterat värdefullt natur-, kultur- och miljöområde (Figur 6-30), som täcker norra kusten av Åland ända till finska gränsen.

Tills vidare har inga nationellt eller regionalt värdefulla landskapsområdet kartlagts på Åland på motsvarande sätt som i på finska fastlandet.

Landskapsområden som är värdefulla på riks- och landskapsnivå visas i följande figur (Figur 6-22).

### Värdefulla landskapsområden

RAMBOLL



Figur 6-22. Landskapsområden som är värdefulla på riks- och landskapsnivå

#### Nationellt värdefulla landskapsområden

Inom projektområdet eller i närheten av de alternativa kabelkorridorerna finns inga landskapsområden som är värdefulla på riks nivå. Det närmaste nationellt värdefulla landskapsområdet är **Strömma** farled i Gustavs, som ligger ca 59 km mot sydost på finska kusten.

Brytningslinjen vid Strömma på sydvästkusten har varit en naturlig farled i århundraden. Landskapet kring den sjöfartshistoriskt betydande farleden präglas av markanta klippstränder, skärgårdsbosättning som baseras på fiske och småbruk samt villabosättning av varierande ålder. Sjöledens strategiska betydelse framhävs av byggnadsarvet i anslutning till lotsning och försvarsrustandet före första världskriget. Trots att de traditionella näringarna har gått tillbaka är området fortfarande en livskraftig skärgård. (Miljöministeriet och Finlands miljöcentral 2021)

#### Regionalt värdefulla landskapsområden

Inom projektområdet finns inga landskapsområden som är regionalt värdefulla. Det närmaste regionalt värdefulla landskapsområdet är **Busö med omgivning**, som ligger på Nystads kust ca 54 km från projektområdet mot öster. I området finns grunda sund och vikar som har vuxit igen till

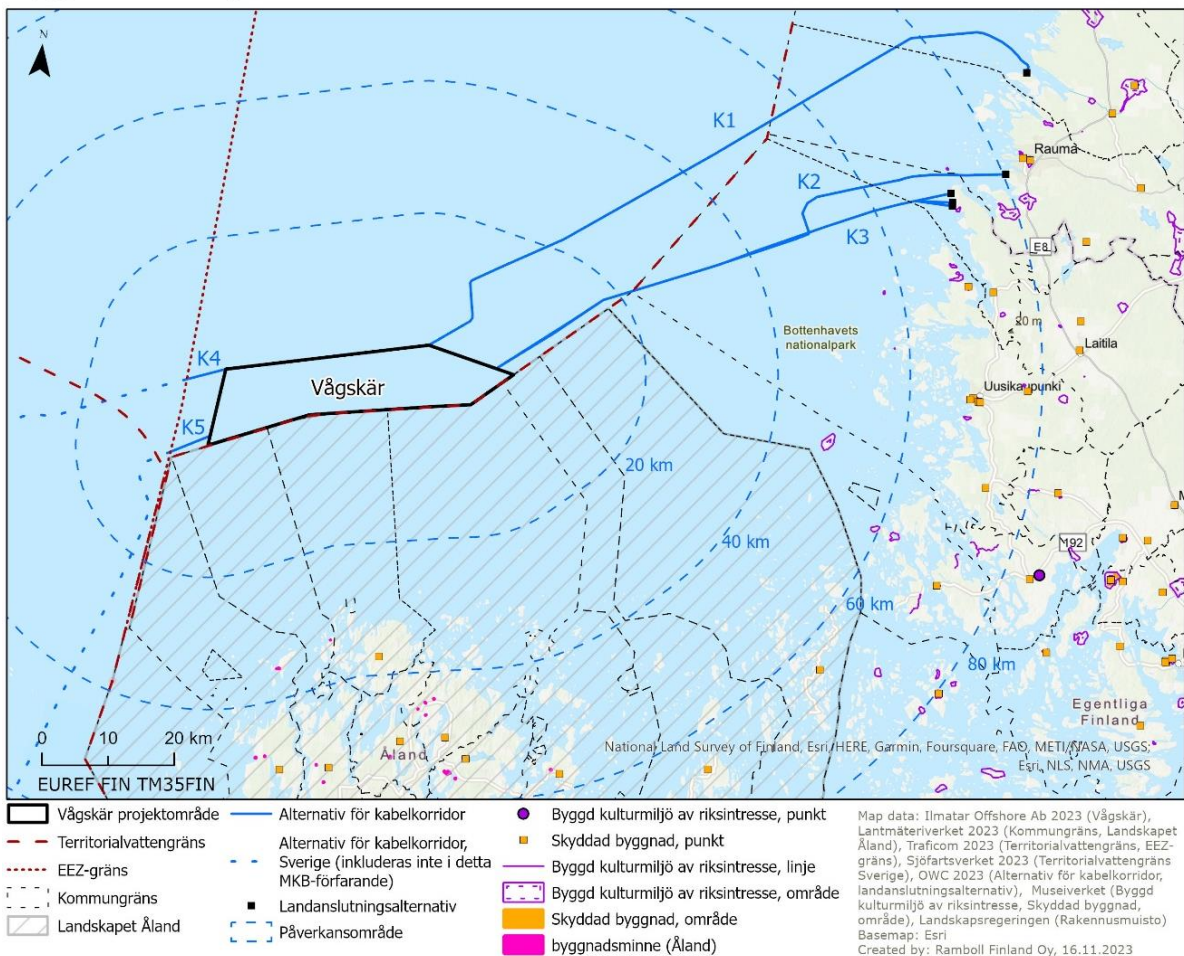
följd av landhöjningen. I området finns också sankmark och glosjöar. På Busö finns historiska byggnader från 1800–1900-talen. Landskapet domineras av havet och från stränderna öppnar sig varierande, vidsträckt vyer ut mot öppet hav och innerskärgården. På Busö och i dess omgivning finns många tecken på traditionella näringar. Busö ingår delvis i ett Natura 2000-område och hör helt och hållet till Bottenhavets nationalpark. (NTM-centralen i Egentliga Finland 2014)

#### 6.11.4. Byggd kulturmiljö och byggnadsarv

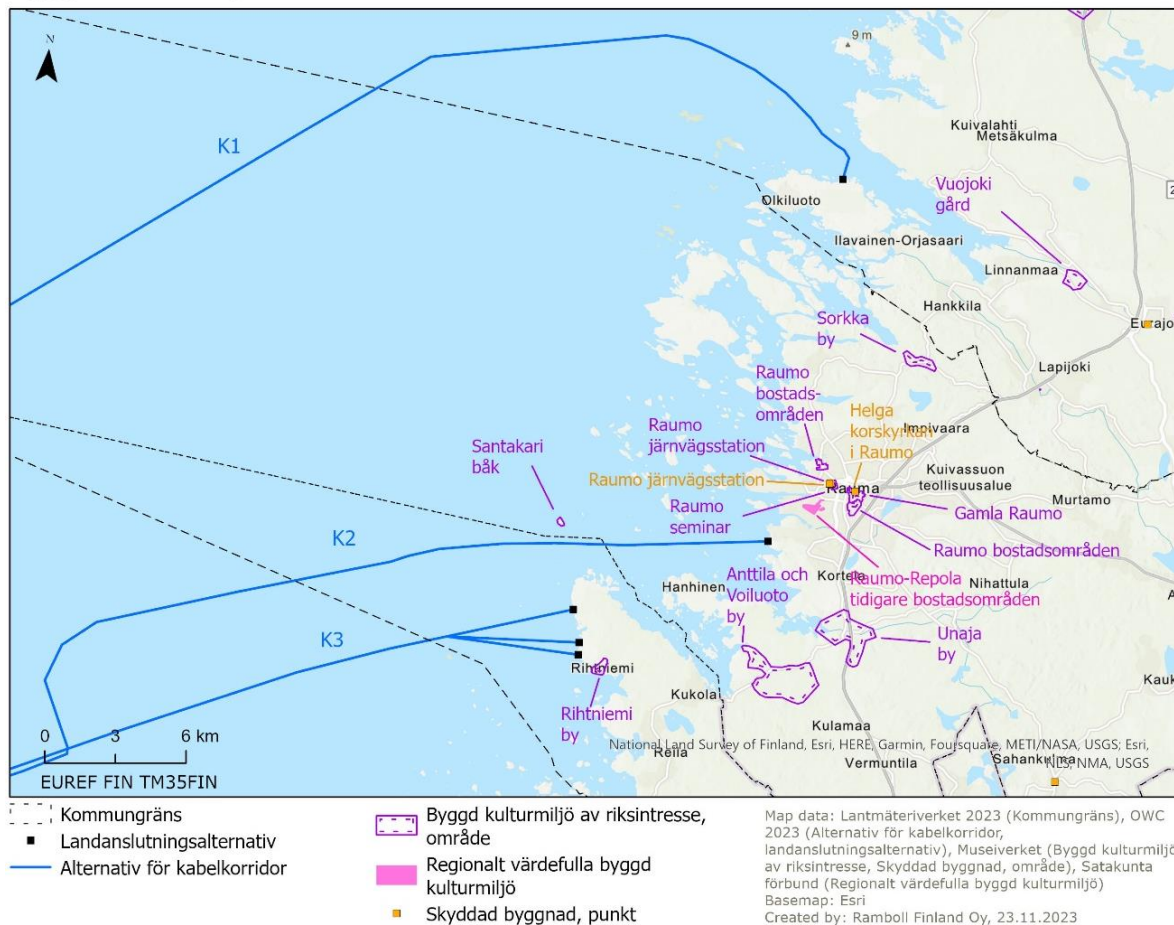
Inom projektområdet eller i närheten av de alternativa kabelkorridorerna finns inga värdefulla kulturmiljöer eller byggnadsobjekt. De skyddade byggnader som är belägna närmast de alternativa kabelkorridorerna ligger på över 3 km avstånd från dem. Bygda kulturmiljöer av riksintresse, bygda kulturmiljöer av landskapsintresse och skyddade byggnader visas på följande kartor (Figur 6-23 och Figur 6-24).

#### Byggd kulturmiljö

RAMBOLL



Figur 6-23. Bygda kulturmiljöer av riksintresse, bygda kulturmiljöer av landskapsintresse och skyddade byggnader (Museiverkets byggnadsarvsregister).



**Figur 6-24. Byggt kulturmiljöer av riksintresse, byggt kulturmiljöer av landskapsintresse och skyddade byggnader (Museiverkets byggnadsregister) i närheten av de alternativa kabelkorridorerna.**

#### Byggt kulturmiljöer av riksintresse

**Santakari båk** i Raumo skärgård ligger ca 700 m från den alternativa kabelkorridoren K2 och är den närmaste byggt kulturmiljön av riksintresse (RKY). Santakari båk är det första sjömärket i den historiska farleden in till Raumo stad. (*Museiverket 2009a*)

**Rihtniemi by** i Pyhäranta, som ligger ca 800 m från alternativ K3C, är likaså en byggt kulturmiljö av riksintresse. Rihtniemi by med sina fiskehamnar representerar kustbebyggelsen i Egentliga Finland. Det traditionella byggnadsbeståndet i området är välbevarat. De historiska fiskebodarna från 1800- och 1900-talet, som finns i hamnen, representerar den traditionella fiskenäringen. (*Museiverket 2009b*)

#### Värdefulla kulturmiljöområden av landskapsintresse

I projektområdets fjärrlandskap finns en byggt kulturmiljö som är värdefull på landskapsnivå; **Rauma-Repola tidigare bostadsområden**. Området finns i Raumo stad ca 2 km från den alternativa kabelkorridoren K2.

#### Skyddade byggnader

I Finland skyddas byggnader och byggt miljöer främst genom den planläggning som kommunerna och samkommunerna ansvarar för, dvs. i detaljplaner och generalplaner, samt i landskapsplaner. Planläggningen grundar sig på markanvändnings- och bygglagen. Byggnader skyddas också med stöd av speciallagar: lagen om skyddande av byggnadsarvet, kyrkolagen och lagen om ortodoxa kyrkan. I det här MKB-programmet avses med skyddade byggnader sådana objekt i Finland som

ingår i Museiverkets byggarvsregister och som har skyddats med stöd av byggnadsarvslagen eller speciallagarna. (*Museiverket 2023b*)

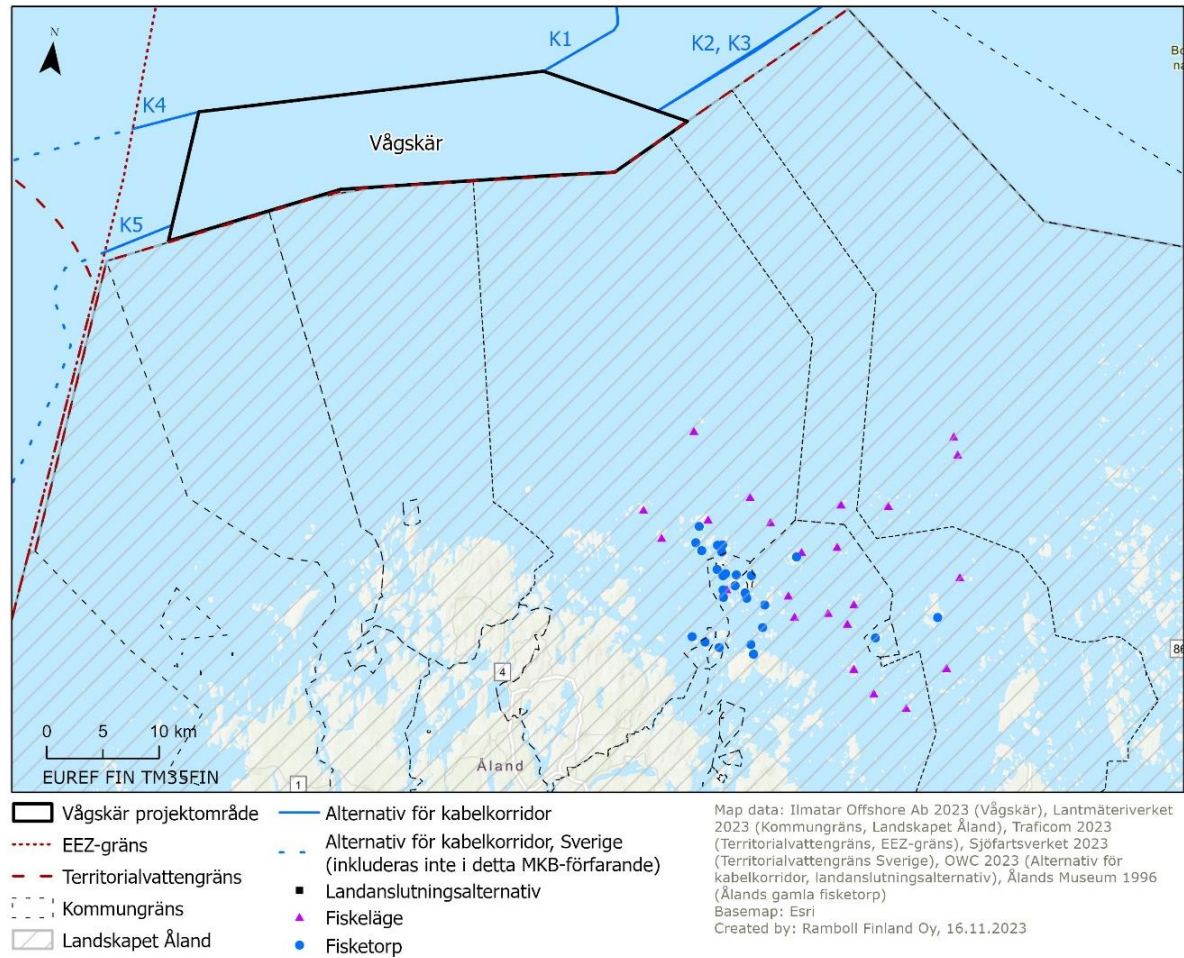
### Den byggda kulturmiljön på Åland

På Åland skyddas kulturhistoriskt eller arkitektoniskt värdefulla byggnader, byggnadsgrupper och byggda områden med stöd av landskapslagen (1988:56) om skydd av kulturhistoriskt värdefull bebyggelse. Byggnader och områden som skyddats med nämnda lag kallas byggnadsminnen. De närmaste byggnadsminnena är notboden på Lökö och gårdsmiljön vid Södergård. Båda finns på fasta Åland, på ett avstånd av ca 35 km från projektområdet (Figur 6-23).

I detaljplanerade områden genomförs skyddet i allmänhet med planbestämmelser med stöd av plan- och bygglagen (2008:102) för landskapet Åland. Om bevarandet av en byggnad inte går att säkerställa med planbestämmelser kan man i ett planlagt område tillämpa landskapslagen om skydd av kulturhistoriskt värdefull bebyggelse. (*Ålands landskapsregering 2023*)

På Åland finns också byggnader som skyddats med stöd av den finska kyrkolagen. Det närmaste objektet är Geta kyrka på fasta Åland, på ett avstånd av ca 37 km från projektområdet (Figur 6-23).

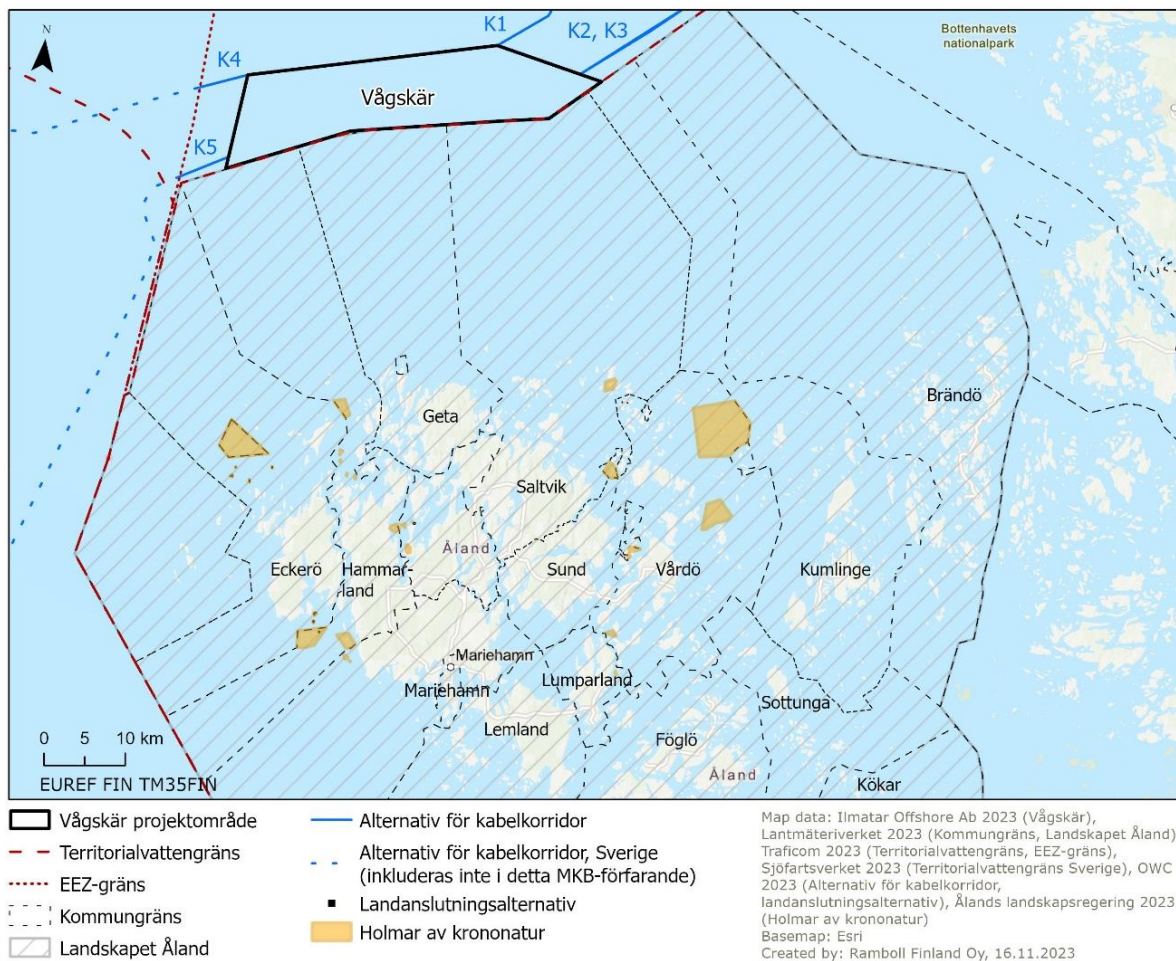
Utöver de objekt och områden som skyddats med stöd av den åländska landskapslagen och den finska lagen om skyddande av byggnadsarvet har ca 200 kulturmiljöer och enskilda byggnader eller konstruktioner fastställts som kulturhistoriskt värdefulla i kommunala inventeringar som gjordes 1979–1990 (*KVM Forum 2020*). Dessutom inventerades fisketorp och fiskelägen i den åländska skärgården 1995–1996 (Figur 6-25) (*Andersson 1996*). De inventerade objekten är viktiga kulturhistoriska objekt. Eftersom det gått en lång tid sedan inventeringarna gjordes finns det inga uppgifter om deras existens eller värde i dagsläge. Landskapsregeringen har startat ett nytt projekt för att uppdatera informationen om viktiga kulturmiljöer på Åland och fastställa viktiga kulturmiljöer på landskapsnivå (*KMV Forum 2020*).



Figur 6-25. Kulturhistoriska objekt i anslutning till fiske på Åland, enligt inventeringen 1995–1996.

### 6.11.5. Holmar av krononatur

Holmar av krononatur är holmar med fast besittningsrätt som ingen har lagfart på, men som tillhör landskapet Åland. På dessa holmar gäller vanlig allemansrätt medan jakt- och fiskerättigheterna hör till 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. Följande karta beskriver närmare var holmarna av krononatur är belägna (Figur 6-26).



Figur 6-26. Ålands skärgård.

## 6.12 Det arkeologiska kulturarvet

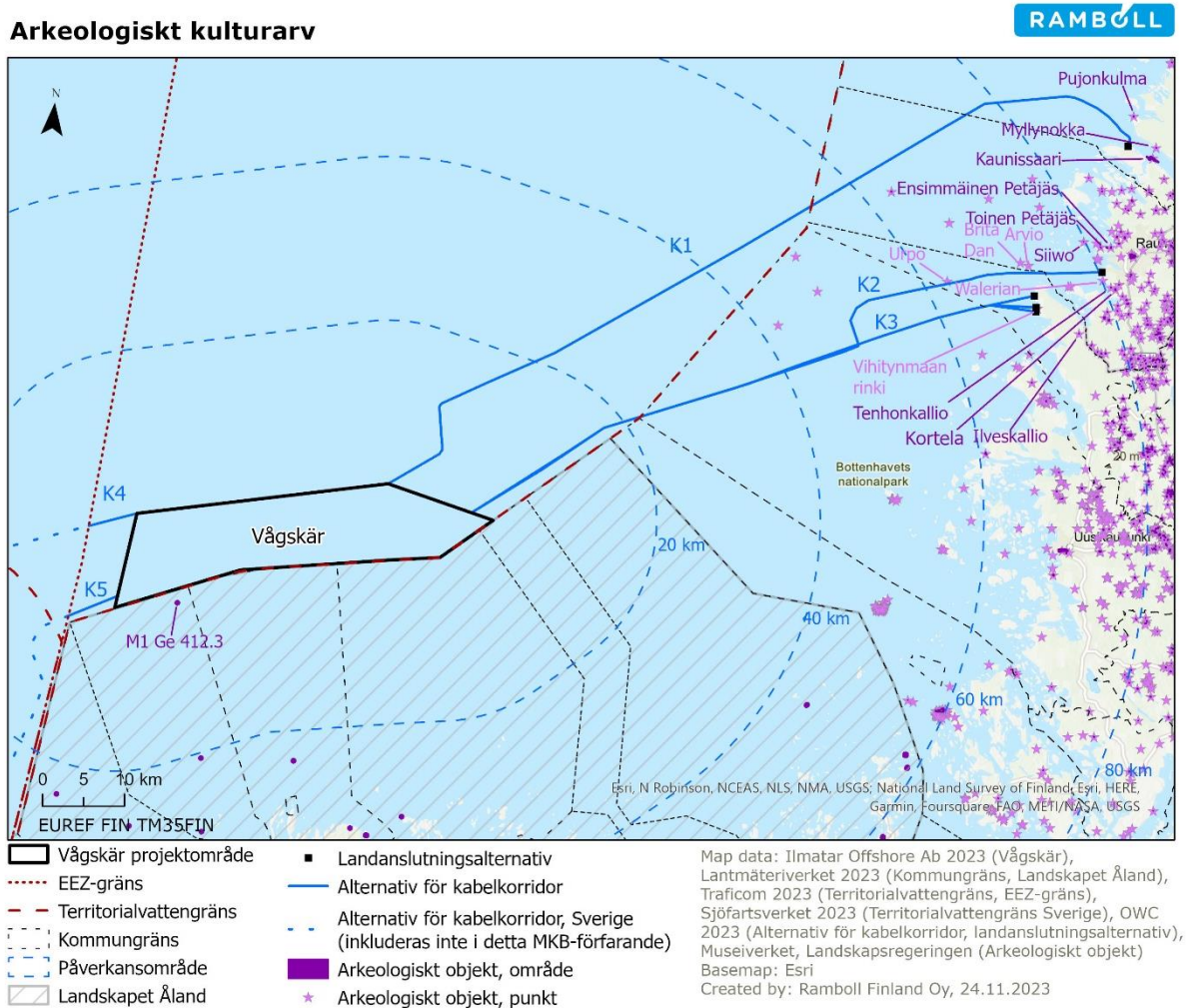
Med arkeologiskt kulturarv avses efterlämningar, konstruktioner, avlagringar och fynd bevarade på land eller i vatten, som skapats av människan under förhistorisk och historisk tid. Lämningar i vatten av mänsklig verksamhet kallas för maritima kulturarv. Vrak av historiska fartyg och andra farkoster, delar av dem och deras laster utgör största delen av kulturarvet under vatten. Undervattensobjekten och deras omgivning bildar det marina kulturlandskapet. Sådana i havet eller i vattendrag påträffade vrak av fartyg eller andra farkoster som kan antas ha sjunkit för minst hundra år sedan eller delar av sådana vrak är fredade enligt lagen om fornminnen. (*Museiverket 2022c*)

Lagen om fornminnen är inte i kraft i Finlands ekonomiska zon. I den ekonomiska zonen gäller dock FN:s havsrättskonvention (*FördrS 49–50/1966*), som Finland ratificerade 1996. De allmänna bestämmelserna i konventionen ålägger medlemsstaterna att skydda arkeologiska och historiska föremål som påträffats i havet. Museiverkets mål är att skydda de arkeologiska kulturmiljöobjekten i den ekonomiska zonen enligt samma principer som inom territorialvattnet.

Åland har en landskapslag om skydd av det maritima kulturarvet (2007:19). Kulturbyrån vid Ålands landskapsregering upprätthåller ett register över det maritima kulturarvet och ansvarar för skydd, forskning och vård i anslutning till fornlämningar.

Det arkeologiska kulturarvet inom Finlands ekonomiska zon består huvudsakligen av vrak. Med ett vrak avses en sjunken eller på annat sätt övergiven farkost som en båt, en eka eller ett annat vattentransportmedel eller en del av det, samt eventuella tillhörande föremål.

Arkeologiska kulturarvsobjekt som man känner till i närheten av projektområdet eller de alternativa kabelkorridorerna visas på följande kartor (Figur 6-27 och Figur 6-28). De kända arkeologiska kulturarvsobjekt som finns längs de alternativa kabelkorridorerna eller under en kilometer från dem samt i närheten av projektområdet uppges i nedanstående tabell (Tabell 6-6). I själva projektområdet känner man inte till att det skulle finnas fornlämningar. Det närmaste kända fornlämningsobjektet är en oidentifierad fornlämning (M1 Ge 412.3) på havsbotten ca 1,6 km söder om projektområdet.



**Figur 6-27. Arkeologiska kulturarvsobjekt i omgivningen kring projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna.**





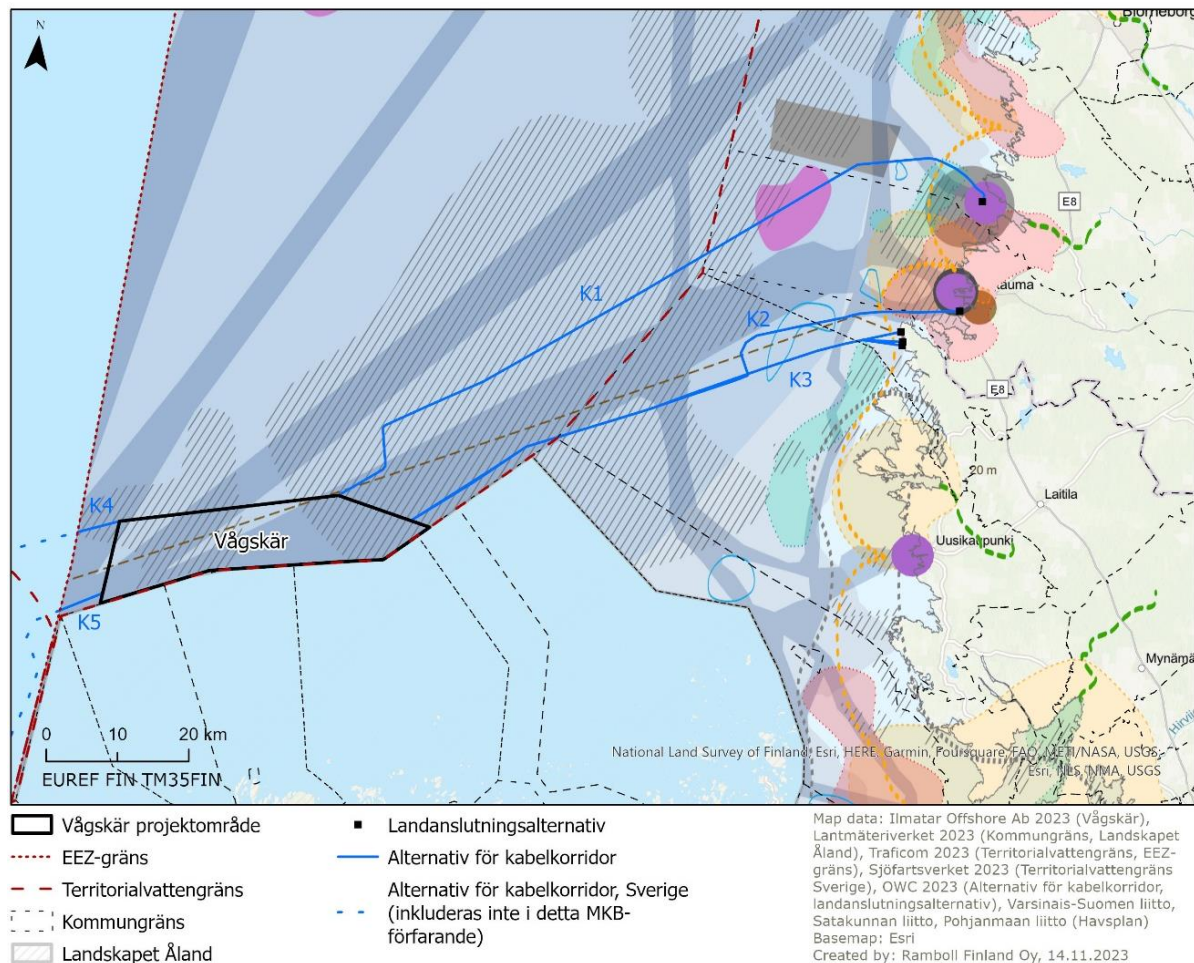
## 6.13 Områdesanvändning och samhällsstruktur

### 6.13.1. Havspan

Målet för Finlands havspan är att samordna olika intressen som gäller havsområdena och förebygga konflikter mellan dem. Havspanen är en kartbaserad framställning där man i stora drag identifierar till exempel betydande och potentiella marina natur- och kulturvärden samt områden för energi- produktion, fiske, vattenbruk, sjöfart och turism. Målet är att samordna olika branschers behov och på så sätt skapa bättre förutsättningar för marina näringar och förbättra havsmiljöns tillstånd. I havspanen finns potentiella områden för havsbaserad vindkraft i Norra Bottenhavet och Bottenviken. De områdesbeteckningar som anvisats i havspanen och deras relation till projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna visas på följande karta (Figur 6-29) och läggs fram i följande tabell (Tabell 6-7).


#### Havspan 2030






RAMBOLL









Figur 6-29. Utdrag ur Finlands havspan. Områdesbeteckningarna beskrivs i Tabell 6-7.

**Tabell 6-7. Beteckningar i Finlands havsplan som är i kraft vid projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna**

|   |              |
|---|--------------|
| <b>ÖPPET HAV</b>  |              |
| <b>Planeringsprincip:</b><br>I zonen för öppet hav anvisas lämplig verksamhet så att planeringsområdena kan profilera sig med stöd av sina egna starka sidor. Planeringen styrs av de utpräglade maritima förhållanden som råder i zonen. Strävan är att identifiera potentialen för hållbar blå tillväxt i zonen. I zonen för öppet hav beaktas branschernas ändringsbehov och möjligheter. Viktiga verksamheter i zonen är havsbaserad vindkraft, maritim logistik och kommersiellt fiske. Dessutom har behoven av att skydda havsnaturen identifierats i zonen.<br>I planeringen och utvecklingen av zonen är det viktigt att ge akt på att trygga verksamhetsförutsättningarna för en säker och välfungerande handelssjöfart, fiskeområden och potentiella områden för energiproduktion.  |              |
| <b>YTTRE SKÄRGÅRD OCH YTTRE KUSTVATTEN</b>  |              |
| <b>Planeringsprincip:</b><br>I zonen för den yttre skärgården och de yttre kustvattnen anvisas lämplig verksamhet så att planeringsområdena kan profilera sig med stöd av sina egna starka sidor. Zonen planeras som en zon som förenar kusten och det öppna havet och som värnar om skärgårdskulturen och de traditionella skärgårdsnäringsarna. Viktiga verksamheter i zonen är turism och rekreation, sjöfart, vattenbruk och fiske. I zonen finns i tillämpliga delar även potentiella områden för havsbaserad vindkraft samt för boende och fritidsboende.<br>Det är viktigt att i planeringen och utvecklingen av zonen beakta behoven både i fråga om den maritima naturen under vatten och skyddet av skärgårdsnaturen, områden som är viktiga med tanke på mångfalden i naturen, fiskarnas lek- och yngelområden, områden som lämpar sig för havsbaserad vindkraft, områden för sjöfart, områden för fortsatt uppfödning av fisk samt fiskeområde.   |              |
| <b>INRE SKÄRGÅRD OCH INRE KUSTVATTEN</b>  |              |
| <b>Planeringsprincip:</b><br>I zonen för den inre skärgården och de inre kustvattnen anvisas lämplig verksamhet så att planeringsområdena kan profilera sig med stöd av sina egna starka sidor. Zonen planeras som en zon som samordnar ett flertal aktörer och verksamheter. Viktiga verksamheter i zonen är turism och rekreation, boende och fritidsboende, sjöfart, kustfiske, vattenbruk och marin industri.<br>Planeringen och utvecklingen av zonen är det viktigt att beakta verksamheterna och logistikbehoven i havsområdet och strandzonen. Det är viktigt att i samband med planeringen beakta behoven av att kunna röra sig mellan havsområdet och fastlandet, till exempel förbindelser för turism och rekreation, fiske och vattenbruk, förbindelser under utveckling inom gods- och persontrafik samt förbindelser för boende och fritidsboende.<br>Det är viktigt att i planeringen och utvecklingen av zonen beakta behoven både i fråga om skyddet av den maritima naturen under vatten och av skärgårdsnaturen. Hit hör till exempel områden som är betydelsefulla med tanke på naturens mångfald och fiskarnas lek- och yngelproduktionsområden. Det är viktigt att beakta främjandet av fungerande ekologiska förbindelser i alla planer och projekt. |              |
|    | <b>FISKE</b> |
| Med beteckningen anvisas viktiga områden för nät- och trålfiske. För identifiering av dessa har bland annat material om nätfiske och trålning tillämpats.<br><b>Planeringsprincip:</b><br>Det är viktigt att i utvecklingen av branschen beakta de årliga och årstidsberoende variationerna i de områden som utnyttjas i samband med fiske, konsekvenserna av klimatförändringen, de hamnar som är viktiga för fisket och möjligheterna att använda områdena i rekreationssyfte. Det är dessutom viktigt att ta hänsyn till fiskeriområdenas planer för nyttjande och vård.   |              |

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
|   | <b>SJÖFARTSOMRÅDE</b>            |
| <p>Med beteckningen anvisas generellt de områden som utnyttjas inom sjöfarten.</p> <p>Sjöfartsområdena baserar sig på de områden som utnyttjas inom sjötrafiken, läget för befintliga farleder och behoven av att anvisa nya farleder utifrån vilka beteckningen för sjöfartsområden har generaliserats.</p> <p><b>Planeringsprincip:</b></p> <p>Det är viktigt att i utvecklingen av sjöfartsområdena beakta de behov som sjöfarten och den maritima logistiken har i framtiden och förutsättningarna för en trygg sjöfart.</p>   |                                  |
|   | <b>LEDNINGAR, KABLAR OCH RÖR</b> |
| <p>Med beteckningen anvisas viktiga nationella och internationella kablar, ledningar och rör som är befintliga eller under utveckling.</p> <p><b>Planeringsprincip:</b></p> <p>Det är viktigt att i utvecklingen av infrastrukturförbindelser beakta konsekvenserna av placeringen av ledningar, kablar och rör för den marina miljön och kulturarvet under vatten. Infrastrukturförbindelserna samordnas med övriga användningar av och värden i havet.</p>   |                                  |
|   | <b>ENERGIPRODUKTION</b>          |
| <p>Med beteckningen anvisas potentiella områden för havsbaserad vindkraft. Områdena ligger i huvudsak i yttre skärgården, de yttersta kustvattnen och på öppet hav på minst 10 kilometers avstånd från kusten och på ett djup på 10–50 meter. De potentiella områdena har anvisats med beaktande av bland annat sjöfartsområden, djup, Natura 2000-områden och andra naturvärden, landskapsvärden och försvarets behov.</p> <p><b>Planeringsprincip:</b></p> <p>Det är viktigt att i utvecklingen av den havsbaserade vindkraften beakta övriga havsnärningar, landskapsvärden, naturvärden såsom betydande lekomyråden, rekreation, sjöfart och landets försvar. Utveckling av havsbaserad vindkraft kan utlösa krav på radarkompensation. Dessutom ska förbindelsebehov i samband med energiöverföring i havsområdena och anslutning till det nationella stornätet beaktas.</p>  |                                  |
|   | <b>SPECIALOMRÅDE</b>             |
| <p>Med beteckningen anvisas betydande specialområden i anslutning till havet. Specialområden kan till exempel vara kraftverk, datacentraler (spillvärme och energiintensitet) och testningsområden för automatiserade fartyg.</p> <p><b>Planeringsprincip:</b></p> <p>I planeringen av områdena är det viktigt att beakta de begränsningar som de särskilda verksamheterna medför för andra verksamheter och att utreda möjligheterna att använda områdena för olika ändamål (till exempel utnyttjande av spillvärme från kondensvatten).</p>  |                                  |
|   | <b>VATTENBRUK</b>                |
| <p>Med beteckningen anvisas potentiella områden för fortsatt odling av fisk. Vid identifieringen av områdena har en modell som Naturresursinstitutet tagit fram använts.</p> <p><b>Planeringsprincip:</b></p> <p>I utvecklingen av vattenbruket är det viktigt att utreda vilka områden som är mest lämpade, med tanke på den marina miljöns tillstånd och naturvärdena. Vidare är det viktigt att beakta de behov som är väsentliga med tanke på leveranskedjan, till exempel infrastrukturförbindelser, hamnar och de områden som olika produktionsskeden förutsätter. Utgångspunkten för utvecklingen av vattenbruket är de möjligheter som nya teknologier ger gällande placering av fiskodling, så att belastningen på havet och havsmiljön är så liten som möjligt. I utvecklingen av vattenbruket är det viktigt att utreda vilka områden som är mest lämpade, med tanke på den marina miljöns tillstånd och naturvärdena. Vatten- och havsvårdens mål kan begränsa nyttjandet av fiskodlingspotentialen.</p> |                                  |

|  |   |
|--|---|
|   | <b>BETYDANDE NATURVÄRDEN UNDER VATTEN</b>   |
| <p>Med beteckningen anvisas betydande värdeområden i naturen under vatten vilka bildar potentiella produktionsområden för ekosystemtjänster.</p> <p>Beteckningen tar inte ställning till administrativa gränser eller skyddsområden, och de anvisade områden utgör inte förslag till skyddsområden.</p> <p><b>Planeringsprincip:</b><br/>När användningen av områdena utvecklas är det viktigt att bevara särdragen i livsmiljöerna under vatten.</p>  |   |
|   | <p><b>TEN-T-HAMN</b></p> <p><b>HAMN</b></p> |
| <p>TEN-T-hamn: Med beteckningen anvisas nuvarande och planerade internationellt betydande hamnar i TEN-T-stomnätet och i det övergripande nätet. Beteckningen innefattar också industrianläggningar som använder hamnen.</p> <p>Hamn: Med beteckningen anvisas andra regionalt betydande hamnar. Beteckningen innefattar också industrianläggningar som använder hamnen. Beteckningen innefattar också industrianläggningar som använder hamnen.</p> <p><b>Planeringsprincip:</b><br/>I utvecklingen av hamnområdena är det viktigt att beakta hamnarnas verksamhetsförutsättningar och förutsättningar att utvecklas. Det är viktigt att i planeringen fästa uppmärksamhet vid sjöfartsområden, fortsatta förbindelser på fastlandet, smidighet och säkerhet i trafiken och trafikmiljöns kvalitet. Förbindelserna till baklandet är viktiga med tanke på hamnarnas funktionalitet.</p> |   |
|   | <b>TURISM OCH REKREATION</b>                |
| <p>Med beteckningen anvisas potentiella områden för turism och rekreation. Områdena omfattar befintliga turism- och rekreationsverksamheter samt natur- och kulturvärden.</p> <p><b>Planeringsprincip:</b><br/>I utvecklingen av turismen och rekreationen är det viktigt att främja verksamhetsförutsättningar för maritim turism, tillgänglighet och utformning av sådana funktionella helheter med vars hjälp belastning för miljön kan styras, samt säkerställa rekreationsmöjligheter i naturen för lokalinvånarna och människor från andra orter, vad gäller vandring i naturen, fritidsfiske eller jakt. I utvecklingen av turismen och rekreationen är det viktigt att beakta verksamhetens hållbarhet.</p> <p>Försvarets behov kan begränsa nyttjandet av de områden som identifierats för användning inom turism och rekreation.</p>   |   |
|   | <b>TURISM- OCH REKREATIONSFÖRBINDELSE</b>   |
| <p>Med beteckningen anvisas betydande och potentiella turism- och rekreationsförbindelser.</p> <p><b>Planeringsprincip:</b><br/>I utvecklingen av turism- och rekreationsförbindelser är det viktigt att beakta tillgängligheten och utformningen av funktionella helheter.</p>  |   |
|   | <b>KULTURVÄRDEN</b>                         |
| <p>Med beteckningen anvisas betydande koncentrationer av kulturvärden vars placering baserar sig på ett flertal olika materialsamlingar. Dessa koncentrationer omfattar bland annat nationellt värdefulla landskapsområden, maritima byggda kulturmiljöer av riksintresse (RKY), kulturlandskap under vatten, traditionsområden för kustfiske och helheter i anslutning till maritimt kulturarv, till exempel i anslutning till krigshistoria, sjöfart, vårdbiotoper, landskap samt kust-, skärgårds- och sommarstugekultur</p>  |   |

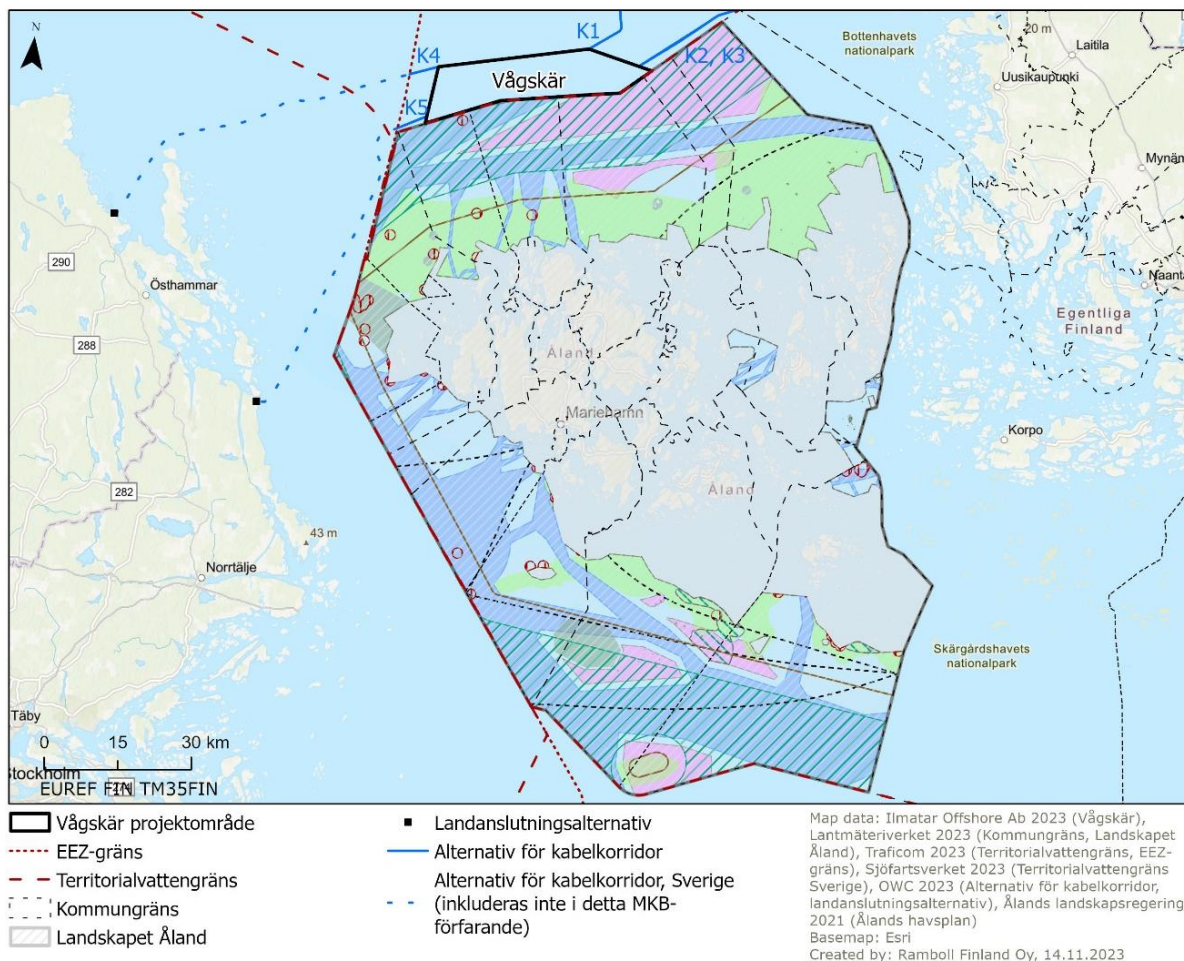
|  |                       |
|--|-----------------------|
| <b>Planeringsprincip:</b><br>När områdeshelheter utvecklas är det viktigt att beakta bevarandet av områdenas särdrag, värnandet om de ömtåliga kulturvärdena samt områdenas tillgänglighet, naturvärdena, det öppna maritima landskapets värde och havsnäringarna. |                       |
|   | <b>MARIN INDUSTRI</b> |
| Med beteckningen anvisas viktiga områden för den marina industrin.<br><b>Planeringsprincip:</b><br>I utvecklingen av den marina industrin är det viktigt att beakta den marina industrins nätverk och logistiska förbindelser.                                     |                       |

### 6.13.2. Ålands havsplan

Ålands havsplan syftar till att främja en hållbar användning, utveckling och tillväxt när det gäller havet samt att bidra till god vattenkvalitet och god ekologisk status i vattnen (Ålands landskapsregering 2021). I havsplanen finns ett fiskeområde och ett potentiellt område för vindkraft som ligger i projektområdets omedelbara närhet. I närheten av projektområdet finns också utpekade sjöfartsområden. Närmare Ålands kust finns dessutom ett utpekat värdefullt kultur-, natur- och miljöområde (Figur 6-30).

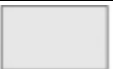


Ålands havsplan beskrivs närmare i kapitel 3.6. Beteckningarna och bestämmelserna i Ålands havsplan läggs fram efter kartan (Tabell 6-8).





Som en vidare utveckling av havsplanen har Ålands landskapsregering grundat projektet Sunnavind för utvecklingen av den havsbaserade vindkraften på Åland. Projektet Sunnavinds uppdrag är att möjliggöra etableringen av havsbaserad vindkraft på de norra havsområdena med största möjliga nytta för Åland.



Figur 6-30. Utdrag ur Ålands havsplan. Områdesbeteckningarna beskrivs i tabell 6-8.

Tabell 6-8. Markeringar och bestämmelser i Ålands havsplan.

