

Datum

20.3.2024



Korsnäs havsvindkraftspark och sjökabelsträckningar, Korsnäs

Program för miljökonsekvensbedömning

Copyright © Forststyrelsen

Eftertryck förbjuds. Detta dokument eller någon del av det får inte kopieras eller reproduceras i någon form utan skriftligt medgivande från Forststyrelsen.

AFRY Finland Oy:s projektnummer är 101016356.

Omslagsbild: © Vattenfall

Bildernas bakgrundskartor: Lantmäteriverkets baskartor, öppna data 2023 om inget annat anges.

Kontaktuppgifter och framläggande

Projektansvarig:

Forststyrelsen fastighetsutveckling - huvudkontaktpersoner:

Jaana Mursu, ledande expert inom vindkraft

jaana.mursu@metsa.fi

tfn 040 516 7898

Projektledare Timo Laakso

timo.laakso@metsa.fi

tfn 040 351 8366

www.metsa.fi

Vattenfall

Projektledare Klaus Nissen

klaus.nissen@vattenfall.com

tfn +45 2787 5516

Teknisk projektledare Anders Thomsen

anders.thomsen@vattenfall.com

tfn +45 2787 5873

www.vattenfall.com

Kontaktmyndighet:

Närings-, trafik och miljöcentralen i Södra Österbotten

Överinspektör Pia Jaakola

pia.jaakola@ely-keskus.fi

tfn 0295 027 638

www.ely-keskus.fi

MKB-konsult:

AFRY Finland Oy

MKB-projektledare, Karoliina Jaatinen

karoliina.jaatinen@afry.com

tfn 040 660 4407

www.afry.com

Bedömningsprogrammet är framlagt på följande platser:

Korsnäs kommun, Silverbergsvägen 21, 66200 Korsnäs

Närpes stad, Kyrkvägen 2, 64200 Närpes

Malax kommun, Malmgatan 5, 66100 Malax

Programmet för miljökonsekvensbedömning finns elektroniskt tillgängligt på:

www.miljo.fi/korsnas-havsvindkraft-MKB

Korsnäs havsvindkraftspark och sjökabelsträckningar, Korsnäs

Program för miljökonsekvensbedömning

Innehåll

Sammandrag.....	12
MKB-ARBETSGRUPPEN	22
1 Introduktion.....	26
2 Beskrivning av projektet och alternativ som ska granskas	27
2.1 Projektansvarig och tidsplan	27
2.2 Projektets bakgrund och mål.....	30
2.2.1 Internationella och nationella mål.....	30
2.2.2 Landskapsmål.....	31
2.2.3 Den projektansvariges mål.....	32
2.3 Alternativ som bedöms.....	33
2.4 Projektets koppling till andra projekt.....	33
2.5 Alternativ som granskats tidigare i projektet.....	34
3 Teknisk beskrivning av den havsbaserade vindkrafts-parken och sjökablarna.....	34
3.1 Havsbaserad vindkraftspark.....	34
3.2 Planeringsprinciper.....	36
3.3 Havsbaserade vindkraftverk.....	37
3.4 Fundament för havsbaserade vindkraftverk	39
3.4.1 Allmänt.....	39
3.4.2 Gravitationsfundament.....	39
3.4.3 Pålfundament	40
3.4.4 Andra fundamenttyper	41
3.5 Elöverföring till sjöss.....	42
3.5.1 Allmänt.....	42
3.5.2 Kablering av parkens interna nät	44
3.5.3 Havsbaserad elstation.....	45
3.5.4 Anslutning till kraftledning på fastlandet	46
3.6 Vindkraftverkens placering i havsvindparkens område.....	46
3.7 Byggnad av havsbaserad vindkraftspark och sjökabel.....	47
3.7.1 Byggnadsfaser.....	47
3.7.2 Bottenförhållanden och grundarbeten.....	48
3.7.3 Monterings- och transportarbeten steg för steg.....	49
3.8 Havsvindparkens säkerhet.....	51
3.8.1 Säkerhetsplanering.....	51