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
|   | <b>PRIVATA VATTEN</b>             |
| I havsplanen markeras området som är innanför byarågången som "Privata vatten". Området utanför markeringen är så kallade allmänna vatten och dessa områden förvaltas av landskapsregeringen. Inom landskapet Åland är den största delen av kustvattnen privatägda. De privatägda vattnen omfattas av den kommunala planeringen och ingår inte i havsplanen. |                                   |
|   | <b>KUSTVATTENLINJE</b>            |
| Till kustvatten räknas kust- och havsområden som är en sjömil utanför baslinjen. Baslinjen definieras utifrån baspunkterna som finns beskrivet i förordningen om tillämpningen av lagen om gränserna för Finlands territorialvatten.   |                                   |
|   | <b>GRÄNS FÖR LANDSKAPET ÅLAND</b> |
| Markeringen visar yttre gränsen för landskapet Åland.  |                                   |

|   |  |
|---|--|
| <b>FISKE</b>  |  |
| <p>På allmänna vatten (dvs. alla kust- och havsområden som ej är privatägda) är grundregeln att den som är bosatt på Åland har rätt att bedriva husbehovsfiske. Oberoende av hemort har var och en rätt att bedriva handredskapsfiske och trolling. Med handredskapsfiske avses allt mete, fiske med spö och pilkfiske. Åländska yrkesfiskare får bedriva fiske i enlighet med gällande regelverk för sådant fiske.</p> <p>Inom de åländska territorialvattnen får åländska yrkesfiskare bedriva fiske så länge som de följer gällande regelverk inklusive fastställda fiskekvoter.</p>   |  |
|    | <b>FISKEOMRÅDET UTANFÖR FYRASJÖMILSGRÄNSEN</b> |
| <p>Från och med fyra sjömil utanför baslinjen får finländska och svenska fiskeflottan fiska, så länge som de följer gällande kvoter. Området runt Bogskär avviker dock genom att området sträcker sig in till en linje 3 sjömil utanför baslinjen. Utanför 12 sjömilsgårnsen, som är utanför åländska territorialvattnet, får övriga Östersjöländers yrkesfiskare fiska så länge de följer gällande kvoter. Övriga Östersjöländers yrkesfiskare får således ej fiska inom åländska vatten. Medlemsstaterna har rätt att besluta om fiske inom 12 sjömilsgårnsen enligt Europaparlamentets och rådet förordning EU nr 1380/2013 om gemensamma fiskeripolitiken. Åland önskar fördjupat samarbete med angränsande regioner om de gemensamma naturresurserna.</p>  |  |
|    | <b>KABLAR, RÖR OCH LEDNINGAR</b>               |
| <p>I havsplanen ges en schematisk överblick över de viktigaste förbindelserna för kablar, rör och ledningar på de åländska allmänna vattnen. Markeringen visar således inte de exakta sträckningarna utan visar översiktligt var det finns viktiga anknytningar till de angränsande regionerna.</p>   |  |
|    | <b>MARITIMT KULTURARV</b>                      |
| <p>I havsplanen markeras dokumenterade vrak med 1 km buffert. Markeringen ämnar till att visualisera förekomsten av vrak på allmänna vatten som har dokumenterats och kartlagts av landskapsregeringens kulturbyrå.</p>   |  |
|    | <b>POTENTIELL HAVSBASERAD VINDKRAFT</b>        |
| <p>I havsplanen markeras områden där det i nuläget bedöms mest lämpligt att placera havsbaserad vindkraft (Offshore Wind Farm, OWF). Vid projektering av havsbaserad vindkraft ska förutsättningarna för sjötrafikens säkerhet beaktas och eventuella konsekvenser för bl.a. fartygsradar och sjötrafikledningens radarövervakning.</p> <p>För att hitta samexistensmöjligheter bl.a. mellan havsbaserad vindkraft och andra verksamheter, överlappar markeringen för havsbaserad vindkraft delvis med fiskemarkeringen och natur, kultur och miljömarkeringen. Det är upp till verksamhetsutövaren under projekteringen att hitta lösningar mellan havsbaserad vindkraft och andra verksamheter.</p> <p>Finlands försvarsministerium har påtalat att det är problematiskt om vindkraft etableras på de områden söder om Åland som finns i havsplanen. Det kommer att krävas ytterligare utredningar och mer detaljerade yttranden av Försvarsmakten för att klargöra om vindkraftsprojekt söder om Åland kan inledas.</p> <p><u>På kartorna markeras de områden som bedöms mest lämpliga utifrån följande kriterier:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Djupet ska vara 10–70 m</li> <li>• Vindförhållanden ska vara goda. Medelvindhastighet 8 m/s 100 m ovanför havsytan.</li> <li>• Områden som är mindre än 5 km<sup>2</sup> markeras inte i havsplanen.</li> </ul> <p><u>På kartorna har ej markerats områden om de överlappar med följande kriterier:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sjöfartsområden med en 1,5 km buffert</li> <li>• Kulturella landskap (Holmar av krononatur) med en 3 km buffert</li> <li>• FINIBA-områden med en 500 m buffert</li> <li>• IBA-områden med en 500 m buffert</li> </ul> |  |



- Skyddsområden med en 500 m buffert
- Maritima vrak med en 1 km buffert
- Fritidsbyggnader med en 10 km buffert
- Bostadsbyggnader med en 15 km buffert
- Fyr med en 1 km buffert
- Flyttfågelområden.

Observera att förslagen till placering är riktgivande. Den exakta placeringen av vindkraftverk kan bestämmas först efter noggranna undersökningar av t.ex. bottenkvalitet, växt- och djurliv, eventuell förekomst av vrak etc. Det betyder att det kan tillkomma områden inom de nu markerade områdena där det inte blir tillåtet att placera vindkraftverk. På motsvarande sätt kan det tillkomma områden utanför de nu markerade områdena där det blir tillåtet att anlägga vindkraftverk, om undersökningar visar att det inte strider mot andra behov och annan användning.



#### POTENTIELLA OMRÅDEN FÖR VATTENBRUK

En hållbar fiskodling bedöms fortsättningsvis som viktig för det åländska samhället. Att havsplanen inte markerar potentiella fiskodlingsområden i nuläget innebär inte att framtida möjligheter utesluts. Det saknas i dagsläget underlag, såsom landskapsregeringens lokaliseringsplan, som skulle möjliggöra fiskodling på allmänna vatten. En lokaliseringsplan tas fram av landskapsregeringen, i nära samråd med näringen och andra berörda aktörer.

Algodling har potential till att bli en ny näring inom nära framtid och havsplanen föreslår därmed områden till möjliga områden för makroalgodlingar. I havsplanen markeras områden som identifieras som mest lämpliga för odlingar av makroalger (blåstång och *Ulva*). De markerade områdena är platser där antingen blåstången eller *Ulva* har störst produktionspotential eller störst potential för näringsupptag i åländska havsområden. Områdena markeras utifrån resultatet av ett EU-finansierat projekt vars målsättning var att identifiera lösningar till att odla alger i Östersjön på ett hållbart sätt (EU-projektet GRASS). Sjöfartsområden har en 1 500 m skyddsbuffert där områden för potentiellt vattenbruk av algodling inte markeras.



#### SJÖFART

I havsplanen markeras viktiga områden för sjöfart inom de åländska allmänna vattnen. Med hjälp av att viktiga sjöfartsområden markeras i havsplanen kan man bidra till fungerande, säkra och ekologiskt hållbara sjötransportvägar.

I de markerade sjöfartsområdena på allmänna vatten ingår:

- **Farleder och farledsområden:** Befintliga farleder markeras med en 250 m bred buffert (dvs. med en totalbredd på 500 m). Beslut om, och drift och underhåll av, grunda farleder och farledsområden (max djup 4.1) sköts av landskapsregeringen. Beslut om, och drift och underhåll av, djupare farleder sköts av riksmyndigheterna Transport- och kommunikationsverket Traficom och Trafikledsverket.
- **IMO-områden:** Internationella sjöfartsorganisationen (IMO) har definierat viktiga trafikområden i åländska havsområden. Inom dessa området har markerats bl.a. trafikseparation, områden där man bör vara extra uppmärksam samt djuphavsfarleder och trafikleder.
- **Övriga viktiga sjöfartsområden:** På basis av AIS-data markeras områden utanför farleder, farledsområden och IMO områden där det förekommer 150 fartyg/år eller mera av maritim trafik. Markeringarna har gjorts på basis av HELCOM:s sjöfartsdensitetsanalys samt AIS linjedata för år 2019 som har erhållits från HELCOM.

Efter samråd med de ansvariga riksmyndigheterna föreslås i havsplanen att sjöfarten runt Åland dirigeras till särskilt utpekade korridorer. Uppdelningen medger smidigare etablering av andra verksamheter, t.ex. havsbaserad vindkraft.

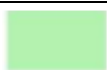


#### SKYDDSOMRÅDE

Åland har godkänt och anslutit sig till Konventionen om biologisk mångfald. Enligt konventionen ska parterna skydda minst 10 procent av sina kust- och havsområden. EU har som mål att 30 procent av land och vatten ska vara skyddade tills år 2030. Målsättningen om 10 procents skydd har skrivits in i den åländska utvecklings- och hållbarhetsagendan. Enligt det strategiska utvecklingsmålet "Ekosystem i balans och biologisk mångfald" ska minst 10 procent av kust- och havsområdena vara skyddade år 2030. Åland har i nuläget skyddat 2,8 procent av sina vattenområden. Det pågår ett arbete att kartera och identifiera havsområden och undervattensnatur av högt värde som underlag för att skydda områden enligt målsättningen. Ett förverkligande skulle bidra till att Åland således uppfyller såväl utvecklings- och hållbarhetsagendan mål som mål 14 i FN:s Agenda 2030 om bevarande och nyttjande av kust och havsområden och de marina resurserna på ett hållbart sätt.

I havsplanen markeras skyddsområden på allmänna vatten för de områden som landskapsregeringen redan fastställt som skyddade områden. Skyddsområdesmarkeringen består av en sammansättning av:

- Naturskyddsområde
- Natura 2000-områden
- HELCOM-skyddsområden (Baltic Sea Protected Areas, BSPA)
- RAMSAR
- Fågelskyddsområden.



## VÄRDEFULL NATUR, KULTUR OCH MILJÖ

Markeringen fungerar som en sammanställning av flera viktiga natur-, kultur- och miljövärden på allmänna vatten. De markerade områdena är viktiga för ålänningarna bl.a. för husbehovsfiske, småskaligt yrkesfiske, jakt, rekreation, kulturarv och turism. Det är viktigt att dessa områden bevaras för ålänningarna och de lokala behoven. Det immateriella kulturarvet bör värnas i dessa områden. Storskaliga industrier eller storskaliga exploaterande verksamheter rekommenderas inte att tillåtas i dessa områden, om de riskerar att påverka naturen, miljön eller lokala behoven negativt. Nedan definieras vad markeringen innehåller för information.

### INTERNATIONELLT OCH NATIONELLT VIKTIGA FÅGELOMRÅDEN

Inklusive FINIBA- och IBA områden. Områdena är viktiga för flyttfåglar, häckning och rastplatser. Områdena är identifierade av BirdLife Finland, där bland annat Ålands fågelskyddsförening ingår. Områdena är speciellt viktiga för skyddsvärda arter och internationellt viktiga biodiversitetsområden.

### SÄLOMRÅDEN

Områdena är viktiga densitetsområden för bl.a. gråsäl. Områdena baserar sig på Finlands naturresursinstituts karteringar av gråsälsdensitet och inom områdena förekommer så kallade "sälbådor/sälhällar" som är viktiga för gråsälerna. Marina däggdjur är bl.a. känsliga för undervattensbuller.

### Undervattensbiotop för rödalg och blåstångssamhällen

Områdena är identifierade med hjälp av dokumenterade förekomster av djupa blåstångsbälten eller artrika rödalgssamhällen. Både blåstången och rödalgssamhällena är essentiella för fisklek och uppväxt och bidrar till hälsosamma fiskebestånd. Båda ekosystemen är känsliga för övergödning.

### VÄRDEFULLA UNDERVATTENSOMRÅDEN

Områdena innefattar rika förekomster av undervattensrev och revmiljöer. Dessa områden är känsliga för mänskliga aktiviteter. bl.a. för undervattensbuller och övergödning. Områdena har varierande bottenstruktur och det hårda bottenmaterialet och rika rödalgssamhällena gynnar också strömmingslek. De djupare områdena kan även erbjuda viktiga områden för torsk. Områdena innefattar även viktiga områden runt häckningsskär bl.a. för direktivarterna fisktärna och silvertärna. Eftersom områdena är relativt ostörda fungerar de överlag som viktiga områden för flera fågelarter.

|   |
|---|
| <b>FISKLEK OCH UPPVÄXTOMRÅDEN</b>   |
| De markerade områdena i sig är en sammanställning av information som landskapsregeringens fiskeribyrå har samlat från diverse studier och modeller som är potentiellt viktiga för fisklek och uppväxt.  |
| <b>OMRÅDEN MED NATURVÄRDEN</b>  |
| Utifrån en vetenskaplig analys där bästa tillgängliga information och kunskap om undervattens naturvärden identifierades områden med hög artmångfald, minimal påverkan av mänskligt tryck och områden som skulle kunna tänkas vara värdefulla att bevara för ekosystemtjänster. Från de områden som identifierats i analysen att vara värdefulla att bevara har man valt att markera ett heltäckande område nordväst/norr om Åland som innefattar flera mindre områden tillsammans. Området nordväst/norr om Åland har markerats utifrån att området har befintligt data från undervattenskarteringar, d.v.s. man kan bekräfta analysresultatet med underliggande data. Området med naturvärden som identifierades med hjälp av analysen har även minimal påverkan av exploaterande verksamheter, samtidigt som det förekommer hög biodiversitet och minimal påverkan av andra negativa miljöeffekter. Det är därmed viktigt att området bevaras för att gynna nuvarande och framtida åländska befolkningen och lokala behoven. |
| <b>KULTUR OCH NATUR</b>   |
| Markeringen syftar till områden som innehar viktig anknytning till kulturhistoriska skär och holmar samt viktiga områden för flera fågel och marina arter. Området som markeras i förslaget är viktigt för allmänheten och lokalbefolkningen, innehar kulturhistoriska värden, och är viktigt för bl.a. småskaligt yrkesfiske, husbehovsfiske, jakt, rekreation, turism och naturen.  |

### 6.13.3. Riksomfattande mål för områdesanvändningen

De riksomfattande målen för områdesanvändningen är en del av systemet för planering av områdesanvändningen som föreskrivs om i markanvändnings- och bygglagen. De riksomfattande målen för områdesanvändning har behandlats mer ingående i kapitel 3.6.

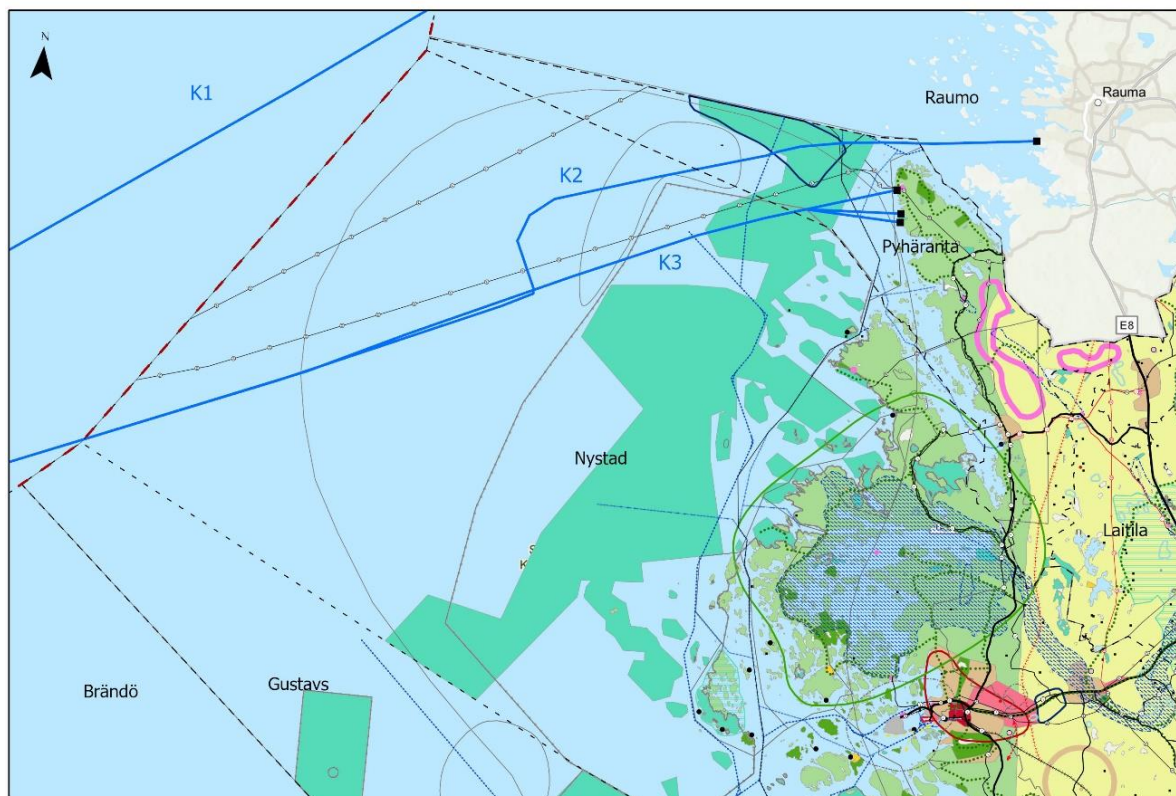
### 6.13.4. Landskapsplaner

Projektområdet ligger inom Finlands ekonomiska zon, där inga landskapsplaner är i kraft. Helheten av landskapsplaner för Satakunta är i kraft vid den alternativa kabelkorridoren K1. Vid de alternativa kabelkorridorerna K2 och K3 är Egentliga Finlands och Satakuntas landskapsplaner i kraft.

**Egentliga Finlands landskapsplan** omfattar:

- Landskapsplan för Åbo stadsregion (fastställd av miljöministeriet 23.8.2004, bara delvis i kraft)
- Landskapsplan för Saloregionen (fastställd av miljöministeriet 12.11.2008, bara delvis i kraft)
- Landskapsplaner för Loimaaregionen, Åboregionens kranskommuner, Åboland och Vakka-Suomi (fastställd av miljöministeriet 20.3.2013, bara delvis i kraft)
- Etapplandskapsplanen för vindkraft (fastställd av miljöministeriet 9.9.2014)
- Etapplandskapsplan för markanvändning, service och trafik i tätorterna (godkänd av landskapsfullmäktige 11.6.2018)
- Etapplandskapsplan för naturvärden och -resurser (godkänd av landskapsfullmäktige 14.6.2021)

Beteckningar i sammanställningen av Egentliga Finlands landskapsplaner i förhållande till de alternativa kabelkorridorerna K2 och K3 visas på följande karta (Figur 6-31) och beteckningarna och bestämmelserna i följande tabell (Tabell 6-9).

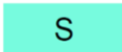




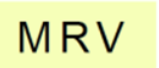





- - Territorialvattengräns
- □ □ □ Kommungräns
- Landanslutningsalternativ
- Alternativ för kabelkorridor

Figur 6-31. De alternativa kabelkorridorerna (K2 och K3) i förhållande till beteckningarna i sammanställningen av Egentliga Finlands landskapsplaner. Landskapsplanens beteckningar förklaras i tabell 6-9.

Tabell 6-9. Gällande beteckningar och planeringsbestämmelser i Egentliga Finlands landskapsplaner vid eller i närheten av de alternativa kabelkorridorerna K2 och K3 eller deras landanslutningsplatser.

|   |   |
|---|---|
|   | <p><b>OMRÅDE FÖR STRATEGISK UTVECKLING AV FISKE OCH FISKERINÄRING I BOTTENHAVET</b></p> |
| <p><b>Planeringsbestämmelse:</b><br/>Åtgärderna på området skall vara sådana att de utvecklar områdets mångsidighet och stöder fiskerinäringens verksamhetsförutsättningar. För området skall uppgöras en utvecklingsplan i vilken områdets speciella värden och funktioner sammankopplas.</p>  |   |
|   | <p><b>OMRÅDE FÖR UTVECKLING AV VATTENBRUK</b></p>                                       |
| <p>Med beteckningen anförs som områden för utveckling av vattenbruk De havsområden i Egentliga Finland som på lång sikt bäst lämpar sig för vidareodling av fisk.</p> <p><b>Planeringsbestämmelse:</b><br/>Verksamhetsbetingelserna för vattenodling bör utvecklas på zonen för planerna och åtgärderna. I planerna för zonen bör naturvärdena beaktas och målen för vatten och havsvård främjas.</p> |   |
|   | <p><b>UTREDNINGSMRÅDE FÖR VINDKRAFT</b></p>   |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Planeringsbestämmelse:</b><br/>Områdets lämplighet för vindkraftsproduktion bör utredas tillsammans med Försvarmakten och Satakuntaförbundet.</p>  |  |
|   | <b>SKYDDSOMRÅDE/-OBJEKT</b>  |
| <p>På nationell, landskaps- eller regional nivå betydande naturskyddsområden och områden som ska skyddas för sina naturvärden. För andra än områden som skyddats eller avsetts att skyddas med stöd av naturvårdslagen avgörs skyddsbehovet och sättet att genomföra skyddet av området i den mera detaljerade planeringen.</p> <p><b>Planeringsbestämmelse:</b><br/>Planerna och åtgärderna på området ska vara sådana att de tryggar och främjar naturvärden.</p>  |  |
|   | <b>HÖGSPÄNNINGSLINJE</b>   |
| <p><b>Planeringsbestämmelse:</b><br/>Kraftledning skall planeras så att den inte orsakar betydande olägenhet för landskapsområdenas särdrag. Kraftledning skall planeras med hänsyn till bostadsområdena på det sätt att det inte medför betydande hälsorisk för människorna, att människornas levnadsmiljö inte betydligt försvagas och att inte betydande olägenhet orsakas för naturens mångfald.</p>   |  |
|   | <b>FARTYGSLED</b>  |
|   | <b>SMÅBÅTSLED</b>  |
|   | <b>NATURA-OMRÅDEN / NATURA-STRECKOBJEKT</b>  |
| <p>Avgränsade områden enligt statsrådets Natura 2000-beslut.</p> <p><b>Planeringsbestämmelse:</b><br/>Planerna och åtgärderna på området ska vara sådana att de tryggar och främjar naturvärden.</p>   |  |
|   | <b>JORD- OCH SKOGSBRUKSDOMINERAT OMRÅDE SOM HAR ETT SPECIELLT UTVECKLINGSBEHOV BETRÄFFANDE REKREATION OCH TURISM</b> |
| <p>Utöver jord- och skogsbruk kan områden anvisas för fritidsboende och för turism- och friluftsvksamhet. Områden kan även utnyttjas för både friluftsliv och som strövområden enligt allemansrätten och begränsat för fast bosättning av glesbebyggelsekaraktär.</p> <p><b>Planeringsbestämmelse:</b><br/>Som komplettering och utvidgning till de existerande områdena kan man i den mer detaljerade planeringen anvisa utan att orimligt skada huvudsakligt användningssyfte eller de aktiviteter som betjänar fritidsbosättningen, turismen och rekreatiansanvändningen, samt med landskaps- och miljöaspekter i beaktande, bl.a. ny permanent bosättning och, enligt speciallagstiftning, även andra aktiviteter.</p> |  |
|   | <b>REKREATIONSOMRÅDE / -OBJEKT</b>   |
| <p>På riks-, landskaps- eller regionnivå betydande områden för friluftsliv och idrott samt andra rekreationsområden.</p>   |  |
|   | <b>OBJEKT FÖR ENERGIFÖRSÖRJNING</b>  |
|   | <b>FRILUFTSLED</b>   |
| <p>Befintlig friluftsled som är av betydelse som en del ett nätverk av friluftsleder på landskapsnivå.</p> <p><b>Planeringsbestämmelse:</b><br/>Miljön för friluftsledens gångstig bör vårdas med beaktande av särdragen för ledens miljö.</p>   |  |

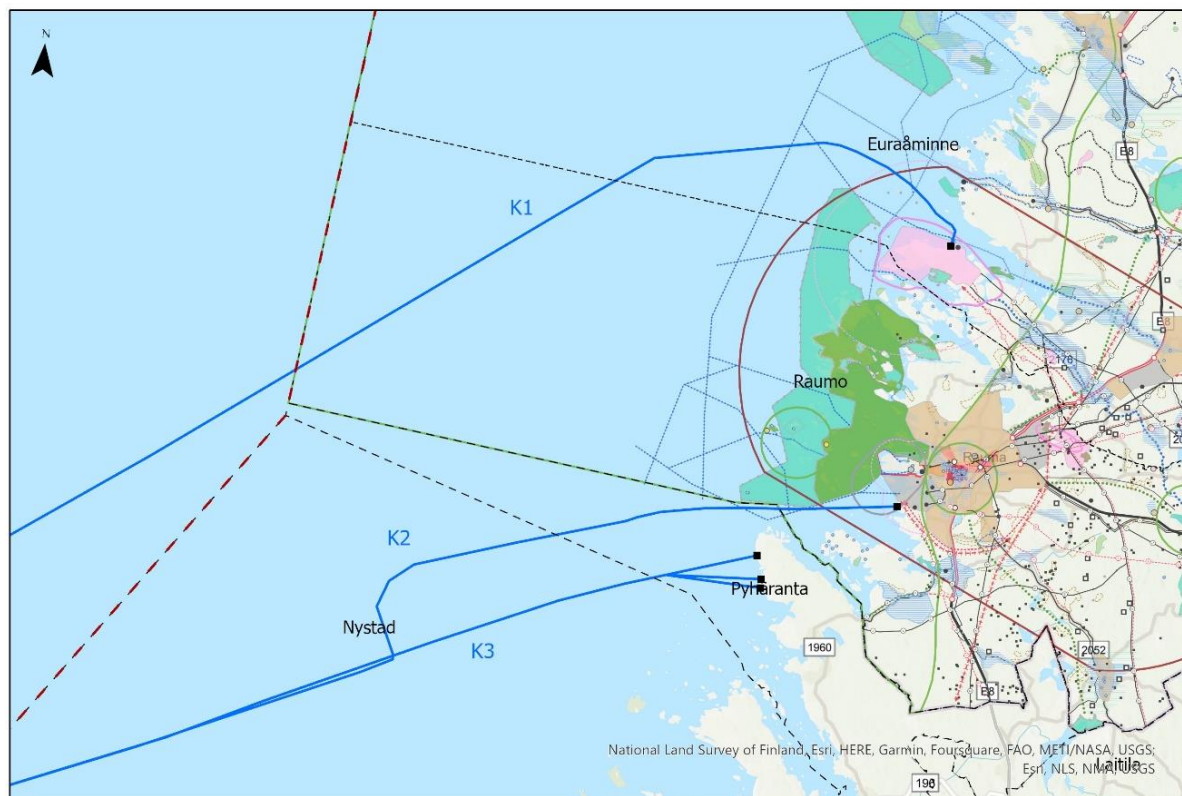
**Satakunta landskapsplan** består av följande delar:

- Satakunta landskapsplan (fastställd av miljöministeriet 30.11.2011, i kraft 13.3.2013)
- Satakunta etapplandskapsplan 1 (fastställd av miljöministeriet 13.12.2014, i kraft 6.5.2016)
- Satakunta etapplandskapsplan 2 (godkänd av landskapsfullmäktige 17.5.2019)

Beteckningar i sammanställningen av Satakuntas landskapsplaner i förhållande till de alternativa kabelkorridorerna K1 och K2 visas på följande karta (Figur 6-32) och beteckningarna och bestämmelserna i följande tabeller (Tabell 6-10 och Tabell 6-11).

## Satakunta landskapsplan

RAMBOLL



- Territorialvattengräns
- - - Kommungräns
- Landanslutningsalternativ
- Alternativ för kabelkorridor

Map data: Lantmäteriverket 2023 (Kommungräns), Traficom 2023 (Territorialvattengräns), OWC 2023 (Alternativ för kabelkorridor, landanslutningsalternativ), Satakunta förbund (Satakunta landskapsplanen)  
Basemap: Esri  
Created by: Ramboll Finland Oy, 17.11.2023

**Figur 6-32. De alternativa kabelkorridorerna (K1 och K2) i förhållande till beteckningarna i sammanställningen av Satakuntas landskapsplaner. Landskapsplanens beteckningar förklaras i tabellerna 6-10 och 6-11.**

**Tabell 6-10. Gällande beteckningar och planeringsbestämmelser i sammanställningen av Satakuntas landskapsplaner vid eller i närheten av den alternativa kabelkorridoren K1 eller dess landanslutningsplats.**

|  |                   |
|--|-------------------|
|  | <b>FARTYGSLED</b> |
| Med beteckningen anvisas över 2,5 djupa farleder. Byggningskränkning enligt MBL 33 § är i kraft i området. |                   |
|  | <b>SKYDDSZON</b>  |

Med beteckningen anvisas områden där användningen ska begränsas med anledning av verksamhet i närliggande område eller verksamhet av annan karaktär som medför begränsningar i användningen.

Med beteckningen anvisas en skyddszon för kärnkraftverk.

**Planeringsbestämmelse:**

Vid planeringen av området ska man iaktta det som konstateras om skyddszon kring kärnkraftverk i Strålsäkerhetscentralens (STUK) direktiv (YVL 1.10).

Vid planeringen av området ska Strålsäkerhetscentralen (STUK) ges tillfälle att ge ett utlåtande.



**MÅLOMRÅDE FÖR UTVECKLING AV ENERGIFÖRSÖRJNING**

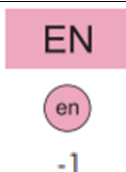
Med beteckningen anvisas näromgivningen kring en anläggning för energiförsörjning, där det på grund av energiförsörjningsfunktionerna finns behov av att utveckla områdesanvändningen.

**Planeringsbestämmelse:**

I målområdet för utveckling av energiförsörjning ska man vid planeringen säkerställa att det finns förutsättningar samt områdesreserveringar för utvecklingen på lång sikt. Särskild uppmärksamhet bör fästas vid förutsättningarna för att utveckla verksamhet och forskning kring energiförsörjning och slutdeponering.

Särskild uppmärksamhet bör fästas vid den allmänna säkerheten för bosättningen, den övriga näringsverksamheten i området, värdefulla natur-, landskaps- och Natura-värden samt bevarandet av en hel berggrund.

Vid planeringen ska de som ansvarar för funktionerna i och övervakningen av anläggningsområdet för energiproduktion samt vid planering av ett vattenområde även museimyndigheten reserveras tillfälle att ge utlåtande.



**OMRÅDE FÖR ENERGIFÖRSÖRJNING**

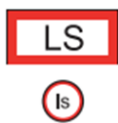
Områden som tjänar energiförsörjning. Bygginstränkning enligt MBL 33 § är i kraft i området.

Med beteckningen anvisas ett anläggningsområde för kärnkraftverk som reserverats för anläggningar, byggnader och konstruktioner som tjänar energiproduktion samt anläggningar och byggnader för slutdeponering av kärnbränsle. Möjligheterna att röra sig och vistas i området har av säkerhetsskäl eller andra skäl begränsats genom inrikesministeriets förordning, utfärdad med stöd av 52 § i polislagen.

**Planeringsbestämmelse:**

Vid planeringen av området ska särskild uppmärksamhet fästas vid de värdefulla natur- och landskapsobjekten.

Vid planeringen av området bör Strålsäkerhetscentralen (STUK) samt i fråga om anläggningar som avses i EU-direktivet 96/82/EG om tillverknings- och lagring av farliga ämnen (SEVESO II-direktivet jämte ändringar) även Säkerhets- och kemikalieverket (TUKES) beredas tillfälle att ge utlåtande.



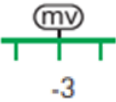


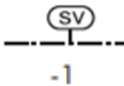

**HAMNOMRÅDE**

Med beteckningen anvisas lager- och terminalområden med omedelbar anknäpning till hamnen och hamnfunktionerna. Bygginstränkning enligt MBL 33 § är i kraft i området.



**Planeringsbestämmelse:**

Vid planeringen av området bör Trafikverket, den som ansvarar för hamnverksamheten och museimyndigheten reserveras tillfälle att ge utlåtande.

Tabell 6-11. Gällande beteckningar och planeringsbestämmelser i sammanställningen av Satakuntas landskapsplaner vid eller i närheten av den alternativa kabelkorridoren K2 eller dess landanslutningsplats.

|  |  |
|--|--|
|   | <p><b>UTVECKLINGSZON FÖR TURISM</b></p>                    |
| <p>Med beteckningen anvisas zoner med betydande behov av att utveckla turismen.</p> <p>Med beteckningen anvisas betydande målområden för utveckling av naturturism där det finns behov av att utveckla och samordna naturturism, rekreatjonsbruk, friluftsleder och andra leder samt naturvård.</p> <p><b>Planeringsbestämmelse:</b></p> <p>Vid planeringen markanvändningen inom zonerna ska särskild uppmärksamhet fästas vid utvecklingen av turismnäringar och rekreationstjänster. Vid planeringen ska åtgärderna samordnas med kultur-, landskaps- och naturvärdena, de befintliga näringarna och bosättningen. Vid planering av verksamheter i anslutning till turism och utveckling av zonens dragningskraft bör man beakta zonernas särskilda egenskaper och bevara deras särdrag.</p>  |  |
|   | <p><b>MÅLOMRÅDE FÖR STADSUTVECKLING</b></p>                |
| <p>Med beteckningen anvisas principer för utvecklingen av områdesanvändningen i stadsregioner, delar av dem eller andra områden. Med beteckningen anvisas zoner med viktiga behov av utveckling på nationell nivå, landskapsnivå eller regional nivå.</p> <p><b>Planeringsbestämmelse:</b></p> <p>Polycentriska zoner bildas genom att samla samhällsstrukturen i befintliga centrum och tätorter sam trygga kontinuiteten i grön- och rekreatjonsnätet och tillgången till service.</p> <p>Vid den mer detaljerade planeringen bör man främja funktionen och ekonomin i livsmiljöerna genom att dra fördel av byggda nätverk, minska mobilitetsbehovet samt främja förutsättningarna för kollektivtrafik och gång- och cykeltrafik.</p> <p>De arkeologiska objekten, de nationellt värdefulla landskapsområdena och de viktiga kulturmiljöerna ska utgöra utgångspunkter för planeringen av områdesanvändningen.</p> <p>Rekommendation: Behoven av att utveckla markanvändningen bör undersökas och avgöras i en mer detaljerad regional markanvändningsplan.</p> |  |
|   | <p><b>MÅLOMRÅDE FÖR UTVECKLING AV HAMNVERKSAMHETER</b></p> |
| <p>Med beteckningen anvisas näromgivningen kring de handelshamnar där det finns behov av att utvidga och utveckla områdena för hamnfunktioner.</p> <p><b>Planeringsbestämmelse:</b></p> <p>Vid planeringen av områdesanvändningen bör förutsättningarna att utveckla hamnfunktionerna och områdesreserveringarna tryggas på lång sikt.</p>   |  |
|   | <p><b>SKYDDSZON</b></p>                                    |
| <p>Med beteckningen anvisas områden där användningen ska begränsas med anledning av verksamhet i närliggande område eller verksamhet av annan karaktär som medför begränsningar i användningen.</p> <p>Med beteckningen anvisas en skyddszon kring en anläggning som tillverkar eller lagrar farliga kemikalier (konsulteringszon).</p> <p><b>Planeringsbestämmelse:</b></p> <p>Risker för miljön och verksamheterna i området, som eventuellt uppkommer av anläggningarna eller av tillverkning, lagring och transport av farliga kemikalier, ska beaktas vid planeringen.</p> <p>När man planerar förlägga riskexponerade verksamheter i skyddszonen bör brand- och räddningsmyndigheten samt vid behov Säkerhets- och kemikalieverket (TUKES) beredas tillfälle att ge utlåtande.</p>   |  |
|   | <p><b>FARTYGSLED</b></p>                                   |
| <p>Med beteckningen anvisas över 2,5 djupa farleder. Bygginstränkning enligt MBL 33 § är i kraft i området.</p>  |  |



|   |  |
|---|--|
|    | <p><b>OMRÅDE FÖR INDUSTRI- OCH LAGERVERKSAMHETER</b></p> |
| <p>Med beteckningen anvisas betydande områden för industri- och lagerverksamheter.</p> <p>Med beteckningen anvisas betydande industri- och lagerområden, där betydande anläggningar för produktion eller lagring av farliga kemikalier får placeras, och som berörs av EU-direktivet 96/82/EG om bekämpning av storolyckor orsakade av farliga ämnen (SEVESO II-direktivet jämte ändringar).</p> <p><b>Planeringsbestämmelse:</b></p> <p>Vid planeringen bör särskild uppmärksamhet fästas vid ordnandet av trafikförhållandena samt förhindras att industriproduktionen eller annan verksamhet orsakar betydliga skadliga konsekvenser för miljön och bosättningen samt eventuella grundvattenområden.</p> <p>Risker för miljön och verksamheterna i området, som eventuellt uppkommer av anläggningarna eller av tillverkning, lagring och transport av farliga kemikalier, ska beaktas vid planeringen.</p> <p>Vid planeringen bör brand- och räddningsmyndigheten samt vid behov Säkerhets- och kemikalieverket (TUKES) beredas tillfälle att ge utlåtande.</p> |  |
|    | <p><b>FÖRBINDELSBEHOV FÖR JÄRNVÄG</b></p>                |
| <p>Med beteckningen anvisas viktiga förbindelsebehov för utvecklingen av bannätet.</p> <p><b>Planeringsbestämmelse:</b></p> <p>Möjligheten att tillgodose förbindelsebehovet för järnvägstrafiken ska säkerställas vid planeringen av markanvändningen. Inför genomförandet ska i den mer detaljerade planeringen av bannätet utredas vilka alternativ som är mest ändamålsenliga för områdesanvändningen och minst skadliga för miljön.</p>  |  |
|    | <p><b>BEHOV AV VÄGFÖRBINDELSBEHOV</b></p>                |
| <p>Med beteckningen anvisas viktiga förbindelsebehov för utvecklingen av vägnätet.</p> <p><b>Planeringsbestämmelse:</b></p> <p>Möjligheten att tillgodose förbindelsebehovet för vägtrafiken ska säkerställas vid planeringen av markanvändningen. Inför genomförandet ska i den mer detaljerade planeringen av vägnätet utredas vilka alternativ som är mest ändamålsenliga för områdesanvändningen och minst skadliga för miljön.</p>   |  |

I slutet av 2021 inleddes arbetet med att ta fram Satakuntas landskapsplan 2050. Satakunta landskapsplan 2050 utarbetas som en övergripande landskapsplan som omfattar alla markanvändningsformer, varvid principerna för områdesanvändningen och samhällsstrukturen och viktiga områden för utvecklingen behandlas i hela landskapet.

Satakunta landskapsplan, Satakunta etapplandskapsplan 1 och Satakunta etapplandskapsplan 2 ger de centrala utgångspunkterna för den nya landskapsplanen. Planbeteckningarna och -bestämmelserna i nämnda planer ses över med stöd av de reviderade riksomfattande målen för områdesanvändningen och de nyaste utredningarna, planerna och inventeringarna. Avsikten är att Satakunta landskapsplan 2050 ska åsidosätta de tidigare helhets- och etappplanerna när den träder i kraft.

Enligt en preliminär tidtabell fortskrider planarbetet till beredningsskedet 2023 och till förslagsskedet 2024. Godkännandeskedet infaller eventuellt 2025–2026. Det högsta beslutande organet i landskapsförbundet, dvs. landskapsfullmäktige, godkänner Satakunta landskapsplan 2050.

### 6.13.5. Generalplaner och detaljplaner

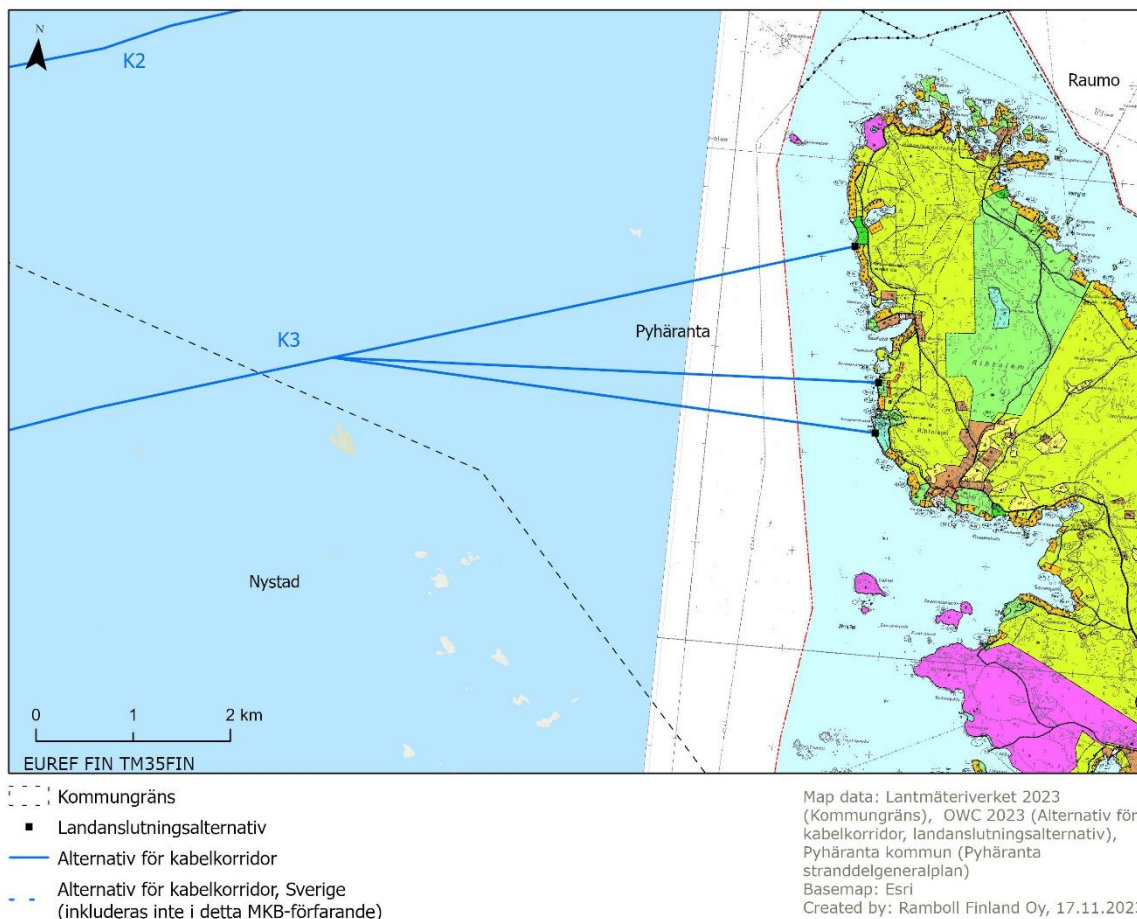
Projektområdet ligger inom Finlands ekonomiska zon, där inga generalplaner eller detaljplaner är i kraft. Generalplaner och detaljplaner finns vid de alternativa kabelkorridorerna i finskt territorialvatten. Kommunplaner är i kraft i Pyhärinta, Raumo och Euraåminne.

## Pyhärinta

**Pyhärinta stranddelgeneralplan** (Figur 6-33) i Egentliga Finland är i kraft i området vid den alternativa kabelkorridoren K3. Planen godkändes av Pyhärinta kommunfullmäktige 17.10.2005. På strandavsnittet finns områden för fritidsbostäder (RA-1), bostadsområden dominerade av småhus (AP-1), friluft- och strövområden (VR-1), jord- och skogsbruksdominerade områden (M), jord- och skogsbruksdominerade områden med särskilda miljövärden (MY-1) samt naturskyddsområden (SL). Vattenområdena (W-1) är skyddsområden för Försvarsmaktens skjutövningar.

### Pyhärinta stranddelgeneralplan

RAMBOLL



**Figur 6-33. Utdrag ur Pyhärinta stranddelgeneralplan.**

I Rihtniemi i Pyhärinta är dessutom följande stranddetaljplaner i kraft:

- **Stranddetaljplanen för Rihtniemennokka** (fastställd 1.3.1989)
- **Stranddetaljplanerna för Kustaantalo och Vihitynmaan rinki (Luolakallio)** (fastställda 6.3.1972 och 17.5.1974)

I Pyhärinta håller man på att utarbeta en ändring av stranddelgeneralplanen (anhängig i kommunstyrelsen 31.1.2023). Programmet för deltagande och bedömning kan läsas på kommunens webbplats. För strandområdena i Pyhärinta kommun utarbetas en ändring av strandgeneralplanen med rättsverkningar, som kan användas som grund för beviljande av bygglov på byggplatser för fritids- och småhus. Planeringsområdet omfattar hela strandgeneralplaneområdet i Pyhärinta.

## Raumo

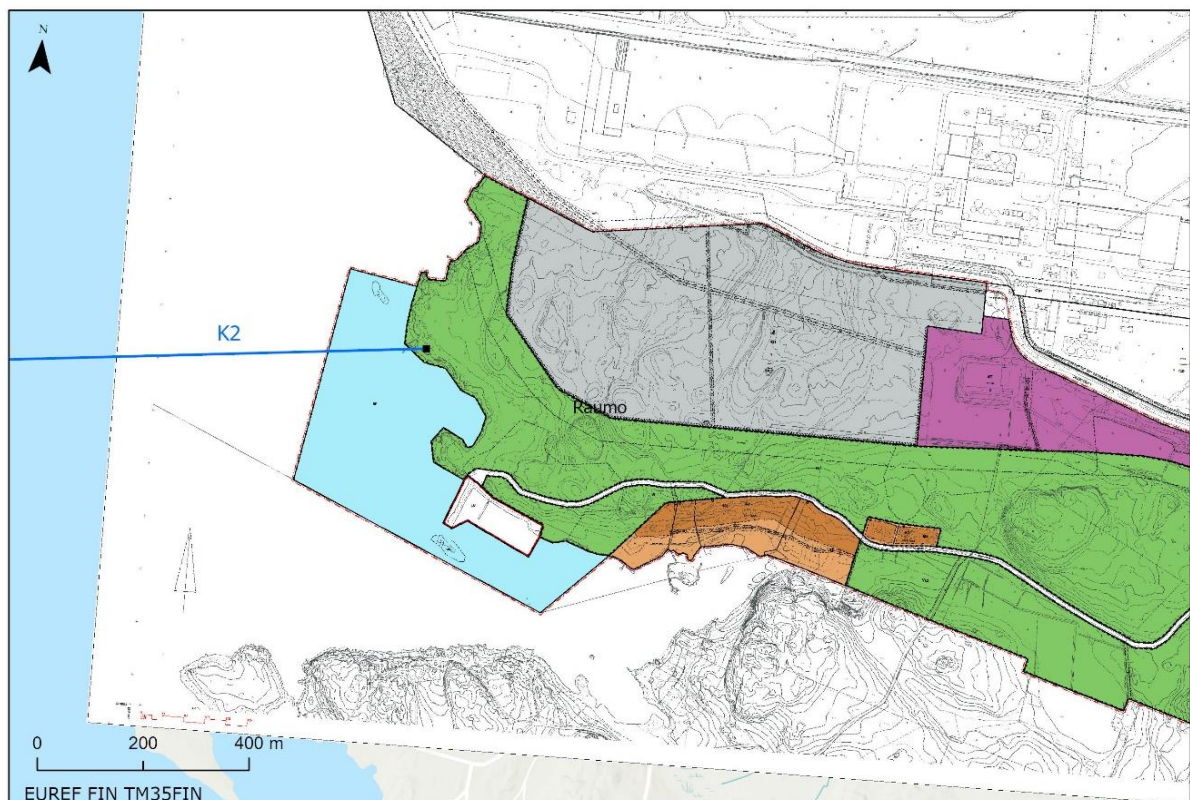
**Generalplanen för södra stränderna** (godkänd 28.5.2001) är i kraft vid den alternativa kabelkorridoren K2 i havsområdet utanför Raumo. Alternativ K2 går genom ett vattenområde (W) och korsar en fartygsled på två ställen.

På stranden är också **Raumo generalplan 2030** (godkänd 25.3.2019) i kraft. Den har beteckningar för viktig marin kontaktpunkt, rekreationsområde (V) samt längre inåt landet även beteckningen för industri- och lagerområde, där betydande anläggningar för produktion eller lagring av farliga kemikalier får placeras, (T/kem).

**Detaljplanen för Maanpänniemi** (godkänd 28.9.2015) är i kraft vid landtagsplatsen för den alternativa kabelkorridoren K2 (Figur 6-34). Vattenområde (W) samt område för närrökreation (VL) är beteckningar som är i kraft i detta område. Dessutom har planen anvisat en ungefärlig gatureservering för utvidgningen av hamnen i Järviluoto (lt-reservering), vars bullerkonsekvenser beaktas i den detaljplan som gör det möjligt att genomföra förbindelsen. Kvartersområde för industri- och lagerbyggnader (T) har anvisats längre inåt landet.

### Maanpänniemen alue, detaljplanläggning, Raumo

RAMBOLL



- Landanslutningsalternativ
- Alternativ för kabelkorridor

Map data: Lantmäteriverket 2023 (Kommungräns), OWC 2023 (Alternativ för kabelkorridor, landanslutningsalternativ), Raumo (Maanpänniemen alue, detaljplanläggning 2015)  
Basemap: Esri  
Created by: Ramboll Finland Oy, 17.11.2023

Figur 6-34. Utdrag ur detaljplanen för Maanpänniemi.

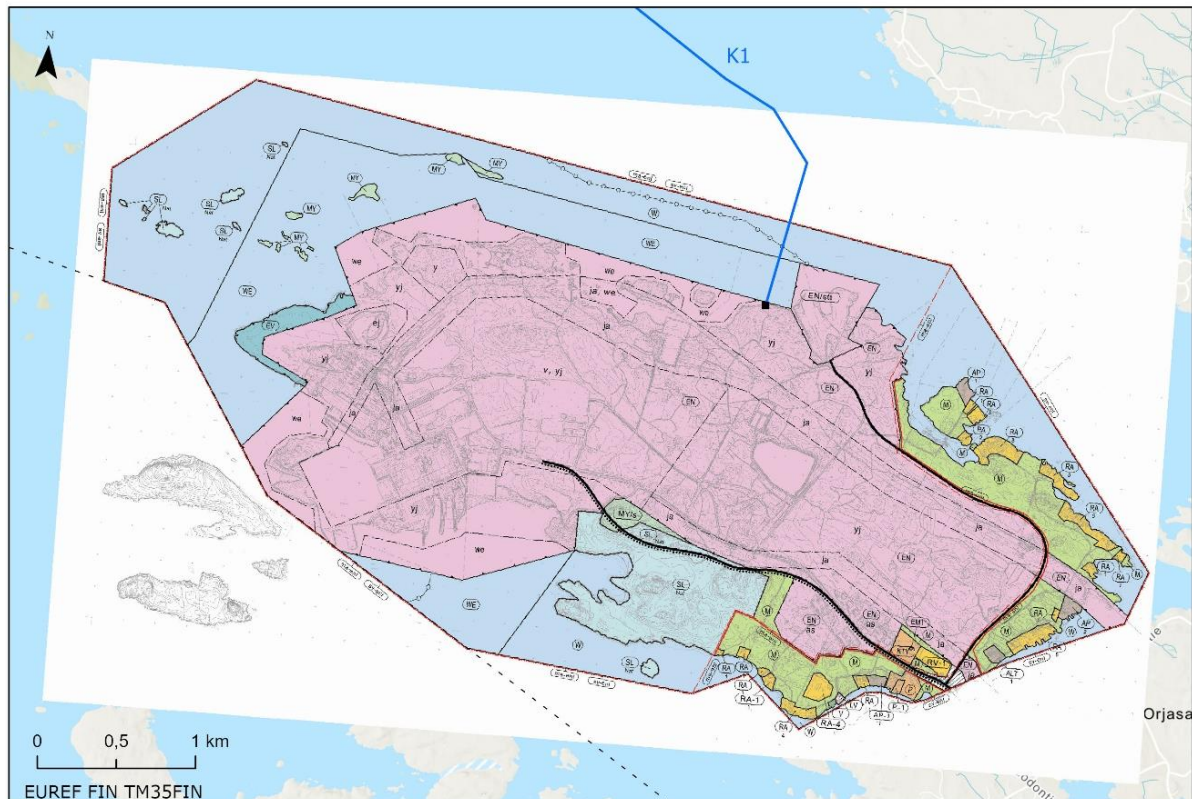
### Euraåminne

**Delgeneralplanen för Olkiluoto** (2008) (Figur 6-35) är i kraft vid den alternativa kabelkorridoren K1. Planen har en riktgivande beteckning för underjordisk slutförvaring (ma-enl) och beteckningar för skyddszon kring slutförvaringsanläggningen (svl-enl), farled, vattenområde (W) samt vattenområde som får användas för kraftverkens ändamål och där det är tillåtet att bygga kylvattenkonstruktioner, bryggor och andra konstruktioner och anordningar (WE). Alternativ K1 tar i land i ett område för energiförsörjning (EN) och ett delområde där det är tillåtet att placera kärnkraftverk (yj).

Vid alternativ K1 är även **Euraåminne strandgeneralplan och ändring av strandgeneralplanen** (godkänd 31.8.2015) i kraft. I denna generalplan går sjökabeln genom ett vattenområde (W), mellan öarna Vähä Pyrekari och Iso Frouvankari. I planen har omgivningen kring öarna Vähä Pyrekari och Iso Pyrekari anvisats som ett naturskyddsområde. SL-området i fråga är en del av Bottenhavets nationalpark.

### Oikiluoto delgeneralplan

RAMBOLL



- Kommungräns
- Landanslutningsalternativ
- Alternativ för kabelkorridor

Map data: Lantmäteriverket 2023 (Kommungräns), OWC 2023 (Alternativ för kabelkorridor, landanslutningsalternativ), Eura kommun (Oikiluoto delgeneralplan 1974, 2008)  
 Basemap: Esri  
 Created by: Ramboll Finland Oy, 22.11.2023

Figur 6-35. Utdrag ur delgeneralplanen för Oikiluoto.

### 6.14 Buller

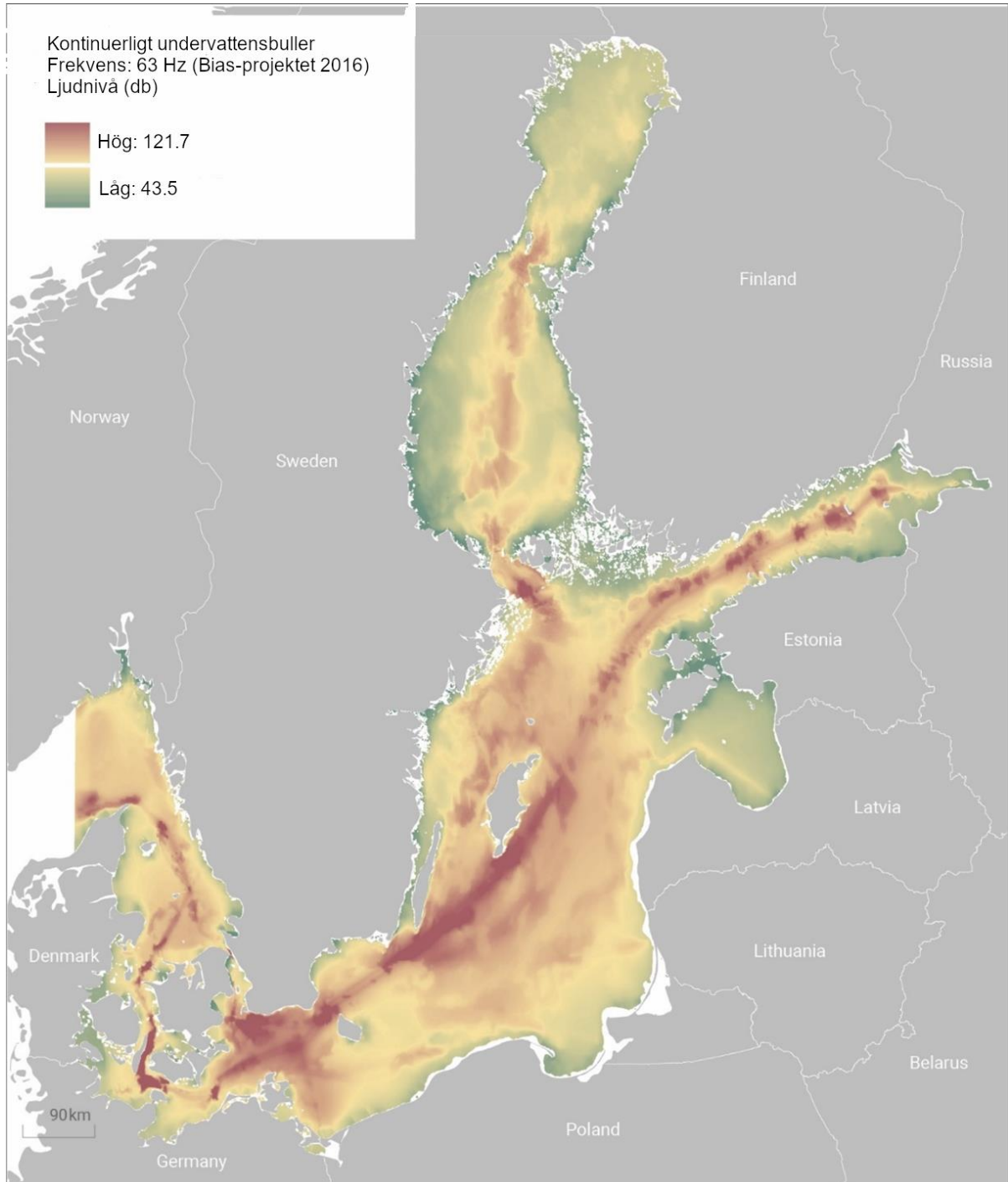
Människan påverkar den akustiska havsmiljön genom undervattensbuller. Ljudmiljön är viktig för marina djur då de har anpassat sig till att använda ljud för att kommunicera med sina artfränder, t.ex. för att undvika predatorer, orientera sig och gestalta sin omgivning (*Korpinen m.fl. 2018*).

Undervattensbuller kan klassificeras som kontinuerligt eller impulsivt beroende på hur länge det pågår. Den största källan till undervattensbuller och framför allt kontinuerligt undervattensbuller är handelssjöfarten. Av människan orsakat buller förekommer främst längs sjötrafikleder. Intensiteten i det buller som sjötrafiken orsakar beror på trafikmängden (*Finlands miljöcentral 2020b*).

Buller orsakad av människan kan överrösta viktiga signaler, öka stressnivån och till och med skada djurens hörsel. Undervattensbuller i Östersjön kartlades för första gången inom BIAS-projektet åren 2012–2016. Inom projektet mättes och modellerades kontinuerligt undervattensbuller med frekvenserna 63 Hz, 125 Hz och 2000 Hz. Fartygstrafiken är den största källan till undervattensbuller som härrör från människan och den ökar ljudtrycket särskilt vid låga frekvenser. Därför lämpar sig frekvensområdena 63 och 125 Hz bäst för uppföljning av variationerna i bullret från fartygstrafiken.

Dessutom mäts buller också på högre 2000 Hz band, som är en viktigare frekvens för marina däggdjur.

Resultaten från en modellering av kontinuerligt 63 Hz lågfrekvent buller under vattnet som gjordes inom ramen för BIAS-projektet visas i (Figur 6-36) (Korpinen m.fl. 2018). Huvudlederna för fartygstrafiken framträder på grund av den högre bullernivå som de orsakar.



**Figur 6-36. Kartan visar resultaten av mätningarna av kontinuerligt undervattensbuller i BIAS-projektet (HELCOM 2017).**

Utifrån den forskning som gjorts hittills kan man säga att det kontinuerliga undervattensbuller som människan ger upphov till i Norra Östersjön och Finska viken (fartygstrafiken) är en klart urskiljbar del av det totala bullret, men dess konsekvenser för ekosystemen varierar stor efter årstid, bl.a.

beroende på vid vilka tider organismerna fortplantar sig. Dessutom har man observerat att bullermängderna i Bottenhavet och Bottenviken är avsevärt mindre än i Finska viken (*Korpinen m.fl. 2018*).

Människan orsakar impulsivt undervattensbuller, dvs. kortvarigt ljud med kraftigare ljudnivå än kontinuerligt buller, t.ex. under byggarbeten (muddring, schaktning, pålning) i havsområdena (*Korpinen m.fl. 2018*).

Luftburet buller i projektområdet orsakas främst av fartygstrafiken.

### 6.15 Skuggning

När solen skiner bakom ett vindkraftverk och rotorbladen roterar uppstår skuggning eller skuggeffekter. Rotorbladens rotation åstadkommer en rörlig skugga som beroende på vindkraftverkets storlek, placering och vinkel mot solen kan nå till och med 3 km från vindkraftverket. Fenomenet beror på vädret, tidpunkten på dagen och årstiden. Ingen skuggning uppkommer när solen inte skiner, vid ett avbrott i driften av kraftverket eller när kraftverket står i en sådan position i förhållande till solen att det inte uppkommer skuggning. Skuggorna är som längst när solen ligger lågt. Å andra sidan uppkommer ingen enhetlig skuggning längre när solen sänker sig tillräckligt lågt.

I nuläget uppstår inga skuggeffekter inom projektområdet eller längs kabelkorridorerna.

### 6.16 Luftkvalitet

Ingen information finns att tillgå om luftkvaliteten i projektområdet eller i de kringliggande havsområdena. Den närmaste stationen för mätning av luftkvaliteten finns i Sinisaari i Raumo ca 83 km från projektområdet, där luftkvalitetsindexet i regel har varit bra. (*Meteorologiska institutet 2023*)

I havsområdena uppkommer utsläpp av frakt- och passagerarfartygen samt i liten utsträckning även av mindre fartyg och båtar. Finlands direkta sjötrafik orsakade 2019 utsläpp på ca 5,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter (CO<sub>2</sub>-ekv.), vilket var ca 10 procent av alla koldioxidekvivalentutsläpp i Finland (*Traficom 2023a; Statistikcentralen 2020a*). Trafik- och kommunikationsverket Traficom (2022) har undersökt och tagit fram modeller över utsläppen från fartygstrafiken åren 2005–2021. Tabellen nedan (Tabell 6-12) visar de uppskattningar som gjorts av den finska fartygstrafiken 2019 med stöd av modellerna. Utsläpp från mindre fartyg och båtar har inte räknats med i siffrorna.

**Tabell 6-12. Modellbaserad uppskattning av utsläppen från godstransporterna inom den finska fartygstrafiken 2019 till havs, längs sjölederna och i hamnarna (Traficom 2022).**

|   | Mängden utsläpp (ton, ca) |
|---|---------------------------|
| Kolmonoxid (CO)                             | 16 600                    |
| Kolväten (HC)                               | 5 600                     |
| Kväveoxider (NO <sub>x</sub> )              | 141 500                   |
| Partiklar (PM)                              | 7 400                     |
| Metan (CH <sub>4</sub> )                    | 660                       |
| Kväveoxidul (N <sub>2</sub> O)              | 180                       |
| Svaveldioxid (SO <sub>2</sub> )             | 34 400                    |
| Koldioxid (CO <sub>2</sub> )                | 7 240 000                 |
| Koldioxidekvivalent (CO <sub>2</sub> -ekv.) | 7 310 000                 |

## 6.17 Klimat

Projektområdet är beläget i havet. Havet påverkar i hög grad klimatet i projektområdet och de närliggande områdena. Landskapen närmast projektområdet är Åland och Egentliga Finland. Åland och Ålands skärgård hör till den sydboreala och hemiboreala klimatzonen. På fasta Åland är årsmedeltemperaturen 5–6 °C. I havsområdet är det varmast i juli eller augusti. Medeltemperaturen är då 15–16 °C. Den årliga nederbörden på havet i närheten av Åland är ca 500 mm. Även Egentliga Finland hör till den sydboreala zonen och till stor del till den hemiboreala zonen som finns inom den sydboreala zonen. I ytterskärgården är årsmedeltemperaturen ca 6 °C. I ytterskärgården är augusti i genomsnitt ungefär lika varm som juli och medeltemperaturen är då ca 16 °C. Den årliga nederbörden i Egentliga Finlands ytterskärgård är ca 500–550 mm. (*Kersalo och Pirinen 2009*)

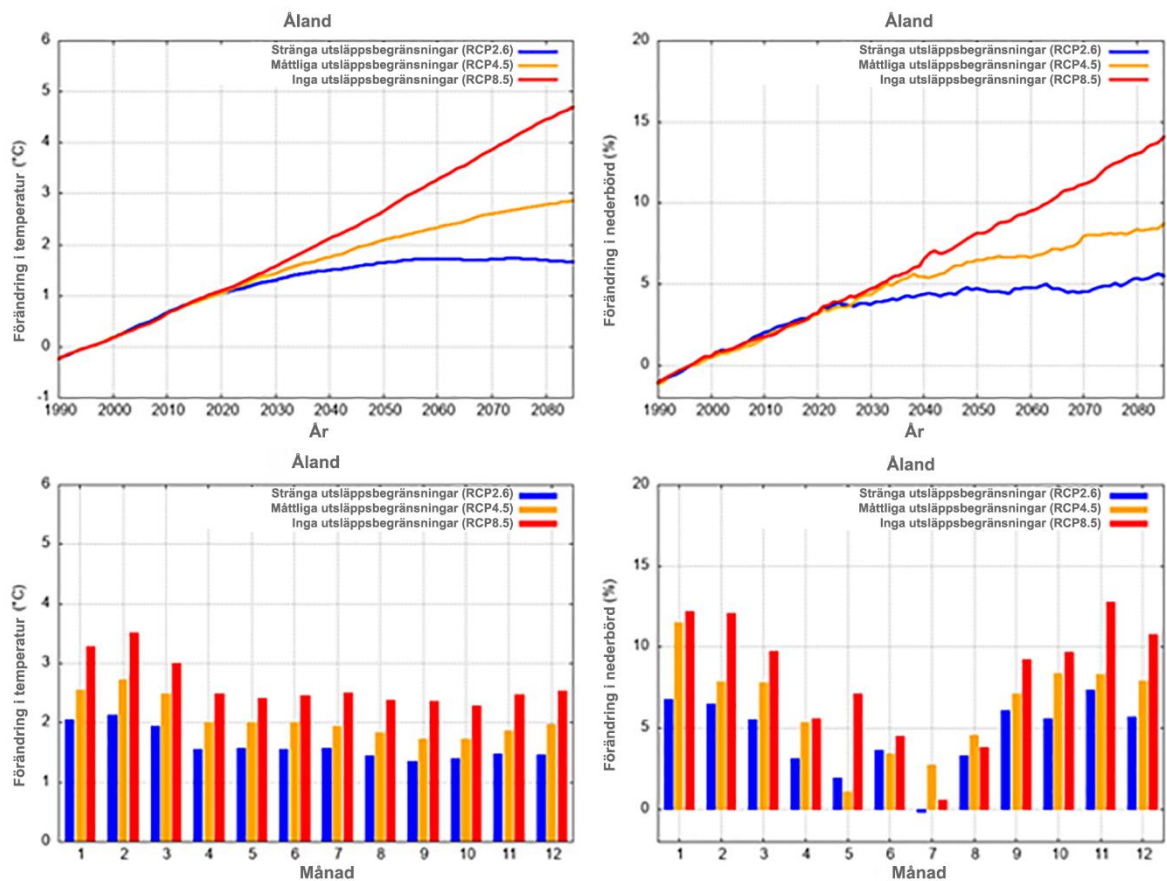
Den rådande vindriktningen i närheten av Vågskärs projektområde är i allmänhet sydväst. Den genomsnittliga vindhastigheten i projektområdet är 10 m/s på 200 meters höjd. (*Meteorologiska institutet 2023*)

Havet påverkar klimatet på Åland genom att göra vädret mildare på hösten och förvintern och kyligare på våren och försommaren. Därför är hösten och våren långa på Åland. Ute på öppet hav i Bottenhavet börjar vintern i månadsskiftet november-december och sommaren i början av juni. (*Kersalo och Pirinen 2009*) Variationen i isvinterns längd i Bottenhavet kan vara så stor som 7–140 dygn beroende på plats och år. Längst är isvintern i norra delen av Bottenhavet och antalet dygn med istäcke minskar ju längre söderut man går. (*Gregow m.fl. 2021*)

År 2021 uppgick växthusgasutsläppen i landskapet Åland till ca 200 kiloton (kt) CO<sub>2</sub>-ekv., vilket per invånare är ca 6,5 t CO<sub>2</sub>-ekv. Utsläppen härrör främst från väg- och sjötrafiken samt jordbruket. I Satakunta var utsläppen samma år 2021 ca 1 430 kt CO<sub>2</sub>-ekv., vilket per invånare motsvarar ca 6,7 t CO<sub>2</sub>-ekv. Vägtrafiken och jordbruket var de största utsläppskällorna i Satakunta. (*Finlands miljöcentral 2021*). I båda landskapen har klimatarbete bedrivits bl.a. genom att man utarbetat klimat- och energistrategier som sträcker sig till 2030. Strategierna har beskrivits närmare i kapitel 3.6.

Till följd av klimatförändringen bedöms temperaturen på havsytan att stiga och marina värmeböljor bli vanligare. Medelvattenståndet i Bottenhavet väntas sjunka och risken för havsöversvämningar minska fram till 2050. Den sammanhängande isbelagda arealen väntas minska och istäckets varaktighet bli kortare, vilket gör att sjögången ökar om vintern. Längden på isvintern bedöms förkortas med ungefär en vecka varje årtionde. Tjockleken på fastisen väntas minska med 6–7 cm varje årtionde från dagens typiska maximala tjocklek 30–50 cm. Isfria vintrar kommer under de närmaste årtiondena att bli vanligare i de södra delarna av Bottenhavet. (*Gregow m.fl. 2021*)

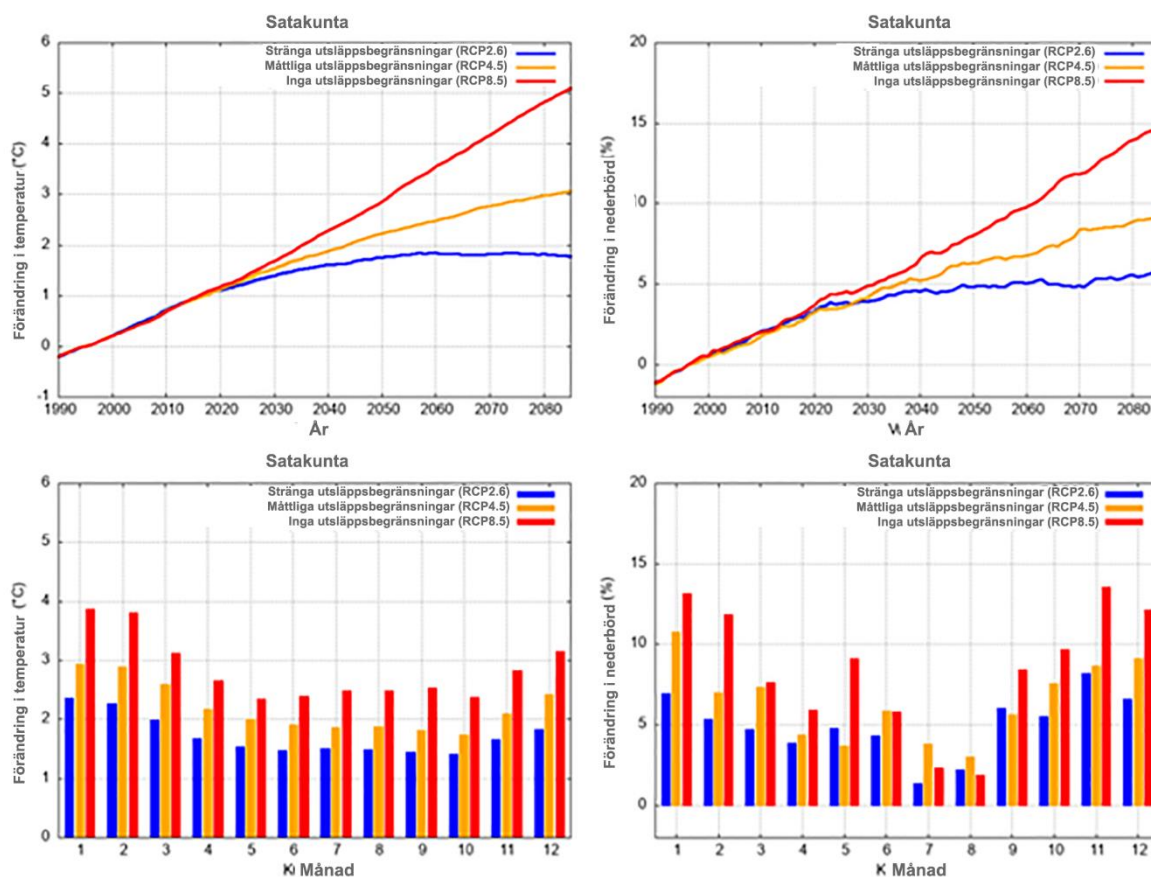
Om man ser till utvecklingen av växthusgasutsläppen kommer medeltemperaturen på Åland att stiga med ca 1,6–2,6 °C fram till medlet av detta århundrade. Nederbörsmängderna i området bedöms öka med ca 5–8 procent, varvid de genomsnittliga nederbörsmängderna vore ca 570–700 mm. Under innevarande århundrade väntas klimatet bli varmare och nederbörsmängderna förändras enligt (Figur 6-37) nedan. (*Gregow m.fl. 2021*)



**Figur 6-37. Uppskattade förändringar i årlig temperatur och nederbördsmängd utifrån olika alternativa utvecklingsförlopp hos växthusgasutsläppen fram till år 2100 (övre raden) samt förändringar i temperatur och nederbördsmängd månadsvis fram till 2050 (nedre raden). Förändringarna jämfört med klimatet under perioden 1981–2010. (Gregow m.fl. 2021)**

I Satakunta kommer medeltemperaturen vid medlet av detta århundrade att vara ca 1,8–2,9°C högre jämfört med dagsläget. Den årliga nederbördsmängden väntas öka med ca 5–7 procent till ca 630–750 mm i medeltal. Klimatet väntas bli varmare och nederbördsmängderna antas förändras enligt (Figur 6-38) nedan. (Gregow m.fl. 2021)





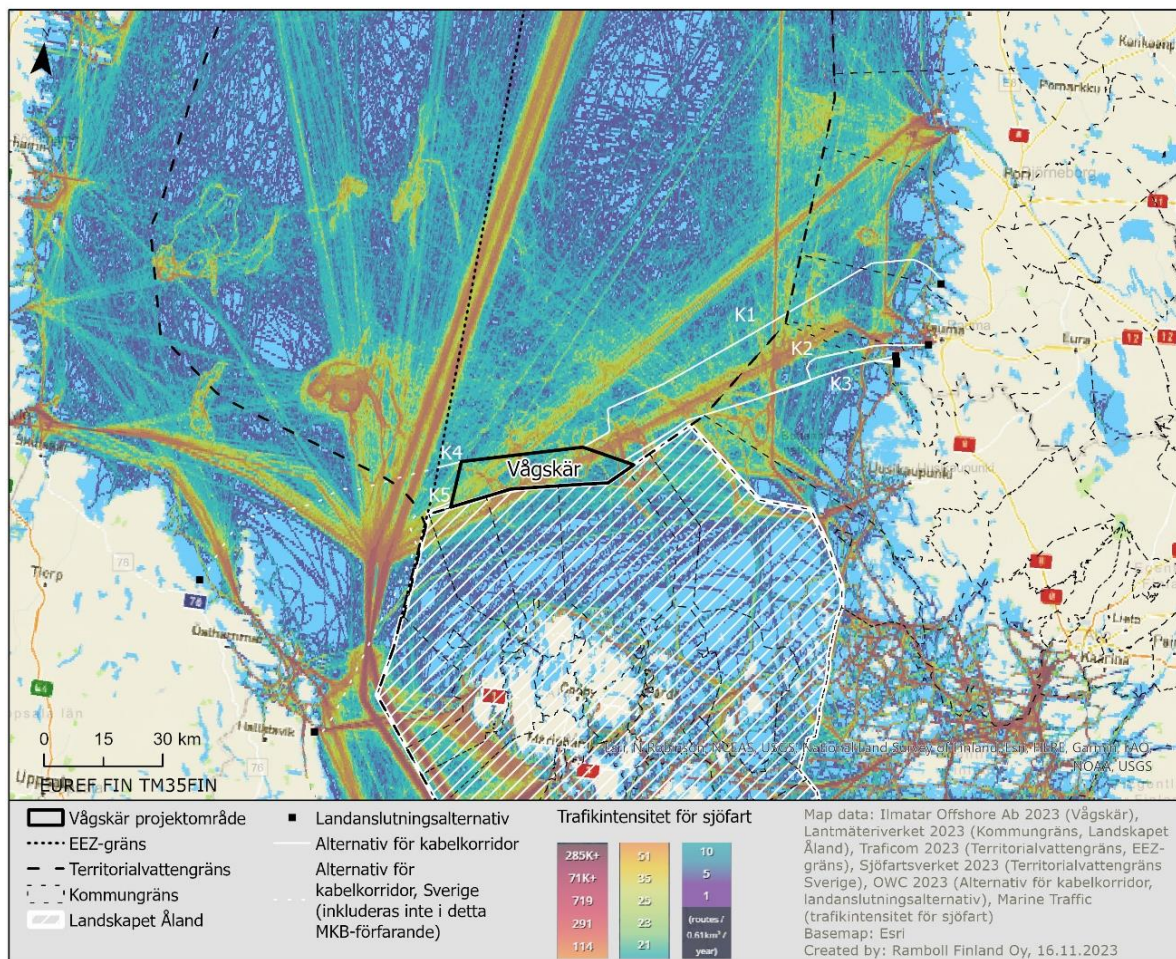
**Figur 6-38. Uppskattade förändringar i årlig medeltemperatur och -nederbördsmängd utifrån olika alternativa utvecklingsförlopp hos växthusgasutsläppen fram till år 2100 (övre raden) samt förändringar i temperatur och nederbördsmängd månadsvis fram till 2050 (nedre raden). Förändringarna jämfört med klimatet under perioden 1981–2010. (Gregow m.fl. 2021)**

Klimatförändringen bedöms påverka klimatet på Åland och i Satakunta. Exempelvis antas nederbördsmängderna och antalet nederbördsdagar att öka under andra årstider förutom sommaren. Landskapens medeltemperatur kommer att stiga betydligt, vilket påverkar minskningen i antalet frostdagar. Snödjupet bedöms minska under alla månader när det finns snö. (Gregow m.fl. 2021)

## 6.18 Fartygstrafik

Utifrån fartygstrafikens intensitet år 2022 finns livliga leder för fartygstrafik inom projektområdet, i projektområdets närhet och inom de alternativa kabelkorridorerna (Figur 6-39). Trafiklederna inom projektområdet används framför allt för den trafik som går i sydvästlig-nordostlig riktning. De vanligaste lederna för fartyg går genom projektområdet bl.a. till hamnarna i Raumo och Björneborg. Kring projektområdet finns dessutom leder för fartyg som går väster om Åland till Nystads hamn och hamnarna i Bottniska viken på både den finska och svenska sidan. Längs farlederna i kustvatten och i närheten av kusten rör sig mindre fartyg. (MarineTraffic 2022)

Den trafikintensitetskarta som baserar sig på insamlade data i det automatiska identifikationssystemet (AIS, *Automatic Identification System*) år 2022 visar att det planerade projektområdet och området mellan projektområdet och kusten är livligt trafikerade (MarineTraffic 2022).

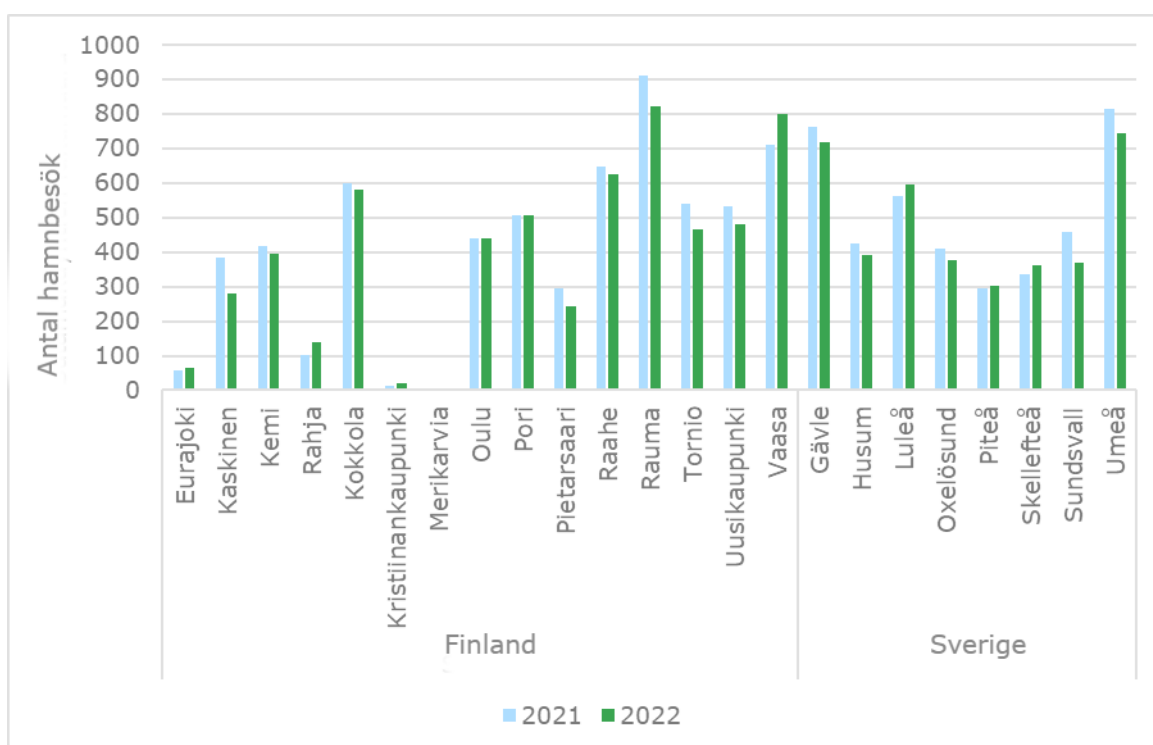


Figur 6-39. Fartygstafikens intensitet i projektområdet med omgivning.

När det gäller passagerartrafiken mellan finska fastlandet, Åland och Sverige visar AIS-data från 2022 att de livligaste lederna löper söder om Åland. Övrig fartygstafik löper främst väster om Åland samt inom och söder om Vågskärs projektområde. AIS-data visar att många frakt-, container- och ro-ro-fartyg trafikerar inom projektområdet och samtidigt längs gränsen för landskapet Åland. I områdena på norra sidan av Åland rör sig främst fraktfartyg. (MarineTraffic 2022)

Mellan Åland och Sverige går en betydande farled som förenar Östersjön och Bottniska viken. Här tillämpas ett trafiksepareringssystem (TSS, *Trafic Separation Scheme*) som styr fartygstafiken till bestämda rutter i livligt trafikerade havsområden och separerar trafik som går i motsatta riktningar (Fintraffic 2023a). Där var trafiksepareringssystemet tar slut separeras trafiken på norra sidan i öppet hav till hamnarna i Sverige och Finland och vidare till Bottenviken. I Vågskärsområdet finns inget trafiksepareringssystem eller markerade sjöleder.

Figuren nedan visar antalet fartyg som besökt hamnarna på svenska respektive finska sidan av Bottniska viken 2021 och 2022 (Figur 6-40). En del fartyg trafikerar endast i Bottniska viken, som t.ex. passagerar-/bilfärjorna mellan Vasa och Umeå. (Statistikcentralen 2023c; Statistikcentralen 2023d; Trafikanalys 2023)



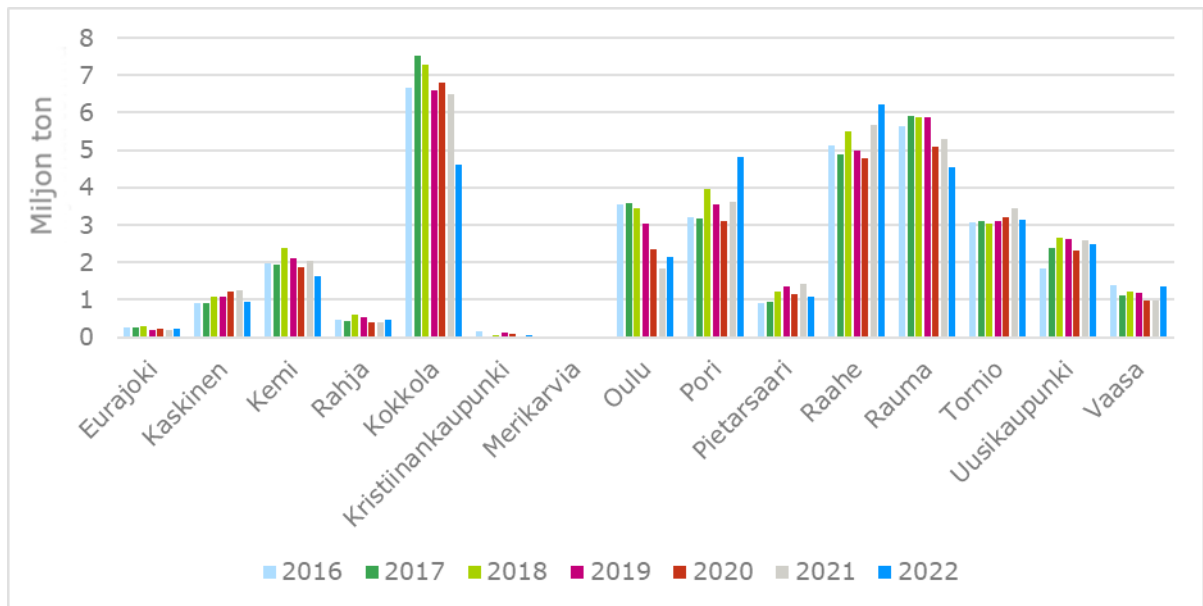
Figur 6-40. Trafiken i de svenska och finska hamnarna i Bottniska viken 2021 och 2022.

I närheten av Vågskärs projektområde går fartygsleder till hamnarna i Nystad, Raumo, Euraåminne och Björneborg. Hamnarna i Raumo och Björneborg hörde till de tio största import- och exporthamnarna i Finland 2018. Raumo var den åttonde största importhamnen och den femte största exporthamnen, och Björneborg var den nionde största importhamnen och den sjunde största exporthamnen i Finland. (Traficom 2019)

Genom Finlands hamnar passerar även en betydande mängd godstrafik mellan andra länder. Denna trafik kallas för transitotrafik. Transitotrafikens godsmängder ingår i hamnarnas statistik över godstrafiken. Transitotransporterna passerar huvudsakligen via hamnarna i bl.a. Karleby, Fredrikshamn-Kotka, Hangö, Helsingfors och Björneborg. Transitotrafiken har minskat efter att Ryssland startade anfallskriget mot Ukraina 2022. (Traficom 2022)

Det finns tre betydande hamnar på Åland. Hamnen i Mariehamn används i huvudsak för passagerartrafik. Rederibolagen Viking Line Abp och Tallink Silja Oy, som trafikerar mellan Finland och Sverige, använder hamnen aktivt. Dessutom besöks hamnen sporadiskt av fraktfartyg (Mariehamns hamn 2023). Berghamn är en hamn i Eckerö på Ålands västkust. Hamnen, som används främst för passagerartrafik, trafikeras av rederibolaget Eckerö Linjen (Eckerö Linjen 2023). Långhäls hamn på östra sidan av Åland är en livlig hamn för passagerar- och fraktfartyg. Till hamnen trafikerar Viking Line Abp, Tallink Silja Oy, Finnlines Abp och Rederi Ab Lillgaard. (Långhäls hamn 2023)

Följande figur visar trafiken till de finska hamnarna i Bottniska viken, uttryckt i ton (Figur 6-41). I Finland finns de största hamnarna i Karleby, Brahestad och Raumo. (Statistikcentralen 2023c; Statistikcentralen 2023d)



Figur 6-41. Lassade och lossade mängder gods i de finska hamnarna i Bottniska viken 2016 - 2022.

Enligt EU:s direktiv (2009/17/EG) och lagen om fartygstrafikservice (623/2005) övervakar Trafikverket mottagandet av fartyg i behov av hjälp (skyddade platser för fartyg som har varit delaktiga i olyckor). Enligt uppgifter som är tillgängliga för närvarande finns det inom projektområdet eller dess närhet inga sådana skyddade platser som avses i lagstiftningen. Frågan kommer att utredas mer ingående i MKB-beskrivningskedet.

Marinens skyddsområden är tydligt avgränsade delar av Finlands territorialvatten som är viktiga för rikets säkerhet och ordnandet av territorialövervakningen. Det finns sammanlagt 18 skyddsområden och de är belägna i Finska viken och Skärgårdshavet. I territorialövervakningslagen fastslås skyddsområdena och de begränsningar som ska iakttas på dem. (Försvarmakten 2022). Inga av marinens skyddsområden är belägna inom projektområdet eller i dess omgivning.

Vågskär ligger inte inom sjötrafiktjänstens (VTS, Vessel Traffic Service) område. Fartygstrafikservice ordnas av Trafikledsverket. Sjötrafiktjänsten tillhandahålls av Fintraffic på uppdrag av Trafikledsverket. Trafik- och kommunikationsverket Traficom är behörig myndighet som fattar beslut om fartygstrafikservicen. Fartyg vars största längd är minst 24 meter är skyldiga att medverka i fartygstrafikservicen. Archipelago VTS-området ligger emellertid nära Vågskär, vilket kan ha verkningar bl.a. för radarövervakningen som ingår i tjänsten. (Fintraffic 2023b; Fintraffic m.fl. 2023)

## 6.19 Befintlig och planerad infrastruktur

### 6.19.1. Hamnar

Inom områdena för de planerade sjökabelsträckningarna eller i deras närhet finns två hamnar. Lite längre bort från kabelkorridorerna i närheten av kusten finns ytterligare två hamnar.

I närheten av den alternativa kabelkorridoren K1 finns den privata hamnen i Olkiluoto, Euraåminne. I hamnen i Olkiluoto hanteras bl.a. tackjärn, gips, koks, svarvspån, metallskrot, trävaror, träflis, bilplåt, fodermedel, blåsslagg, kross och säckods. I hamnen finns 3 850 m<sup>2</sup> lagerlokaler, 55 000 m<sup>2</sup> lagerplaner och ca 100 meter bryggor. Farledsområdets djup är ca 6 meter. (EcoPorts Finland 2023)

I närheten av den alternativa kabelkorridoren K2 finns Raumo hamn, som är den fjärde största allmänna hamnen för utlandstrafik och den tredje största containerhamnen i Finland. År 2022 uppgick transportmängden till sammanlagt 4,5 miljoner ton och 850 fartyg besökte hamnen. Största

möjliga vikt som kan lyftas med lyftkran i hamnen är 200 ton. Lasterna i hamnen består av bl.a. papper, cellulosa, sågvaror, styckegods såsom jordbruksmaskiner och delar till vindkraftverk, kraftverksprojekt samt torrt och flytande bulk gods såsom kaolin, säd, lut, bränslen, tallolja och andra vätskor. (Raumo hamn 2023) I Raumo hamn finns 7 bryggor med en sammanlagd längd på ca 71 meter. Farledens konstruktionsdjupgående är 8,8 meter. (Trafikledsverket 2023)

I närområdet finns också Nystads hamn och Björneborgs hamn. I Nystads hamn lagras bulk gods för jordbruket och annat bulk gods med hög hygiennivå. Dessutom har hamnen kapacitet att lagra stort styckegods och trävaror. Det finns 4 kajer i hamnen och deras sammanlagda längd är 490 meter. (Uudenkaupungin satama Oy 2023a, Uudenkaupungin satama 2023b). Gödsel fabriken som finns i närheten av hamnen använder hamnen för lagring och transport av varor.

Björneborgs hamn består av en helhet med tre olika hamnar; Mäntyluoto hamnområde, Tahkoluoto djuphamnsområde och Tahkoluoto kemikaliehamn. Via hamnen i Björneborg passerar torrt och flytande bulk gods, containrar, stora och tunga projektlaster och produkter från skogsindustrin. (Logistiikan maailma 2018) I Mäntyluoto planeras ett kompetenscentrum med tjänster för förinstallation, montering och lagring av havsbaserade vindkraftverk. (Port of Pori 2023)

### 6.19.2. Farleder

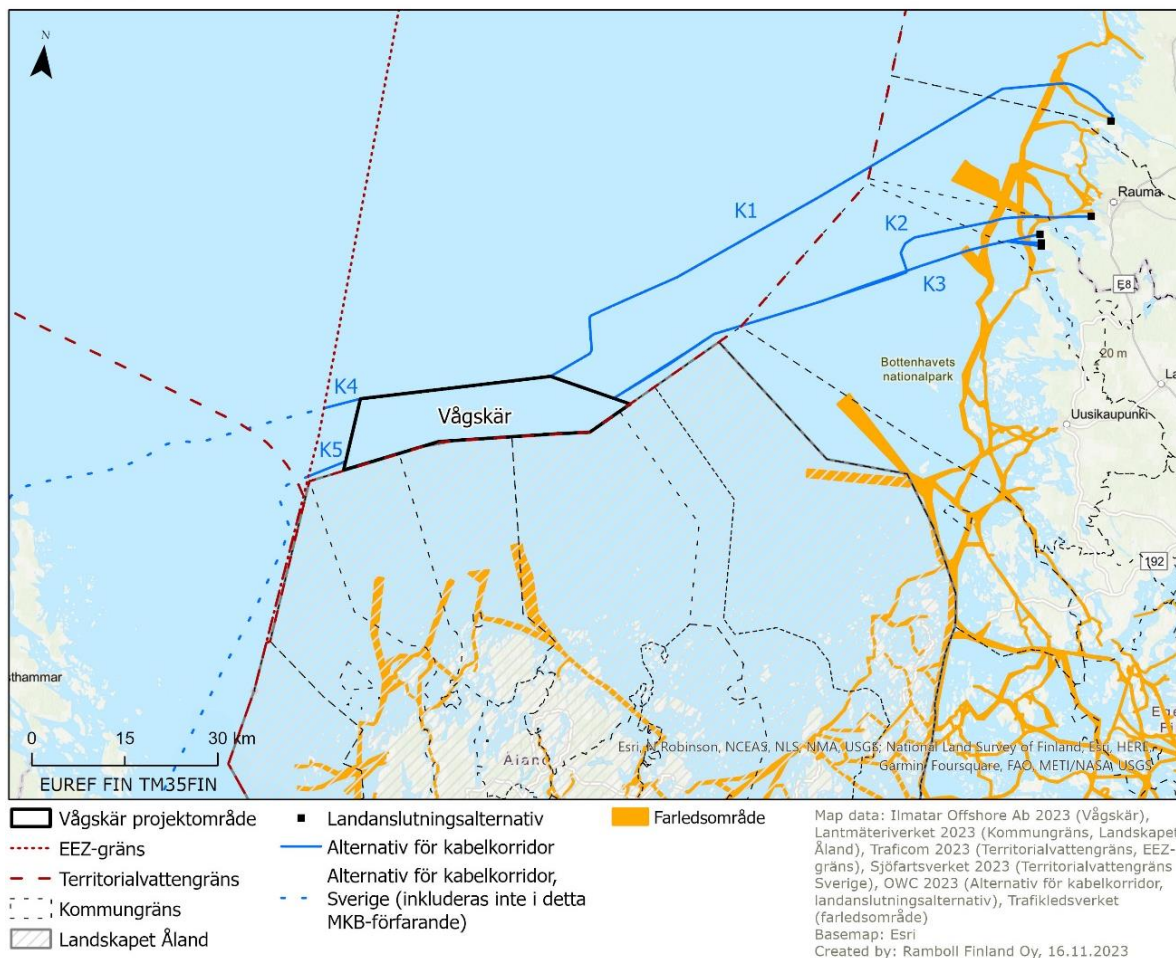
Inom projektområdet eller i dess omedelbara närhet finns inga farleder. De alternativa kabelkorridorerna passerar genom sex olika farleder.

Den **alternativa kabelkorridoren K1** går över tre olika farleder för fartygs- eller båttrafik. Alternativ K1 går till hamnen längs farleden i Euraåsundet. Farleden i Euraåsundet är ca 12 kilometer lång (Trafikledsverket 2023). Den alternativa kabelkorridoren K1 går också vid farleden Rihtniemi-Iso Pietari, som löper parallellt med kusten. Dessutom går alternativet K1 vid båtleden Kuusinen-Susikari-Pirskeri.

Den **alternativa kabelkorridoren K2** går över tre olika farleder för fartygs- eller båttrafik. Farleden Kajakulma-Raumo fyr löper parallellt med finska kusten och är ca 15 km lång. Alternativ K2 går dessutom genom farleden Rihtniemi-Iso Pietari och Raumo södra farled. Alternativ K2 går i riktning med Raumo södra farled. Den södra farleden är ca 26 km lång. (Trafikledsverket 2023)

Den **alternativa kabelkorridoren K3** går över sammanlagt fyra olika leder. Alternativet K3 går vid farleden Kajakulma-Raumo fyr och Rihtniemi-Iso Pietari väylälle. Alternativ K3 går också i norra delen av Lyökki-leden. Den går också delvis vid farleden Pohjainen-Lyökki-Rihtniemi utanför Rihtniemi.

Följande karta visar var farlederna går i förhållande till de alternativa kabelkorridorerna (Figur 6-42).



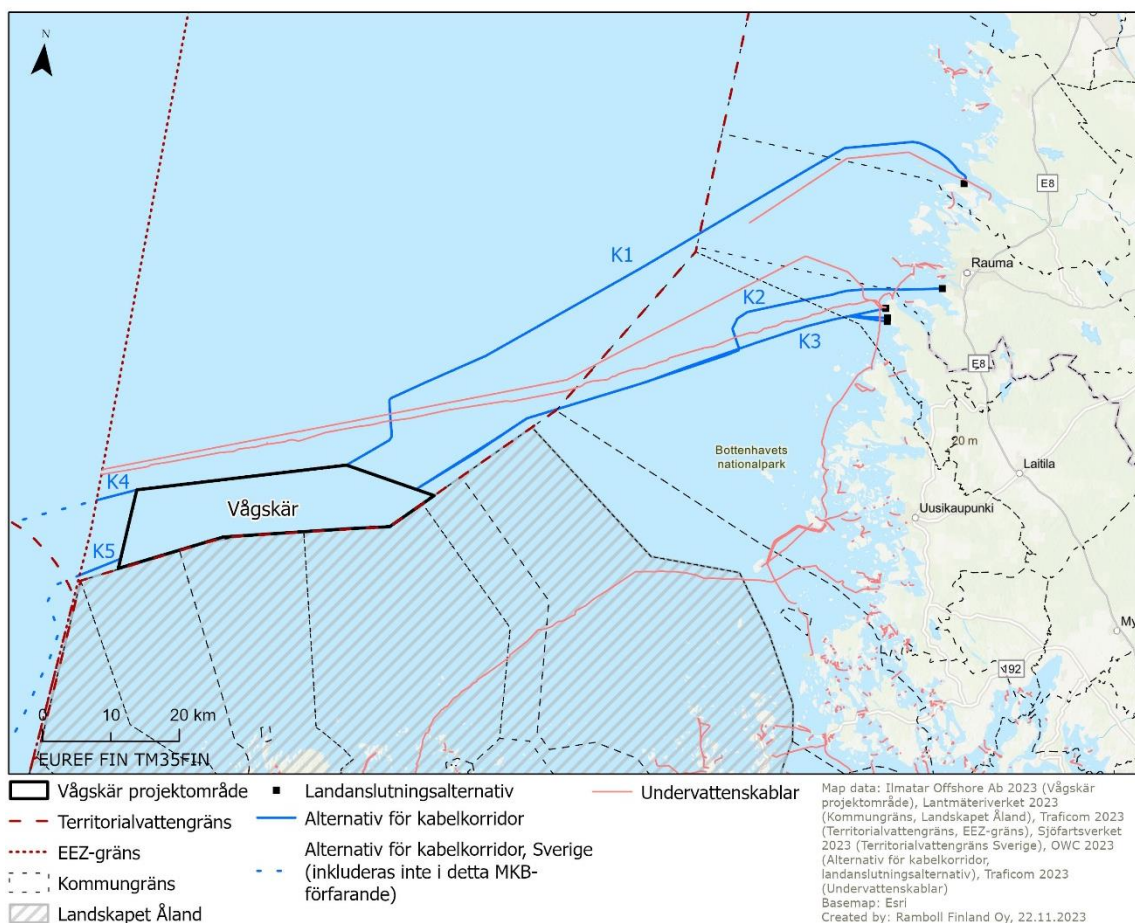
Figur 6-42. Befintliga navigeringslinjer och farleder inom och i närheten av de alternativa kabelkorridorerna.

### 6.19.3. Rör

Inom projektområdet och i dess närhet går veterligen inga rörsträckningar.

### 6.19.4. EI- och datakommunikationskablar

De alternativa kabelkorridorerna korsar fem kablar som man känner till. Kablarna är el- och datakommunikationskablar (Figur 6-43). Alternativen K1 och K2 korsar elkablarna Fenno-Skan 1 och 2. Därtill korsar de också andra kablar. Alternativ K3 korsar en kabel som man känner till.



Figur 6-43. De alternativa kabelkorridorerna K1, K2 ja i förhållande till befintliga undervattenskablar.

### Fenno-Skan 1 och 2, Fingrid och Svenska Kraftnät (Raumo, Finland och Finnböle, Sverige)

En förutsättning för en fungerande elmarknad är att det finns tillräckligt bra möjligheter att överföra el mellan länderna. Den första sjökabeln mellan Finland och Sverige–Fenno-Skan 1, en 500 MW likströmslänk, togs i bruk för kommersiella ändamål i december 1989. För att utöka elöverföringskapaciteten mellan Finland och Sverige och för att koppla marknaderna samman tättare undertecknade Finlands och Sveriges stamnätsbolag Fingrid respektive Svenska Kraftnät ett avtal i februari 2005 om att bygga en 2 800 MW likströmskabel. Denna kabel, Fenno-Skan 2, togs i bruk 2011. I Finland ansluter sig Fenno-Skan 2 till stamnätet vid en omriktarstation i Raumo. Kabeln går ner i havet i Rihtniemi i Pyhärinta och därifrån korsar den Bottniska viken och fortsätter via Dannebo i Sverige till Finnböle, där den ansluts till det svenska stamnätet. (Fingrid 2011)

## 6.20 Nyttjande av naturresurser

Användningen av naturresurser bör ske på ett hållbart sätt för att havsmiljöns livskraft ska bevaras så god som möjligt även i framtiden. I havet finns både icke förnybara och förnybara naturresurser. Till de förnybara naturresurserna hör bl.a. vegetationen på havsbotten, fiskar och säl, vilka har behandlats tidigare i kapitel 6.3, 6.6 och 6.7.

Havsbottens naturresurser är huvudsakligen icke förnybara naturresurser, varav det vanligaste materialet är havssand. Sådana sand- och grusområden som till största delen kan utnyttjas finns i åsfrörlängningar under vattnet och randmoränformationer som uppkommit under den senaste isti-

den. Dessutom kan små mängder användbar substans förekomma i lager av morän eller erosions-sand. Var det förekommer sand- och grusmaterial har under de senaste årtiondena undersökts i finskt territorialvatten. I den ekonomiska zonen har bara lite undersökningar utförts, men användbart stenmaterial torde förekomma också i havsområdena utanför territorialvattnen. (*Kostamo 2021*). Enligt inventeringsprogrammet för marin undervattensnatur (*VELMU*) finns det inga havs-sands- eller grustäktsområden eller deponeringsområden på kusten i närheten av kabelkorridorerna.

I havsområdena förekommer dessutom mineralreserver som kan utnyttjas i framtiden. Enligt uppskattningar finns det järn- och mangansediment på 11–20 procent av havsbotten i hela finska havsområdet (*Kaikkonen m.fl. 2019*). Man har undersökt möjligheterna att utnyttja järn- och mangansedimenten och den fosfor som upplösts i bottensedimenten. I ryskt territorialvatten i Finska viken utfördes 2006–2008 muddring av järn- och mangansediment. Det är möjligt att ta tillvara fosfor ur bottensedimenten men det har tillsvidare gjorts relativt lite undersökningar om detta och sådan verksamhet är inte ännu ekonomiskt lönsam. (*Kostamo 2021*)

Inom Finlands territorialvatten finns aktiva och planerade deponeringsområden för dumpning av muddermassor. I projektområdet eller i närheten av de alternativa kabelkorridorerna finns inga deponeringsområden.

### **6.21 Näringsgrenar och service**

I området bedrivs fiskerinäringsar. I närheten av kabelalternativen finns några fiskodlingar. Den närmaste fiskodlingen finns i Santakari skärgård på ca 5,2 km avstånd från den alternativa kabelkorridoren K1. Fiskerinäringen inom projektområdet och i närheten av kabelkorridorerna beskrivs i kapitel 6.7. Andra näringsgrenar i havsområdet är naturturism samt service på öarna. I havsområdet trafikerar lokala kryssningsfartyg, vattenbussar och segelbåtar som åker ut från de många hamnarna på kusten till rekreativsmålen på öarna.

Servicebranschernas betydelse framhävs i den åländska näringsstrukturen. Av omsättningen i regionen uppkommer ca 4 procent inom primärproduktionen, 14–15 procent inom förädling, 10 procent inom byggnadsbranschen och hela 71 procent inom servicebranscherna (Statistikcentralen 2023). Av servicebranscherna har i synnerhet den offentliga förvaltningen och sjöfarten stor betydelse för ekonomin och sysselsättningen (*Åsub 2023*). Turismen är en viktig näringsgren och Ålands inkvarteringstjänster registrerar ungefär 420 000 övernattningar om året. Förutom för inkvarteringsverksamheten har turisterna i och med sin konsumtion stor betydelse även för andra branscher. Också fiske och jordbruk ingår i Ålands näringsstruktur (*Ålands landskapsregering 2022*). Turistmålen i regionen har beskrivits i kapitel 6.22.

### **6.22 Levnadsförhållanden och trivsel**

Inom projektområdet eller i dess omedelbara närhet finns inga turist- eller rekreativsmål. I närheten av de olika alternativa kabelkorridorerna finns dock ett flertal turist- och rekreativsmål i skärgården och vid kusten i Pyhäranta, Raumo och Euraåminne. På holmarna och vid kusten i närheten av kabelkorridorerna finns bl.a. badstränder, naturstigar, utsiktstorn och andra sevärdheter och turisttjänster. Båtliv, paddling, fågelskådning och fritidsfiske är de mest populära formerna för användning av rekreativsområdet. Av dessa är båtliv den mest betydande rekreativsformen. De som besöker kusten i Satakunta uppskattar i synnerhet den unika naturen och landskapet i Bottenhavet samt tystnaden. Turist- och/eller rekreativsmål på högst 5 km avstånd från den närmaste planerade kabelkorridorerna läggs fram i följande karta och tabell (Figur 6-44 och Tabell 6-13). (*Satakunta förbund 2018*)

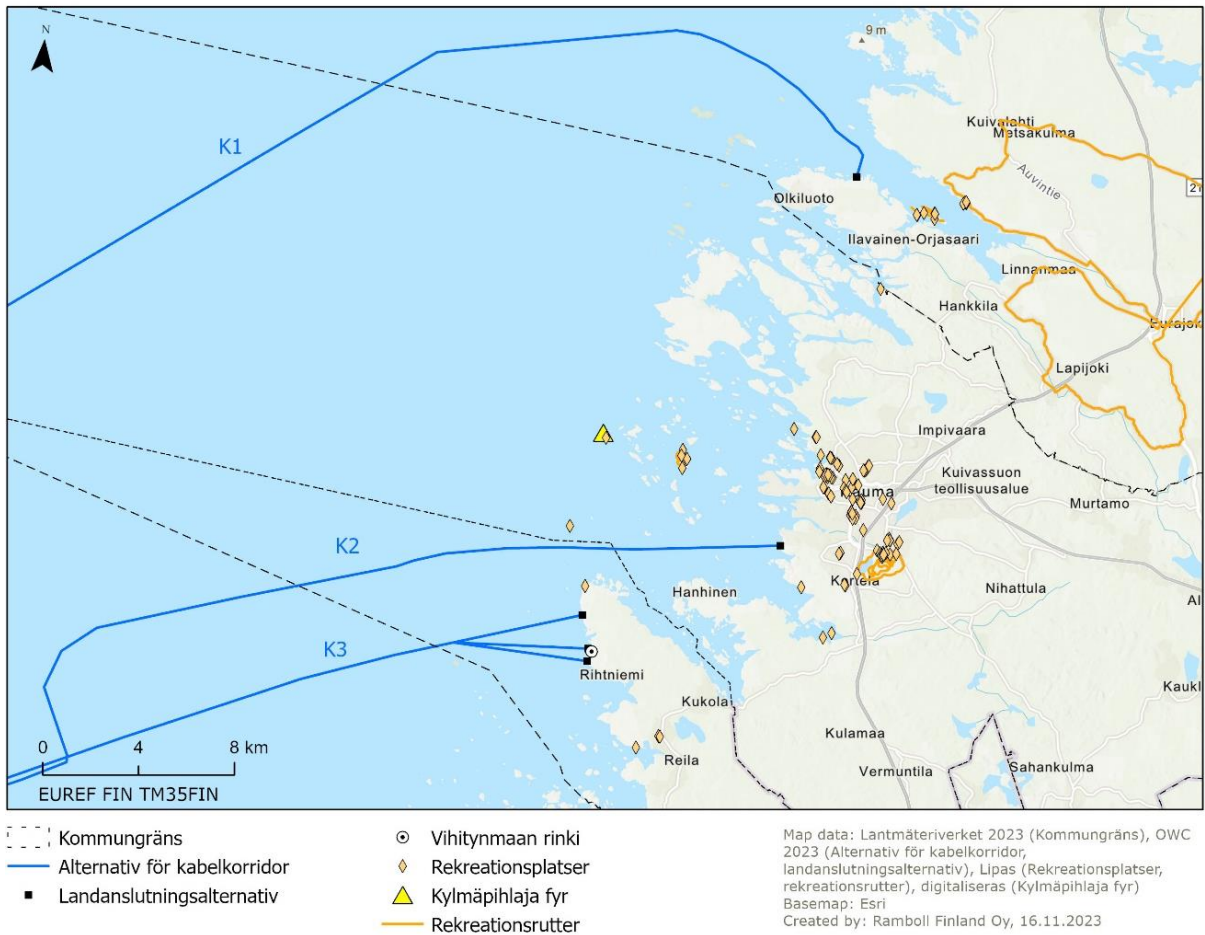
Alla alternativa kabelkorridorer går genom Bottenhavets nationalpark, som även är ett betydande rekreativsområde. Nationalparken är belägen i ytterskärgården i Sastmola, Björneborg, Luvia, Euraåminne, Raumo, Pyhäranta, Nystad och Gustavs. Nationalparkens areal är ca 940 km<sup>2</sup> och 98



procent av området är hav. År 2021 var antalet besökare i Bottenhavets nationalpark ca 95 300. (Forststyrelsen 2022)

## Rekreatiomsområden och -rutter

RAMBOLL



Figur 6-44. Rekreatiomsål i närheten av de alternativa kabelkorridorerna.

Tabell 6-13. Turist- och rekreatiomsål på finska kusten som finns på högst 5 km avstånd från de alternativa kabelkorridorerna.

| Objekt och typ   | Stad, kommun eller område | Närmaste alternativa kabelkorridor | Avstånd |
|--|---------------------------|------------------------------------|---------|
| Bottenhavets nationalpark <ul style="list-style-type: none"> <li>Naturskyddsområden</li> <li>Naturstigar</li> <li>Sevärdheter</li> </ul> | Bottenhavet               | K1; K2; K3                         | 0 km    |
| Vihitynmaanrinki, Rihtniemi (historiskt landmärke)   | Pyhäraanta                | K3B                                | 0,3 km  |
| Rihtniemi fågeltorn  | Pyhäraanta                | K3A                                | 1,3 km  |
| Kaunissaari <ul style="list-style-type: none"> <li>Båthamn</li> <li>Naturstigar</li> <li>Kulturstig</li> </ul>                           | Euraåminne                | K1                                 | 2,6 km  |
| Kuuskaajaskari <ul style="list-style-type: none"> <li>Naturstigar</li> <li>Utsiktstorn</li> <li>Turisttjänster</li> </ul>                | Raumo                     | K2                                 | 3,4 km  |

| Objekt och typ   | Stad, kommun eller område | Närmaste alternativa kabelkorridor | Avstånd |
|--|---------------------------|------------------------------------|---------|
| Otanlahti <ul style="list-style-type: none"> <li>• Badstrand</li> <li>• Semesteranläggning</li> <li>• Cykelled (EuroVelo, Baltic Sea-leden)</li> </ul>           | Raumo                     | K2                                 | 3,5 km  |
| Syvänraumanlahti <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saharanta badstrand</li> <li>• Utsiktstorn</li> <li>• Cykelled (EuroVelo, Baltic Sea-leden)</li> </ul> | Raumo                     | K2                                 | 3,8 km  |
| Lahdenperä <ul style="list-style-type: none"> <li>• Badstrand</li> <li>• Frisbeegolfbana</li> <li>• Beachvolleyplan</li> </ul>                                   | Euraåminne                | K1                                 | 4,2 km  |
| Reila <ul style="list-style-type: none"> <li>• Badstrand</li> <li>• Småbåtshamn</li> <li>• Nationell cykelled och EuroVelo, Baltic Sea-leden</li> </ul>          | Pyhärinta                 | K3C                                | 4,2 km  |
| Kylmäpihlaja <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fyr</li> <li>• Turisttjänster</li> </ul>   | Raumo                     | K2                                 | 4,6 km  |
| Mantereenpää badplats  | Raumo                     | K1                                 | 4,7 km  |

Ålands norra kust och havsområdena norr om Åland är viktiga för friluftslivet och turismen. Sport- och fritidsfiske är en värdefull rekreationsform och en viktig del av turismen i landskapet. Fiske, båtliv och dykning är också exempel på rekreationsmöjligheter i området. Flest nöjesbåtar rör sig längs fasta Ålands kust, i de inre delarna av fasta Åland och i innerskärgården. (*Kuismanen m.fl. 2022*)

De rekreations- och turistmål som ligger närmast projektområdet på öarna kring fasta Åland och avståndet till dem är över 30 km. Sälkärs fyr är ett populärt utflyktsmål för småbåtstrafik om somrarna och den ligger ca 28 km från projektområdet mot söder. En av Ålands mest populära utflyktsöar, Boxö, finns på ett avstånd av ca 34 km från projektområdet mot söder. Boxö är ett naturskyddsområde och här finns bl.a. Ålands största grotta. (*Visit Åland 2023*). Gästhamnen i Havsvidden ligger ca 32,5 km söder om projektområdet och är den närmaste gästhamnen. Utsiktsplatsen på Stormskär ligger ca 37 km sydost om projektområdet.

### 6.23 Hälsa

Fartygstrafiken på området orsakar tillfälligt buller och utsläpp, som kan påverka människors hälsa. Inom projektområdet förekommer i nuläget ingen övrig verksamhet med direkt hälsoskadlig påverkan. Enligt data från HELCOM har några oljeolyckor inträffat i projektområdet eller dess närhet under åren. Också andra fartygsolyckor har inträffat i närheten av projektområdet under åren. År 2022 inträffade 25 rapporterade olyckor med handelsfartyg i Finlands vattenområden. År 2021 var antalet olyckor 30. Den årliga variationen är stor, men i det stora hela kan den finska sjöfartens tillstånd anses vara stabilt och gott. (*Traficom 2023c*)

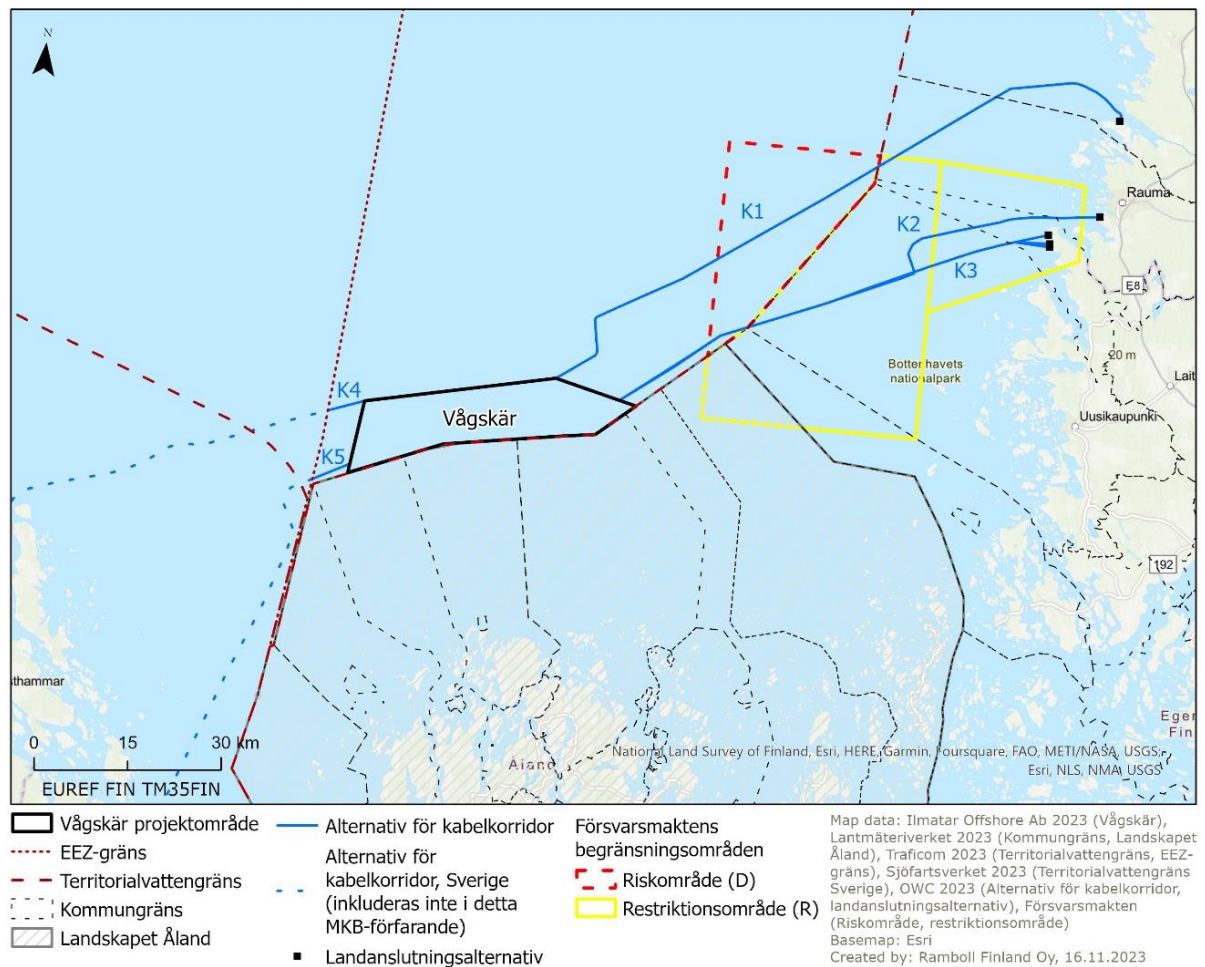
## 6.24 Begränsningar i luftrummet, militärområden, kommunikationsförbindelser och väderradar

### 6.24.1. Begränsningar i luftrummet och militärområden

Försvarsmaktens restriktionsområden (*R-områden, Fintraffic ANS 2022a*) och farliga områden (*D-områden, Fintraffic ANS 2022b*) upptar en del av Finlands luftrum. Inom projektområdet finns inga R- eller D-områden. Det närmaste R-området ligger ca 11 km från projektområdet, och ca 14 km nordost om projektområdet finns ett D-område. R- och D-områdenas placering i förhållande till projektområdet och kabelkorridorerna visas i nedanstående figur (Figur 6-45).

#### Försvarsmaktens begränsningsområden

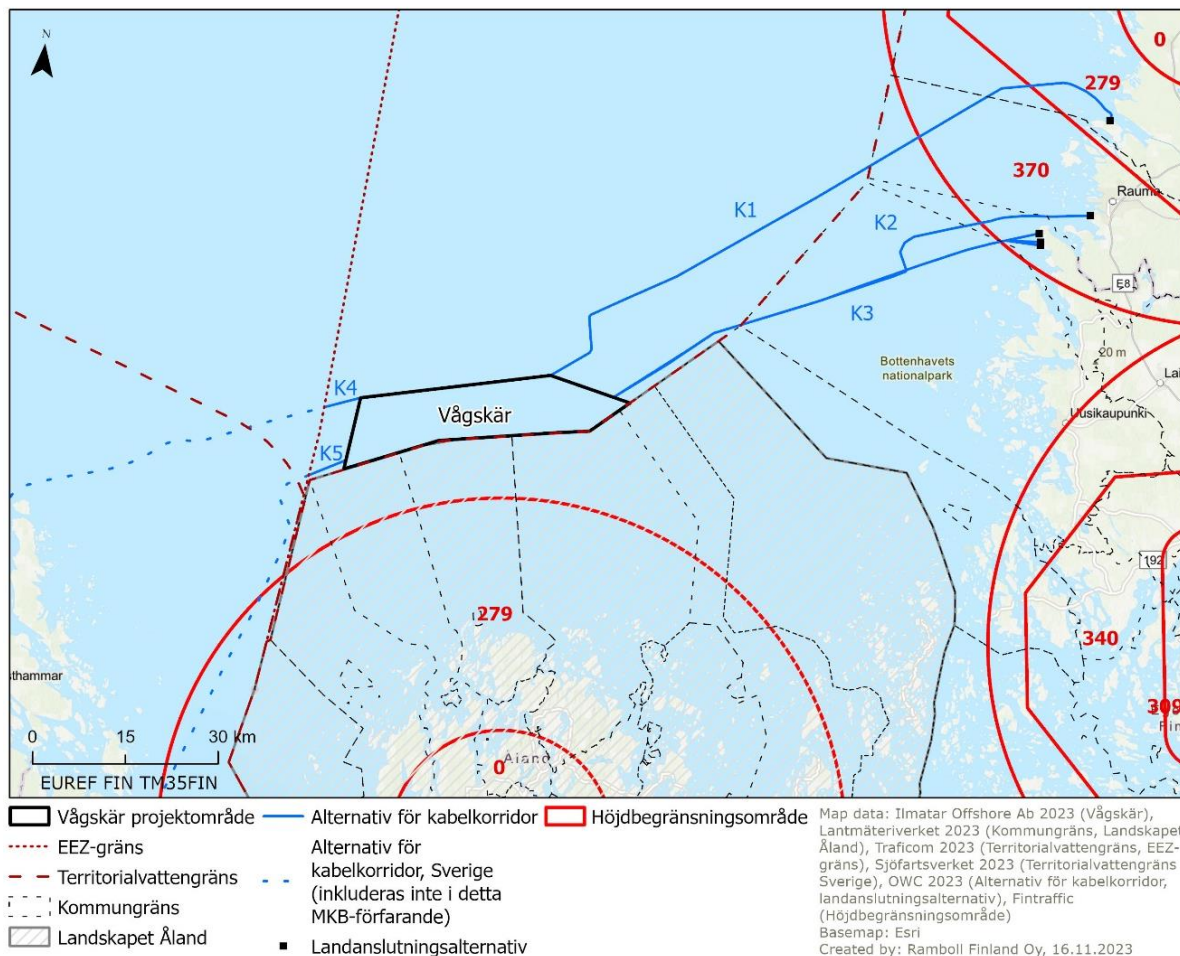
RAMBOLL



Figur 6-45. Försvarsmaktens restriktionsområden och farliga områden i förhållande till projektområdet.

I Finska viken och Skärgårdshavet finns sammanlagt 18 av den finska marinens skyddsområden. Inom projektområdet eller dess närhet finns inga av marinens skyddsområden. (*Försvarsmakten 2022*)

Mariehamns flygplats är den flygplats som ligger närmast Vågskär. Flygplatsen är ett område med höjdbegränsning som inte ligger inom projektområdet. Det område som berörs av höjdbegränsningen ligger ca 9,5 km från Vågskär. Följande karta visar projektområdets läge i förhållande till höjdbegränsningsområdet (Figur 6-46).



Figur 6-46. Höjdbegränsningsområdet i förhållande till projektområdet.

### 6.24.2. Ammunition

Östersjön ett strategiskt viktigt område med tanke på sjökrigsföringens historia. På Östersjöns botten finns vanlig och kemisk krigsutrustning efter första och andra världskriget. Utöver strategiskt utplacerade minor finns även andra lämningar efter sjökrigsföring, som torpeder, artilleriprojektiler och flygbomber.

Även om minor sänktes i havsområdena kring Åland under första och andra världskriget råder i projektområdet – enligt de uppgifter som finns att tillgå idag – ingen stor risk för att krigsförnödenheter ska påträffas. Risken är högre nära Finlands kust.

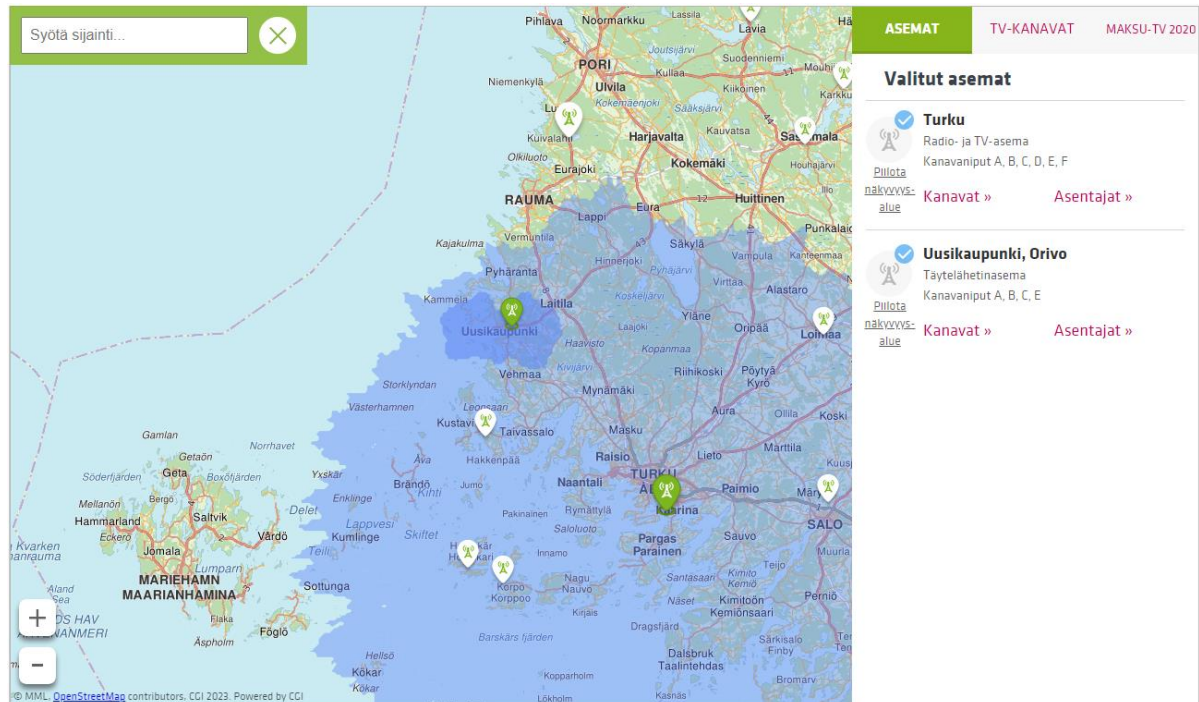
### 6.24.3. Tunnor

På Östersjöns botten särskilt i närheten av fartygsleder och andra leder finns tunnor och andra behållare som har slängts i havet från fartyg. Tunnorna kan delas in i fyra klasser baserade på deras skick samt på vilket sätt deras innehåll påverkar havsvattnet. Det bör konstateras att eventuella förorenande ämnen från tunnor som nu är hela med tiden kan hamna i miljön t.ex. om tunnorna rostar sönder. Eventuella föroreningar kan också frigöras om tunnorna går sönder t.ex. då ett rör eller en kabel läggs eller underhålls.

Tunnornas exakta antal eller placering kartläggs i utförligare undersökningar av havsbotten. Därför kan man i detta skede av förfarandet för miljökonsekvensbedömning inte bedöma antalet tunnor inom projektområdet och de alternativa exportkorridorerna.

#### 6.24.4. Konsekvenser för kommunikationsförbindelser

Enligt Digita Oy:s karttjänst för antenn-tv sker radio- och tv-mottagningen inom projektområdet och dess närhet i S:t Karins ca 130 km från projektområdet. Den närmaste kompletterande sändarstationen, som hör till området för huvudsändarstationen i Åbo, finns i Nystad ca 73 km från projektområdet (Figur 6-47). Enligt Digita Oy:s karttjänst för radiostationer finns en kompletterande sändarstation inom området för Sunds radiostation ca 58 km söder om projektområdet.



Figur 6-47. Radio- och tv-mottagare i närheten av projektområdet (Digitas karttjänst).

#### 6.24.5. Konsekvenser för väderradaranläggningar

Vindkraftverken kan orsaka skuggningar och icke önskade reflexioner på Meteorologiska institutets väderradaranläggningar. Störningarna kan påverka Meteorologiska institutets väderprognos- och varningstjänst. Enligt rekommendationen ska vindkraftverk inte placeras på mindre än 5 km avstånd från väderradaranläggningar. Därtill bör man bedöma vindkraftverkens konsekvenser för väderradaranläggningar på mindre än 20 km avstånd. Meteorologiska institutets väderradaranläggning närmast projektområdet ligger på över 100 km avstånd i Korpo (Opera Database 2023).

### 6.25 Nuläget i Sverige

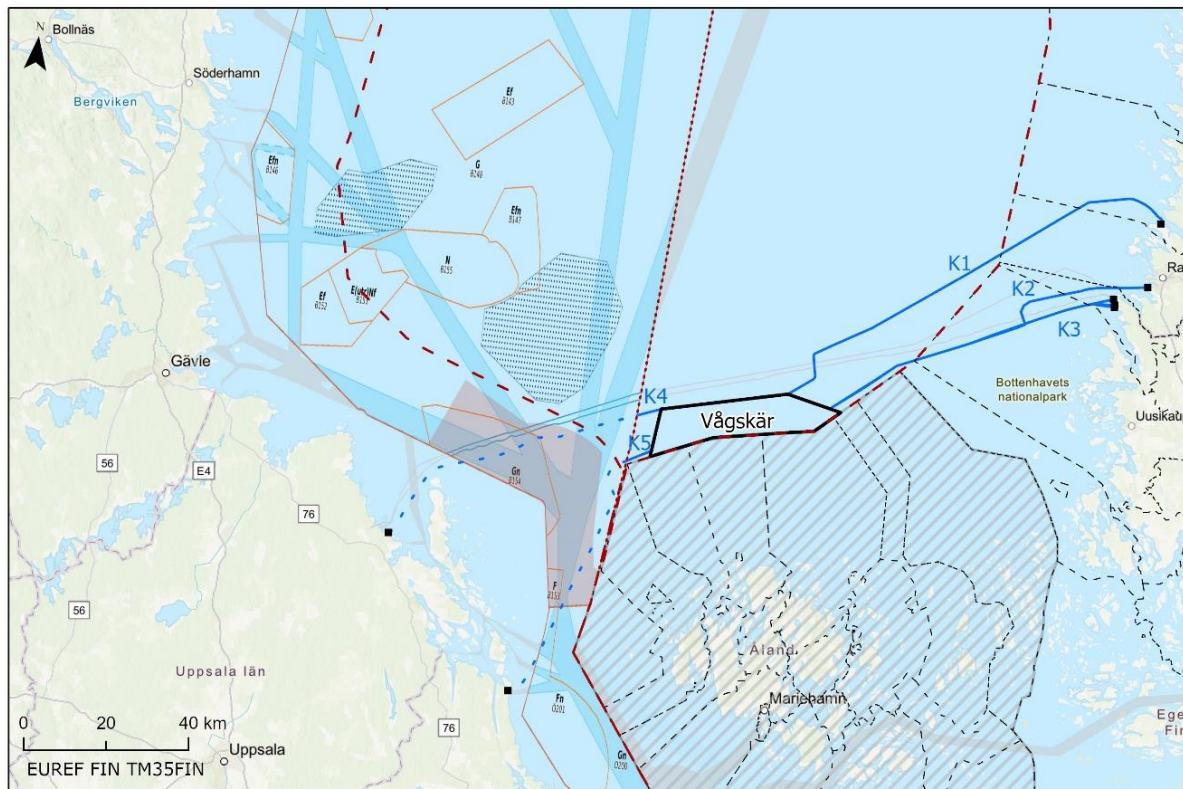
I det här kapitlet behandlas nuläget i Sverige till den del projektets konsekvenser bedöms sträcka sig till Sverige.

#### 6.25.1. Havsområdets status

Vattenkvaliteten i havsområdet kring vindparken beskrivs närmare i kapitel 6.3. Den närmaste vattenförekomsten på svenska sidan är Öregrunds kustvatten. Vattenförekomstens ekologiska status har i den senaste klassificeringen bedömts som god. Den kemiska statusen är tillfredsställande.

#### 6.25.2. Havsplanering

Sverige har tre havsplaner – en för Bottniska viken, en för Östersjön och en för Västerhavet (Kattegatt och Skagerrak). Projektområdet ligger nära havsplanen för Bottniska viken och havsplanen för Östersjön (Figur 6-48 och Tabell 6-14).



Vågskär projektområde  
 EEZ-gräns  
 Territorialvattengräns  
 Kommungräns  
 Landskapet Åland




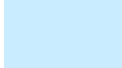





Alternativ för kabelkorridor  
 Alternativ för kabelkorridor, Sverige (inkluderas inte i detta MKB-förfarande)  
 Landanslutningsalternativ

Map data: Ilmatar Offshore Ab 2023 (Vågskär), Lantmäteriverket 2023 (Kommungräns, Landskapet Åland), Traficom 2023 (Territorialvattengräns, EEZ-gräns), Sjöfartsverket 2023 (Territorialvattengräns Sverige), OWC 2023 (Alternativ för kabelkorridor, landanslutningsalternativ), Havs- och vattenmyndigheten (Sveriges havsplan)  
 Basemap: Esri  
 Created by: Ramboll Finland Oy, 15.11.2023

Figur 6-48. Utdrag ur Sveriges havsplan. Beteckningarna förklaras i tabell 6-14.

Tabell 6-14. Beteckningar i Sveriges havsplan

|   |  |
|---|--|
| <span style="border-bottom: 1px solid blue; width: 20px; display: inline-block; vertical-align: middle;"></span>  | <b>ELÖVERFÖRING</b>                    |
| Förutsättningar för infrastruktur för att distribuera och överföra el ska bibehållas. Det ska finnas goda möjligheter att upprätthålla och underhålla infrastrukturen.  |  |
| <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; font-size: 1.2em;">E</span>   | <b>ENERGIUTVINNING</b>                 |
| Område för energiutvinning. Förutsättningar för energiutvinning ska bibehållas. Infrastruktur för att distribuera och överföra el, stabilitet på och under havsbotten för eventuell grundsättning samt god tillgänglighet för fartyg vid byggnation, drift och underhåll ska beaktas. |  |
| <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; font-size: 1.2em;">E<sub>(UTR)</sub></span>   | <b>UTREDNINGSMRÅDE ENERGIUTVINNING</b> |
| Område för vidare utredning för att avgöra om användning energiutvinning är den mest lämpliga.  |  |
| <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; font-size: 1.2em;">F</span>   | <b>FÖRSVAR</b>                         |
| Område för försvarsverksamhet som omfattar sjöövningsområden samt påverkansområden för anläggningar utanför havsplaneområdena. Förutsättningar för försvarsverksamhet ska bibehållas.   |  |

|  |   |
|--|---|
|   | <b>GENERELL ANVÄNDNING</b>                            |
| Område där ingen särskild användning har företräde. Användningar som avgränsas av sina egna geografiska markeringar har företräde där de anges.  |   |
|   | <b>NATUR</b>  |
| Område för natur. Området har naturvärden som ska bevaras och utvecklas för säkerställande av biologisk mångfald och främjande av ekosystemtjänster.   |   |
|   | <b>REKREATION</b>                                     |
| Område för rekreation inklusive friluftsliv. Förutsättningar för rekreation och god tillgänglighet för allmänheten ska bibehållas.   |   |
|   | <b>SJÖFART</b>  |
| Område med särskild betydelse för sjöfart. Förutsättningar för sjöfartsverksamhet ska bibehållas och trafik-säkerhet med tillräckliga manöverutrymmen ska beaktas.   |   |
|   | <b>UTREDNINGSMOMRÅDE SJÖFART</b>                      |
| Område för vidare utredning för att avgöra om användning för sjöfart är den mest lämpliga.   |   |
|    | <b>YRKESFISKE</b>                                     |
| Område för yrkesfiskare. Förutsättningar för att bedriva yrkesfiske ska bibehållas. God tillgänglighet för yrkesfiskefartyg till hamnar och fiskeområden lämpliga utifrån variationer över säsonger och år ska beaktas.  |   |
|   | <b>SÄRSKILD HÄNSYN TILL TOTALFÖRSVARETS INTRESSEN</b> |
| <p>Inom området ska särskild hänsyn tas till totalförsvarets intressen vid förvaltning, planering och tillståndsprovning. I ett område betecknat Gf eller Nf avser hänsynen begränsningar av höga objekt på grund av flygverksamhet.</p> <p>I ett område betecknat Ef är det ur försvarshänseende möjligt att anlägga fasta installationer för energiutvinning men inte alltid i alla delar av området. Risk för sammanlagd, kumulativ påverkan från energiutvinning på försvarsintressen ska beaktas.</p> |   |
|   | <b>SÄRSKILD HÄNSYN TILL HÖGA KULTURMILJÖVÄRDEN</b>    |
| Inom området ska särskild hänsyn tas till kulturmiljövärden vid förvaltning, planering och tillståndsprovning. Hänsynsbeteckningen omfattar kulturmiljöer som huvudsakligen ligger utanför havsplaneområdena. Särskild hänsyn avser landskapsbild och påverkan behöver bedömas utifrån lokala förutsättningar. Påverkansområden kan vara större än angivna områden i havsplanerna.   |   |
|   | <b>SÄRSKILD HÄNSYN TILL HÖGA NATURVÄRDEN</b>          |
| Inom området ska särskild hänsyn tas till höga naturvärden vid förvaltning, planering och tillståndsprovning. Värden som har identifierats i havsplaneringsprocessen listas per havsområde.  |   |

### 6.25.3. Nationellt viktiga områden i Sverige – riksintressen

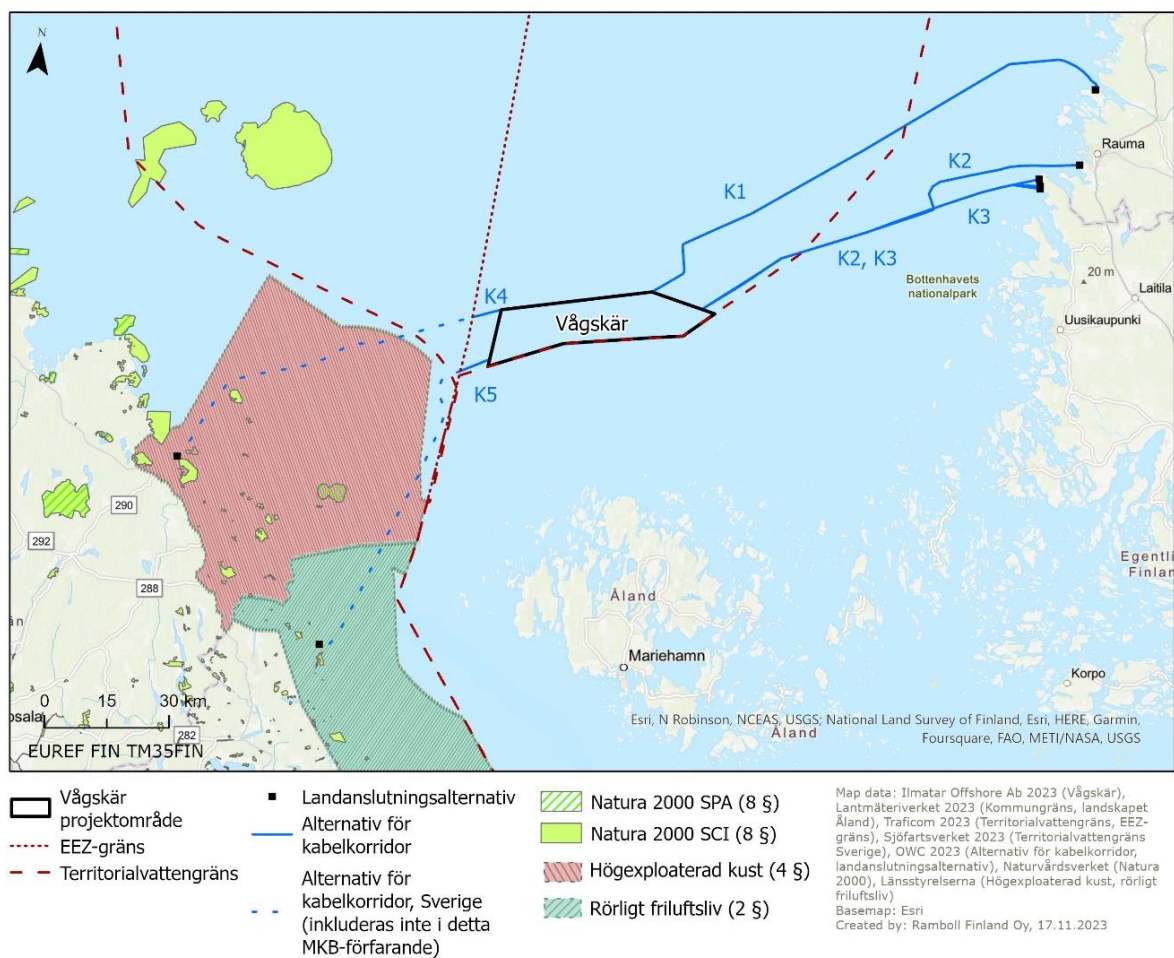
Riksintressen gäller geografiska områden som har utpekats därför att de innehåller nationellt viktiga värden och kvaliteter (Figur 6-49).

Begreppet riksintresse används om två olika typer av områden. Riksdagen har beslutat om riksintresseområden enligt 4 kap. miljöbalken. De är större områden med så stora natur- och kulturvärden att de i sin helhet är nationellt värdefulla. Områdena är främst vidsträckta kust-, skärgårds-, fjällområden och älvar. De får inte exploateras så att deras natur- och kulturvärden lider betydande skador. I 4 kap. i miljöbalken bestäms vidare att Natura 2000-områden är nationellt viktiga områden.

Det närmaste riksintresseområdet enligt 4 kap. i miljöbalken finns på Sveriges östkust, ca 14 km från projektområdet. Syftet med att området har utpekats är att skydda kust- och skärgårdsområden med stora skyddsvärden från att bebyggas alltför mycket. I dessa områden får fritidsbyggnader uppföras endast i form av kompletteringsbyggnader. De Natura 2000-områden som ligger nära projektområdet har behandlats i kapitel 6.25.5.

#### Riksintresse enligt 4 kap. miljöbalken

RAMBOLL



Figur 6-49. Riksintresseområden i Sverige i enlighet med kapitel 4 i miljöbalken.

Kapitel 3 i miljöbalken innehåller flera grundläggande bestämmelser om användningen av vissa mark- och vattenområden som är viktiga för det allmänna intresset (Figur 6-50). Dessa områden ska så långt som möjligt skyddas mot sådana åtgärder som kan påtagligt påverka områdenas karaktär. Områdena är dels skyddsområden, dels områden som det är viktigt att utveckla för ett visst



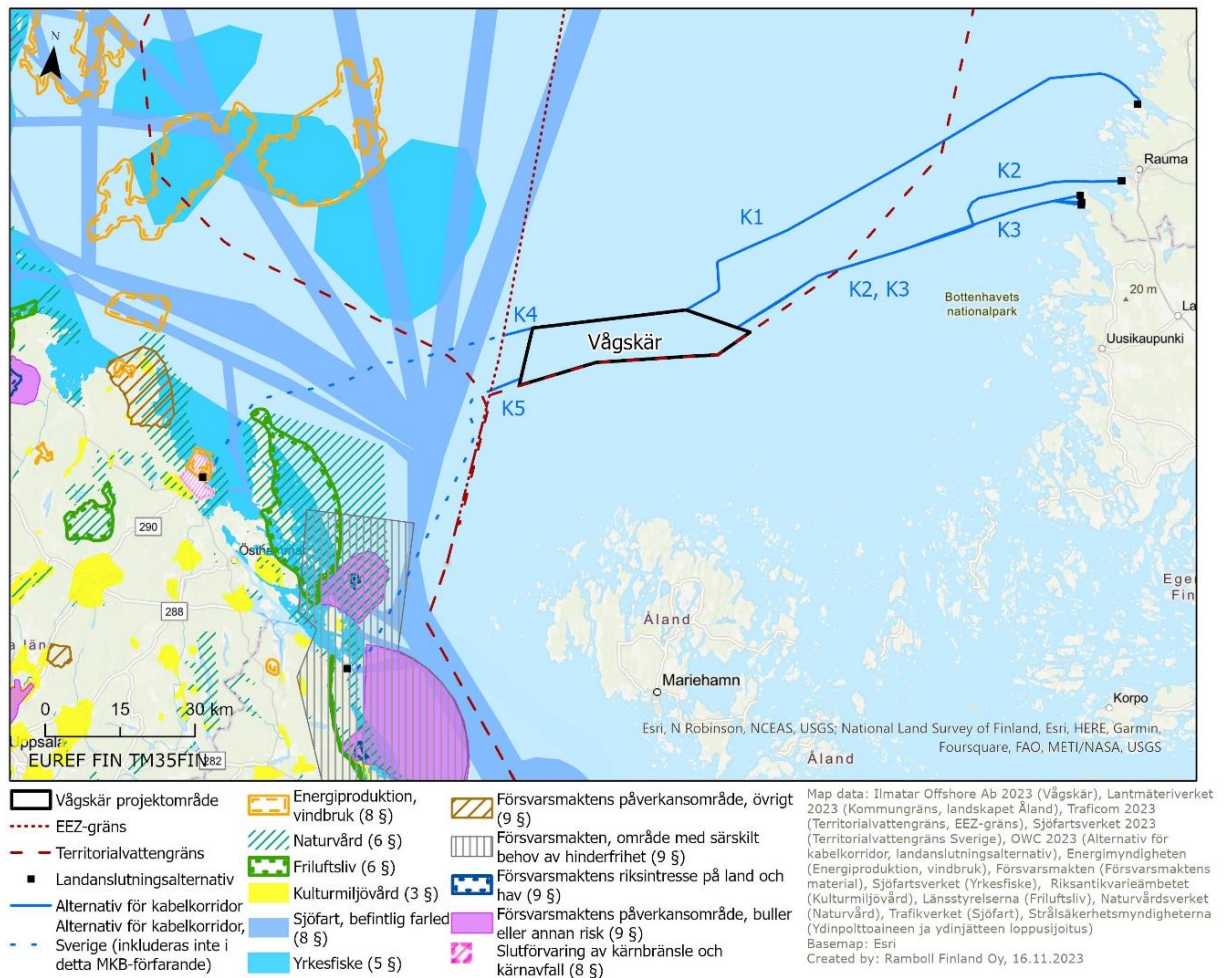
ändamål. De ansvariga myndigheterna ansvarar för vilka områden som ska betraktas som riksintresseområden inom respektive behörighetsområde.

Väster om projektområdet finns ett farledsområde som har utpekats som ett riksintresse med hänsyn till sjöfart. Området ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra användningen av området.

I närheten av projektområdet finns också ett område som utpekats som ett riksintresse med hänsyn till kommersiellt fiske. Området ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra näringarnas bedrivande.

### Riksintresse enligt 3 kap. miljöbalken

RAMBOLL



Figur 6-50. Riksintresseområden i Sverige i enlighet med kapitel 3 i miljöbalken.

#### 6.25.4. Fågel fauna

##### Viktiga fågelområden

De närmaste fågelskyddsområdena i Sverige är **IBA-området Gräsö skärgård** och Natura 2000-området Västerbådan, Lågagrundet (SE0210040, SPA), som ligger i nämnda IBA-område. Gräsö skärgård finns på ett avstånd av ca 33 km från projektområdet mot sydväst. Det är ca 30 000 ha stort och det ligger i samma region som naturskyddsområdet Gräsö östra skärgård. Området är ett nationellt och internationellt häckningsområde för ejder- och skrântärnebestånd. Roskarl, silltrut och labb är exempel på andra arter som påträffas i området. Natura-områdena och de andra naturskyddsområdena har beskrivits närmare i kapitel 6.25.5.

### Fåglarnas huvudsakliga flyttstråk

I en rapport om flyttande fåglar i Fennoskandia konstaterades området mellan Skärgårdshavet och Åland vara en viktig s.k. flaskhals för flyttfåglarna (*Hansson 2019*). Via området flyger de arter som flyttar över Östersjön via Södra Sverige. I rapporten konstaterats att området är ett viktigt huvudstråk under vårflyttningen, särskilt för havsörnar som anländer till området längs Sveriges östra kust innan de flyger över Östersjön vid Åland. Under höstflyttningen gjordes många observationer även av blå kärrhökar och duvhökar som flyttade över Åland mot sydväst. De huvudsakliga flyttstråken över Åland har behandlats i kapitel 6.8.5.

Åland ligger inte vid huvudflyttstråket för de fåglar som häckar i Södra Sverige, men en del fåglar som häckar i Norra Sverige flyttar på östra sidan av projektområdet längs den finska kustlinjen till Kvarken, där de korsar havet. Det är möjligt att en del av de fåglar som korsar Kvarken har korsat Östersjön redan en gång tidigare, vid Åland, varvid det är möjligt att flyttstråket går nära projektområdet. Detta gäller särskilt tranor, men eventuellt också andra stora rovfåglar, som havsörnar och fjällvråkar. Många fåglar som övervintrar i havsområdena i Södra Sverige flyttar dessutom via Åland.

### Övervintrande fåglar

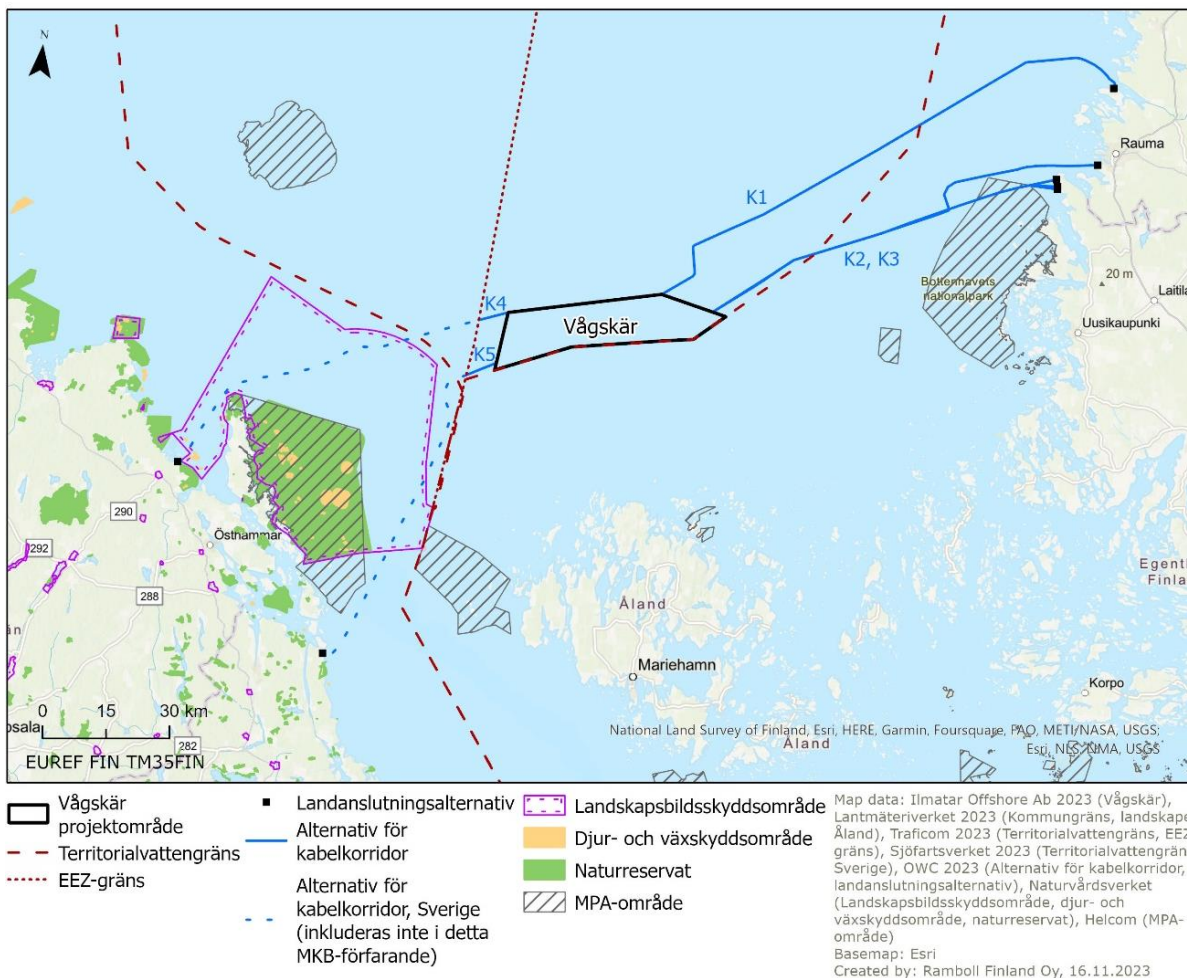
En del av fåglarna i Norra Sverige kan vissa vintrar övervintra på Åland och i omgivningen kring Åland. Särskilt havsörnar och i mindre omfattning sjöfåglar såsom ejdrar och alfåglar kan flytta från svenska sidan till Ålands hav för att övervintra där, så länge havsisen är öppen.

### **6.25.5. Naturskyddsområden**

I Sverige finns det många olika former av nationellt naturskydd. Naturresevat är den vanligaste skyddsformen och det starkaste skyddet har nationalparker och Natura 2000-områden. Värdefull natur skyddas i huvudsak med stöd av kapitel 7 i miljöbalken.

Naturmiljön kan skyddas även med andra regionala bestämmelser. Sådana är bland annat riksintressen som behandlas i kapitel 3 och 4 i miljöbalken. Riksintresseområden i Sverige har behandlats i kapitel 0. Det finns också skyddsområden för djur och växter där man inte får vistas under vissa tider på året.

Naturskyddsområdena i förhållande till Vågskärs projektområde visas på följande karta (Figur 6-51).



Figur 6-51. Naturskyddsområden i Sverige

### HELCOM MPA-områden

Skyddsprogrammet HELCOM omfattar Östersjön och beskrivs närmare i kapitel 6.5.4. Inom projektområdet finns inga HELCOM MPA-områden.

### Natura 2000-områden

**Västerbådan, Lågagrundet (SE0210040, SPA)** ligger ca 40 km från projektområdet mot sydväst. Det skyddade området utgör ca 1 600 ha. Skyddsområdet är ett klippigt område som är värdefullt särskilt för fåglar och sälar. I området skyddas tre arter som ingår i fågeldirektivet. Dessa är silvertärna, fisktärna och skrântärna. Beträffande naturtypen hör området till boreala skär och småöar i Östersjön.

Naturskyddsområdet **Finngrundet-Östra banken (SE0630260, SCI/SAC)** är beläget 45 km från projektområdet mot nordväst. Det skyddade området utgör ca 23 200 ha. Området präglas av marina, orörda förhållanden och är ett bra exempel på Bottenhavets natur. Området är ett viktigt lekområde för strömming och ett födoområde för gråsäl och fåglar. Sandbankar i öppet hav är tillflyktsorter för arter som minskat i kustområdena till följd av människors påverkan.

Naturskyddsområdet **Örskär (SE0210228, SCI)** ligger ca 51 km från projektområdet mot väster. Det skyddade området utgör ca 480 ha. På ön finns särskild vegetation som är beroende av den kalkhaltiga marken och ett rikt djurliv, särskilt fågelliv. Örskär är en viktig rastplats för flyttfåglar. Arten större vattensalamander (*Triturus cristatus*) är skyddad på ön. Örskär är en ö med barrskog på hållmark. Den skyddade naturmiljön är mångsidig (sammanlagt 17 skyddade habitat) och består

bland annat av laguner, boreala strandängar av Östersjötyp och boreala skär och småöar i Östersjön.

Naturskyddsområdet **Forsmarksbruk (SE0210153, SPA)** ligger ca 62 km från projektområdet mot väster. Det skyddade området utgör ca 210 ha. Området är ett viktigt häckningsområde för fågelarter, bland annat silvertärna och fisktärna som utgjort grunden för skyddet av området.

Naturskyddsområdet **Kallriga (SE0210220, SCI)** ligger ca 63 km från projektområdet mot sydväst. Kallriga är ett SCI-område, dvs. ett särskilt område av gemenskapsintresse enligt habitatdirektivet. Området omfattar habitat av mycket varierande karaktär (sammanlagt 14 skyddade habitat). Boreala strandängar av Östersjötyp, kustnära laguner och boreala skär och småöar i Östersjön är ingående naturtyper enligt habitatdirektivet.

Naturskyddsområdet **Skaten-Rångsen (SE0210227, SCI)** ligger ca 66 km från projektområdet mot väst-sydväst. I området finns en viktig förökningssmiljö för fiskar. Dessutom har området ett rikt fågelliv. Området har skyddats med stöd av habitatdirektivet (SCI) och sammanlagt 12 habitat har skyddats. Boreala strandängar av Östersjötyp, kustnära laguner och boreala skär och småöar i Östersjön är ingående naturtyper enligt habitatdirektivet.

#### Djur- och växtskyddsområden

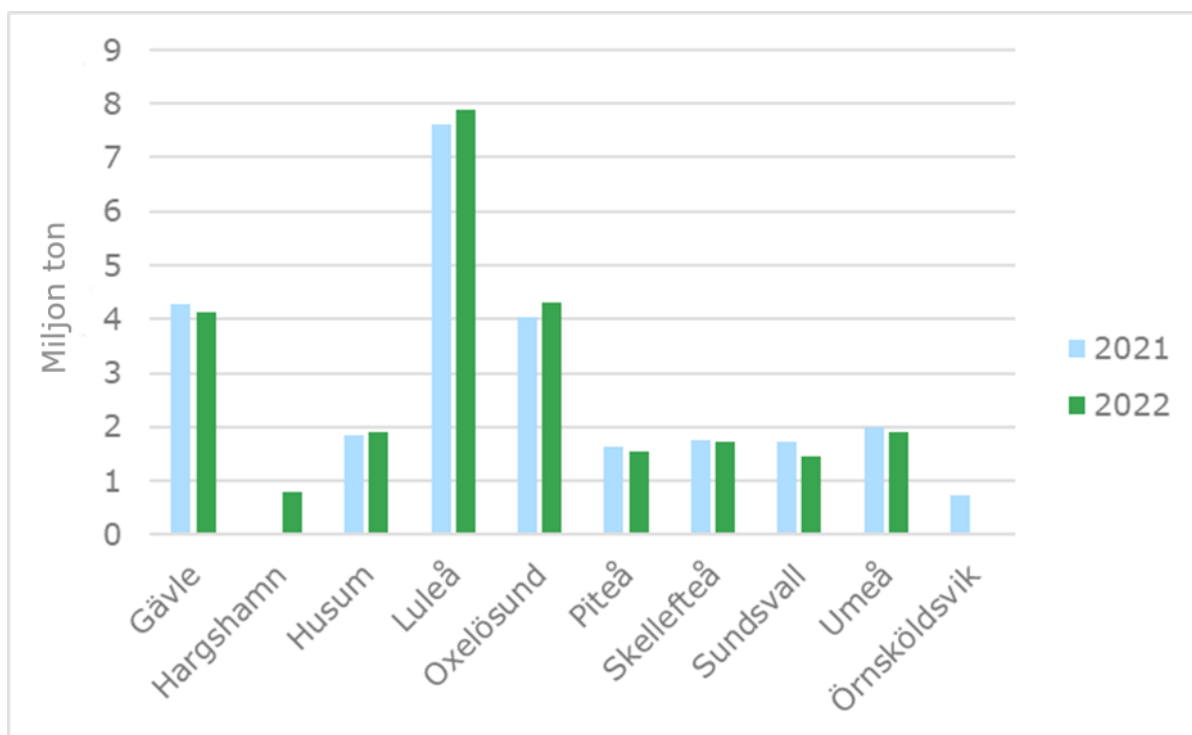
Djur- och växtskyddsområden är områdesskydd som främst kan användas för att förhindra att känsliga djur- och växtarter störs eller skadas. Vanliga exempel är fågel- respektive sälskyddsområden. Skyddet är tänkt som ett komplement till fridlysnings- och fredningsbestämmelserna. På Sveriges östkust, över 45 km från projektområdet finns många små djur- och växtskyddsområden (Figur 6-51).

#### Naturreservat

Naturreservat bildas för att värdefulla skogar och vatten, fjäll och myrar, ängar och hagar och alla dess arter ska bevaras och göras tillgängliga för naturupplevelser. På den svenska kusten, på ett avstånd av ca 30 km från projektområdet, finns naturreservatet **Gräsö östra skärgård**. Området är ett mycket vidsträckt, sammanhängande och grunt skärgårdsområde öster om Gräsö. Skärgårdsområdet har en för denna del av Östersjön typisk flora och fauna samt många sällsynta och hotade naturtyper (Figur 6-51).

#### **6.25.6. Fartygstrafik**

Luleå är med en transportvolym på närmare 8 miljoner ton Sveriges största hamn i Bottniska viken. I hamnen finns bl.a. SSAB:s stålfabrik (*Luleå Hamn 2023*). I Gävle hamn står containertrafik och pappersindustri för en betydande del av trafiken (*Gävle Hamn 2023*). I Oxelösunds hamn är stålfabriken en betydande aktör (*Oxelösund Hamn 2023*). Följande figur visar trafiken till Sveriges viktigaste hamnar i Bottniskas viken (Figur 6-52) (*Trafikanalys 2023*).



Figur 6-52. Mängden gods som transporterats via Sveriges hamnar i Bottniska viken 2021–2022 (Trafikanalys 2023).

Mellan Åland och Sverige går en betydande fartygsled och här tillämpas ett trafiksepareringssystem som förenar Bottniska viken med Östersjön. Sjötrafiken har behandlats mer ingående i kapitel 6.18. Vågskärs projektområde påverkar mer den fartygstrafik som går till hamnarna i Finland – hamnarna i Sverige påverkas inte nämnvärt på grund av de ruttor som fartygen kör längs. Ändringar som görs i rutterna på vintern på grund av isläget kan vara undantag till det ovan nämnda.

### 6.25.7. Landskap

De närmaste skären, öarna och fastlandsstränderna på Sveriges kust hör till ett område där vindkraftverk påverkar fjärrlandskapet. Gräsö är den största ön i påverkansområdet och Sveriges tionde största ö. Gräsö har en unik kulturmiljö och ett för yttre skärgården öppet havslandskap som öppnar sig mot öster. Öster om Gräsö finns rikligt med små skär och holmar som bildar en sammanhängande skärgård 10 km mot öster. De blomsterrika miljöerna, såsom strandängarna och hedarna, är viktiga för insekter och andra smådjur. Skogarna har rikligt med sällsynta skogliga livsmiljöer, såsom torrakor och andra gamla träd samt rötträd. Gräsö med omgivning är av riksintresse för rekreation.

#### Värdefulla områden i landskapet och kulturmiljön

Landskapsbildsskydd är en äldre typ av skydd för landskapsbilden. Det håller småningom på att ersättas med andra skyddsformer, men tills dess tillämpas bestämmelserna om landskapsbildsskyddsområden. I skyddet bestäms om byggnader, vägar och andra objekt som kan ha en negativ inverkan på landskapet. Länsstyrelserna administrerar landskapsbildsskyddet. Det närmaste landskapsbildsskyddsområdet är Öregrund och Östhammar ca 13 km från projektområdet mot väster. Området visas på kartan ovan (Figur 6-51).

Skärgården söder om naturreservatet Gräsö östra skärgård har i skyddsbestämmelsen om naturreservatet utpekats som ett viktigt kulturlandskap. Skärgårdsbornas småbruk och fiska har under flera århundraden påverkat landskapet på Gräsö. Kulturmiljön består av spår från verksamhet i skärgården, såsom gammal jordbruksbebyggelse, fyrar och vrak.

### 6.25.8. Fiskfauna och fiske

I svenskt vatten i projektområdets omedelbara närhet utövas främst pelagiskt trålfiske och ringnotsfiske. (*EMODnet 2023*). En stor del av fångsten inom det svenska kommersiella fisket består av pelagisk sik och i mindre utsträckning av skarpsill. I Bottenhavet lever också flera andra kommersiella arter, som torsk, flundra, sik, gädda, abborre, siklöja, havslax, spigg, ål etc., men dessa arter har ringa betydelse för merparten av det fiske som idkas i öppet hav – antingen på grund av att mängderna är så små eller för att de gynnar miljöer nära kusten där de är föremål för andra fiskemetoder (nät, ryssjor etc.). (*Naturvårdsverket 2012*). Den svenska fiskeflottan består i huvudsak av fartyg under 12 m – andelen fartyg över 12 m är ca 14 procent. (*Havs- och vattenmyndigheten 2023*)

I Bottenviken beräknas den totala fiskeansträngningen vid pelagiskt fiske att uppgå till ca 15 mn kWh, varav det svenska fiskets andel är ca 5 mn kWh. (*SLU Aqua 2021*). I närområdet fiskas främst strömming. Både finska och svenska fartyg fiskar i svenskt vatten; Sverige har 18 procent av kvoten i Bottenviken och Finland resten.

## 6.26 Nuläget i Estland

I det här kapitlet behandlas nuläget i Estland till den del projektets konsekvenser bedöms sträcka sig till Estland.

### 6.26.1. Fiskfauna och fiske

Det fiske som bedrivs i projektområdet utgörs främst av strömmingstrålning inom ramen för Bottniska vikens fiskekvot, varav Finland har en andel på 80 procent. EU:s jordbruks- och fiskeråd har hösten 2023 avtalat om nya fiskekvoter i Östersjön och strömmingskvoten i Bottniska viken minskas med 31 procent, dvs. till 55 000 ton fram till 2024 (*Europeiska kommissionen 2023*). Efter skarpsill utgjorde strömming den näst största andelen av den estländska fiskeflottans fångst 2021 och uppgick till ca 18 ton. Kustfångsten stod för ungefär hälften, 9 175 ton (*Eurofish International Organization, 2023*). Trålningen av strömming i Estland försiggår främst i Rigabukten (ICES fångstruta 28.1) och Östersjöns huvudbassäng (ICES-rutorna 25–27, 28.2, 29 och 32). En estländska fiskeflottan bedriver fiske även i nordöstra Atlanten (*NAFO*) långt från den egna kusten. Fångsten från detta område utgjorde 2020 21 procent av fångsten inom yrkesfisket och 75 procent av fiskeriets ekonomiska värde (*Eurofish International Organization, 2021*).

### 6.26.2. Fåglar

Det fågelbestånd som häckar på Estlands kust rör sig som närmast i södra delarna av Finska viken och därmed på ett långt avstånd från projektområdet. Inga flyttstråk för flyttande fåglar som häckar i Estland går heller regelbundet nära Vågskärs projektområde.

## 6.27 Nuläget i Norge

I det här kapitlet behandlas nuläget i Norge till den del projektets konsekvenser bedöms sträcka sig till Norge.

### 6.27.1. Fåglar

#### Fåglarnas huvudsakliga flyttstråk

Projektets konsekvenser för fågelbeståndet i Norge berör endast det flyttande fågelbeståndet. Största delen av det flyttande fågelbeståndet i Norra Norge, såsom gäss, flyger i huvudsak längs Norges kust. Andelen fåglar som flyttar via Bottniska viken är således relativt liten, men å andra sidan följer dessa fåglar ännu i Bottenhavet antagligen de huvudsakliga flyttstråken för fågelbeståndet i Norra Ryssland, vilka går nära projektområdet Vågskär. Särskilt sädgäss, som ofta får sällskap av spetsbergsgås, flyttar nära eller genom projektområdet. En del av dessa gäss häckar i

Norra Norge och särskilt i Svalbard, och därför kan genomförandet av projektet ha smärre påverkan på flyttbeteendet. (*Madsen m.fl. 2023*)

Utöver gässen antas små mängder andra sjöfåglar och rovfåglar flytta till Norra Norge via Åland och den åländska skärgården. Det finns inga exakta uppgifter om hur fåglarna flyttar genom denna region, men man kan anta att deras andel av alla fåglar som flyttar genom Vågskär är minimal jämfört med andelen fåglar i det häckande beståndet i Norra Ryskland.

#### Övervintrande fåglar

En del av fåglarna i Norra Norge kan vissa vintrar övervintra på Åland och i omgivningen kring Åland. Särskilt havsörnar och i mindre omfattning sjöfåglar såsom ejdrar och alfåglar kan flytta från Norge till Ålands hav för att övervintra där, så länge isläget är öppet.

## 7. ALLMÄN BESKRIVNING AV KONSEKVENSBEDÖMNINGEN

### 7.1 Konsekvenser som ska bedömas

En miljökonsekvensbedömning är en process där man definierar och uppskattar projektets sannolika betydande verkningar och storleken av de verkningar som projektalternativen har för den fysiska, biologiska och socioekonomiska miljön. Om det bedöms att projektet medför betydande konsekvenser kommer lindrande åtgärder att utvecklas och presenteras för att undvika eller minska de skadliga följderna.

Vid utredningen av miljökonsekvenserna prioriterar man sådana verkningar som bedöms eller upplevs leda till betydande konsekvenser. Det bedöms preliminärt att de mest betydande konsekvenserna i projektområdet kommer att beröra havsbotten, vattenmiljön, fåglar, landskap, fiske och sjötrafik. De mest betydande konsekvenserna av överföringskorridorerna bedöms däremot beröra särskilt vattenmiljön och naturskyddsområdena.

Vindkraftsprojekt har positiva konsekvenser för luftkvaliteten och klimatet. Genom att producera vindkraft kan man minska och undvika de utsläpp som annan energiproduktion förorsakar, beroende på produktionsmetod. Projektets genomförande har också positiva konsekvenser för bl.a. sysselsättningen och på den regionala ekonomin i området.

Följande tabell är en översikt av föremålen för konsekvenser (Tabell 7-1). Metoder för konsekvensbedömning presenteras i kapitel 8.

**Tabell 7-1. Allmän översikt över påverkade objekt och bedömda konsekvenser på basis av dagens kunskap.**

| Föremål för konsekvenser                           | Konsekvenser bedöms i olika skeden av projektet |             |                            |
|--|---|-------------|----------------------------|
|  | Byggnadsskedet                                  | Driftskedet | Avveckling av verksamheten |
| Policy, strategier och planer för havsanvändningen | x   | x           | x                          |
| Havsbottens morfologi och sediment*                | x   | x           | x                          |
| Hydrografi och vattenkvalitet                      | x   | x           | x                          |
| Havsområdets biologiska miljö                      | x   | x           | x                          |
| Det vetenskapliga arvet                            | x   | x           | x                          |
| Marina däggdjur                                    | x   | x           | x                          |
| Fiskfauna och fiske                                | x   | x           | x                          |
| Fåglar   | x   | x           | x                          |
| Fladdermöss  | x   | x           | x                          |
| Naturskyddsområden                                 | x   | x           | x                          |
| Landskap och kulturmiljö                           | x   | x           | x                          |
| Det arkeologiska kulturarvet                       | x   | x           | x                          |
| Områdesanvändning och samhällsstruktur             |   | x           |                            |
| Buller   | x   | x           | x                          |
| Skuggning  |   | x           |                            |
| Luftkvalitet och klimat                            | x   | x           | x                          |
| Fartygstrafik                                      | x   | x           | x                          |
| Befintlig och planerad infrastruktur               | x   | x           | x                          |
| Nyttjande av naturresurser                         | x   | x           | x                          |
| Näringsgrenar och service                          | x   | x           | x                          |
| Levnadsförhållanden och trivsel                    | x   | x           | x                          |
| Hälsa  | x   | x           | x                          |
| Begränsningar i luftrummet                         | x   | x           | x                          |



| Föremål för konsekvenser                       | Konsekvenser bedöms i olika skeden av projektet |             |                            |
|--|---|-------------|----------------------------|
|  | Byggnadsskedet                                  | Driftskedet | Avveckling av verksamheten |
| Militärområden                                 | x   | x           | x                          |
| Kommunikationsförbindelser och väderradar      |   | x           |                            |
| Framtida användning av Finlands ekonomiska zon |   | x           |                            |
| Konsekvenser i Sverige                         | x   | x           | x                          |
| Konsekvenser i Estland                         | x   | x           | x                          |
| Konsekvenser i Norge                           | x   | x           | x                          |
| Kumulativa effekter                            | x   | x           | x                          |

När driften upphör ska bl.a. de olika delarna av vindkraftverken återvinnas och avfallet behandlas. Arbetsmomenten och materieln är i hög grad desamma som i byggnadsskedet. Fundamenten avlägsnas antingen helt eller delvis. Sjökablar kan också vid behov avlägsnas efter att produktionen upphört. Konsekvenserna av avvecklingen av verksamheten bedöms för olika delområden.

Man strävar efter att planera deponeringen av sediment så att inga konsekvenser uppkommer när deponeringen är över.

## 7.2 Separata utredningar inför projektet

Enlig planerna ska följande undersökningar utföras under MKB-förfarandet i havet, i projektområdet och/eller vid de alternativa kabelkorridorerna:

- Geofysiska undersökningar, såsom sidescan-sonar och multistråle-ekolod.
- Utredningen av den marina naturens status omfattar prov av bottenfaunan, drop-video-filmning och kartläggning av de alternativa landtagsningsplatserna för kablar.
- Sedimentutredning
- Mätning av strömning och vattenkvalitet
- Modeller av utbredningen av sediment och skadliga ämnen
- eDNA-undersökning av fiskar
- Natura-bedömningar av Raumo skärgård (FI0200073, SAC) och Nystads skärgård (FI0200072, SAC/SPA)
- Utredning av fågelflyttningen på hösten och på våren
- Kartläggning av de i området viktiga fåglarnas livsmiljöer samt utredning av rastande och ätande fåglar
- Modell av fågelkollisioner
- Kartläggning av havsdäggdjur, som tumlare
- Utredning av fiskarnas yngelproduktion
- Utredning av kommersiellt fiske
- Modell av vatten- respektive luftburet buller
- Modell av skuggning
- Landskapsutredning, siktområdesanalys och illustrationer över vindkraftverken
- Kartläggning av det arkeologiska kulturarvet under vattnet utifrån befintlig information och resultaten från lodningarna
- Utredning om sjötrafiken och bedömning av risker i sjötrafiken
- Utredning om konsekvenserna för regionalekonomi
- Kartbaserad enkät riktad till invånarna i kustregionen om projektets och de alternativa kabelkorridorernas påverkansområde
- Riskbedömningar

Vid MKB-förfarandet utnyttjas dessutom befintlig information samt i den mån det är möjligt tidigare gjorda undersökningar och deras bakgrundsmaterial, resultat och slutsatser. Material som kan användas är bl.a.:

- Internationellt viktiga fågelområden (IBA)
- Finlands nationellt viktiga fågelområden (FINIBA)
- Viktiga fågelområden på landskapsnivå (MAALI)
- Fåglarnas huvudsakliga flyttstråk (2023)
- Uppgifter om berg- och markgrund
- Sura sulfatjordar
- Objekt på UNESCO:s världsarvslista
- Material om tumlare
- Material om fiskbestånd och fiske
- HELCOM MPA-områden
- Uppgifter om undervattensbuller
- Ramsarområden
- Fartygstrafik, TSS-områden
- Havsbottens kvalitet
- Höjdbegränsningsområde
- ICES-fångstrutor
- Gränser (kommun- och landskapsgränser) i Finland
- Terrängdatabas (t.ex. byggnader och befintliga kraftledningar)
- Bygda kulturmiljöer av riksintresse (RKY)
- Skyddade byggnader
- Fornlämningsobjekt
- Natura 2000-områden
- Naturskyddsområden (statliga och privata)
- Områden som ingår i skyddsprogram
- Nationellt värdefulla landskapsområden
- Avrinningsområden
- Grundvattenområden
- Landskapsvårdsområden enligt naturvårdslagen
- VELMU-material, som drop-videor, dykningslinjer och modeller av sannolikheten för bot-tendjursförekomster
- Vattens ekologiska status
- Territorialvattnets och den ekonomiska zonens gräns
- Befintliga sjökablar och rör
- Djupförhållandena i havet
- Navigeringslinjer
- Farledsområden
- Befintliga deponeringsområden
- Muddringsområden och -leder
- Landskaps-, general- och detaljplaner
- Djupkarta över Östersjön BSBD (*Baltic Sea Bathymetry Database*)
- Material i anslutning till havsplanen
- Material om sälar (gråsäl och östersjövikare)
- Uppgifter om yrkesfiskefartyg
- Försvarsmaktens farliga områden och restriktionsområden

För Åland har man strävat efter att samla in motsvarande material som för Finland. För Sverige, Norge och Estland samlas sådant material som behövs för bedömning av gränsöverskridande konsekvenser.

### 7.3 Utsläpp från verksamheten

#### Havsbotten

Havsbotten förändras när kraftverken och transformatorstationerna byggs. Arbetskedena kan bland annat innefatta muddring och deponering, schaktning och utjämning av havsbotten. Åtgärderna vidtas i de områden när vindkraftverken och transformatorstationerna ska grundläggas.

De förändringar som åtgärderna medför i havsbotten är till sin karaktär bestående, men förhållandevis små: det område där fundamenten byggs och kablarna läggs är relativt litet om man ser till havsbotten i hela projektområdet. Förändringarna i djupförhållandena och bottenpogografien till följd av byggandet av vindparken kan medföra förändringar i vågbildningen och de lokala strömningsförhållandena. Eventuella förändringar i dessa strömningsförhållanden är i proportion till vindkraftsområdets storlek. Den havsbotten som blir under fundamenten täcks av konstruktionerna. Under driften bedöms inga utsläpp komma ut i havsbotten, bortsett från exceptionella situationer om ett kraftverk går sönder eller om ett transport- eller monteringsfartyg råkar ut för en olycka. Kemikalier, som oljor och bränslen, som användas i kraftverkens maskinrum samt i transport- och monteringsfartyg utgör en risk för miljöförorening.

När verksamheten lagts ned kommer vindkraftverken samt de delar av fundamenten som finns ovanför havsbotten att i huvudsak avlägsnas. Vid konsekvensbedömningen antas det att de delar av fundamenten som finns under havsbottenytan kommer att lämnas kvar. Huruvida fundamenten ska rivas eller lämnas kvar i havsbotten behandlas mer ingående i vid vattentillståndsförfarandet.

#### Marin miljö

Konsekvenserna för havsmiljön under byggnadstiden är lokala, men kan spridas med vattenströmmar till närliggande havsområden. Vid bearbetningen av havsbotten suspenderas fasta partiklar från sedimentet samt näringsämnen som finns i sedimentet i vattnet, och eventuellt också skadliga ämnen beroende på sedimentets art. Sediment som frigjorts i vattnet sedimenteras på nytt i näromgivningen. Spridningen av fasta partiklar och den grumling av vattnet detta medför samt spridningen av andra ämnen i byggnadsskedet är beroende av havsbottenförhållandena, bottenmaterialet och de lokala strömningarna. Skräp kan också transporteras till projektområdet till exempel med stenmaterial som behövs vid byggandet av fundamenten. Man strävar efter att minimera olägenheterna av nedskräpning.

Under driften bedöms konsekvenserna för vattendraget bli minimala, förutom vid extrema väderförhållanden om kraftverken går sönder eller om transportfartyg och andra arbetsmaskiner råkar ut för en olycka. Kemikalier, som oljor och bränslen, som användas i kraftverkens maskinrum samt i transport- och arbetsmaskiner utgör en risk för miljöförorening.

När verksamheten upphört kommer vindkraftverken och de delar av fundamenten som finns ovanför havsbotten antagligen att i huvudsak avlägsnas. Då är konsekvenserna av rivningen avsevärt mindre än i byggnadsskedet. I rivningsskedet uppkommer emellertid vissa förändringar i sedimenten och strömningsförhållandena.

#### Buller och vibrationer

Under byggnadsfasen uppkommer buller bland annat av lyftkranar, pålning av fundament, båttrafik samt byggande och arbetsmaskiner som behövs för det. I byggnadsskedet ger i synnerhet pålningen av fundamenten ett mycket impulsartat buller som sträcker sig långt ut i havsområdet. Dessutom uppkommer buller av den växande sjötrafiken i byggnadsskedet.

Under driften av vindkraftverket uppkommer bullerpåverkan av vindkraftverkets driftljud, som huvudsakligen består av aerodynamiskt bredbandigt buller från rotorbladen samt lite smalbandigare

buller från elproduktionsmaskineriets enskilda delar (så som växellådan och generatoren). Det senare har man kunnat dämpa effektivt, medan det aerodynamiska bullret från rotorbladen är svårare att påverka. Det aerodynamiska bullret är dominerande särskilt i samband med stora vindkraftverk och på grund av rotorbladens snurrande kan ljudet vara periodiskt och även innehålla lågfrekventa komponenter. Genom att utveckla rotorbladen strävar man även att även dämpa det aerodynamiska bullret. Styrkan, frekvensen och den tidsmässiga variationen hos bullret från vindkraftverken påverkas särskilt av kraftverkstypen, antalet kraftverk samt kraftverkets avstånd, vindriktningen och vindhastigheten i förhållande till observationspunkten. Bullret från ett vindkraftverk täcks delvis av det rådande bakgrundsbullret och hur mycket det sprids i omgivningen beror förutom på sjöförhållandena även på tillfälliga väderförhållanden.

Bullerkonsekvenserna vid avvecklingen av verksamheten består främst av buller från fartyg och lyftkranar för att riva delarna av vindkraftverken och transportera dem till fastlandet. I fråga om fundamenten kommer de delar som finns ovanpå havsbotten att i huvudsak rivas medan de delar som finns nedanför havsbotten blir kvar. Av den anledningen är bullerkonsekvenserna vid avvecklingen avsevärt mindre jämfört med byggnadsskedet.

I byggnadsskedet uppkommer undervattensbuller av fartygstrafik, muddring, eventuell pålning av fundament samt eventuell sprängning under vattnet. Konsekvenserna av undervattensbullret bedöms bli betydande särskilt under byggnadstiden, men det finns också sätt att dämpa dem. Under driften uppkommer bullerkonsekvenser bl.a. av underhållsfartyg, men också via vindkraftverkets stomme och fundament uppkommer i viss mån lågfrekvent buller. Vid rivningen orsakas buller av fartygstrafiken.

I byggnadsskedet uppkommer vibration särskilt då fundamenten försänks i botten. Vibration i mindre utsträckning kan även uppkomma vid specialtransporterna av komponenter på havet eller vid andra nödvändiga tungtransporter på land. Under driftskedet orsakas dessutom smärre vibrationseffekter av maskineriet.

### Skuggning

Skuggning (rörlig skugga, blinkeffekter) uppkommer av solstrålar när vindkraftverken är i drift. Påverkansområdet är beroende av den valda kraftverksmodellens mått och rotorbladets utformning samt de lokala väderförhållandena. Vanligen sträcker sig skuggningen som längst cirka 1–3 kilometer från kraftverket. Hur långt skuggningen sträcker sig och förekomsten av rörliga skuggor är beroende av vindkraftverkets höjd och rotordiameter, rotorbladets tjocklek samt årstiden och dygnstidpunkten.

Skuggan från vindkraftverkets rotorblad är svagare längre bort från vindkraftverket, och efter ett visst avstånd kan skuggan inte längre uppfattas av människoögat. Det här avståndet beror på rotorbladets bladbredd och utformning. Till exempel anges det i Sveriges anvisningar om planering av vindkraftsbyggande att det är relevant att beakta skuggeffekterna om rotorbladet täcker minst 20 procent av solytan. I praktiken sätter detta ett maximivstånd som är beroende av rotorbladets bredd för skuggeffekterna från ett enskilt kraftverk, och utanför detta förekommer ingen skuggning.

Den faktiska skuggeffekten påverkas dessutom av vindkraftverkens användningsgrad och det lokala vädret (molnighet och blåsighet). Om till exempel vindriktningen är vinkelrät mot linjen mellan solen och observationspunkten, förekommer inga skuggeffekter. På grund av Finlands geografiska läge riktar sig skuggeffekterna från ett vindkraftverk huvudsakligen till kraftverkets norrsida (dagtid) samt till sydväst- och sydostsidorna (morgon- och kvällstid).

### Utsläpp från sjötrafiken och luftkvalitet

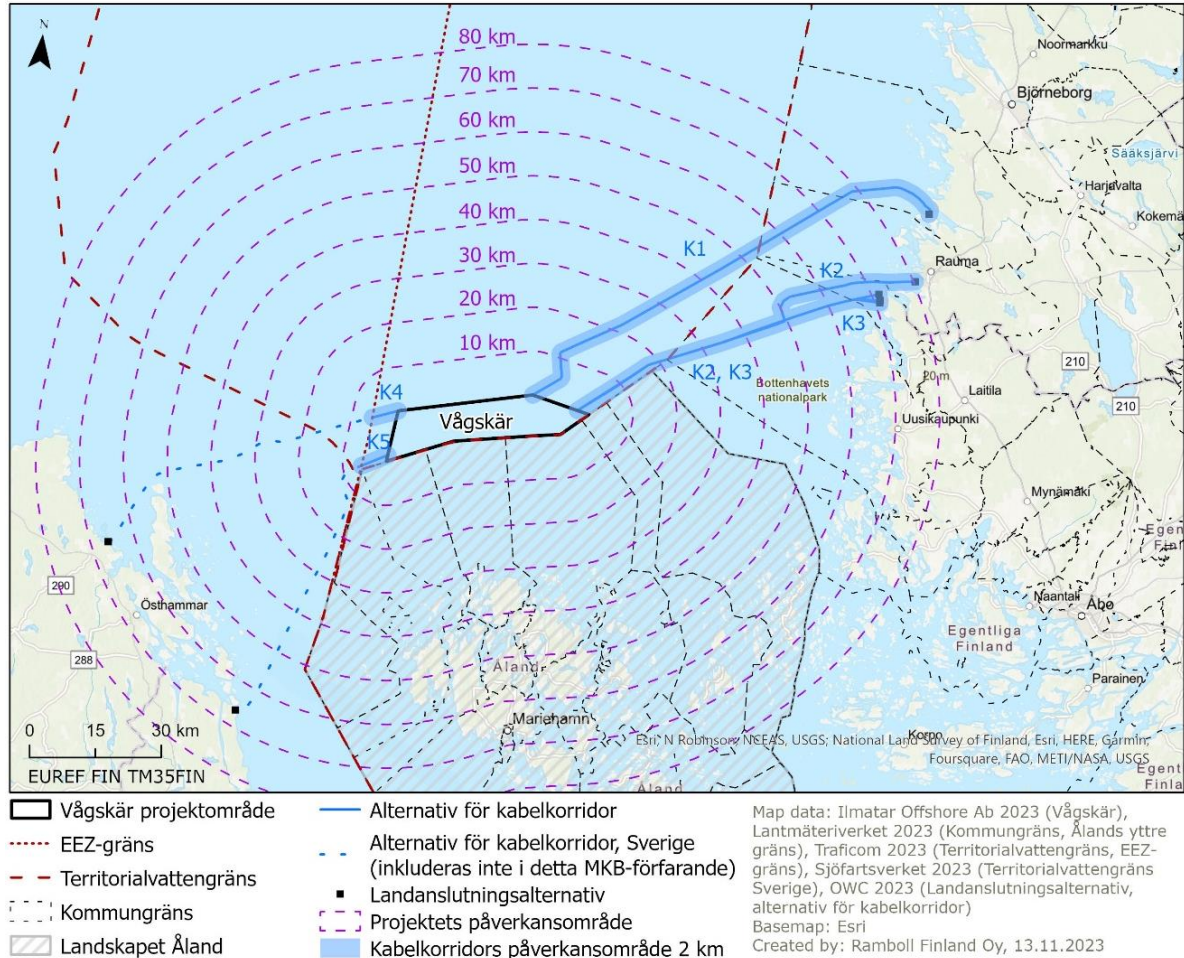
Konsekvenser för trafiken uppkommer i alla skeden av livscykeln för havsbaserad vindkraft. I byggnadsskedet ökar sjötrafiken när komponenter för kraftverken och stenmassor för fundamenten ska transporteras. Komponenterna transporteras först till ett lager i en hamn, varifrån de går vidare till projektområdet. Dessutom ökar sjötrafiken när personal som arbetar i byggprojektet ska transporteras till projektområdet. Allteftersom transporterna och den övriga sjötrafiken ökar, ökar även bränsleutsläppen. Förutom transportfartygen orsakas utsläpp även av andra farkoster som behövs i projektområdet, som lyftkranar. Utsläppsmängderna beror i hög grad av vilka transport- och monteringsfartyg som används, drifttimmarna och bränslet.

Under driftskedet är sjötrafiken mindre jämfört med byggnadsskedet. Sjötrafik uppkommer vid underhålls- och kontrollbesök i kraftverken. Till följd av den minskade trafiken är även de utsläpp som påverkar luftkvaliteten mindre jämfört med byggnadsskedet. Med hänsyn till klimatet kan man anse att vindkraftverken minskar utsläppen under drifttiden, ifall syftet med dem är att ersätta energiproduktion som baserar på fossila bränslen. Projektet ökar produktionen av förnybar energi och är en del av omställningen mot utsläppsfri elproduktion.

I rivningsskedet uppkommer trafikutsläpp när vindkraftverken ska rivras och transporteras till fastlandet. Den trafik som uppkommer vid avvecklingen av verksamheten är mindre jämfört med byggnadsskedet eftersom vissa delar av fundamenten antagligen blir kvar i havsbotten. På samma sätt som i byggnadsskedet beror mängden utsläpp i hög grad på vilka fartyg som används och vilket bränsle de går på. Efter driftskedet kan komponenterna återvinnas och eller i den mån det är möjligt återanvändas när nya vindparker ska byggas. De utsläpp som hör samman med återvinning och återanvändning beror således på vad man gör med komponenterna eller hur bra man kan återvinna dem efter driftskedet.

#### **7.4 Förslag till avgränsning av konsekvensområde**

Påverkansområdets omfattning beror på de uppskattade miljökonsekvenserna eftersom en del av konsekvenserna begränsas till närheten av byggnadsobjekten och en del sträcker sig ut över ett större område. Projektområdets och de alternativa kabelkorridorernas påverkansområde har illustrerats på följande karta (Figur 7-1). Avgränsningen av det område som ska undersökas i samband med miljökonsekvensbedömningen fastställdes under miljökonsekvensbedömningens gång till ett så stort område att inga betydande miljökonsekvenser kan antas uppkomma utanför det undersökta området. Om man under bedömningen av miljökonsekvenserna konstaterar att miljön påverkas på ett större område än man förutsett, tas nytt beslut om påverkansområdet. Det område som ska granskas utgörs som minst av projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna.



Figur 7-1. Illustration av projektet och de alternativa kabelkorridorernas påverkansområde.

Miljökonsekvenser, som bullerkonsekvenser och skuggning, observeras tydligast i projektområdets omedelbara närhet. Ju längre bort man kommer minskar miljökonsekvenserna gradvis och kan till slut inte längre observeras. Påverkansområdet för sociala konsekvenser omfattar utöver invånarna i närheten av projektområdet och andra intressentgrupper även ett större geografiskt område på Åland och i Egentliga Finland.

**Vattenmiljön:** I fråga om vattenmiljön granskas projektområdet och området kring de alternativa kabelkorridorerna samt deras närmiljö inom en radie på 2 km. Vid behov utvidgas området, om man på basis av modellering bedömer att ett område med olägenheter av grumling sträcker sig utanför det nu föreslagna granskningsområdet. Konsekvenserna för havsbottens status granskas inom projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna.

**Fiskfauna och fiske:** Konsekvenserna för fiskarna och fisket granskas i projektområdet och vid det uppskattade påverkansområdet kring överföringskorridorerna med hänsyn till buller och grumligt vatten under byggnadsskedet samt i påverkansområdet för ett eventuellt elektromagnetiskt fält. Det preliminära granskningsområdet omfattar en radie på ca 2 km från projektområdet och överföringskorridorerna. Betydelsen av eventuella konsekvenser i granskningsområdet bedöms dock även senare i fråga om havsområdet, till exempel med hänsyn till det kommersiella fisket och hur vandringsfiskarna rör sig. Därvid beaktas även eventuella gränsöverskridande konsekvenser mot Sverige och Estland.

**Användning av havsområden och samhällsstruktur:** Vindkraftverkens påverkar användningen av havsområdet inom projektområdet och dess omedelbara närhet. De alternativa kabelkorridorernas konsekvenser för användningen av havsområdet granskas vid kabelkorridorerna och näromgivningen. Konsekvenserna för samhällsstrukturen och planläggningen granskas också som en del av en större helhet.

**Landskap och kulturmiljö:** Det område där landskapet påverkas är stort – preliminärt ca 30–40 km kring projektområdet. Det område som ska granskas kommer att utvidgas vid behov om man i en översiktlig bedömning observerar betydande konsekvenser för objekt som finns längre bort från projektområdet.

**Arkeologiskt kulturarv under vatten:** Konsekvenserna för arkeologiska kulturarvsobjekt under vattnet granskas i projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna med hänsyn till kända objekt och eventuella nya objekt som upptäckts vid undersökningar med lodning. Påverkansområdet sträcker sig ca 100–200 m kring de åtgärder som förändrar havsbotten.

**Fågelbeståndet:** I regel strävar man efter att följa upp höst- och vårflyttningen under sammanlagt 50 terrängdagar i projektområdet men även i de närmaste markområdena. Dessutom bedöms projektets konsekvenser för fåglarnas viktiga livsmiljöer, deras rast- och födoplatser samt häckningsplatser. Dessutom görs kartläggningar av fåglar som rastar, söker föda, ruggar och övervintrar under 35 terrängdagar utanför huvudflyttningstiden. Under kartläggningsdagar på vintern och sommaren är det möjligt att även se andra flyttande fåglar än de som flyttar under de huvudsakliga flyttperioderna. I fråga om det flyttande fågelbeståndet utarbetas en separat kollisionsmodell, om utredningarna visar att en sådan behövs.

**Naturskyddsområden:** Konsekvenser bedöms för naturskyddsområden som är belägna i eller i närheten av samma område som projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna samt vars skyddsgrunder bedöms få eventuella konsekvenser av projektet.

**Sjötrafik:** I fråga om konsekvenserna för sjötrafiken granskas transporterna under byggnads-skedet och hur mycket de ökar sjötrafiken. Konsekvenserna under driften granskas med hänsyn till den nuvarande sjötrafiken, som sjöfarten och trafiklederna. Dessutom bedöms konsekvenserna av de alternativa kabelkorridorerna bl.a. för korsande farleder och sjöfarten.

**Luftkvalitet och klimat:** Granskningen av konsekvenserna begränsas till projektområdet och dess närhet. Vidare bedöms projektets konsekvenser för de nationella klimatmålen. På basis av vetenskapliga publikationer görs en genomsnittlig uppskattning av utsläppen under vindparkens och elöverföringens livscykel.

**Buller, vibrationer och skuggning:** I fråga om luftburet buller granskas konsekvenserna i ett så vidsträckt område att bullerriktvärdena och nivåerna på åtgärdsbegränsningarna kan bedömas, bl.a. i de närmaste bostads- och fritidshusen på finska kusten och på öarna samt i naturskyddsområdena. Beträffande undervattensbuller bestäms påverkansområdet så att artspecifika (fiskar, havsdäggdjur) referensvärden kan fastställas.

Skuggeffekterna granskas i ett så vidsträckt område att det blir möjligt att beräkna skuggningstimarna enligt rekommendationerna, bl.a. för de närmaste bostads- och fritidshusen på finska kusten och på öarna.

Storleken på vibrationens påverkansområde i havsbotten och vattnet kan beroende på orsaken till vibrationen variera från några tiotals meter till några hundratals meter.

**Konsekvenser för människor:** Projektets och de alternativa kabelkorridorernas konsekvenser för människorna bedöms enligt påverkansområden som bestäms utifrån de olika konsekvenstyperna,

t.ex. vilka områden som kommer att få buller-, skuggnings- eller landskapskonsekvenser. Vid fastställandet av varje påverkansområde beaktas t.ex. bostads- och fritidshus samt rekreativområden. Särskild uppmärksamhet fästs vid eventuella störningskänsliga objekt i närheten av landtagsningsplatserna för de alternativa kabelkorridorerna.

**Påverkansområde kring deponeringsområdets påverkansområde:** Konsekvenserna av ett deponeringsområde bedöms sträcka sig högst ca 1 km från deponeringsområdets yttre kant. Vid behov bedöms konsekvenserna också för ett större område. Vid konsekvensbedömningen beaktas också eventuella farleder som används för transport av muddermassor.

## **7.5 Beskrivning av gränsöverskridande konsekvenser**

### **7.5.1. Påverkansområdet mot Sverige**

#### Fåglar

Projektets påverkansområde beträffande fågelbeståndet i Sverige omfattar det häckande fågelbeståndet längs svenska kusten och berör framför allt fåglarnas eventuella flygningar för att söka föda i projektområdet eller dess näromgivning. Dessutom påverkar projektet flyttstråken eller övervintringsområdena för vissa fåglar som häckar i Norra Sverige.

### **7.5.2. Påverkansområdet mot Estland**

#### Fåglar

Projektets påverkansområde bedöms inte omfatta fågelbeståndet i Estland.

### **7.5.3. Påverkansområdet mot Norge**

#### Fåglar

Projektets påverkansområde med hänsyn till fågelbeståndet i Norge begränsas till flyttfåglarnas flyttstråk eller övervintringsområden. Konsekvenserna berör främst fåglar som häckar i Norra Norge och Svalbard.

## **7.6 När infaller konsekvenserna?**

Vid bedömningen av miljökonsekvenserna av en vindkraftpark granskas de konsekvenser som uppkommer under byggandet som en helhet eftersom dessa konsekvenser fråga om varaktighet och delvis också i andra avseenden avviker från konsekvenserna under driften. Konsekvenserna vid avvecklingen av verksamheten bedöms vara likartade som konsekvenserna under byggnadstiden.

Vindkraftverkens konsekvenser till havs realiseras huvudsakligen under byggnadsskedet. Konsekvenser av byggandet uppstår särskilt vid muddring av sjöbotten som krävs för projektområdet och överföringskorridorerna samt vid montering av fundament och andra konstruktioner. Under byggnadsskedet tilltar trafiken i projektområdet och i dess närhet.

Under drift uppkommer konsekvenser för fisket, sjötrafiken och den övriga användningen av området. Vindkraftverken förändrar landskapsbilden och under driften uppkommer också vissa buller- och skuggningskonsekvenser som är typiska för vindkraftsproduktion. Elöverföringslinjerna kan påverka faunan i havet. Dessutom kan servicearbeten på vindkraftverken och kabellinjerna medföra vissa konsekvenser.



Konsekvenserna till havs efter att verksamheten lagts ned infaller mot slutet av vindkraftverkens och överföringskorridorernas livscykel då både vindkraftverken och sjökablarna ska rivs och området återställas till naturligt tillstånd. Konsekvenserna av detta skede är liknande som effekterna av byggandet.

Konsekvenserna av deponeringsområdena uppträder främst i byggnadsskedet.

### 7.7 De mest betydande konsekvenserna som projektet bedöms få

I miljökonsekvensbeskrivningen presenteras och jämförs sannolika betydande miljökonsekvenser av olika alternativa genomföranden. Nu, i programskedet, bedöms det preliminär att de mest betydande konsekvenserna i projektområdet kommer att beröra havsbotten, vattenmiljön, fåglar, landskap, fiske och sjötrafik. De mest betydande konsekvenserna av överföringskorridorerna bedöms däremot beröra särskilt vattenmiljön och naturskyddsområdena.

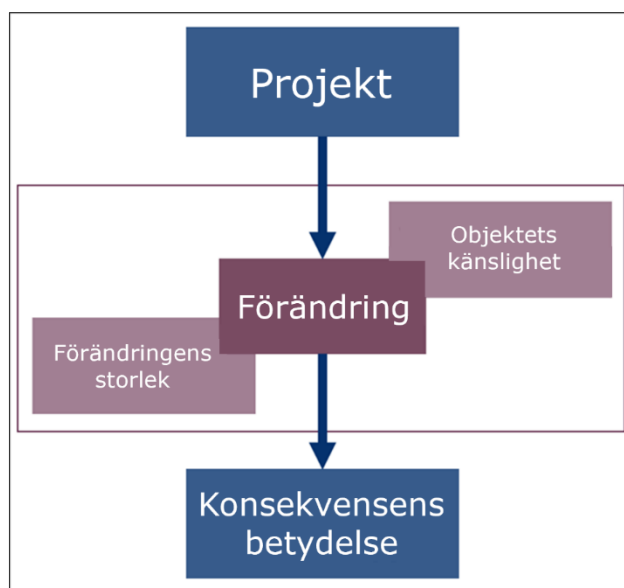
### 7.8 Metod för att jämföra alternativ

De eventuella direkta och indirekta miljökonsekvenserna av projektet identifieras och bedöms systematiskt under MKB-förfarandet. Med konsekvens avses en förändring som den planerade verksamheten orsakar i miljöns tillstånd.

Det *påverkade objektets känslighet* bedöms utifrån hur tolerant miljön är för den påverkan som uppkommer i den. Den påverkade miljöns känslighet kan vara *liten, måttlig, stor eller mycket stor*.

Med *förändringens storlek* avses konsekvensens styrka, varaktighet och omfattning; den kan vara *liten, måttlig, stor eller mycket stor*.

*Konsekvensens betydelse* bedöms på basis av förändringens storlek och den mottagande miljöns känslighet (Figur 7-2). Konsekvensernas betydelse bedöms genom korstabulering av konsekvensens storlek och det påverkade objektets känslighet, varvid konsekvenserna kan vara *betydelselösa, små, måttliga, stora eller mycket stora*.



Figur 7-2. Princip för bedömning av konsekvensernas betydelse.

Jämförelsen av alternativen presenteras åskådligt till exempel i tabellform och åtskilda med färgkoder i fråga om påverkans riktning och betydelse (Figur 7-3). En konsekvens kan vara positiv eller negativ.

|                      |             | Förändringens storlek |             |           |         |                  |         |           |             |             |
|----------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|---------|------------------|---------|-----------|-------------|-------------|
|                      |             | Negativ               |             |           |         | Ingen förändring | Positiv |           |             |             |
|                      |             | Mycket stor           | Stor        | Medelstor | Liten   | Ingen förändring | Liten   | Medelstor | Stor        | Mycket stor |
| Objektets känslighet | Liten       | Stor                  | Måttlig     | Liten     | Liten   | Ingen verkan     | Liten   | Liten     | Måttlig     | Stor        |
|                      | Måttlig     | Stor                  | Stor        | Måttlig   | Liten   | Ingen verkan     | Liten   | Måttlig   | Stor        | Stor        |
|                      | Stor        | Mycket stor           | Stor        | Stor      | Måttlig | Ingen verkan     | Måttlig | Stor      | Stor        | Mycket stor |
|                      | Mycket stor | Mycket stor           | Mycket stor | Stor      | Stor    | Ingen verkan     | Stor    | Stor      | Mycket stor | Mycket stor |

Figur 7-3. Bedömningsschema över bestämningen av en konsekvens betydelse.

## 7.9 Uppföljning av konsekvenserna

På basis av de bedömda konsekvenserna och deras betydelse sammanställs inför konsekvensbeskrivningen en plan för hur man ska följa upp projektets miljökonsekvenser. Med hjälp av uppföljningen kan man åskådliggöra bl.a. hur väl den nu utförda bedömningen motsvarar verkligheten. Dessutom kan man bedöma om byggnadsarbetena medför sådana förändringar i miljöns tillstånd att det behövs åtgärder för att förhindra förändringarna. Uppföljningen av konsekvenserna ger också viktig information om eventuella miljökonsekvenser av tidigare genomförda vindkraftsprojekt.

## 8. BEDÖMNING AV KONSEKVENSERNA TILL HAVS

### 8.1 Havsbottens morfologi och sediment samt havsbottens integritet

En fysisk störning av havsbotten under byggnadsskedet medför att sedimentpartiklarna suspenderas (uppblandas) med havsvattnet. Sedimenten kan innehålla skadliga ämnen som typiskt är bundna vid organiskt material och/eller lerpartiklar. Vattenbyggandet i projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna kan påverka havsbottens morfologi. Dessutom kommer havsbotten ställvis att täckas av konstruktioner.

| Konsekvens  | Tidigare undersökningar och utredningar   | Undersökningar och utredningar som ska göras  |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Morfologiska ändringar av havsbotten och täckning av den</li><li>Spridning av skadliga ämnen i sedimenten under byggnadstiden</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Geologiska forskningscentralens (GTK) öppna material</li><li>Transport och kommunikationsverket Traficoms material om havsdjup</li><li>The European Marine Observation and Data Network (EMODnet), batymetrinen data</li><li>Material från gemensamma uppföljningar</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Geofysikaliska undersökningar, dvs. olika slags lodningar genomförs i det planerade projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna.</li><li>Sedimentets kvalitet undersöks i det planerade projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna</li></ul> |

I projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna görs geofysikaliska undersökningar, dvs. lodningar som ger uppgifter om djupförhållanden, morfologin i botten och bottenens struktur. Akustisk-seismiska lodningsmetoder omfattar t.ex. sidescan-sonar och multistråle-ekolod. Av de undersökningar som ska göras i projektområdet har lodningar inletts hösten 2023. Därefter kan andra undersökningar riktas på ett ändamålsenligt sätt i projektområdet.

I projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna har man gjort och görs ytterligare sedimentundersökningar som syftar till att utreda sedimentens fysikalisk-kemiska egenskaper. Antalet provtagningspunkter och deras lägen preciseras när resultaten från lodningarna är klara. Preliminärt bedömdes att samlingsprover ska tas vid tio provtagningspunkter. Proven togs i projektområdet hösten 2023 med Gemax-provtagare ner till ett djup av hela en meter, beroende på hur hård botten var. Om ett sediment visade sig vara för hårt togs provet i ytskiktet med en gripskopa av typen "van Veen". Proven tas som samlingsprov och de indelas inte i olika djuplager.

Av sedimentproven analyserar man följande parametrar enligt anvisningen om muddring och deponering av sediment (Miljöförvaltningens anvisningar 1/2015):

#### Fysikaliska

- Torrsubstanshalt
- Glödningsförlust
- Fraktionssammansättning
- Aeroba sediments mäktighet

#### Kemiska

- TOC
- Totalkväve
- Totalfosfor
- Metaller (aluminium, arsenik, kvicksilver, kadmium, kobolt, krom, koppar, bly, nickel och zink)
- PAH-föreningar
- PCB-föreningar
- Mikroplaster
- Organiska tennföreningar

- Dioxiner och furaner
- Oljekolväten C10–C40

Uppgifter om sedimentets kvalitet kan i tillämpliga delar utnyttjas som källinformation vid modellering av sedimentets utbredning som beskrivs i kapitel 8.2.

Hur stort område som täcks av kraftverken och de alternativa kabelkorridorerna jämförs med havsbottens totala yta i det öppna Bottenhavet och skärgården. Med metoden är det möjligt att bedöma konsekvenserna för havsbottens integritet (deskriptor nr 6 för god status i havsmiljön enligt åtgärdsprogrammet för Finlands havsförvaltningsplan). (*Laamanen m.fl. 2021*)

Konsekvenserna görs som expertbedömningar utifrån projektbeskrivningen, kunskap om nuläget, litteratur, utredningar och av erfarenheter av konsekvenserna av liknande vattenbyggnadsprojekt.

## 8.2 Hydrografi och vattenkvalitet

Projektets konsekvenser för vattenkvaliteten berör främst byggnadsskedet. Konsekvenserna uppkommer i närheten av projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna.

| Konsekvens  | Tidigare undersökningar och utredningar  | Undersökningar och utredningar som ska göras  |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utbredning och suspension av sediment under byggnadsskedet med grumling som följd</li> <li>• Utbredning av ur sedimentet frigjorda näringsämnen och eventuella skadliga ämnen och deras inverkan på vattenkvaliteten.</li> <li>• Eventuella lokala förändringar i strömningen i vattenkonstruktionernas närområde</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Miljöförvaltningens öppna miljödatasystem (Öppen information)</li> <li>• Material från gemensamma uppföljningar</li> <li>• Information om diffus belastning och punktbelastning på havet (belastning från avrinningsområdet, WSFS-VEMALA)</li> <li>• Data som modeller skapats av inom ramen för Finlands miljöcentrals VELMU-program (salthalt i ytvattnet, temperatur i vattnet nära botten, Secchi-djup)</li> <li>• Meteorologiska institutets öppna data</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömningen och vattenkvaliteten mäts i det planerade projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna</li> <li>• En modell över hur sediment breder ut sig tas fram för det planerade projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna</li> </ul> |

Projektets konsekvenser för den fysikalisk-kemiska vattenkvaliteten visar sig huvudsakligen under byggnadsskedet. Att fasta partiklar, näringsämnen och eventuella skadliga ämnen sprids och blandas upp med havsvattnet när havsbotten bearbetas kan påverka vattenkvaliteten lokalt. De mest betydande konsekvenserna koncentreras till bottenvattenmassan och sträcker sig till ett ca en kilometer brett område. Grumlingen breder ut sig med strömningarna. Skadliga ämnen i sedimenten undersöks och sedimentens utbredning beräknas genom modellering av strömningarna och av vattenkvaliteten.

Strömningsförhållandena i projektområdet samt förändringar i vattenkvaliteten i nuläget undersöks kontinuerligt med strömnings- och vattenkvalitetsmätare under perioderna av öppet vatten 2023 och 2024. Kontinuerliga mätare placeras 2, 5 och 15 m ovanför havsbotten och de mäter samtidigt havsvattnets temperatur, salthalt och grumlighet samt strömningarna. Det material som man erhåller genom mätningarna används som utgångsdata för en modell av sedimentets utbredning samt vid valideringen av modellen.

Modeller över sedimentets utbredning under byggnadstiden tas fram med modelleringspaketet MIKE 3 (MIKE 3 Flow Model och MIKE 3 PT).

Vindkraftverkens fundament och de alternativa kabelsträckningarna i havsbotten kan påverka strömningarna i havsbotten i omedelbar närhet av konstruktionerna. Konsekvenserna bedöms bli minimala och lokala.

Konsekvenserna för vattenkvaliteten och hydrografen bedöms som en expertbedömning med utgångspunkt i projektbeskrivningen, kunskapen om nuläget, mätningar i området samt resultaten från modellerna av sedimentens utbredning. Vid bedömningen utnyttjar man också erfarenheterna av konsekvenser som orsakats av motsvarande projekt.

### 8.3 Havsområdets biologiska miljö

De konsekvenser som grumling, näringsbelastning och spridning av eventuella skadliga ämnen under byggnadsskedet medför för vattenkvaliteten i de närliggande havsområdena, eventuella indirekta konsekvenser för vattenorganismerna och konsekvenserna för ytvattnets ekologiska och kemiska status bedöms som en expertbedömning med utgångspunkt i uppgifterna om nuläget och den uppskattade belastningen.

Projektets konsekvenser för växtplankton och på havsbottens organismsamhälle (bottendjur, vattenmakrofyter) hänför sig huvudsakligen till byggnadsskedet och berör beträffande de alternativa kabelkorridorerna bara små områden. På grund av förändringarna i vattenkvaliteten kan det uppstå indirekta konsekvenser för vattenorganismerna, beroende på hur kraftigt vattenkvaliteten förändras.

#### 8.3.1. Växtplankton

| Konsekvens  | Tidigare undersökningar och utredningar   | Undersökningar och utredningar som ska göras   |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Konsekvenser av näringsämnesbelastningen på vattnets aklorofyllhalt</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Miljöförvaltningens öppna miljödatasystem (Öppen information)</li> <li>Material från gemensamma uppföljningar</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>I området görs inga ytterligare utredningar</li> <li>Expertbedömning utifrån resultaten från andra projekt och modellen för sedimentets utbredning</li> </ul> |

Bedömningen av konsekvenserna för växtplankton (närmast halten av klorofyll a) grundar sig på resultaten från modellen av vattenkvaliteten. Utifrån resultaten kan man göra en expertbedömning av hur stort område konsekvenser kan uppkomma i. Vid bedömningen beaktas även andra verkningar, t.ex. försämring av djupsikten.

#### 8.3.2. Bottendjur och vattenmakrofyter (makroalger, vattenmossor, kärlväxter)

Vid bedömningen av byggnadsarbetenas konsekvenser för bottenfauna och makrofyter ligger fokus på de områden där huvudverksamheterna i byggnadsskedet äger rum. I fråga om de alternativa kabelkorridorerna fästs särskild uppmärksamhet vid de områden där det mest sannolikt förekommer mångsidiga organismsamhällen. Dessa områden finns närmare kusten där bottenvattnets syrehalt i stor utsträckning är god och där havsbottens kvalitet är optimal för olika organismsamhällen. Hur långt ner djupet tränger är en avgörande faktor för förekomsten av makrofyter och de mest mångformiga samhällena förekommer i en zon där det finns tillräckligt med ljus för fotosyntes.

Byggandets konsekvenser för bottenorganismerna kan vara direkta eller indirekta. Bottenorganismerna förintas på de ställen där man utför vattenbyggnadsarbeten och där man orsakar fysiska störningar i havsbotten. Indirekta konsekvenser kan uppträda i områden där sättningen av suspenderat sediment täcker bottenlevande samfund. På det hela taget kan utbredningen av näringsämnen i vattnet medföra konsekvenser för makrofytsamhällen och påväxten (perifyton).

Tabellen nedan är en kort sammanfattning av de viktigaste verkningskedjorna, befintlig information samt undersökningar som ska göras och bedömningsmetoderna. Vid bedömningen utnyttjas även de undersökningar och utredningar som nämnts i föregående kapitel (8.1 och 8.2).

| Konsekvens  | Tidigare undersökningar och utredningar  | Undersökningar och utredningar som ska göras   |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsekvenserna realiserar främst under byggnadstiden men de områden som blir under kraftverken och kablarna förändras slutgiltigt.</li> <li>• Organismsamhällen förändras / förstörs av de omedelbara konsekvenserna för havsbotten.</li> <li>• Lokala konsekvenser i anslutning till eutrofiering under byggnadsarbetet.</li> <li>• Nya hårda växtunderlag uppkommer under verksamheten.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material som Finlands miljöcentral (SYKE) samlat in via programmet VELMU.</li> <li>• Miljöförvaltningens öppna miljödatasystem (Öppen information.)</li> <li>• Material från gemensamma uppföljningar.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bottenorganismerna i mjuk havsbotten undersöks i det planerade projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna.</li> <li>• Hård havsbotten undersöks med drop-videofilmning i det planerade projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna.</li> <li>• Vegetationen kartläggs vid landanslutningsplatserna för de alternativa kabelkorridorerna.</li> <li>• Vid bedömningen utnyttjas även de undersökningar och utredningar som lagts fram ovan i kapitel 8.1 och 8.2.</li> </ul> |

De bottenlevande organismsamhällena är rätt lokala och långlivade. De återspeglar förändringar i miljön under en längre period. Både i det planerade projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna görs en utredning av havsnaturens tillstånd, som syftar till att ge en allmän bild av bottendjurs- och makrofytsamhällena i kraftverksområdet och vid kablarna. Antalet kontrollpunkter och deras lägen preciseras när resultaten från lodningarna är klara.

Hösten 2023 har bottendjursprov tagits i sedimenterade bottenområden i det planerade projektområdet. Enligt undersökningsprogrammet tas proven med van Veen-mätare (0,1 m<sup>2</sup>) på sammanlagt uppskattningsvis 22 provtagningspunkter, av vilka 11 är i slambottnar och 11 i lerbottnar. Vid varje provtagningspunkt tas två parallella prov som sällas genom 1 000 µm och 500 µm sållar. Hårda bottnar och blandsediment i havsbotten har fotograferats med video hösten 2023. Vid bestämningen av undersökningspunkterna beaktas även djupet på det fotiska skiktet. Med hjälp av drop-videor fås information om tillståndet för bottendjurs- och makrofytsamhällena även i sådana bottnar där man inte kan ta prov med gripskopa. I projektområdet har videor tagits vid uppskattningsvis 11 undersökningspunkter.

En liknande utredning av havsnaturens tillstånd görs även vid de alternativa kabelkorridorerna. Utöver bottendjursproven och drop-videorna kartläggs landtagningsplatserna för de alternativa kabelkorridorerna inom fåglarnas vadringsområden. Vid närmare undersökningar fästs uppmärksamhet särskilt vid förekomsten av hotade arter.

Konsekvenserna görs som expertbedömningar utifrån projektbeskrivningen, kunskap om nuläget, litteratur, utredningar och av erfarenheter av konsekvenserna av liknande vattenbyggnadsprojekt.

#### 8.4 Det vetenskapliga arvet

Vid bedömningen beaktas de befintliga stationerna för långtidsuppföljning inom projektets påverkansområde och konsekvenserna för dessa stationer. Konsekvensbedömningen omfattar både stationernas betydelse och vilka parametrar som mäts vid dem. Projektet kan påverka representativiteten vid stationerna, till exempel om byggnadsarbetet eller en byggd konstruktion på lång sikt

eller permanent förändrar de kemiska eller hydrografiska förhållandena i närheten av uppföljningsstationen. Vid bedömningen av konsekvenserna utnyttjas man t.ex. resultaten av modelleringar av sedimenten.

Enligt en preliminär bedömning ligger stationerna för långtidsuppföljning så långt från projektområdet att de inte berörs av projektets konsekvenser. I närheten av de alternativa kabelkorridorerna finns stationer för långtidsuppföljning och konsekvenserna för dem bör utredas.

## 8.5 Marina däggdjur

Projektområdets och dess näromgivnings betydelse som sälararters och tumlares förekomst- och förökningsområden utreds i samband med konsekvensbedömningen. Vid bedömningen beaktas dessutom hur undervattensbullret påverkar arterna och deras verksamhet. Vindkraftsproduktionen medför buller även för undervattensorganismerna. För närvarande har inga tröskelvärden fastställts för Östersjöns vattenområde. För den tumlaren har man tagit fram tröskelvärden för undervattensbuller och dessa tas i beaktande vid bedömningen av konsekvenserna (*Southhall m.fl. 2007*).

### 8.5.1. Sälar

| Konsekvens  | Tidigare undersökningar och utredningar   | Undersökningar och utredningar som ska göras  |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Områdets betydelse som förekomst- och förökningsplats för sälararter.</li> <li>Hur undervattensbuller påverkar sälararter och deras verksamhet.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sälmaterial som tagits fram av Naturresursinstitutet (Luke) och Naturhistoriska riksmuseet i Sverige.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>eDNA-undersökning</li> <li>Modell av undervattensbuller</li> <li>Expertbedömning av befintlig information och med utgångspunkt i andra projekt.</li> </ul> |

I samband med fiskundersökningen (kapitel 8.6) tas eDNA-prov av vattenfasen. På basis av dem fås mer information om vilka fiskar, marina däggdjur och bottendjur som lever i området. Miljö-DNA, för vilken man allmänt använder förkortningen eDNA (på engelska environmental DNA) är en molekylbiologisk metod för att undersöka organismer. Den baserar sig på kunskapen om att alla organismer i sin omgivning sprider celler med information om arvsmassan. DNA som lämpar sig för analys med denna metod finns t.ex. i djurens hud, hår, slem och andra utsöndringar eller i stycken av växter och i frömjölet (*Taberlet m.fl. 2012, Pedersen m.fl. 2015 och Bruce m.fl. 2021*). Genom att isolera, reproducera och analysera DNA i detta material kan man bland annat utreda arterna i miljön, deras relativa andelar samt deras egenskaper. När man tillämpar eDNA-metoden behöver man inte göra ingrepp i de individer som ska undersökas, utan materialet fås från vattenprov. I eDNA-undersökningar strävar man att utöver fiskar även kartlägga förekomsten av sälar i området.

### 8.5.2. Tumlare

| Konsekvens   | Tidigare undersökningar och utredningar  | Undersökningar och utredningar som ska göras  |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Områdets betydelse som förekomst- och förökningsplats för tumlare</li> <li>Hur undervattensbuller påverkar tumlare och deras verksamhet.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sälmaterial som tagits fram av Naturresursinstitutet (Luke) och Naturhistoriska riksmuseet i Sverige</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utredning om tumlare</li> <li>Modell av undervattensbuller</li> <li>Expertbedömning av befintlig information och med utgångspunkt i andra projekt</li> </ul> |

Förekomster av tumlare i det planerade projektområdet och dess näromgivning utreds i en undersökning där fyra mätanordningar förankras i området för ett år framåt. Anordningarna registrerar tumlarnas ekolodljud. De placeras på ett avstånd av ca 10 km från varandra, på olika djup och på olika avstånd från farlederna.

Vindkraftverkens konsekvenser för tumlare har undersökts mycket till exempel i Tyskland och Danmark. Under byggnadstiden, särskilt när fundamentens pålar slås ned, kan bullret medföra olägenheter för tumlare även om de skulle finnas på flera kilometers avstånd. Då rör sig tumlarna längre bort från de störande ljudkällorna under byggnadstiden. Detta är ofta en tillfällig företeelse och tumlarna återvänder till området när byggnadstiden är över. Under driften begränsas vindkraftverkens konsekvenser för tumlare antagligen bara till en kort radie kring kraftverken. (*Miljöministeriet 2016a*)

## 8.6 Fiskfauna och fiske

Under byggnadstiden och driften av vindkraftverken kan fiskarna och fisket beröras av olika slags konsekvenser. En del konsekvenser begränsas till projektområdets och/eller de alternativa kabelkorridorernas omedelbara närhet, men konsekvenserna kan också synas långt i olika delar av havsområdet i och med mångahanda orsakssamband. Konsekvenserna för kommersiellt fiske, i synnerhet trålning av strömming, samt konsekvenserna för vandringsfiskar, utfodring av fiskar och förökning bland fiskar är de viktigaste identifierade konsekvenserna som kan komma till synes även i ett vidare havsområde. Eventuella förändringar i fiskars beteende påverkar självfallet också fisket. Dessutom bedöms konsekvenser uppkomma även för andra faktorer med anknytning till fiskbestånd och fiske.

Bedömningen av konsekvenserna för fiskar och fiske i projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna grundar sig på de undersökningar som görs inom ramen för projektet samt på undersökningar som tidigare gjorts i havsområdena, som fiskeriekonomiska uppföljningar, VELMU-material och vetenskaplig litteratur.

Fiskbestånden i projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna undersöks med hjälp av eDNA-prov. Dessutom undersöks yngelproduktionen i projektområdet med hjälp av Gulf Olympia-yngelfällor.

Trålfiskets omfattning i projektområdet och vid de alternativa kabelkorridorerna och var det bedrivs mer exakt utreds med stöd av material som grundar sig på VMS-satellitbevakning. Med VMS-material kan man utreda hur trålare med en längd av över 12 meter rör sig och på detta sätt man bedöma områdets betydelse för fisket. En digital enkät skickas ut till yrkesfiskare som meddelat fångster i statistikrutorna vid projektområdet och de alternativa kabelkorridorerna. Med hjälp av enkäten kan man bl.a. utreda var betydande fångstområden finns även i fråga om fiske med ryssjor och nät, samt får information om fiskarnas förökningsområden och vandringsfiskarnas rörelser.

## 8.7 Fåglar

Vindkraftverkens konsekvenser kan generellt indelas i tre kategorier enligt deras påverkansmekanism:

- konsekvenser för fågelbeståndet som beror på att byggandet förändrat fåglarnas livsmiljöer
- störningar och barriärer i fåglarnas häcknings- och födoområden, längs korridorerna mellan dem och längs flyttstråken.
- kollisionssködligheten och hur den påverkar artbeståndet och fågelpopulationen i området.

Vindparkens placering bestämmer vilka faktorer som blir betydande för projektets konsekvenser för fågelbeståndet. I havsområdena berör konsekvenserna av kraftverken och deras tillhörande funktioner, t.ex. kablar, framför allt fåglar som söker föda i området och därigenom även det flyttande fågelbeståndet. Konsekvenserna kan handla om störningar, barriärer och kollisioner. Både andelen miljöer som lämpar sig för förökning i havsområdena (skär och holmar) och begränsningen av mängden fåglar som häckar i området är relativt små jämfört med landbaserad vindkraft.



Vindkraftverken förorsakar allmänt störningar och barriäreffekter för fåglarna, vilket förändrar fåglarnas etablerade beteendemönster på området och i dess närhet. Störningarna kan göra att fåglarna allmänt flyttar längre bort från vindkraftverken, vilket in sin tur kan begränsa omfattning av de för fåglarna lämpliga födo- och häckningsområdena och till och med göra det svårare för fåglarna att hitta föda och boplatser. Ökad mänsklig verksamhet i området, bullret från kraftverken och de visuella effekterna av kraftverkskonstruktionerna är exempel på störningar som orsakas av vindparken. Fåglarnas känslighet för störningar är artspecifik och varierar från art till art. Barriärer uppkommer om kraftverken eller kraftverksområdet hindrar fåglarna från att använda sina etablerade flyttstråk och eller flygrutter för födosök. Då kan fåglarna bli tvungna att flyga en omväg runt barriären, vilket kan påverka det dagliga energibehovet, t.ex. på grund av den förlängda flygningen, och därigenom påverka den allmänna livsdugligheten. Det har bedömts barriärer till exempel i form av vindkraftparker har mycket små konsekvenser för flyttfåglarnas energiförbrukning överlag. Konsekvenserna av väjning kan emellertid bli mer betydande allteftersom antalet vindparker längs flyttstråket ökar.

Befintligt material och material från de fågelinventeringar som görs under MKB-förfarandet används som underlag för konsekvensbedömningen.

### **8.7.1. Viktiga fågelområden och fåglarnas livsmiljö**

De konsekvenser som förändringarna i livsmiljöerna har för viktiga fågelområden bedöms bli relativt små för vindkraftprojektets del eftersom projektet förläggs långt ut i öppet hav, långt bort från de närmaste viktiga fågelområdena. Konsekvenserna av kabelsträckningarna i havet bedöms vara ännu mindre och begränsas främst till störningar under byggnadstiden. I konsekvensbedömningen behandlas de närmaste viktiga fågelområdena, som IBA-, FINIBA- och MAALI-områdena i Finland och Sverige.

### **8.7.2. Det häckande fågelbeståndet**

De närmaste skären där fåglar häckar finns på över 20 km från projektområdets gräns. Utifrån de fågelinventeringar som görs sommaren 2024 kommer man att bedöma huruvida t.ex. alkor eller måsar som häckar på skären flyger till projektområdet eller dess närhet för att söka föda. Särskilt alkor kan flyga långa vägar för att söka mat under häckningstiden. Det häckande fågelbeståndet kommer att kartläggas utifrån utgångsdata och terrängbesök. Det lokala häckande fågelbeståndet i projektområdet kommer att följas upp under ca 30 terrängdagar.

### **8.7.3. Det flyttande fågelbeståndet**

Höst- och vårflyttningen kommer att följas upp såväl i projektområdet som på fastlandet i sammanlagt ca 50 dagar. Dagarna infaller vid de viktigaste tidpunkterna för vår- och höstflyttningen. Datumen och omfattningen av den undersökning som görs till havs beror i hög grad på de rådande väderförhållandena. Som ett resultat av terrängutredningen fås dagsvis statistik över antalet fågelarter som flyttat genom projektområdet och flyghöjderna. I samband med uppföljningen av flyttfåglarna räknas också de rastande fåglarna. Vid konsekvensbedömningen görs en bedömning av områdets betydelse som flyttstråk och rastområde för fåglar utifrån terränggranskningarna och annat informationsmaterial som finns att tillgå.

### **8.7.4. Kollisionsrisk**

Risken för att flyttfåglar och andra fåglar som flyger genom projektområdet kolliderar med vindkraftverken kan illustreras specifikt för varje art enligt s.k. Bands modell (*Band m.fl. 2007; Band 2012*). Utifrån inventeringarna av det flyttande fågelbeståndet bedöms det om antalet fåglar av en viss art ger anledning att bygga upp en kollisionsmodell. Utifrån resultaten från en kollisionsmodell kan man vidare bedöma om en art exponeras för betydande kollisionsrisk och ökad dödlighet.

Vid bedömningen av konsekvenserna beaktas också de åtgärder som eventuellt kan vidtas för att minska kollisionrisken. Exempelvis utreds vad som händer om man stoppar kraftverken när flyttningen är som mest intensiv. Sjöfåglar, alkor och lommar flyttar vanligtvis klart nedanför riskhöjden, ofta strax ovanför vattenytan. Detta minskar avsevärt risken för kollision.

## 8.8 Fladdermöss

De kollisionriskerna som vindkraftverken utsätter fladdermössen för kan indelas grovt i två kategorier: 1) risk för dödlighet orsakad av direkt kollision, och 2) risk som uppkommer av tryckfall kring rotorbladen (s.k. barotrauma). När rotorbladet skjuter bort luft framför uppkommer undertryck bakom bladet, som kan göra att det bildas luftbubblor som skadar fladdermössens inre organ. Fladdermusarter som trivs i öppna och halvöppna miljöer är mest benägna att kollidera med vindkraftverk. Sådana är särskilt arterna i släktena *Nyctalus*-, *Pipistrellus*- och *Eptesicus*, vilkas andel av observerade döda individer ofta varit över 95 procent i de undersökningar som gjorts. (Ijäs m.fl. 2015) Det antas att trollpipistrell flyttar genom projektområdet och därför har denna art en förhöjd kollisionrisk. Nordfladdermus är också en potentiell art som har påträffats till havs. (Lagerfeld m.fl. 2021)

Konsekvenserna för fladdermössen kan minskas om man låter bladen stå om vindhastigheten under fladdermössens flyttningstid är mindre än 5 m/s (Ahlen 2007; Whitby m.fl. 2021).

Trollpipistrell flyger med en hastighet av 40–47 km/h (Šuba 2014). Därför är det möjligt att fladdermöss flyger till området från Åland, som ligger 30 km bort. Det kan också hända att projektområdet ligger längs ett flyttstråk för fladdermöss. Eftersom inga preciserande fladdermusinventeringar har gjorts i området kan man inte utesluta negativa konsekvenser för fladdermöss.

## 8.9 Naturskyddsområden

Inom projektområdet eller i dess omedelbara närhet finns inga utpekade Natura 2000-områden. Därmed bedöms det att de havsbaserade vindkraftverken inte kommer att ha några direkta konsekvenser för Natura 2000-områdena. Eventuella indirekta konsekvenser av driften kan vara bl.a. konsekvenserna för vissa fåglars födo- och rastplatser, om arterna utgjort grunden för skyddet av Natura-området i fråga.

Eventuella direkta konsekvenser av sjökablarna berör i första hand naturtyperna under vatten i skyddsområdena. Konsekvensernas storlek påverkas av antalet kablar, hur stor yta kablarna upptar i havsbotten, huruvida havsbotten behöver bearbetas samt tidpunkten för genomförandet. Under den tid kablarna är i användning bedöms konsekvenser uppkomma närmast av servicen och underhållet på kablarna. Via Natura-områdena kan sjökablarna orsaka indirekta konsekvenser för fåglarnas födo- och rastplatser.

Det finns två Natura 2000-områden vid eller i närheten av de alternativa kabelkorridorerna K1, K2 och K3. Raumo skärgård (FI0200073, SAC) och Nystads skärgård (FI0200072, SAC/SPA). Båda Natura-områdena har klassificerats som särskilda bevarandeområden (*Special Areas of Conservation, SAC*), där grunden för skyddet utgörs av naturtyper i bilaga I till habitatdirektivet, växter i bilaga II till habitatdirektivet samt arter i bilaga IV(a) till habitatdirektivet, vilka är arter som kräver strikt skydd (78 § i naturvårdslagen 9/2023). Nystads skärgård är också ett särskilt skyddsområde (*Special Protection Area, SPA*) som inrättats i enlighet med fågeldirektivet. Innanför vardera området finns dessutom flera områden som ingår i naturskyddsprogrammen. Nystads skärgård är också ett HELCOM MPA-område.

I anslutning till MKB-förfarandet görs en tillräckligt detaljerad bedömning av de konsekvenser som berör skyddsvärdena i Natura 2000-områdena. Under MKB-programmet har det konstaterats att en Natura-bedömning behöver göras åtminstone för Raumo skärgård (FI0200073) och Nystads skärgård (FI0200072). Natura-bedömningen utnyttjas vid bedömningen av de konsekvenser som berör

Natura-områdena. Det bedöms att inga konsekvenser som avsevärt skulle försämra grunden för skyddet kommer att beröra andra Natura-områden än de två ovan nämnda. Före utarbetandet av en Natura-bedömning begärs Natura-uppgiftsblanketter från NTM-centralen och uppgifter om läge och egenskaper för biotopfigurerna i Natura-områden begärs från Forststyrelsen.

Om Bottenhavets nationalpark bestäms i lagen om Bottenhavets nationalpark (55/2023) och om fridlysning ges bestämmelser i naturvårdslagen (9/2023). Samtliga alternativa kabelkorridorer – K1, K2 och K3 – finns i Bottenhavets nationalpark och därför bedöms kabelkorridorernas konsekvenser för nationalparken i MKB-beskrivningsskedet.

De områden som ingår i naturskyddsprogram och naturskyddsområden på privat mark som finns på ett avstånd av mindre än 2 km från kabelkorridorerna tas i beaktande vid konsekvensbedömningen. I projektområdet eller dess närhet finns inga områden som ingår i naturskyddsprogram eller naturskyddsområden på privat mark.

### **8.10 Landskap och kulturmiljö**

Beträffande konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön fastställer man hur känsligt påverkansområdets landskap är för förändringar samt konsekvensernas omfattning och betydelse i havsområdena.

Eventuella konsekvenser för landskapet beror på hur känsligt landskapet i fråga är för förändringar, samt på förändringarnas omfattning och betydelse. Vindkraftverkens visuella påverkan beror på vindkraftverkens utformning, vindkraftverkens dimensioner, avstånd, väderförhållanden samt från vilket håll man betraktar vindkraftverken. Som metod för att bedöma konsekvenserna för landskapet används olika analyser som ger en bild av landskapets egenskaper, värden, landskapets känslighet för förändringar och hur förändringarna påverkar de ovan nämnda.

För att identifiera särdragen i landskapet utarbetas en landskapsanalys som behandlar strukturen i projektområdet, vid de alternativa kabelkorridorerna och i deras påverkansområde, landskapsmässiga helheter, som skärgårdszoner, samt landskaps- och kulturmiljövärden som är värdefulla på riksnivå och landskapsnivå. Analyserna baserar på geografisk information och upplysningar som fås från regionerna, såsom tidigare sammanställda utredningar. Som utgångsdata för värderingen används inventeringar av landskapsområden och kulturmiljöer på nationell nivå och landskapsnivå samt utredningar och uppdaterande inventeringar som gjorts inför landskapsplanläggningen.

Vid bedömningen av de landskapsmässiga konsekvenserna tillämpas en siktområdesanalys som gör att man kan bedöma omfattningen av vindkraftverkens konsekvenser och hur de berör olika områden. Analysen ger också en uppfattning om siktriktningar som eventuellt bör ägnas särskild uppmärksamhet vid konsekvensbedömningen. Vid siktområdesanalysen skapas modeller utifrån geografisk information som visar till vilka områden kraftverken blir synliga och till vilka de antagligen inte kommer att synas. Vindkraftverkens synlighet, konsekvensernas art och betydelse i landskapet illustreras med hjälp fotomontage. De platser som man betraktar utsikten från väljs så att man med bilderna kan illustrera typiska konsekvenser för landskapet, konsekvenser som berör landskapsmässiga värden samt landskapsmässiga konsekvenser som berör dem som är bosatta i området eller använder det för rekreation.

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 vindkraftparken i landskapet när det är mörkt. Ett kraftverk med en totalhöjd på mer än 150 m ska enligt Traficoms riktlinjer för hinderljus (7.9.2020) vara utrustade med dag- och nattbelysning. Dagsbelysningen är ett högintensivt blinkande vitt ljus och nattljuset är antingen 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. I illustrationerna beaktas i tillbörliga delar också huruvida hinderljusen syns i landskapet.

### **8.11 Det arkeologiska kulturarvet**

Byggandet av vindkraftens fundament eller sjökablar kan medföra förändringar i det arkeologiska kulturarvet, om objektet ligger precis där var ett kraftverk ska byggas eller vid en kabelsträckning eller i närheten av nämnda platser. Konsekvenser kan uppkomma i ett läge där ett kulturarvsobjekt blir inom det omedelbara påverkansområdet kring det område som ska byggas, varvid det finns risk för att objektet förstörs, skadas eller täcks helt eller delvis.

Projektets konsekvenser för arkeologiska kulturarvsobjekt under vattnet kan undvikas genom att man gör en arkeologisk inventering på byggplatserna för kraftverken, längs kabelkorridorerna och i deponeringsområdena för sediment innan byggarbetet inleds. Dessutom iaktas instruktioner och försiktighetsåtgärder vid byggande och underhåll. Det geofysikaliska undersökningsmaterialet går igenom för hela området och därefter fastställs skydds zoner (ca 50 m) kring potentiella kulturarvsobjekt samt eventuella objekt som bör undersökas närmare i ett senare skede.

I projektområdet och vid kabelkorridorerna görs lodningar för att fastställa havsbottnens djupprofil och struktur. Om det vid lodning framkommer att det finns arkeologiska kulturarvsprojekt under vattnet i projektområdet eller vid kabelkorridorerna tas dessa nya uppgifter i beaktande vid konsekvensbedömningen. I övrigt bedöms konsekvenserna av byggandet av vindkraftsparken, kablarna och deponeringsområdet för sediment med hänsyn till de kända arkeologiska kulturarvsobjekten.

### **8.12 Områdesanvändning och samhällsstruktur**

#### **8.12.1. Användningen av territorialvattnen, samhällsstruktur**

När man utreder konsekvenserna för samhällsstrukturen och användningen av områdena granskas projektets förhållande till både den nuvarande och den planerade situationen, såsom havsplanering och planläggning. Vid bedömningen utreds uppgifterna om den planering och de förhållanden som gäller projektområdet och kabelkorridorerna.

Genomförandet av projektet kan påverka privatpersoners och näringsutövarers möjligheter att använda områdena vid kabelkorridorerna och i näromgivningarna under byggnadstiden. Sjøkablarna begränsar emellertid inte all framtida användning. Eventuella nya projekt som korsar sjökablarna ansvarar för eventuella konsekvenser och ersättningsansvar. Begränsningar för användningen av området under verksamhetens gång och begränsningens art, såsom varaktighet och påverkansområde, granskas och beaktas vid konsekvensbedömningen.

Vid konsekvensbedömningen granskas projektets förhållande till de riksomfattande målen för områdesanvändningen och havsplanen. Vid konsekvensbedömningen granskas också de planerade kablarnas konsekvenser för och förhållande till befintliga planer, som landskaps-, general- och detaljplaner; man kontrollera om genomförandet av projektet påverkar markanvändningen i näromgivningen eller enskilda objekt i närpåverkansområdet. Projektet kan medföra antingen direkta eller indirekta förändringar i området som påverkar den nuvarande markanvändningen eller utgångspunkterna och specialvillkoren för framtida planering. Indirekta konsekvenser kan uppkomma till exempel av förändringar i störningsfaktorerna i omgivningen. Eventuella konflikter med markanvändningen och de gällande planerna undersöks och beskrivs.

#### **8.12.2. Framtida användning av Finlands ekonomiska zon**

Finlands ekonomiska zon används både för byggande av fasta objekt, såsom kablar och rördragningar på havsbotten, och för ändamål som förändras på kort eller lång sikt, såsom fartygstrafik.

De bestående sätten att använda den ekonomiska zonen kan indelas enligt följande:

- Befintlig och planerad infrastruktur
- Nyttjande av naturresurser
- Det vetenskapliga arvet och kulturarvet
- Skydd av den marina miljön

De föränderliga sätten att använda den ekonomiska zonen är följande:

- Fartygstrafik
- Fiske

Den framtida användningen av Finlands ekonomiska zon är bunden till olika verksamhetsreglerande, havsmiljörelaterade strategier och riktlinjer för verksamheten.

För bedömningen av konsekvenserna för användningen av den ekonomiska zonen kartläggs nuvarande och kända framtida användningssätt. Användningssätten beskrivs samt specificeras på en karta, där också tillräckliga säkerhetszoner runt verksamheterna eller områden som begränsar verksamheten har anvisats. Vid bedömningen utnyttjas teknisk expertis och miljöexpertis mångsidigt och vid behov hörs ansvariga myndigheter.

### 8.13 Buller

Det är anledning att dela in ljudet från havsbaserade vindkraftverk i två delområden: luftburet ljud ovanför vattnet och undervattensljud där ljudvågorna bärs av vattnet. Mycket kraftiga ljud ovanför vattnet kan i vissa fall omvandlas till undervattensljud.

#### 8.13.1. Konsekvenser ovanför vattnet (luftburet buller)

Modeller av bullret från vindkraftverken under driften tas fram i enlighet med miljöministeriets anvisning om modellering av buller från vindkraftverk (2/2014). Modelleringen görs med programmet SoundPlan 9.0 (eller nyare) och beräkningsmodellen ISO 9613-2 som ingår i det och som används för att beräkna bullerzoner i områdets omgivning samt bullernivåer som punktberäkningar vid de närmaste bostads- och fritidshusen.

I den tredimensionella modellen beräknas bl.a. terrängformer, avståndsdämpning, ljudabsorption i luften, hinder, reflektioner samt mark- och vattenytans absorberande egenskaper. Dessutom görs en beräkning av lågfrekvent buller (20–200 Hz) enligt miljöministeriets anvisning 2/2014 som en separat beräkning vid de närmast belägna bostads- och fritidsbyggnaderna.

Resultaten från bullermodelleringen jämförs med riktvärdena för utomhusbuller i statsrådets förordning (1107/2015) (Tabell 8-1) samt i fråga om det uppskattade bullret inomhus med åtgärdsgränserna i social- och hälsovårdsministeriets förordning 545/2015. Bullermodellerna och konsekvensbedömningen utarbetas som ett expertarbete.

Tabell 8-1. Riktvärden för utomhusbuller från vindkraftverk

|                      | Bullernivå utomhus $L_{Aeq}$<br>dagtid kl. 7–22 | Bullernivå utomhus $L_{Aeq}$<br>natttid kl. 22–7 |
|----------------------|---|--|
| Permanent bebyggelse | 45 dB   | 40 dB  |
| Fritidsbebyggelse    | 45 dB   | 40 dB  |
| Vårdinrättningar     | 45 dB   | 40 dB  |
| Läroanstalter        | 45 dB   | -  |
| Rekreatiomsområden   | 45 dB   | -  |
| Campingplatser       | 45 dB   | 40 dB  |
| Nationalparker       | 40 dB   | 40 dB  |

### 8.13.2. Konsekvenser av undervattensbuller

Vatten transporterar ljud effektivt och ljudvågorna avancerar i vatten nästan fem gånger snabbare än i luften. Till och med små fartyg åstadkommer ljud som vid lugnt väder kan bära till ett avstånd på fem till hela tio kilometer. Ljudet från en stor tank kan observeras med ljudmättningsapparater till och med en dag innan fartyget blir synligt. Ännu kraftigare buller jämfört med fartygen uppkommer vid muddring, och bullret är som värst när man utför sprängning och eventuell röjning av ammunition under vattnet med mycket kraftiga bullertoppar som följd. Byggande under vattnet, särskilt slagpålning, orsakar också kraftigt buller. (*Finlands miljöcentral 2020a*)

Det har tillsvidare inte gått att bedöma bullerstatusen i Östersjön eftersom man inte känner till bullrets effekter för havsekosystemet så väl och inga tröskelvärden har ställts för en god bullerstatus. (*Korpinen m.fl. 2018*)

För MKB-förfarandet kartläggs det nuvarande läget beträffande nivån på bakgrundsbullret med hjälp av statiska hydrofoner som placeras i havsbotten för ungefär ett år framåt. Bakgrundsbullernivåerna används bl.a. i modellering av undervattensbuller samt vid bedömning av konsekvenserna för marina däggdjur och fiskar.

Konsekvenserna av projektets undervattensbuller bedöms med hjälp av en modell av pålningen för kraftverkens fundament i byggnadsskedet (vibrationspålning/slagpålning). Pålning bedöms vara den mest betydande källan till undervattensbuller under byggnadstiden. Modellen görs med programmet dBSEA. De bullernivåer som modellen resulterar i jämförs med forskningsbaserade tröskelvärden för bullerolägenheter för marina däggdjur och fiskar samt kända gränsvärden (för marina däggdjur gränsvärden för tillfällig och bestående nedsättning av hörseln och för fiskar gränsvärden för när bullret skadar eller dödar dem). Resultaten kan presenteras på en karta som visar konsekvenserna visuellt. Annat undervattensbuller än det som pålningen medför bedöms på basis av skriftliga källor. Vid bedömningen av konsekvenserna av projektets undervattensbuller föreslås dessutom vid behov olika metoder för att lindra bullret. Sådana metoder är t.ex. installation av en stor bubbelridå eller mjukstart.

### 8.14 Vibrationer

Vibrationer kan uppkomma under byggandet av vindkraftverken och de alternativa sjökablarna. Under drift bedöms inga betydande vibrationer uppkomma. Vibrationskonsekvenserna av projektet granskas mer ingående i MKB-beskrivningen.

### 8.15 Skuggning

Då solen skiner bakom ett vindkraftverk uppstår blinkning mellan ljus och skugga, dvs. skuggeffekter. Rotorbladens rotation åstadkommer en rörlig skugga som beroende på vindkraftverkets storlek, placering och vinkel mot solen kan utsträcka sig till ett avstånd på 1–3 km från vindkraftverket.

Fenomenet beror på vädret: då solen är i moln eller då vindkraftverket inte är i gång uppkommer ingen skuggning. Skuggorna går som längst när solen står lågt (morgon och kväll). Vid granskningen av skuggning och blinkning bedöms de områden som berörs av konsekvenserna. Var de rörliga skuggorna förekommer och hur ofta bedöms med hjälp av modellering.

Skuggeffekterna modelleras med stöd av modulen SHADOW i programmet WindPRO. Som utgångsdata används uppgifter om vindparkens planering (layout, navhöjd och rotorns diameter). Den terrängmodell som används för modellen tas från höjdmaterialet i Lantmäteriverkets terrängdatabas. Modellen tas fram som en s.k. Worst Case-modell. Den kompletteras vid behov med en s.k. Real Case-modell, ifall det vid Worst Case-beräkningen visar sig att det finns risk för överskridning av de tillämpliga målvärdena.

Worst Case-modellen (modellen för hur läget kan bli i värsta fall) resulterar i ett teoretiskt maximalt antal timmar för skuggningen. De grundar sig på antagandet att solen skiner hela dagen (inga moln etc.), att vindkraftverken är i gång hela tiden och att de ständigt står vinkelrätt mot solen.

Real Case-beräkningen (ett läge såsom det kan vara i verkligheten) beaktar dessutom uppgifterna om vind och solsken så att man får en uppskattning om den verkliga omfattningen av skuggningen. Vid beräkningen används Meteorologiska institutets närmast uppmätta och tillgängliga observationer under en längre tid. Vindkraftverkens årliga drifttider i varje vindriktningssektor fastställs utifrån information från Finlands Vindatlas. Från Worst Case-resultatet görs avdrag på basis av uppgifterna om solförhållanden och driftstimmar (per vindriktningssektor), varvid man får resultatet för Real Case.

I Finland finns inga fastställda riktvärden för förekomsten av rörliga skuggor från vindkraftverk. I Miljöministeriets publikation "Planering av vindkraftsutbyggnad" (Miljöförvaltningens anvisningar 5/2016) rekommenderas att man ska ta hjälp av andra länders rekommendationer för begränsning av rörliga skuggor. Enligt anvisningar i Tyskland får rörliga skuggor från vindkraftverk förekomma vid närbelägen bebyggelse under högst 8 timmar per år i en verklig situation, och i ett Worst Case-scenario 30 minuter/dag och 30 timmar/år. I Danmark har det getts som anvisning att den verkliga årliga mängden av rörliga skuggor (Real Case) inte får överstiga 10 timmar per år. I Sverige är motsvarande rekommendation högst 8 timmar om året och 30 minuter per dag

Zonkartor över skuggningen läggs fram i MKB-beskrivningen och resultaten jämförs med tillämpliga referensvärden. Vid behov kan man ännu utreda vid vilken årstid och vid vilket klockslag skuggningen uppträder. Om det finns risk för att omfattningen av de rörliga skuggorna överskrider de rekommenderade värdena bestäms det vilka åtgärder som kan vidtas för att begränsa skuggningen.

Inom ramen för landskapskonsekvenserna granskas också synligheten av de flyghinderljus som monteras på vindkraftverken (kapitel 8.10).

## **8.16 Fartygstrafik**

### **8.16.1. Konsekvenser för fartygstrafiken**

Det finns inga egentliga farleder i det planerade projektområdet. Genom området och i dess närhet går flera rutter som leder till de farleder som går till hamnarna, och dessa farleder har identifierats vid bedömningen. De fartyg som används under byggnadstiden och de fartyg som transporterar komponenter kan medföra att den övriga trafiken behöver göra ändringar i sina rutter. Konsekvenserna av ändrade rutter bedöms specifikt för varje hamn.

På havsbaserade vindparksområden tillämpas rekommendationer och bestämmelser om skyddsavstånd. Dessa berör både byggnads- och driftskedet och varierar efter land. Vid bedömningen görs en sammanfattning av praxisen i fråga om skyddsområden. I Finland finns inga entydiga bestämmelser om skyddsavstånd. Myndigheterna ger från fall till fall utlåtande om vilka skyddsavstånd som ska iakttas. Transport- och kommunikationsverket Traficom och Trafikledsverket är viktiga myndigheter när det gäller att fastställa skyddsavstånd. Därför kommer en workshop att hållas i anslutning till bedömningen för att fastställa vilka skyddsområden som ska tillämpas. Till workshoppen kallas förutom myndigheterna även företrädare för centrala branschaktörer. Vid fastställandet av skyddsavstånd beaktas bland annat risken för att fartyg kolliderar med kraftverken, is som faller från vindkraften, risken för att ett vindkraftverk stjälpes eller att en komponent lossnar, risken för eldsvåda samt den risk som uppkommer när fartygstrafiken avviker från de normala rutterna.

För bedömningen av kollisionrisken görs en separat utredning som grundar sig på AIS-data (Automatic Identification System) om området och på en (separat) workshop som behandlar riskhantering. Utredningen omfattar all sjötrafik i Bottenhavet. AIS-data analyseras med hjälp av IALA:s (International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities) program IWRAP. Med AIS-data kan man fastställa vilka fartyg som rört sig i området och deras rutter specificerade enligt fartygstyp. AIS-data granskas på årsnivå.

I fråga om de alternativa kabelkorridorerna identifieras också risker som knyter an till fartygsankare och skyddade platser för fartyg som råkat ut för en olycka.

#### Vintersjöfartens särdrag

AIS-data analyseras dessutom för en period av flera år för att man ska kunna identifiera vilka ändringar som görs i rutternas under stränga isvintrar och vilka konsekvenser som uppkommer för ordnandet av vintersjöfarten.

Konsekvenserna för isförhållandena utreds med hjälp av en separat isutredning. I utredningen bedöms förändringen i isvintrarna och förutses de framtida isförhållandena i projektområdet. I utredningen bedöms bl.a. den risk som is medför för vindkraftverken, föränderliga isförhållanden som eventuellt kan hänföras till vindkraftverken, konsekvenserna för isbrytarassistansen och konsekvenserna för fartygens rutter vid isiga förhållanden.

#### **8.16.2. Konsekvenser för fartygens navigeringsutrustning och övervakningsutrustningen i havsområdet**

Vindkraftverken kan medföra störningar för fartygens navigeringsutrustning, som satellitnavigering och radar. Störningar i radarutrustningen kan även påverka fasta anordningar för radarövervakning (t.ex. sjötrafiktjänsten, Gränsbevakningsväsendet och Försvarmakten).

Om dessa konsekvenser görs en separat utredning som baseras på litteratur och vid behov på prov och simuleringar. I utredningen beaktas störningar och reflektioner, olika typer av radar, olika frekvenser samt isnavigering med hjälp av radar. Utredningen görs i växelverkan med intressentgrupperna (t.ex. Transport- och kommunikationsverket Traficom, Trafikledsverket, Fintraffic sjötrafiktjänsten, Gränsbevakningsväsendet och Försvarmakten), bl.a. i form av workshoppar.

#### **8.17 Luftkvalitet och klimat**

Projektets konsekvenser för luftkvaliteten och vidare för klimaten bedöms för projektets hela livscykel med beaktande av utsläppen under byggnadstiden, driften och avvecklingen. Vid bedömningen av konsekvenserna granskas även utsläppen från tillverkningen av kraftverkskomponenterna. Därtill undersöks konsekvenserna av projektområdets interna och externa elöverföring för luftkvaliteten och klimatet. Härvid görs bedömningen beträffande de viktigaste skedena av livscykeln. Vid bedömningen av klimatkonsekvenserna används tillämpliga delar av miljöministeriets handledning om bedömning av klimatkonsekvenser i MKB- och SMB-förfaranden (*Hildén m.fl. 2021*).

Projektets konsekvenser för luftkvaliteten till havs och klimatet under byggnadstiden (och i avvecklingskedet) uppkommer av den ökade trafiken när kraftverken, transformatorstationerna och sjökablarna byggs (och rivs) och transport- och monteringsfartyg rör sig i området. Byggandet av vindparken förutsätter transport och montering av delar till fundament, kraftverk och interna sjökablar, vilket ger upphov till växthusgas- och koldioxidutsläpp som förändrar klimatet. Vid bedömningen av utsläppen under byggnadstiden används standarder för livscykelprovning och som utgångsdata den information som finns tillhanda i planeringskedet, som uppskattningar av vilka mängder som behövs och vilka fartyg som kommer att användas. Informationen kompletteras med värden i litteratur, efter behov och i den mån det är möjligt.



Genomförandet av projektet gör det möjligt att producera förnybar el och att få tillgång till och använda förnybar el. Det har återigen positiva effekter för luftkvaliteten och klimatet. Dessutom orsakar kraftverken i normala förhållanden inga utsläpp som försämrar luftkvaliteten till havs eller klimatet. Vid bedömningen av utsläppen i driftskedet jämförs utsläppsvärden hos olika produktionsformer med beaktande av de nationella scenarierna för utvecklingen av strukturen för elproduktion. Vid konsekvensbedömningen strävar man dessutom att beräkna de trafikutsläpp som hör samman med det planerade underhållet i driftskedet.

När verksamheten upphört kommer vindkraftverken att rivas och materialet att transporteras bort för tillbörlig avfallsbehandling. Möjligheterna att återanvända fundamenten varierar från fall till fall och de beror på bl.a. på vilka material som använts och materialmängderna. Vid bedömningen av konsekvenserna beaktas de nuvarande metoderna för återanvändning och återvinning av materialet i vindkraftverken och sjökablarna. Man kan anta att metoderna för att återanvända och återvinna kraftverkets delar och material utvecklas snabbt i en nära framtid. Därför är den uppskattning som ges antagligen måttfull och den kan avvika från det faktiska läget i slutet av kraftverkens livscykel.

Sjötrafiken i anslutning till projektet kommer att öka särskilt under byggnadstiden och i viss mån även i avvecklingsfasen. Vid tillverkning av delar till vindkraftverken och vid transport av dessa delar till hamnen och vidare till projektområdet utnyttjas den information som finns tillhanda om planeringssituationen och i litteraturen. Vid konsekvensbedömningen presenteras antaganden och numeriska värden som tillämpats i bedömningen samt motiveringar till varför dessa antaganden och värden har tillämpats.

Vid bedömningen av miljökonsekvenserna beaktas konsekvenserna regionalt med beaktande av nationella klimatmål och hur projektet påverkar dem. Vid bedömningen granskas bland annat på vilket sätt vindkraftsproduktionen i projektet stöder de nationella klimatmålen och målen för utsläppsminskning. Konsekvenserna av de förändringar som berör klimatet behandlas mer ingående i avsnittet Miljörisker och risker för projektet (se kap. 10).

## **8.18 Befintlig och planerad infrastruktur**

### **8.18.1. Hamnar**

Vid bedömningen identifieras de hamnar i både Finland och Sverige som finns inom projektområdet Vågskärs påverkansområde. Fartygstrafikens omfattning och betydelse bedöms utifrån hamnvisa statistiska uppgifter och betydelsen fördelas på olika rutter med hjälp av en AIS-analys.

För vissa hamnar kan Vågskärs vindpark förutsätta en ändring av fartygsrutterna med anledning av att fartygen måste göra en omväg kring skyddsområdena. Vid bedömningen beräknas de tidsmässiga, ekonomiska och utsläppsrelaterade konsekvenserna av förlängda resor ur rederiernas, hamnarnas och andra aktörers synvinkel. Konsekvenserna för vintersjöfarten beaktas vid bedömningen.

Konsekvenserna av de alternativa kabelkorridorerna för hamnarna bedöms i regel utifrån kartanalyser. Dessutom intervjuas företrädare för de viktigaste hamnarna. Vid bedömningen av de alternativa kabelkorridorerna beaktas också eventuella konsekvenser för användningen av fartygsankare.

### **8.18.2. Farleder**

Inga farleder går genom Vågskärsområdet men däremot rutter som används av fartygen. Dessa rutter bedöms i samband med fartygstrafiken (se 8.14). De alternativa kabelkorridorerna korsar farleder och rutter som används av fartyg. Vid riskbedömningen beaktas konsekvenserna i bygg-

nadsskedet och produktionsskedet för farlederna och de rutter som används av fartyg. Riskbedömningen baserar i regel på AIS-data och resultaten från en separat workshop som hålls om riskhantering.

### **8.18.3. Rör**

Vid placeringen av kabelsträckningarna beaktas förutom farlederna också eventuella befintliga rörledningar och -korsningar samt minimiavstånden till dem. Konsekvenser för den befintliga infrastrukturen uppkommer i byggnadsskedet och under driften. Vid bedömningen beaktas eventuella användningsbegränsningar i områden som reserverats för befintliga kablar och rör. Vid bedömningen granskas kablarnas konsekvenser för eventuella befintliga säkerhetsanordningar och ankingsområden inom sjöfarten. Vidare bedöms hur placeringen av de alternativa kabelkorridorerna påverkar genomförandet av framtida infrastrukturprojekt i Finlands ekonomiska zon.

### **8.18.4. Kablar**

De kabelsträckningar som har planerats för projektet kan påverka befintliga kablar, om byggarbetet görs i närheten av sådana. Under byggnadsarbetets gång kan det behövas byggplatsövervakning. Allteftersom bedömningen fortskrider begärs exakta uppgifter om kablarnas läge av ägarna och görs behövliga utredningar om korsande linjer och eventuella behövliga konstruktioner. Man strävar efter att ingå korsningsavtal med ägarna. Syftet med avtalen är att båda parterna säkerställer att kablar inte skadas under byggandet och driften av vindparken.

## **8.19 Nyttjande av naturresurser**

Det område som täcks av de planerade vindkraftverken och överföringskorridorerna kan begränsa möjligheterna att nyttja naturresurser under havsbotten i närheten av kraftverken och överföringskorridorerna. Projektet har också kumulativa effekter (sammantagna konsekvenser) med den övriga infrastrukturen i området.

Vid konsekvensbedömningen beaktas förutom havssand även annat stenmaterial på havsbotten, som eventuellt kan nyttjas. Utvinning av sand och stenmaterial förändrar havsbottens ytformer och kan orsaka erosion eller olägenheter för fiskerinäringen. Konsekvensernas omfattning är beroende av utvinningsmetod, ytans egenskaper och verksamhetens varaktighet. Muddring och deponering orsakar liknande olägenheter. Konsekvenserna för naturresurserna bedöms som ett expertarbete.

## **8.20 Näringsgrenar och service**

Vid bedömningen av konsekvenserna för näringar och service granskas vilka positiva och negativa effekter vindkraftsprojektet, kablarna och deponeringen av sediment har för näringarna och servicen (bl.a. turism) i närområdena och havsområdet. Konsekvenserna och deras betydelse bedöms numeriskt och kvalitativt utifrån befintliga utgångsdata och data som uppkommit och samlats in under bedömningsprocessen. Den separata bedömningen av konsekvenserna för den regionala ekonomin är en viktig källa vid bedömningen. Konsekvenserna för fiskerinäringen behandlas separat (se kapitel 8.6).

Projektets konsekvenser för den regionala ekonomin bedöms med stöd av resursflödesmodellering. Bedömningen görs med en resursflödesmodell som Ramboll tog fram i samarbete med Naturresursinstitutet på uppdrag av Sitra 2013–2015. Sedermera har modellen utvecklats och uppgifterna i resursflödesmodellen uppdateras inför varje konsekvensbedömning med färskaste statistik över den regionala ekonomin och näringslivet (bl.a. arbetstillfällen och omsättning i olika branscher). Med resursflödesmodellen kan man förutom att skapa modeller av förändringar också granska och bedöma olika aktörers betydelse i ett större sammanhang; som en del av verksamheten i regionen nu och i framtiden.

Vid bedömningen av konsekvenserna för den regionala ekonomin utreds de direkta konsekvenserna samt de multiplikativa effekter som produktionen och konsumtionen i anslutning till projektet har för sysselsättningen, den totala avkastningen, mervärdesbeskattningen och skatteinkomsterna. Granskat på det här viset kan man vid bedömningen av konsekvenserna för den regionala ekonomin utöver de direkta konsekvenserna även beakta de indirekta produktionskonsekvenserna samt de konsumtionsförändringar som uppkommer när lönerna förändras och konsekvenserna av dessa konsumtionsförändringar.

Den regionalekonomiska modelleringen genomförs etappvis och i två delar. I början av konsekvensbedömningen görs en analys av det socioekonomiska läget i närområdena. Därefter görs en modellering med hjälp av resursflödesmodellen och bedöms projektets konsekvenser för ekonomin (prognosläget). De förändringar som projektet medför för den regionala ekonomin presenteras i euro som en jämförelse mellan nuläget och prognosläget. Resultaten av modellen beskriver konsekvenserna för regionens företag, den regionala ekonomin och övriga Finland.

### **8.21 Levnadsförhållanden och trivsel**

Med konsekvenserna för människors levnadsförhållanden och trivsel avses konsekvenser som berör människor, organisationer eller samhället och som medför förändringar i människornas livsmiljö, dagliga liv, välbefinnande eller livskvalitet. Dessa s.k. sociala konsekvenser har koppling till de flesta andra konsekvenser av projektet, antingen direkt eller indirekt. Vid bedömningen av konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel tillämpas en metod som tagits fram i projektet IMPERIA. Metoden har tillämpats särskilt på konsekvenser som berör människorna. Vid bedömningen fästs särskild uppmärksamhet vid störningskänsliga objekt i havsområdet. I detta projekt kan bebyggelse på den åländska kusten eller rekreativsmål i skärgården vara sådana objekt.

Vid bedömningen nyttjas mångsidigt information från intressenterna och därför omfattar expertbedömningen också intressenternas erfarenheter och lokalkännedom. Med en digital invånarenkät som riktas till invånare i kustområdet och dem som använder vattenområdena samlar man in synpunkter om bl.a. projektets och kabelkorridorernas nuläge och användning samt projektets konsekvenser.

Utöver invånarenkäten används som utgångsmaterial för bedömningen också resultat från andra konsekvensbedömningar, bl.a. bedömningar av buller-, skuggnings-, landskapskonsekvenser, konsekvenser för fiskbestånd och vattendrag samt bedömningar av konsekvenser för användningen av havsområdet. Vidare drar man fördel av de åsikter och utlåtanden som getts om MKB-programmet samt övrig respons på det som under projektets gång samlats in på möten för allmänheten och av referensgruppen. Invånarnas och de andra intressenternas synpunkter granskas i förhållande till resultaten från andra konsekvensbedömningar. Information om området fås också genom att granska kart- och statistikmaterial, bland annat befolkningsdata, uppgifter om var bosättningen är koncentrerad samt om placeringen av service och rekreationsleder. Resultaten presenteras i text men också i form av kartsammanställningar, deskriptorer och tabeller.

### **8.22 Hälsa**

I havsområdet kan hälsoeffekter uppkomma av bullret och skuggningen från vindkraftverken. Buller- och skuggeffekterna modelleras och modellerna används vid bedömningen av hälsoeffekterna. Resultaten jämförs med de rikt- och gränsvärden som fastställts av myndigheterna och vars övervakning kan medföra hälsoolägenheter.

## **8.23 Begränsningar i luftrummet, militärområden, kommunikationsförbindelser och väderradar**

### **8.23.1. Begränsningar i luftrummet och militärområden**

Enligt 158 § i luftfartslagen (864/2014) krävs ett flyghindertillstånd för att sätta upp anordningar, byggnader, konstruktioner eller märken som eventuellt kan medföra risker för luftfarten. Om villkoren i lagparagrafen uppfylls och flyghindertillstånd förutsätts, ska den som sätter upp flyghindret utreda vilka verkningar det har med hjälp av ett utlåtande av den behöriga leverantören av flygtrafiktjänst. För flyghindertillståndet ska sökanden först begära utlåtande av den behöriga leverantören av flygtrafiktjänst Air Navigation Services Finland Oy (ANS Finland).

Under projektet utlåtande att begäras och flyghindertillstånd sökas hos ANS Finland. Dessutom begärs utlåtande av gränsbevakningsväsendet i enlighet med 158 § i luftfartslagen, eftersom vindkraftverk byggs i ett havsområde.

Projektets konsekvenser kan beröra Försvarsmaktens restriktionsområden. Vid konsekvensbedömningen begärs utlåtande av Försvarsmakten och utreds eventuella konsekvenser för befintliga restriktionsområden.

Projektet bedöms inte medföra konsekvenser för den närmast belägna flygplatsen i Mariehamn.

### **8.23.2. Ammunition**

Röjning av ammunition kan orsaka avsevärda konsekvenser för olika objekt, eftersom detonering orsakar en krater på havsbotten och en radiell tryckvåg. Konsekvensernas uppkomst och storlek påverkas av ammunitionens typ och storlek samt av röjningsmetod.

I projektområdet och vid kabelkorridorerna kan man bli tvungen att röja eventuell ammunition. Preliminär information om ammunition i projektområdet och vid kabelkorridorerna fås vid bottenundersökningarna. Exakta antal och positioner utreds noggrannare i senare skeden av projektet och därför kan konsekvenserna av eller för ammunition inte bedömas i samband med MKB-förfarandet.

### **8.23.3. Tunnor**

Tunnor på havsbotten utgör en miljörisk om de innehåller farliga ämnen. Konsekvenser för tunnor kan uppstå såväl i byggskedet som under driften.

Information om eventuella tunnor i projektområdet och vid kabelkorridorerna fås i samband med de utredningar som görs under MKB-förfarandet, exempelvis vid undersökningarna av havsbotten. Det exakta antalet och var tunnorna är belägna kommer inte att klargöras eftersom resultaten från detaljerade undersökningar inte finns att tillgå i bedömningsskedet.

Byggandets konsekvenser för tunnor som eventuellt innehåller farliga ämnen kan undvikas med rätt slags lindrande åtgärder. Eftersom dessa åtgärder planeras i ett senare skede av projektet utifrån tunnornas nuläge, görs ingen bedömning av konsekvenserna för tunnorna i samband med MKB-förfarandet.

### **8.23.4. Konsekvenser för kommunikationsförbindelser**

Vindkraftverken kan orsaka störningar i mottagning med antenn-tv, om vindkraftverken placeras mellan sändarstationen och mottagaren. Vindkraftverken kan dämpa radiosignaler som går genom vindkraftsparken eller så kan en högeffektiv radiosignal reflekteras från vindkraftverkets konstruktioner och störa mottagningen av signalen. (Traficom 2022) Det havsbaserade vindkraftsprojektet Vågskär finns inom Finlands ekonomiska zon ca 58 km från antensändare på Åland och ca 73 km

från antensändare på finska fastlandet och därmed bedöms projektet inte ha några konsekvenser för kommunikationsförbindelserna.

### **8.23.5. Konsekvenser för väderradaranläggningar**

Meteorologiska institutets närmaste väderradar är belägen på ett avstånd av över 20 km från projektområdet, och vindkraftverken anses inte orsaka skuggor eller icke önskade reflektioner som skulle kunna störa väderradarnas funktion. Ett utlåtande i ärendet kommer att begäras av Meteorologiska institutet.

## **8.24 Konsekvenser i Sverige**

### **8.24.1. Havsområdets status**

Eftersom projektområdet ligger relativt nära Sveriges havsområden bedöms de gränsöverskridande konsekvenserna på samma sätt som i Finland med hjälp av en flödesmodell och en modell av utbredningen av sediment under byggnadstiden.

### **8.24.2. Landskap**

Beträffande konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön fastställer man hur känsligt påverkansområdets landskap är för förändringar samt konsekvensernas omfattning och betydelse i havsområdena. Bedömningen av konsekvenserna för landskapet i Sverige motsvarar den bedömning som görs för Finland i och med att påverkansområdet är så stort.

Eventuella konsekvenser för landskapet beror på hur känsligt landskapet i fråga är för förändringar, samt på förändringarnas omfattning och betydelse. Vindkraftverkens visuella påverkan beror på vindkraftverkens utformning, vindkraftverkens dimensioner, avstånd, väderförhållanden samt från vilket håll man betraktar vindkraftverken. Som metod för att bedöma konsekvenserna för landskapet används olika analyser som ger en bild av landskapets egenskaper, värden, landskapets känslighet för förändringar och hur förändringarna påverkar de ovan nämnda.

För att identifiera särdragen i landskapet utarbetas en landskapsanalys som behandlar strukturen i projektområdet, vid de alternativa kabelkorridorerna och i deras påverkansområde, landskapsmässiga helheter, som skärgårdszoner, samt landskaps- och kulturmiljövärden som är värdefulla på riksnivå och landskapsnivå. Analyserna baserar på geografisk information och upplysningar som fås från regionerna, såsom tidigare sammanställda utredningar. Som utgångsdata för värderingen används inventeringar av landskapsområden och kulturmiljöer på nationell nivå och landskapsnivå samt utredningar och uppdaterande inventeringar som gjorts inför landskapsplanläggningen.

Vid bedömningen av de landskapsmässiga konsekvenserna tillämpas en siktområdesanalys som gör att man kan bedöma omfattningen av vindkraftverkens konsekvenser och hur de berör olika områden. Analysen ger också en uppfattning om siktriktningar som eventuellt bör ägnas särskild uppmärksamhet vid konsekvensbedömningen. Vid siktområdesanalysen skapas modeller utifrån geografisk information som visar till vilka områden kraftverken blir synliga och till vilka de antagligen inte kommer att synas. Vindkraftverkens synlighet, konsekvensernas art och betydelse i landskapet illustreras med hjälp fotomontage. De platser som man betraktar utsikten från väljs så att man med bilderna kan illustrera typiska konsekvenser för landskapet, konsekvenser som berör landskapsmässiga värden samt landskapsmässiga konsekvenser som berör dem som är bosatta i området eller använder det för rekreation.

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 vindkraftparken i landskapet när det är mörkt. Ett kraftverk med en totalhöjd på mer än 150 m ska enligt Traficoms riktlinjer för hinderljus

(7.9.2020) vara utrustade med dag- och nattbelysning. Dagsbelysningen är ett högintensivt blinkande vitt ljus och nattljuset är antingen 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. I illustrationerna beaktas i tillhöriga delar också huruvida hinderljusen syns i landskapet.

### **8.24.3. Fåglar**

Konsekvenserna för fågelbeståndet i Sverige bedöms utifrån kartläggningar som görs till havs samt utredningar som gjorts tidigare i Sverige. Utifrån utredningarna kan man skapa sig en bild av mängden fåglar som vilar, söker föda och övervintrar i eller flyttar genom projektområdet. Utifrån befintliga undersökningar, fåglarnas beteende och uppskattningar av beståndet kan man grovt uppskatta hur stor andel av de observerade fåglarna eventuellt är sådana som häckar i Sverige, och hur stora konsekvenser projektet har för dessa bestånds möjligheter att existera och använda området, t.ex. när de väljer flyttstråk. Genom att studera olika fågelarters levnadsvanor och flyttbeteende kan man redan innan utrednings- och inventeringsresultaten är klara göra upp prognoser för hur sannolikt det är att fåglarna rör sig i projektområdet.

### **8.24.4. Naturskyddsområden**

Naturskyddsområdena i Sverige är belägna såpass långt från projektområdet att inga konsekvenser bedöms uppkomma för dem av det havsbaserade vindkraftsprojektet. I bedömningsskedet utreds emellertid eventuella gränsöverskridande konsekvenser för naturskyddsområdena med stöd av bedömningarna av havsområdets status.

### **8.24.5. Fartygstrafik**

Konsekvenserna för fartygstrafik, navigeringsanordningar inom sjöfarten och utrustning för övervakning av havsområdet som gäller Sverige bedöms i anslutning till bedömningen av fartygstrafiken till och från Finland. I normala förhållanden sträcker sig de rutter i öppet hav som används av fartygstrafiken till Sverige inte ut till projektområdet. Undantag kan utgöras av ruttändringar till följd av isförhållanden. I samband med isutredningen beaktas också hur rörliga isfält som spräcks av vindkraftverken påverkar mängden packis. Vid bedömningen beaktas hur ändringarna i rutternas påverkar rutternas i Bottenhavet. Bedömningen görs i samarbete med myndigheterna utifrån en analys av AIS-data och en separat workshop om riskhantering.

### **8.24.6. Fiskfauna och fiske**

Projektet kan ha konsekvenser för det kommersiella fisket i Sverige. Detta kan komma till uttryck i att fartyg som fiskar under svensk flagg inte längre kan fiska i projektområdet, men också i att finska fartyg flyttar från projektområdet för att fiska i de vatten som används av svenska fiskare. Projektet kan också påverka fiskarnas rörelser, vilket i sin tur kan påverka fisket.

## **8.25 Konsekvenser i Estland**

### **8.25.1. Fiskfauna och fiske**

Projektet kan ha konsekvenser för det kommersiella fisket i Estland. Detta kan komma till uttryck i att fartyg som fiskar under estnisk flagg inte längre kan fiska i projektområdet, men också i att finska fartyg flyttar från projektområdet för att fiska i de vatten som används av estniska fiskare. Projektet kan också påverka fiskarnas rörelser, vilket i sin tur kan påverka fisket.

### **8.25.2. Fåglar**

Bedömningen utgår från antagandet att genomförandet av projektet inte kommer att ha några direkta konsekvenser för fågelbeståndet i Estland. Om tidigare okända påverkansmekanismer framkommer under bedömningsprocessen, kommer konsekvenserna av dem att bedömas i beskrivningsskedet enligt normal praxis.

## **8.26 Konsekvenser i Norge**

### **8.26.1. Fåglar**

Konsekvenserna för fågelbeståndet i Norge bedöms utifrån kartläggningar som görs till havs samt utredningar som gjorts tidigare i Norge. Utifrån utredningarna kan man skapa sig en bild av mängden fåglar som vilar och övervintrar i eller flyttar genom projektområdet. Utifrån befintliga undersökningar, fåglarnas beteende och uppskattningar av beståndet kan man grovt uppskatta hur stor andel av de observerade fåglarna eventuellt är sådana som häckar i Norge, och hur stora konsekvenser projektet har för dessa bestånds möjligheter att använda området, t.ex. när de väljer flyttstråk. Genom att studera olika fågelarters levnadsvanor och flyttbeteende kan man redan innan utrednings- och inventeringsresultaten är klara göra upp prognoser för hur sannolikt det är att fåglarna rör sig i projektområdet.

## 9. BEDÖMNING AV KUMULATIVA EFFEKTER

Kumulativa effekter (sammantagna konsekvenser) uppstår när olika faktorer tillsammans orsakar annorlunda eller kraftigare konsekvenser än vad de orsakar granskade en och en. Vid bedömningen av de kumulativa effekterna i anslutning till det havsbaserade vindkraftsprojektet Vågskär beaktas andra projekt i närområdet som antingen är under planering eller redan i drift, och som det finns tillräckligt med information om vid tidpunkten för bedömningen för att man ska kunna bedöma de kumulativa effekterna. Andra infrastruktur- eller energiproduktionsprojekt är exempel på sådana projekt. Varje infrastrukturprojekt tar havsbotten i anspråk på bekostnad av annan användning och all infrastruktur på havsbotten bör granskas som en helhet. Vid valet av vilka andra projekt som ska inkluderas i bedömningen av de kumulativa effekterna beaktas MKB-förfarandets kontaktmyndighets syn på saken.

Byggarbetena bedöms inte orsaka avsevärda kumulativa effekter, eftersom konsekvenserna i allmänhet är kortvariga. Emellertid ska eventuella kumulativa effekter av buller under vatten av olika byggarbeten och annan användning av den ekonomiska zonen, såsom fartygstrafik, beaktas vid bedömningen. Att byggnadsarbeten inom flera projekt förläggs till samma tidsfönster kan medföra kumulativa effekter även för den marina miljön, vilket bör tas i beaktande vid bedömningen. Vid bedömningen av kumulativa effekter under driftskedet beaktas åtminstone begränsningar gällande användningen av områdena, såsom projektets begränsningar för fartygstrafik och fiske.

Vid bedömningen av de kumulativa effekterna beaktas de planerade projekt som man känner till i närheten av Vågskär, och som det finns tillräckligt med information om vid tidpunkten för bedömningen, samt befintliga projekt i Finlands och Sveriges ekonomiska zoner eller i Finlands territorialvatten. Planerade projekt som man känner till för närvarande och som kan ge kumulativa effekter är särskilt det havsbaserade vindkraftsprojektet Stormskär och Vädarskär samt det havsbaserade vindkraftsprojektet Noatun Nord. Dessa projekt berör vindkraftparker som planeras i nästan samma område och av vilka bara det ena kan genomföras. De kumulativa effekterna kommer att bedömas tillsammans med de uppskattade maximala konsekvenserna av dessa projekt. Även befintliga och planerade projekt som man känner till i närheten av de alternativa kabelkorridorerna tas i beaktande vid bedömningen av de kumulativa effekterna. Beaktansvärda projekt uppdateras och kompletteras i miljökonsekvensbeskrivningen.

För fartygstrafikens del bedöms vid granskningen av kumulativa effekter eventuella scenarier gällande ändringar och koncentrationer i trafikflödet, vilka har utarbetats som expertbedömning utifrån tillgängliga data. AIS-data utnyttjas vid bedömningen. I fråga om vintersjöfarten bedöms projektområdets konsekvenser för förutsättningarna för den övriga fartygstrafiken och isbrytarassistansen (inbegripet förbindelsen till Bottenviken) med stöd av en separat isutredning. Som en del av fartygstrafiken granskas dessutom projektens kumulativa effekter för hamnarna, såsom hamnarnas kapacitet, trafikvolymerna och förseningar som orsakas när fartygen ändrar sina rutten och kostnader med anledning av det.

Vidare granskas fartygstrafikens kumulativa effekter i förhållande till andra vindparksprojekt i Bottenhavet. I det här sammanhanget bedöms fartygstrafikens säkerhet som en helhet samt storleken på de navigeringsområden som står till förfogande efter ändringar i rutterna och de skyddade områdena för fartyg. Kumulativa effekter för sjöfartens navigeringsanordningar och utrustningar för övervakning av havet tas i beaktande vid bedömningen.



## 10. MILJÖRISKER OCH RISKER FÖR PROJEKTET

Vid bedömningen av miljökonsekvenserna identifieras eventuella störningar, konsekvenskedjor och följder av störningarna. Dessa kan t.ex. handla om säkerhet. Riskgranskningen görs genom att analysera potentiella olycks- och störningssituationer, sannolikheten för att de ska inträffa samt de konsekvenser de orsakar. I beskrivningen läggs också fram metoder för att minska riskerna och förslag på korrigerande åtgärder.

### Risker som klimatförändringen medför för projektet och beredskap inför riskerna

Klimatförändringen förändrar ekosystemet i hela Östersjön. Förändringar är att vänta i havets egenskaper, som vattentemperaturen, salthalten, syrehalten, surheten och näringshalterna. (*Finlands miljöcentral 2018*). Istäckets omfattning varierar stort i de olika delarna av Bottenhavet. I de norra delarna av havsområdet varar isvintern betydligt längre än i de södra områdena. Fjärdarna hålls helt isfria under en typisk vinter. Yttertemperaturen i Bottenhavet väntas stiga med 1–2 °C fram till år 2050. På samma gång väntas istäcket bli 6–7 cm tunnare och den istäckta perioden förkortas med ungefär en vecka inom de nästa 10 åren. Extremt milda vintrar blir vanligare, varvid även isfria vintrar i Bottenhavets sydligaste områden blir vanligare. Allteftersom isen minskar ökar sjögången om vintrarna. (*Gregow m.fl. 2021*)

På kusten i Sydvästra Finland är fortgående landhöjningen efter istiden med ca 6–7 mm om året (*Poutanen 2023*). Samtidigt stiger havsytan till följd av klimatförändringen: den verkliga strandlinjen bestäms i förhållande till landhöjningen och hur mycket havsnivån stiger. I Bottenhavet är landhöjningen kraftig fram till 2050, varvid havsnivån sjunker. Från och med 2050 väntas havsnivån stiga mer än effekten av landhöjningen, varvid nettoeffekten är att havsnivån stiger. Enligt det kraftigaste klimatförändringsscenarioet kan havsytan stiga med hela 50 från nuläget fram till slutet av detta århundrade. (*Gregow m.fl. 2021*)

Det förutspås att extrema väderfenomen kommer bli vanligare till följd av klimatförändringen. I Norra Europa väntas detta komma till uttryck i allt kraftigare och frekventare vinterstormar. (*Europeiska kommissionen 2023*)

De risker som klimatförändringen innebär för projektet bedöms med stöd av vetenskapliga undersökningar och rapporter. Dessutom kommer anpassningen till klimatförändringen att bedömas verbalt genom att baserat på olika scenarier granska riskerna och lägga fram metoder för anpassning.

## 11. FÖREBYGGANDE OCH LINDRING AV SKADLIGA KONSEKVENSER

Att förebygga och lindra olägenheter är en viktig del av projekteringen. Det främsta målet är att förhindra identifierade betydande skadliga konsekvenser. Om det är omöjligt att förhindra en konsekvens planeras åtgärder för att lindra konsekvensen.

I miljökonsekvensbeskrivningen föreslås åtgärder med vilka skadliga miljökonsekvenser kan minskas. Dessa kan gälla till exempel vindkraftverkens placering, deras storlek och tidpunkten för byggandet.

Förebyggande och lindrande åtgärder kan genomföras antingen under MKB-förfarandet eller under de skeden som följer efter förfarandet, såsom vid mer detaljerad planering, i byggskedet och i driftskedet.

Åtgärder under MKB-förfarandet kan vara följande:

- Undersökningar som klargör miljöns status i nuläget och utnyttjande av resultaten från undersökningarna i planeringen
- Optimering av placeringen av vindkraftverk och deponeringsområden samt av rutterna för kabelsträckningar
- Undvikande eller minimering av olämpliga byggåtgärder på känsliga områden
- Identifiering av vilka byggsätt som medför minst olägenheter och beaktande av sådana i planeringen
- Optimering av tidpunkten för byggandet i syfte att minska skadliga miljöeffekter
- Tekniska lösningar för att minska utsläppen från projektet och andra konsekvenser av projektet
- Identifiering av koldioxidsnåla material och byggsätt och bedömning av deras lämplighet för projektet
- Tillämpningen av god praxis i planeringen genom att ta fasta på exempel och erfarenheter från andra motsvarande projekt
- Dialog och samarbete med myndigheter och andra intressenter, som lokala föreningar.

## 12. OSÄKERHETSFAKTORER

Projekteringen och miljökonsekvensbedömningen påverkas av all den osäkerhet som är förknippad med det material som använts vid bedömningen, med de metoder som tillämpats för att samla in materialet och de metoder som tillämpats vid själva konsekvensbedömningen.

I miljökonsekvensbeskrivningen beskrivs de osäkerhetsfaktorer som förknippas med bedömningen. Osäkerhetsfaktorerna presenteras i samband med varje delområde av konsekvensbedömningen. I fråga om de osäkerhetsfaktorer som förknippas med bedömningen ligger fokus på sådana omständigheter som klart kan minska bedömningens tillförlitlighet.

Vid bedömningen utreds hur osäkerhet i anslutning till bedömningen kan påverka genomförandet av projektet och bedömningen av olika alternativ, samt hur betydande de förekommande osäkerhetsfaktorerna är i relation till de gjorda konsekvensbedömningarna.

## 13. PLANER OCH TILLSTÅND SOM FÖRUTSÄTTTS FÖR PROJEKTET

Genomförandet av det havsbaserade vindkraftsprojektet Vågskär förutsätter statsrådets samtycke till utnyttjande av Finlands ekonomiska zon samt vattentillstånd. På projektet tillämpas ett MKB-förfarande och kontaktmyndighetens motiverade slutsats om miljökonsekvensbeskrivningen är obligatoriskt innan behövliga tillstånd kan beviljas.

### 13.1 Esbokonventionen

I Esbokonventionen (konventionen om miljökonsekvensbeskrivningar i ett gränsöverskridande sammanhang E/ECE/1250, FN:s ekonomiska kommission för Europa, FördrS 67/1997) fastställs allmänna skyldigheter att ordna hörande av medlemsstaternas myndigheter och medborgare i alla sådana projekt som sannolikt har avsevärda, gränsöverskridande miljökonsekvenser. Också i MKB-direktivet (2011/92/EU) föreskrivs om information om projekt och direktivet förutsätter att en medlemsstat ska kunna delta i en annan medlemsstats bedömningsförfarande om så krävs.

Skyldigheterna i enlighet med Esbokonventionen, MKB-direktivet och Århuskonventionen gällande hörande har i Finland satts i kraft genom MKB-lagen och MKB-förordningen. Miljöministeriet är kontaktmyndighet för internationellt hörande vid MKB-förfaranden. Ministeriet meddelar målstaternas miljömyndigheter att ett MKB-förfarande har inletts och hör sig för om intresse att delta i MKB-förfarandet.

### 13.2 Planer och tillstånd som förutsätts för projektet till havs

I Finlands ekonomiska zon tillämpas lagen (252/2017) och förordningen (277/2017) om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning. Arbets- och näringsministeriet i Finland (ANM) är behörig myndighet vid beredning av tillstånd för forskning och byggande som avses i lagen om Finlands ekonomiska zon. Arbets- och näringsministeriet är behörig myndighet också för byggtillstånd i enlighet med lagen om Finlands ekonomiska zon (principbeslut) och miljöförvaltningen (behörigt regionförvaltningsverk) är behörig myndighet i tillståndsförfaranden i enlighet med vattenlagen (587/2011).

#### Undersökningstillstånd i enlighet med lagen om Finlands ekonomiska zon

För byggande och ibruktagande av vindkraftverk och kraftverkens fundament i en ekonomisk zon krävs först ett forskningstillstånd, vilket föregår det egentliga byggtillståndet. Enligt 6 § i lagen om Finlands ekonomiska zon (1058/2004) kan statsrådet efter ansökan lämna samtycke till utnyttjande av naturtillgångar på havsbotten och i dess underlag i den ekonomiska zonen liksom också till forskning som äsyftar detta och till att i den ekonomiska zonen idkas annan verksamhet som avser ekonomiskt utnyttjande av zonen. Statsrådet har lämnat samtycke till forskning i det planerade vindkraftsområdet enligt 6 § och det är i kraft 30.3.2023–31.12.2024.

#### Utnyttjanderätt i enlighet med lagen om ekonomisk zon

För ekonomiskt utnyttjande av Finlands ekonomiska zon krävs statsrådets samtycke. Statsrådet kan i enlighet med 6 § i lagen om ekonomisk zon (1058/2004) efter ansökan lämna samtycke till utnyttjande av havsbotten i den ekonomiska zonen. Tillståndet kan beviljas för viss tid eller tills vidare. Ansökan lämnar in till arbets- och näringsministeriet.

#### Statsrådets samtycke till byggande i den ekonomiska zonen

Utnyttjanderätten i sig ger inte rätt att bygga i den ekonomiska zonen. I enlighet med 7 § i lagen om Finlands ekonomiska zon (1058/2004) kan statsrådet efter ansökan lämna samtycke till att uppföra och använda konstgjorda öar, anläggningar och konstruktioner för de verksamheter som avses i 6 § samt sådana övriga anläggningar och konstruktioner som kan störa utövandet av de rättigheter som Finland enligt folkrätten har i den ekonomiska zonen

### Tillstånd för undersökning av havsbotten i enlighet med territorialövervakningslagen

Ansökan om tillstånd för undersökning och kartläggning av havsbotten enligt 12 § i territorialövervakningslagen (755/2000) kommer att lämnas in till huvudstaben eftersom kablar i anslutning till projektet planeras löpa via territorialvattnen.

### Tillstånd enligt vattenlagen

Projektet kan förutsätta tillstånd enligt vattenlagen (587/2011), om det visar sig att projektet kommer att förändra vattendragets läge, djup, vattenstånd, vattenföring, strand eller vattenmiljö eller grundvattnets kvalitet eller mängd och om förändringen:

- 1) medför risk för översvämning eller allmän vattenbrist,
- 2) medför en skadlig förändring av naturen och dess funktion eller försämrar tillståndet i ett vattendrag eller en grundvattenförekomst,
- 3) avsevärt minskar naturskönheten, trivselen eller kulturvärdena i omgivningen eller vattendragets lämplighet för rekreationsändamål,
- 4) medför fara för hälsan,
- 5) leder till att en viktig eller annan för vattenförsörjningen lämplig grundvattenförekomst blir väsentligt mindre riklig eller att möjligheterna att utnyttja den annars försämras eller på något annat sätt orsakar skada eller olägenhet för uttag av vatten eller för användningen av vatten som hushållsvatten,
- 6) orsakar skada eller olägenhet för fisket eller fiskbeståndet,
- 7) orsakar skada eller olägenhet för sjötrafiken eller timmerflottningen,
- 8) äventyrar bevarandet av de naturliga förhållandena i en bäckfåra, eller
- 9) på något annat jämförbart sätt kränker ett allmänt intresse.

Ett vattenhushållningsprojekt kräver också tillstånd av tillståndsmyndigheten, om en förändring som avses ovan orsakar förlust av förmån för någon annans vattenområde, fiske, vattentillgång, mark, fastighet eller övriga egendom. Inget tillstånd behövs dock om förlusten av förmånen endast avser en enskild förmån och innehavaren av den skriftligen har samtyckt till projektet.

För byggande av fundament för vindkraftverk inom Finlands ekonomiska zon, för byggande av sjökablar i territorialvattnen och för eventuell muddring av sediment och deponering av muddermassor i vattenområde ska tillstånd sökas i enlighet med vattenlagen (587/2011). Vattenlagen tillämpas i Finlands territorialvatten och i Finlands ekonomiska zon.

### Tillstånd till undantag och Natura-bedömning i enlighet med naturvårdslagen

Enligt 68 och 69 § i naturvårdslagen (9/2023) är vilda djur- och växtarter som förekommer inom sitt naturliga utbredningsområde i Finland och i Finlands ekonomiska zon fridlysta, med undantag för det vilt och de icke fredade djur som nämns i 5 § i jaktlagen (615/1993) samt fisk- och kräftarter. I fråga om fridlysta djurarter är det enligt 70 § förbjudet att avsiktligt döda eller fånga individer, ta bon samt ägg och individer i andra utvecklingsstadier eller att flytta dem till en annan plats eller på annat sätt avsiktligt skada dem, avsiktligt störa individer, i synnerhet under förökningstiden, på viktiga rastplatser under flyttningen eller på platser som annars är viktiga under deras livscykel. Fridlysta är, utöver det som nämnts ovan, också boträd med klart synliga bon som används regelbundet av kungsörn, havsörn, skrikörn, mindre skrikörn eller fiskgjuse.

I fråga om växterna bör man beakta att fridlysta växter, delar av dem eller deras frön enligt 74 § inte får plockas, samlas, klippas av, tas med roten eller förstöras. Det som bestäms i 70 § och 74 § utgör inget hinder för användningen av området för jord- och skogsbruk eller byggverksamhet, inte heller för tillbörlig användning av byggnader och anordningar. Då ska skador på eller störande av fridlysta djur och växter dock undvikas, om detta är möjligt utan avsevärda merkostnader (82 §).

I naturvårdsförordningen (160/1997) bestäms också om arter som kräver särskilt skydd eftersom de är utsatta för hög risk för att försvinna från naturen. Enligt 77 § i naturvårdslagen är det förbjudet

att förstöra eller försämra förekomstplatsen för en art som kräver särskilt skydd. Enligt 78 § i naturvårdslagen är det förbjudet att förstöra eller försämra föröknings- eller rastplatser för s.k. direktivarter, dvs. djurarter som nämns i bilaga IV (a) till habitatdirektivet (1992/43/EEG).

Utöver arterna ska hänsyn tas till de naturtyper som nämns i 64 § och som kan vara skyddade genom närings-, trafik- och miljöcentralens beslut. Följande naturtyper som kan vara skyddade genom NTM-centralens beslut får inte förstöras eller försämrats:

- 1) sandstränder,
- 2) ädellövsskogar,
- 3) hasselskogar,
- 4) klibbalskogar,
- 5) havsstrandängar,
- 6) lövängar,
- 7) torrängar,
- 8) trädbevuxna kustdyner,
- 9) svämskogar i inlandet,
- 10) solexponerade sluttningar i åsskogar,
- 11) ålgräsbottnar,
- 12) skyddade kransalgsbottnar,
- 13) kalkhällar.

Dessutom är det med stöd av 65 § förbjudet att förstöra eller försämra följande sällsynta eller hotade naturtyper:

- 1) serpentenberg och block- och grusfält inom serpentenbergsområden, som är de delar av förekomster av berg, block eller grus bestående av serpentinit eller någon annan ultrabasisisk stenart som finns ovan jord, och där det förekommer serpentinväxtarter, samt
- 2) öppna kustdyner, som är sådana dyner längs Östersjökusten eller i Östersjöns skärgård som bildats av sand till följd av vinderosion och sanddrift, och våtmarker eller säsongsvåtmarker i dynernas sänkor, och där det förekommer arter som är karakteristiska för sanddyner.

Närings-, trafik- och miljöcentralen kan i enskilda fall bevilja undantag från ovan nämnda bestämmelser. Att avvika från förbud i habitatdirektivet är möjligt på de grunder som nämns i artikel 16.1. Likaså kan beträffande fåglar i artikel 1 i fågeldirektivet beviljas undantag på grunder som nämns i artikel 9. Enligt bestämmelserna om fridlysning i 70, 73, 74, 77, 78 och 79 § i naturvårdslagen är det möjligt att bevilja undantag från förbuden, om detta inte är till nackdel för artens skyddsnivå eller uppnåendet av skyddsnivån och undantaget beträffande fågelarter samt djur som förutsätter strikt skydd (78 §) behövs på grunder som nämns i 83 § 2 och 3 mom.

Enligt 66 § i naturvårdslagen kan undantag från förbuden beviljas om detta inte avsevärt äventyrarsyftet med att naturtypen i fråga skyddats eller om skyddet av naturtypen står i vägen för ett projekt eller en plan av ytterst viktigt allmänt intresse och det inte finns något tekniskt och ekonomiskt genomförbart alternativ till projektet eller planen. Ett beslut om undantag kan förenas med villkor. Undantag beviljas av NTM-centralen.

Enlig lagen om ändring av lagen om Bottenhavets nationalpark (55/2023) har naturvårdslagen (9/2023) bestämmelser om verksamheter som är förbjudna i Bottenhavets nationalpark. Enligt 49 § i naturvårdslagen är verksamhet som förändrar naturen i nationalparker förbjuden. I dessa områden är det förbjudet att uppföra byggnader eller konstruktioner och att anlägga vägar, ta marksubstanser eller gruvmineral och att skada marken eller berggrunden, dika, ta eller skada svampar, träd, buskar och andra växter eller delar av dem, fånga, döda eller ofreda vilda ryggradsdjur eller förstöra deras bon och att fånga eller samla ryggradslösa djur, och vidta andra åtgärder som inverkar ogynnsamt på naturförhållandena i området, på landskapet, på arternas fortbestånd eller på syftet med inrättandet av området.

För ovan nämnda kan tillstånd av Forststyrelsen sökas enligt grunderna i 51 § i naturvårdslagen utan att äventyra syftet med inrättandet av området.

Nätverket Natura 2000 är ett heltäckande ekologiskt nätverk i Europeiska gemenskapen. Om ett projekt eller en plan antingen i sig eller i samverkan med andra projekt eller planer sannolikt betydligt försämrar de naturvärden i ett område som statsrådet föreslagit för nätverket Natura 2000 eller som redan införlivats i nätverket, för vars skydd området har införlivats eller avses bli införlivat i nätverket Natura 2000, ska den som genomför projektet eller gör upp planen på behörigt sätt bedöma dessa konsekvenser med tanke på hur de inverkar på syftet med att skydda området. Detsamma gäller ett sådant projekt eller en sådan plan utanför området som sannolikt har betydande skadliga verkningar som når området.

En Natura-bedömning i enlighet med 35 § i naturskyddslagen, i vilken man bedömer projektets konsekvenser för de naturtyper och fågelarter som har lagts fram som skyddsgrunder för området, utarbetas för de naturvårdsområden som finns längs de alternativa överföringskorridorerna och kraftledningssträckningarna.

#### Tillstånd att rubba fornlämningar

Enligt 1 § i lagen om fornminnen (295/1963) är fasta fornlämningar fredade såsom minnen av Finlands tidigare bebyggelse och historia. Det är förbjudet att utgräva, överhölja, ändra, skada, borttaga eller på annat sätt rubba fornlämningar. I enlighet med 11 § i lagen om fornlämningar kan tillstånd att rubba en fast fornlämning beviljas, om den orsakar olägenhet som är oskälig i förhållande till fornlämningsens betydelse. Enligt 13 § i lagen om fornminnen ska man i god tid ta reda på om genomförandet av ett projekt eller en kommer att beröra en fast fornlämning. Om så är fallet ska anmälan utan dröjsmål lämnas till arkeologiska kommissionen för rådgivning i saken. Vid rådgivningen ska även markägaren höras. I ett beslut om tillstånd att rubba ett fornminne kan Museiverket förutsätta att ett separat forskningstillstånd söks.

Enligt 20 § i lagen om fornminnen är sådana i havet eller i vattendrag påträffade vrak av fartyg eller andra farkoster som kan antas ha sjunkit för minst hundra år sedan eller delar av sådana vrak fredade.

Lagen om fornminnen är inte i kraft i Finlands ekonomiska zon. I den ekonomiska zonen gäller dock FN:s havsrättskonvention (*FördrS 49-50/1966*), som Finland ratificerade 1996. De allmänna bestämmelserna i konventionen ålägger medlemsstaterna att skydda arkeologiska och historiska föremål som påträffats i havet. Museiverkets mål är att skydda de arkeologiska kulturmiljöobjekten i den ekonomiska zonen enligt samma principer som inom territorialvattnet.

#### Flyghinderutlåtande och flyghindertillstånd

För flyghindertillstånd ska man först begära ett flyghinderutlåtande av Fintrafic Flygtrafiktjänst Ab. Flyghindertillstånd behöver inte ansökas hos Traficom om det i flyghinderutlåtandet konstateras att utlåtandet är tillräckligt som utredning för uppförande av hindret. De bindande villkoren för uppförandet av hindret anges i flyghinderutlåtandet.

Vindkraftverken utgör flyghinder och därför bör deras konsekvenser för flygtrafiken och flygsäkerheten utredas. Enligt bestämmelserna om flyghinder i 158 § i luftfartslagen (864/2014) förutsätts flyghindertillstånd för att man ska få sätta upp vindkraft, lyftkranar som behövs för att bygga vindkraft och eventuella andra höga hinder som behövs för ett projekt. Den som äger/sätter upp hindret ska ansöka om tillstånd hos Transport- och kommunikationsverket Traficom. I flyghindertillståndet anges hindrets högsta tillåtna höjd över vattenytan vid hindret. Hindret ska märkas ut och förses med hinderljus i enlighet med tillståndsvillkoren. Fintrafic Flygtrafiktjänst Ab:s utlåtande om flyghindret ska bifogas tillståndsansökan.

### Försvarsmaktens utlåtande

Under planeringen tar man hos Försvarsmakten reda på vilka konsekvenser vindkraftsbyggandet har för militär luftfart samt för prestandan hos Försvarsmaktens övervaknings- och vapensystem och andra omständigheter som påverkar trupper och områdesanvändning. Huvudstaben ger utlåtande om den slutliga godtagbarheten av vindkraftsområdena.

### Gränsbevakningsväsendets utlåtande

Om alla vindkraftsprojekt som planeras i havsområdena, både i territorialvattnen och i den ekonomiska zonen, ska utlåtande begäras av gränsbevakningsväsendet.

## **13.3 Planer och tillstånd som förutsätts för projektet på land**

### Tillstånd för specialtransport

Tillstånd för specialtransport behövs om de tillåtna måtten och massagränserna för normal vägtrafik överskrids. Tillstånd för specialtransport ansöks skriftligen hos NTM-centralen i Birkaland. Transporter av komponenter till vindkraftverk kan förutsätta tillstånd för specialtransport.

### Bygglov

För byggnader som ska byggas på land för projektet, såsom elstationer, krävs bygglov i enlighet med 125 § i markanvändnings- och bygglagen (132/1999) av byggnadstillsynsmyndigheten i Euraåminne, Raumo eller Pyhärinta kommun. Ansökan om bygglov görs av områdets innehavare. En förutsättning för beviljande av bygglov är att man har fått en motiverad slutsats om MKB-beskrivningen.



### 13.4 Sammanfattning av kapitlen och om de berörda lagarna och tillståndsmyndigheterna

| Tillstånd / anmälan /avtal   | Lag  | Tillståndsprövande myndighet                |
|--|--|---|
| <b>Finlands ekonomiska zon</b>   |  |   |
| Forskningsstillstånd för Finlands ekonomiska zon                                     | Lag om Finlands ekonomiska zon (1058/2004)   | Statsrådet                                  |
| Utnyttjanderätt i enlighet med lagen om ekonomisk zon                                | Lag om Finlands ekonomiska zon (1058/2004)   | Statsrådet                                  |
| Statsrådets samtycke till byggande i den ekonomiska zonen                            | Lag om Finlands ekonomiska zon (1058/2004)   | Statsrådet                                  |
| Vattentillstånd  | Vattenlagen (587/2011)   | Regionförvaltningsverket i Södra Finland    |
| Flyghindertillstånd  | Luftfartslag (864/2014)  | Transport och kommunikationsverket Traficom |
| Flyghinderutlåtande  | Luftfartslag (864/2014)  | Fintraffic Flygtrafiktjänst Ab              |
| Försvarsmaktens utlåtande  |  | Försvarsmaktens huvudstab                   |
| <b>Finlands territorialvatten</b>  |  |   |
| Tillstånd för undersökning av havsbotten i enlighet med territorialövervakningslagen | Territorialövervakningslagen (755/2000)  | Försvarsmaktens huvudstab                   |
| Tillstånd till undantag och Natura-bedömning i enlighet med naturvårdslagen          | Naturvårdslag (9/2023)   | NTM-centralen i Egentliga Finland           |
| Vattentillstånd  | Vattenlagen (587/2011)   | Regionförvaltningsverket i Södra Finland    |
| Försvarsmaktens utlåtande  |  | Försvarsmaktens huvudstab                   |
| Gränsbevakningsväsendets utlåtande   |  | Gränsbevakningsväsendet                     |
| Tillstånd att rubba fornlämningar  | Lag om fornminnen (295/1963)   | Museiverket                                 |
| <b>Markområden</b>   |  |   |
| Tillstånd för specialtransport för att transportera vindkraftverk                    | Kommunikationsministeriets förordning och specialtransporter och specialtransportfordon (786/2012) | NTM-centralen i Birkaland                   |
| Bygglov  | Markanvändnings- och bygglag (132/1999)  | Kommunens byggnadstillsynsmyndighet         |

## KÄLLOR

**Ahlen, I., Bach, L., Baagøe, H. J. & Pettersson, J., 2007.** Fladdermöss och havsbaserade vindkraftverk studerade i södra Skandinavien. Kan hämtas: <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/5700/978-91-620-5748-0.pdf>.

**Ålands landskapsregering, 2023.** Marin- och kustområdesplanering (Havsplanering). Kan hämtas: <https://www.regeringen.ax/miljo-natur/vatten-skargard/marin-kustomradesplanering-havsplanering>.

**Ålands landskapsregering, 2022a.** Fågel- och sälskyddsområden. Kan hämtas: <https://www.regeringen.ax/miljo-natur/fredad-natur/fagel-salskyddsomraden>.

**Ålands landskapsregering, 2022b.** Facts about Åland. Kan hämtas: <https://www.aland.ax/en/facts-about-aland>.

**Andersson, J., 1996.** Havstorp och fiskeskär. Ålands museum. ISBN: 951-8946-39-6 (PDF).

**BatLife Sweden, 2023.** Migration. Kan hämtas: <https://batlife-sweden.se/migration/>.

**BHC, 2023.** Baltic Sea Hydrogen Collector – About BHC: Baltic Sea Hydrogen Collector – Unlocking the hydrogen potential in the Baltic Sea. Kan hämtas: <https://balticseahydrogen-collector.com/about-the-project/>.

**BirdLife International, 2023.** Important Bird Area factsheet: Eckerö and Hammarland archipelago. Kan hämtas: <http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/ecker%C3%B6-and-hammarland-archipelago-iba-finland>.

**BirdLife Suomi, 2023.** Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – Uppdatering 2023. Kan hämtas <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/paamuuttoreitit/>.

**Bruce K., Blackman R., Bourlat S., Hellström A., Bakker J., Bista I., Bohmann K., Bouchez A., Brys R., Clark K., Elbrecht V., Fazi S., Fonseca V., Hänfling B., Leese F., Mächler E., Mahon A.R., Meissner K., Panksep K., och Deiner K., 2021.** A practical guide to DNA-based methods for biodiversity assessment. Kan hämtas: <https://doi.org/10.3897/ab.e68634>.

**BSAG, 2021.** HELCOM päivitti Itämeren toimintaohjelman, tekoja tarvitaan kaikilta. Kan hämtas: <https://www.bsaq.fi/ajankohtaista/helcom-toimintaohjelman-paivitys/>.

**Comission Services, 2012.** Interpretation line suggested by the commission as regards the application of Directive 85/337/EEC to associated/ancillary works. Kan hämtas: <http://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/Note%20-%20Interpretation%20of%20Directive%2085-337-EEC.pdf>.

**Digita, 2023.** AntenniTV:n kartta ja saatavuus. Kan hämtas: <https://www.digita.fi/verkkojen-saatavuus/antennitvn-kartta-ja-saatavuus/>.

**Eckerö Linjen, 2023.** Eckerö Linjen. Kan hämtas: <https://www.eckerolinjen.se/>.

**EcoPorts Finland, 2023.** Satamaoperointi. Kan hämtas: <https://ecoports.fi/>.

**NTM-centralen, 2021.** Tuulivoiman Yleisopas. Kan hämtas: [https://www.motiva.fi/files/19414/Tuulivoiman\\_yleisopas.pdf](https://www.motiva.fi/files/19414/Tuulivoiman_yleisopas.pdf).

**Regionförvaltningsverket i Södra Finland, 2018b.** Miljötilstånd; Lannoite- ja typpihappotek-  
taiden ympäristöluvan muuttaminen, Uusikaupunki.

**Eurofish International Organization, 2023.** Eurofish magazine 1/2023. Läst 10.11.2023. Kan  
hämtas: [https://issuu.com/eurofish/docs/eurofish\\_magazine\\_1\\_2023](https://issuu.com/eurofish/docs/eurofish_magazine_1_2023)

**Eurofish International Organization, 2021.** Overview of the Estonian fisheries and aquacul-  
ture sector. Läst 10.11.2023. Kan hämtas: <https://eurofish.dk/member-countries/estonia/>

**European Hydrogen Backbone, 2023.** The European Hydrogen Backbone (EHB) initiative. Kan  
hämtas: <https://ehb.eu/>.

**Europeiska kommissionen, 2023.** Ilmastonmuutoksen seuraukset, Ilmastonmuutos. Kan häm-  
tas: [https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change\\_fi](https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_fi)

**Europeiska kommissionen, 2023:** News announcement, 24.10.2023. Baltic Sea: Agreement  
reached on 2024 fishing opportunities. Läst 10.11.2023. Kan hämtas: [https://oceans-and-fishe-ries.ec.europa.eu/news/baltic-sea-agreement-reached-2024-fishing-opportunities-2023-10-24\\_en](https://oceans-and-fishe-ries.ec.europa.eu/news/baltic-sea-agreement-reached-2024-fishing-opportunities-2023-10-24_en)

**EUROPARC Federation, 2023.** EU 2030 Biodiversity Strategy. Kan hämtas: <https://www.euro-parc.org/european-policy/eu-biodiversity-strategy-protected-areas/eu-2030-biodiversity-strategy/>

**Fingrid, 2011.** Kantaverkko kehittyy, Fenno-Skan 2-tasasähköyhteys. Kan hämtas:  
[https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fennoskan\\_esite\\_suomi\\_low.pdf](https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fennoskan_esite_suomi_low.pdf)

**Fintraffic, 2023.** Kansainvälisten merialueiden valvonta. Kan hämtas: <https://www.fintraf-fic.fi/fi/vts/kansainvalisten-merialueiden-valvonta>

**Fintraffic, 2023b.** Archipelago VTS – Master’s guide. Kan hämtas: [https://www.fintraffic.fi/sites/default/files/2023-09/Archipelago%20VTS\\_FI.pdf](https://www.fintraffic.fi/sites/default/files/2023-09/Archipelago%20VTS_FI.pdf)

**Fintraffic ANS, 2022a.** AIP Suomi: R-alueet: Kan hämtas:  
[https://ais.fi/ais/aip/ge/EF\\_ENR\\_6\\_R.pdf](https://ais.fi/ais/aip/ge/EF_ENR_6_R.pdf)

**Fintraffic ANS, 2022b.** AIP Suomi: D-alueet. Kan hämtas:  
[https://ais.fi/ais/aip/ge/EF\\_ENR\\_6\\_D.pdf](https://ais.fi/ais/aip/ge/EF_ENR_6_D.pdf)

**Fintraffic, Trafikledsverket och NTM-centralerna, 2023.** Mitä alusliikennepalvelu on? Kan  
hämtas: [https://www.palautevayla.fi/aspa/fi/liikenteen-aspa-artikkeli-mit%C3%A4-alusliikenne-palvelu-on?id=palautevayla&sysparm\\_arti-cle=KB0045582&sys\\_kb\\_id=62781ddc1bdf8950714b3113dd4bcbf3](https://www.palautevayla.fi/aspa/fi/liikenteen-aspa-artikkeli-mit%C3%A4-alusliikenne-palvelu-on?id=palautevayla&sysparm_arti-cle=KB0045582&sys_kb_id=62781ddc1bdf8950714b3113dd4bcbf3)

**Gasgrid, 2022.** Merkittävä virstanpylväs Euroopan energiamarkkinoiden kehittämisessä – Kaasun  
siirtoverkonhaltijat ja johtavat uusiutuvan energian kehittäjät selvittävät mahdollisuutta kehittää  
merenalaista vetyninfrastruktuuria ja -markkinoita Itämeren alueella. Kan hämtas: <https://gas-grid.fi/2022/12/16/merkittava-virstanpylvas-euroopan-energiemarkkinoiden-kehittamisessa-kaasun-siirtoverkonhaltijat-ja-johtavat-uusiutuvan-energian-kehittajat-selvittavat-mahdollisuutta-kehittaa-merenalaista-vetyinfra/>

**Gregow, H., Mäkelä, A., Tuomenvirta, H., Juhola, S., Käyhkö, J., Perrels, A., Kuntsi-Reu-  
nanen, E., Mettiäinen, I., Näkkäläjärvi, K., Sorvali, J., Lehtonen, H., Hildén, M., Veija-lai-  
nen, N., Kuosa, H., Sihvonen, M., Johansson, M., Leijala, U., Ahonen, S., Haapala, J., Kor-**

**honen, H., Ollikainen, M., Lilja, S., Ruuhela, R., Särkkä, J. och Siiriä, S-M., 2021.** Ilmas-  
tonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Finlands kli-  
matpanels rapporter 2/2021. ISBN: 978-952-7457-04-7.

**Gävle Hamn, 2023.** Port of Gävle – The Hub of the East Coast. Kan hämtas: <https://gavle-hamn.se/en/home/>

**Hanhijärvi, H., 2006.** Kestävästi rannikolla: Suomen rannikkostrategia. Finlands miljö 15/2006.  
Miljöministeriet.

**Hansson, 2019.** Koncentrationer av hotade termikflyttande fåglar I Fennoskandia. Kan hämtas:  
[https://www.umu.se/globalassets/organisation/utan-fakultetstillhorighet/arktiskt-centrum-vid-umea-universitet/arctic-publications/hansson\\_flaskhalsar\\_190109.pdf](https://www.umu.se/globalassets/organisation/utan-fakultetstillhorighet/arktiskt-centrum-vid-umea-universitet/arctic-publications/hansson_flaskhalsar_190109.pdf)

**Havs- och vattenmyndigheten, 2019.** Sik i Östersjön – en kunskapssammanställning. Kan  
hämtas: [https://www.havochvatten.se/download-  
load/18.1e418088169a2290786e966a/1554812988649/rapport-2019-10-kunskapssammanstall-  
ning-sik.pdf](https://www.havochvatten.se/download/18.1e418088169a2290786e966a/1554812988649/rapport-2019-10-kunskapssammanstallning-sik.pdf)

**Heikkilä, T., 2013.** Suomen maisemamaakunnat ja -seudut. Miljöministeriet 26.2.2013. Kan  
hämtas: [www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Suomen%20maisemamaakunnat.pdf](http://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Suomen%20maisemamaakunnat.pdf)

**HELCOM, 2021.** Helsinki Commission HELCOM: HELCOM Baltic Sea Action Plan – 2021 update. Kan  
hämtas: <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2021/10/Baltic-Sea-Action-Plan-2021-update.pdf>

**HELCOM, 2017.** Underwater sound. Kan hämtas: [http://stateofthebalticsea.helcom.fi/pressures-  
and-their-status/underwater-sound/](http://stateofthebalticsea.helcom.fi/pressures-and-their-status/underwater-sound/)

**Ijäs, A. och Hoikkala, J., 2015.** Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin – kirjallisuuskatsaus.  
Merenkulkualan koulutus ja tutkimuskeskus, publikation. BRAHEA-centret vid Åbo universitet.  
ISBN 978-951-29-6014-9.

**Meteorologiska institutet, 2023.** Finlands vindatlas. Kan hämtas: <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/#>

**Meteorologiska institutet, 2023a.** Jäätälvi Itämerellä. Kan hämtas: [https://www.ilmatieteen-  
laitos.fi/jaatalvi-itamerella](https://www.ilmatieteenlaitos.fi/jaatalvi-itamerella)

**Meteorologiska institutet, 2023b.** Itämeren jäätälvikuvaukset. Kan hämtas: [https://www.ilmata-  
tieteenlaitos.fi/jaatalastot](https://www.ilmatieteenlaitos.fi/jaatalastot)

**Meteorologiska institutet, 2023c.** Ilmanlaatu Suomessa. Kan hämtas: [https://www.ilmatiete-  
enlaitos.fi/ilmanlaatu](https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu)

**Juvonen S. och Kurikka T., 2016.** Suomen Ramsar -kosteikkotoimintaohjelma 2016–2020.  
ISBN 978-952-11-4617-6.

**Kaikkonen, L., Virtanen, E. A., Kostamo, K., Lappalainen, J., och Kotilainen, A. T. 2019.**  
Extensive coverage of marine mineral concretions revealed in shallow shelf sea areas. Frontiers in  
Marine Science, 6, 541.

**Centralförbundet för Fiskerihushållning, 2023.** Mysteriet kring torsken i Ålands hav. Kan  
hämtas: <https://ahven.net/sv/artiklar/2023/03/14/mysteriet-kring-torsken-i-alands-hav/>

**Kersalo, J. och Pirinen, P., 2009.** Suomen maakuntien ilmasto. Kan hämtas <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/15734/2009nro8.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**KMV Forum, 2020.** Landskapsintressen för kulturmiljö på Åland – förstudie. Kan hämtas: [https://www.regeringen.ax/sites/default/files/attachments/article/forstudie\\_landskapsintressen\\_2020.pdf](https://www.regeringen.ax/sites/default/files/attachments/article/forstudie_landskapsintressen_2020.pdf)

**Korpinen, S., Laamanen, M., Suomela, J., Paavilainen, P., Lahtinen, T. ja Ekeboom, J. (red.), 2018.** Suomen meriympäristön tila 2018. Finlands miljöcentralers publikation 4. Finlands miljöcentral SYKE, Miljöministeriet. ISBN 978-952-11-4968-9.

**Kostamo, K., 2021.** Merihiekan ja merenalaisten mineraalivarantojen kestävä käyttö. Miljöministeriet. Miljöministeriets publikationer 2021:3. 109 s.

**Kuismanen, L., Husa, M. och Wennström, M., 2020.** Karakteristik för kust- och havsområden på Åland. Kan hämtas: [https://www.regeringen.ax/sites/default/files/attachments/page/karakteristik\\_for\\_planeringsomradet\\_aland\\_2020.pdf](https://www.regeringen.ax/sites/default/files/attachments/page/karakteristik_for_planeringsomradet_aland_2020.pdf)

**Kuosa, H., Fleming-lehtinen, V., Lehtinen, S., Lehtiniemi, M., Nygård, H., Raateoja, M., Raitaniemi, J., Tuimala, J., Uusitalo, L. & Suikkanen, S. 2012.** A retrospective view of the development of the Gulf of Bothnia ecosystem. Journal of Marine Systems. 167 (2017): 78–92.

**Laamanen, M., Suomela, J., Ekeboom, J., Korpinen, S., Paavilainen, P., Lahtinen, T., Nieminen, S. och Hernberg, A., 2021.** Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Miljöministeriets publikationer 2021:30. ISBN: 978–952–361–198–6.

**Lagerveld, S., Jonge, Poerink B. och Geelhoed, SCV., 2021.** Offshore Occurrence of a Migratory Bat, *Pipistrellus nathusii*, Depends on Seasonality and Weather Conditions. Animals (Basel). 2021 Dec 2;11(12):3442. Kan hämtas: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8698179/>

**Lappalainen, J., Kurvinen, L. och Kuismanen, L., 2020.** Suomen ekologisesti merkittävät vedenalaiset meriluontoalueet (EMMA). Finlands miljöcentralers rapporter 8/2020. Kan hämtas: <https://helda.helsinki.fi/items/608b002d-bef3-41f8-9f1f-98e403191673>

**Leinikki, J., Backer, H., Oulasvirta, P., Leinikki, S. och Ruuskanen, A., 2004.** Aaltojen alla – Itämeren vedenalaisen luonnon opas. 144 s. Gummerus Kirjapaino Oy. ISBN 952-471-297-0.

**Logistiikan maailma, 2018.** Björneborgs hamn. Kan hämtas: <https://www.logistiikan-maailma.fi/logistiikan-toimijat/satama/porin-satama/>

**Luleå Hamn, 2023.** Port of Luleå. Kan hämtas: <https://portlulea.com/en/>

**Naturresursinstitutet, 2023.** Tilastot: Suomen saaliit merialueen kaupallisessa kalastuksessa tilastoruudittain. Hämtat 31.8.2023.

**Naturresursinstitutet, 2022.** Harmaahyljekantojen 2022 tulokset. Kan hämtas: <https://www.luke.fi/fi/seurannat/merihyljelaskennat-ja-hyljekannan-rakenteen-seuranta/harmaahyljekanta-2022>

**Långnäs hamn, 2023.** Långnäs Hamn. Kan hämtas: <http://www.langnashamn.ax/>

**Jord- och skogsbruksministeriet, 2023.** Itämeren hylkeiden kannanhoitosuunnitelma (utkast). Kan hämtas: <https://mmm.fi/documents/1410837/160262401/Hylkeiden-hoitosuunnitelma-LU-ONNOS-2023.pdf/0590a64b-9cd7-a6da-b411-7a9ec48c8317/Hylkeiden-hoitosuunnitelma-LUON-NOS-2023.pdf?t=1683787960123>

**Jord- och skogsbruksministeriet, 2007.** Itämeren hyljekantojen hoitosuunnitelma. ISBN 978-952-453-329-4.

**Madsen J., Schreven K. H. T., Jensen G. H., Johnson F. A., Nilsson L., Nolet B. A. och Pessa J., 2023.** Rapid formation of new migration route and breeding area by Arctic geese. Current Biology 33 (6): 1162–1170. Kan hämtas: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.01.065>

**Mariehamn hamn, 2023.** Passagerartrafik. Kan hämtas: <https://mariehamnshamn.ax/trafik/passagerartrafik/>

**MarineTraffic, 2022.** Density maps. Kan hämtas <https://www.marine-traffic.com/en/ais/home/centerx:18.1/centery:62.0/zoom:7>

**Havsplanering, 2023.** Havsplanering – Lagstiftning och styrning. Kan hämtas: <https://meriske-naariot.info/merialuesuunnitelma/lainsaadanto-ja-ohjaus/>

**Metsä Group, 2023a.** Metsä Fibre - Rauman Sellutehdas. Kan hämtas <https://www.metsagroup.com/fi/metsafibre/metsafibre/sellun-tuotanto/rauma-pulp-mill---fi/>

**Metsä Group, 2023b.** Aktiivista ennakoivaa ympäristötyötä Raumalla. Kan hämtas: <https://www.metsagroup.com/fi/metsafibre/metsafibre/sellun-tuotanto/rauma-pulp-mill---fi/ymparistoasiat-rauman-sellutehtaalla-fi/>

**Forststyrelsen, 2023.** Vårt projekt. Kan hämtas: <https://www.metsa.fi/vastuullinen-liiketoiminta/tuulivoima/merituulivoimassa-suuret-mahdollisuudet/tulevat-hankkeet/>

**Forststyrelsen, 2023a.** Nationalparker hör till våra nationalskatter. Kan hämtas: <https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/suojelualueet/kansallispuistot/>

**Forststyrelsen, 2023b.** Skyddsområden för gamla skogar. Kan hämtas: <https://www.metsa.fi/maat-ja-vedet/suojelualueet/muut-luonnonsuojelualueet/vanhon-metsien-suojelualueet/>

**Forststyrelsen, 2022.** Selkämeren kansallispuisto - suosittu päivä- ja lähimatkailukohde– Kävi-jätutkimus 2021 tiivistelmä. Kan hämtas [https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Muut/Selka-meri\\_kavijatutkimus\\_2021\\_tiivistelma.pdf](https://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Muut/Selka-meri_kavijatutkimus_2021_tiivistelma.pdf)

**Museiverket, 2023a.** Världsarvet i Finland. Kan hämtas: <https://www.museovirasto.fi/fi/tietoa-meista/kansainvalinen-toiminta/maailmanperintokohteet-suomessa>

**Museiverket, 2023b.** Skydd med stöd av lagen om skyddande av byggnadsarvet. Kan hämtas: <https://www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/rakennettu-kulttuuriymparisto/rakennusperintolailla-suojelu>

**Museiverket, 2023c.** Kulturarv under vatten. Kan hämtas: <https://www.museovirasto.fi/fi/kulttuuriymparisto/arkeologinen-kulttuuriperinto/vedenalainen-kulttuuriperinto>

**Museiverket, 2009a.** Santakarin pooki. [http://www.rky.fi/read/asp/r\\_kohde\\_det.aspx?KOHDE\\_ID=2930](http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=2930)

**Museovirasto 2009b.** Rihtniemen kylä. Kan hämtas: [http://www.rky.fi/read/asp/r\\_kohde\\_det.aspx?KOHDE\\_ID=5150](http://www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=5150)

**Myrberg, K., Kuosa, H. och Leppäranta, M., 2006.** Itämeren fysiikka, tila ja tulevaisuus. Kan hämtas: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/241382>

**Nestor Cables, 2018.** Optinen kaapelointi vesistöissä. Kan hämtas: <https://www.nestorcables.fi/ajankohtaista/blogi/optinen-kaapelointi-vesistoissa.html>

**Notö Biologiska Station, 2019.** Verksamhetsberättelse för år 2018. Kan hämtas: <https://journal.fi/msff/article/view/88655>

**Ojala, S., 2023.** Saaliskirjanpito, verkkokoekalastus sekä kalojen ikä- ja kasvumääritykset Olkiluodon edustan merialueella vuonna 2022. KVVY Tutkimus Oy. Forskningsrapport nr 597/23, 21.6.2023.

**Ojala, S., 2022.** Ammattikalastus, saaliskirjanpito ja vapaa-ajankalastus Olkiluodon edustan merialueella vuosina 2020–2021. KVVY Tutkimus Oy. Forskningsrapport nr 520/22, 20.6.2022.

**Ojala, S. och Kivinen, S., 2018.** Rauman edustan merialueen kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosina 2013–2017. KVVY Tutkimus Oy. Forskningsrapport nr 857/18. 11.10.2018

**Opera Database, 2023.** Euroopan säätökaverkosto OPERA-medlemsländerna. Kan hämtas: [https://www.eumetnet.eu/wp-content/themes/aeron-child/observations-programme/current-activities/opera/database/OPERA\\_Database/index.html](https://www.eumetnet.eu/wp-content/themes/aeron-child/observations-programme/current-activities/opera/database/OPERA_Database/index.html)

**Oxelösund Hamn, 2023.** En hamn som ser bortom horisonten. Kan hämtas: <https://www.oxelohamn.se/>

**Pedersen M., Overballe-Petersen S., Ermini L, Sarkissian C., Haile J., Hellstrom M., Spens J., Thomsen P., Bohmann K., Cappellini E., Schnell I., Wales N., Carøe C., Campos P., Schmidt A., Gilbert M., Hansen A., Orlando L. och Willerslev E., 2015.** Ancient and modern environmental DNA. Philosophical Transactions of the Royal Society. B 370:20130383.

**Porin Lintutieteellinen Yhdistys ry och Rauman Seudun Lintuharrastajat , 2015.** Satakunnan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2006–2014. Kan hämtas: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>

**Port of Pori, 2023.** Pori rakentaa merituulivoimasta kilpailuvalttia. Kan hämtas: <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/satama/porin-satama/>

**Poutanen, 2023.** Maannousu. Lantmäteriiverket. Kan hämtas: <https://www.maanmittauslaitos.fi/tutkimus/teematietoa/maannousu>

**Försvarsmakten, 2022.** Merivoimien suoja-alueet. Kan hämtas: <https://puolustusvoimat.fi/suoja-alueet-merialueilla>

**Rajasilta, M. och Hyvärinen, J., 2011.** Selkämeren muuttuva kalasto. ISBN: 978–952–9682–64–5.

**Rauman Satama, 2023.** Palvelut. Kan hämtas: <https://portofrauma.com/palvelut/>

**Roques, F., Le Thieis, Y., Gerald, Aue, Spodniak, P., Pugliese, G., Cail, S., Peffen, A., Honkapuro, S. och Sihvonen, V., 2021.** Sitra studies 194, Enabling cost-efficient electrification in Finland. ISBN 978-952-347-237-2.

**Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. och Green, M., 2017.** Vindkraftens påverkan på fåglar och fladdermöss. Kan hämtas: <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/6700/978-91-620-6740-3.pdf>.

**Satakunta förbund 2018.** Kestävän matkailun kehittäminen Satakunnan rannikkoalueella – maankäytön suunnittelun näkökulma. Kan hämtas: [https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2020/12/Satakunnan-rannikkomatkailu\\_FINAL.pdf](https://satakunta.fi/wp-content/uploads/2020/12/Satakunnan-rannikkomatkailu_FINAL.pdf)

**SLU Artdatabanken, 2023a.** Lax. Kan hämtas: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/salmo-salar-100126>

**SLU Artdatabanken, 2022b** Öring. Kan hämtas: <https://artfakta.se/artinformation/taxa/salmo-trutta-100127/detaljer>

**SLU Artdatabanken, 2023c.** Sill. Kan hämtas: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/Clupea%20harengus-206089>

**SLU Artdatabanken, 2023d.** Skarpsill. Kan hämtas: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/sprattus-sprattus-206091>

**SLU Artdatabanken, 2023e.** Abborre. Kan hämtas: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/perca-fluviatilis-206198>

**SLU Artdatabanken, 2023f.** Gädda. Kan hämtas: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/esox-lucius-206139>

**SLU Artdatabanken, 2023g.** Torsk. Kan hämtas: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/gadus-morhua-206142>

**SLU Artdatabanken, 2023h.** Ål. Kan hämtas: <https://artfakta.se/naturvard/taxon/anguilla-anguilla-206063>

**Southall B., Bowles A., Ellison W., Finneran J., Gentry R., Greene C., Kastak D., Ketten D., Miller J., Nachtigall P., Richardson W., Thomas J. och Tyack P., 2007.** Marine mammal noise exposure criteria: initial scientific recommendations. Aquatic Mammals 33, 411-521

**Šuba, J., 2014.** Migrating Nathusius's pipistrelles *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera: Vespertilionidae) optimize flight speed and maintain acoustic contact with the ground. Environ. Exp. Biol. 2014;12:7-14. Kan hämtas: [https://eeb.lu.lv/EEB/201403/EEB\\_12\\_Suba.pdf](https://eeb.lu.lv/EEB/201403/EEB_12_Suba.pdf)

**Föreningen för Finlands världsarv rf, 2022.** Mitä on maailmanperintö. Kan hämtas: <https://www.maailmanperinto.fi/mita-on-maailmanperinto/>

**Finska vindkraftföreningen, 2023.** Yleistä merituulivoimasta. Kan hämtas: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/merituulivoima/yleista-merituulivoimasta>

**Finlands miljöcentral, 2023c.** Suomen ympäristökeskus - Suomen merialueiden rehevöityminen vaihtelee alueellisesti. Itämeri.fi. Kan hämtas: [https://itameri.fi/fi-FI/Luonto\\_ja\\_sen\\_muutos/Itameren\\_tila/Rehevoityminen/Rehevoityminen\\_eri\\_merialueilla](https://itameri.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Itameren_tila/Rehevoityminen/Rehevoityminen_eri_merialueilla)



**Finlands miljöcentral, 2023a.** Suomen ympäristökeskus - Itämeri numeroina. Itämeri.fi. Kan hämtas: [https://itameri.fi/fi-FI/Luonto\\_ja\\_sen\\_muutos/Ainutlaatuinen\\_Itameri/Itameri\\_numeroina](https://itameri.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Ainutlaatuinen_Itameri/Itameri_numeroina)

**Finlands miljöcentral, 2023d.** Suomen ympäristökeskus - VELMU-karttapalvelu. Kan hämtas: <https://paikkatieto.ymparisto.fi/velmu/>

**Finlands miljöcentral, 2023b.** Suomen ympäristökeskus - Rehevoityminen Itämerellä. Itämeri.fi. Kan hämtas: [https://itameri.fi/fi-FI/Luonto\\_ja\\_sen\\_muutos/Itameren\\_tila/Rehevoityminen](https://itameri.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Itameren_tila/Rehevoityminen)

**SYKE, 2022.** Suomen ympäristökeskus - Perinnebiotooppien uhanalaisuus. Kan hämtas: <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/luontotyyppejen-monimuotoisuus/luontotyyppejen-uhanalaisuus/perinnebiotoopit>

**SYKE, 2021.** Suomen ympäristökeskus - Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Kan hämtas: <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>

**Finlands miljöcentral, 2020a.** Suomen ympäristökeskus - Hylkeet: Suomen merialueilla tavataan kahta hyljelajia: harmaahylkeitä ja itämerennorppia. Kan hämtas: [https://www.ostersjon.fi/fi-FI/Luonto\\_ja\\_sen\\_muutos/Lajit/Merinisakkaat/Merihylkeet](https://www.ostersjon.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Lajit/Merinisakkaat/Merihylkeet)

**Finlands miljöcentral, 2020b.** Suomen ympäristökeskus - Vedenalainen melu kuormittaa: Vedenalainen melu vaivaa Itämerellä – tutkimukset ovat vasta alussa: Kan hämtas: [https://www.ostersjon.fi/fi-FI/Luonto\\_ja\\_sen\\_muutos/Itameren\\_tila/Vedenalainen\\_melu](https://www.ostersjon.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Itameren_tila/Vedenalainen_melu)

**SYKE, 2018.** Suomen ympäristökeskus - Suomen meriympäristön tila 2018. Kan hämtas: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/274086>

**Finlands miljöcentral och miljöministeriet, 2021.** Varsinais-Suomi, Egentliga Finland. Valta-kunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, Nationellt värdefulla landskapsområden. VAMA 2021. Kan hämtas: [www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021\\_2%20Varsinais-Suomi\\_FI%20SVE.pdf](http://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_2%20Varsinais-Suomi_FI%20SVE.pdf)

**Taberlet, P., Coissac, E., Hajibabaei, M. och Rieseberg, L.H., 2012.** Environmental DNA. Molecular Ecology 21, 1789–1793.

**Industrins Kraft Abp, 2023a.** Tuotanto – Laitosyksiköt – OL3. Kan hämtas: <https://www.tvo.fi/tuotanto/laitosyksikot/ol3.html>

**Industrins Kraft Abp, 2023b.** Ympäristövaikutusten hallinta – Jäähdytysvesi. Kan hämtas: <https://www.tvo.fi/vastuullisuus/ymparistovastuu/ymparistovaikutusten-hallinta/jaahdytysvesi.html>

**Statistikcentralen, 2023.** Suomen virallinen tilasto – Kansantalouden aluetilinpito. Kan hämtas: <https://stat.fi/tilasto/altp>.

**Statistikcentralen, 2023a.** Suomen kasvihuonekaasupäästöt 2019. Kan hämtas: [https://www.stat.fi/til/khki/2019/khki\\_2019\\_2020-05-28\\_kat\\_001\\_fi.html](https://www.stat.fi/til/khki/2019/khki_2019_2020-05-28_kat_001_fi.html)

**Statistikcentralen, 2023b.** Ulkomaan meriliikenne, Satamien ulkomaan alusliikenne 2019–2023, Konttien kuljetukset satamittain 2016–2023, Matkustajaliikenne Suomen ja ulkomaiden välillä satamittain ja maittain 1970–2023. Kan hämtas: <https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Stat-Fin/>

**Statistikcentralen, 2023c.** Ulkomaan meriliikenne. ISSN 2670-1987. Kan hämtas: <https://www.stat.fi/tilasto/uvliik>

**Statistikcentralen, 2023d.** Kotimaan vesiliikenne. ISSN 2670-1952. Kan hämtas: <https://www.stat.fi/tilasto/kvliik>

**Tomkiewicz, J., Lehmann, K. M. och St. John, M. A., 2002.** Oceanographic influences on the distribution of Baltic cod, *Gadus morhua*, during spawning in the Bornholm Basin of the Baltic Sea. Kan hämtas: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1939-7445.2007.tb00207.x>

**Traficom, 2023a.** Meriliikenteen kasvihuonepäästöt ja vaihtoehtoiset käyttövoimat. Kan hämtas: <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/meriliikenteen-kasvihuonepaastot-ja-vaihtoehtoiset-kayttovoi-mat>

**Traficom, 2023b.** Vesikuljetusten kuljetusmäärät. Kan hämtas: <https://tieto.trafi-com.fi/fi/tilastot/vesikuljetusten-kuljetusmaarat>

**Traficom 2023c.** Merenkulun turvallisuuden tila. Kan hämtas: <https://tieto.trafi-com.fi/fi/tilastot/merenkulun-turvallisuuden-tila>

**Traficom, 2022.** MERIMA – Suomen laivaliikenteen päästöt -mallit Tulosraportti 2005–2021. Kan hämtas: [https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/MERIMA\\_tulos-raportti\\_2005-2021\\_15122022.pdf](https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/MERIMA_tulos-raportti_2005-2021_15122022.pdf)

**Traficom, 2019.** Suomen virallinen tilasto: Ulkomaan meriliikennetilasto 2018. Traficom's statistik 17/2019. ISSN 2342-0278 (webbpublikationer).

**Traficom, 2019.** Maailmanpoliittisen tilanteen vaikutuksia liikennejärjestelmään. Kan hämtas: <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/maailmanpoliittisen-tilanteen-vaikutuksia-liikennejarjestelmaan>.

**Trafikanalys, 2023.** Sjötrafik. Kan hämtas: <https://www.trafa.se/sjofart/sjotrafik/>

**Turun Lintutieteellinen Yhdistys r.y., 2019.** Varsinais-Suomen maakunnallisesti tärkeät lintu-alueet 2007–2018. Kan hämtas: <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/>

**UPM, 2021.** UPM Communication Papers Oy Rauma – UPM Rauma: Ympäristö- ja yhteiskuntavastuu 2020. Kan hämtas: [https://www.upm.com/siteassets/documents/responsibility/1-fundamentals/emas-reports/upm-pulp-and-paper-mills-report/local-language/rauma\\_emas\\_2020\\_fi.pdf](https://www.upm.com/siteassets/documents/responsibility/1-fundamentals/emas-reports/upm-pulp-and-paper-mills-report/local-language/rauma_emas_2020_fi.pdf)

**UPM, 2016.** Ajankohtaista – Kierrätettävillä ravinteilla kohti puhtaampaa Itämerä. Kan hämtas: <https://www.upm.com/fi/ajankohtaista/artikkelit/2016/08/kierratettavilla-ravinteilla-kohti-puh-taampaa-itamerta/>

**Uudenkaupungin Satama Oy, 2023a.** Laiturit. Kan hämtas: <http://www.ukiport.fi/fi/luvat-ja-ohjeet/laiturit/>

**Uudenkaupungin Satama Oy, 2023b.** Varastot. Kan hämtas: <http://www.ukiport.fi/fi/sa-tamapalvelut/varastot/>

**NTM-centralen i Egentliga Finland, 2014.** Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet – Ehdotus Satakunnan ja Varsinais-Suomen arvokkaiksi maisema-alueiksi 2014. ISBN 978-952-257-104-9.

**NTM-centralen i Egentliga Finland, 2011.** Kirkkaasta sameaan – Meren kuormitus ja tila Saaristomerellä ja Ahvenanmaalla. ISBN 978-952-257-258-5.

**Viitasalo, M., Kostamo, K., Hallanaro, E-L., Viljanmaa, W., Kiviluoto, S., Ekebon, J. och Blankett, P. (red.), 2017.** Meren aarteet - Löytöretki Suomen vedenalaiseen meriluontoon. 518 s. Gaudeamus Oy. ISBN 978-952-495-435-8.

**Visit Uusikaupunki, 2023.** Selkämeren kansallispuisto. Kan hämtas: <https://visituusikaupunki.fi/fi/meri-ja-muu-luonto/selkameren-kansallispuisto>.

**Visit Åland, 2023.** 7 suosittua retkisaarta. Kan hämtas: <https://www.aland.ax/en/facts-about-aland>.

**Trafikledsverket, 2023.** Digitaaliset väyläkortit. Kan hämtas: <https://dvk.vaylapilvi.fi/vayla-kortti/>.

**Westberg, V., Bonde, A., Koivisto, A-M., Mäkinen, M., Puro, H., Siiro, P. och Teppo, A., 2022.** Kokemäenjoen-Saaristomerän-Selkämerän vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuodeksi 2022-2027. Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot. Närings-, trafik- och miljöcentralen. Rapport 15/2022.

**Whitby, M., Schirmacher, M. och Frick, W., 2021.** The State of the Science on Operational Minimization to Reduce Bat Fatality at Wind Energy Facilities. Bat Conservation International; Austin, TX, USA: 2021. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. Kan hämtas: <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Whitby-et-al-2021.pdf>.

**Yara 2023.** Yara Nystad. Kan hämtas: <https://www.yara.fi/tietoa-yarasta/yara-suomi/toimipaikat/uusikaupunki/>.

**Miljöförvaltningen, 2022** Merensuojelu ja vesien- ja merenhoito. Kan hämtas: <https://www.ymparisto.fi/fi-fi/meri/Merenhoito>.

**Miljöministeriet, 2023a.** Europeiska unionens strategi för biologisk mångfald. Kan hämtas: <https://ym.fi/eu-n-biodiversiteettistrategia>.

**Miljöministeriet, 2023b.** Elävä kulttuuriympäristö. Kan hämtas: <https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/elava-kulttuuriymparisto#Mit%C3%A4%20laskia%20rakennussuojelussa%20sovelletaan>

**Miljöministeriet, 2017.** Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esitelyt. ISBN 978-952-11-4638-1.

**Miljöministeriet, 2016a.** Pyöriäinen Suomessa. Päivitetty ehdotus pyöriäisen suojelemiseksi Suomessa. ISBN 978-952-11-4619-0.

**Miljöministeriet, 2016b.** Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. ISBN: 978-952-11-4634-3.

**Miljöministeriet, 2015.** Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Miljöförvaltningens anvisningar 1/2015. ISBN 978-952-11-4449-3.

**Miljöministeriet, 1993.** Maisema-aluejärjestelmän mietintö Osa I, Maisemanhoito. Miljöministeriets betänkande 66/1992. Kan hämtas: <https://helda.helsinki.fi/items/6675faaf-c530-4bc2-8da8-b83e3668cd3c>

**Miljöministeriet och Finlands miljöcentral, 2021.** Varsinais-Suomi, Egentliga Finland. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, Nationellt värdefulla landskapsområden. VAMA 2021. Kan hämtas: [www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021\\_2%20Varsinais-Suomi\\_FI%20SVE.pdf](http://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VAMA%202021_2%20Varsinais-Suomi_FI%20SVE.pdf)

**Ålands landskapsregering, 2023.** Byggnadsskydd. Kan hämtas: <https://www.regeringen.ax/kulturarv/byggnadsvard-byggnadsskydd/byggnadsskydd>

**Ålands landskapsregering, 2021.** Miljörapport över havsplan på Åland. Kan hämtas: <https://www.regeringen.ax/sites/default/files/attachments/page/miljorapport-over-havsplan-for-aland.pdf>

**Åsub, 2023.** Ålands statistik- och utredningsbyrå – Labour market. Kan hämtas: <https://www.asub.ax/en/statistics/labour-market>.