3.8.2	Utmärkning av havsbaserade vindkraftverk.....	51
3.8.3	Sjökabel	51
3.8.4	Kemikalier i havsbaserade vindkraftverk och elstationer.....	52
3.8.5	Beredskap för olyckssituationer	52
3.9	Underhåll av en havsbaserad vindkraftspark.....	53
3.10	Avveckling av havsvindkraftverk och sjökabel.....	53
4	MKB-processen.....	54
4.1	Behov av MKB-process och parter.....	54
4.2	Behov av internationellt samråd	54
4.3	MKB-processens mål och innehåll	54
4.3.1	Förhandsöverläggning	55
4.3.2	MKB-program.....	56
4.3.3	MKB-beskrivning.....	56
4.3.4	Motiverad slutsats.....	57
4.4	MKB-processens preliminära tidsplan.	58
4.5	Samordning av MKB-processen med planläggningen.....	58
4.6	Deltagande, växelverkan och information.....	59
4.6.1	Information om bedömningsprogrammet och framläggande.....	60
4.6.2	Möten för allmänheten.....	60
4.6.3	Uppföljningsgruppens arbete	61
4.6.4	Boendeenkät.....	62
4.6.5	Annan kommunikation	62
5	Tillstånd, planer och beslut som krävs för projektet	62
5.1	Natura-bedömning	62
5.2	Tillstånd enligt vattenlagen.....	63
5.3	Planläggning.....	63
5.4	Bygglov	63
5.5	Markanvändningsavtal eller inlösningsrätt	63
5.6	Flyghindertillstånd	64
5.7	Andra tillstånd och avtal som eventuellt krävs.....	64
5.7.1	Anslutningstillstånd till elnätet	64
5.7.2	Miljötillstånd	64
5.7.3	Tillstånd till undantag från naturvårdslagen.....	65
5.7.4	Tillståndsförfarande som följer av att man inkräktar på en fornlämning.....	65
5.7.5	Specialtransporttillstånd.....	65

5.8	Begäran om utlåtanden.....	66
5.8.1	Försvarsmaktens godkännande.....	66
5.8.2	Konsekvenser för tv- och radiosändningar	66
5.8.3	Påverkan på väderradar	66
6	Bedömning av miljökonsekvenser och de metoder som används	66
6.1	Allmänt.....	66
6.1.1	Typiska effekter av havsbaserade vindkraftsparker och sjökablar	67
6.2	Särskilda utredningar som ska göras i projektet	67
6.3	Avgränsning av gransknings- och influensområden.....	68
6.3.1	Havsbaserad vindkraftspark och sjökabel	68
6.4	Bedömning av hur betydande konsekvenserna är och jämförelse av alternativen.....	70
7	Samhällsstruktur och markanvändning.....	72
7.1	Nuläge.....	72
7.1.1	Riksomfattande mål för områdesanvändningen.....	72
7.1.2	Planläggning och andra markanvändningsplaner.....	73
7.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	86
8	Boende, rekreationsanvändning och annan verksamhet i området.....	86
8.1	Nuläge.....	86
8.1.1	Bebyggelse	86
8.1.2	Rekreationsanvändning och annan verksamhet	89
8.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	92
9	Landskap och kulturmiljö.....	93
9.1	Nuläge.....	93
9.1.1	Landskapets allmänna karaktär	93
9.1.2	Värdefulla områden i landskapet och kulturmiljön.....	96
9.1.3	Fornlämningar och kulturarv under vattnet.....	99
9.1.4	UNESCO:s världsarvsområde Kvarkens skärgård	101
9.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	101
9.2.1	Landskap och kulturmiljö.....	101
9.2.2	Fornlämningar och kulturarv under vattnet.....	102
9.2.3	UNESCO:s världsarvsområde Kvarken.....	103
10	Vattenmiljön	103
10.1	Nuläge.....	103
10.1.1	Vatten- och havsförvaltning	103
10.1.2	Vattenkvalitet	115

10.1.3	Havsvattnets nivå, strömmar och våghöjd.....	127
10.1.4	Isförhållanden.....	128
10.1.5	Undervattensnaturtyper, vattenvegetation och bottenfauna.....	128
10.1.6	Marina däggdjur	150
10.1.7	Fiskbestånd och fiske	151
10.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	157
10.2.1	Vatten- och sedimentkvalitet samt strömmar och vågbildning	157
10.2.2	Isförhållanden.....	160
10.2.3	Vattenfauna och -flora.....	160
10.2.4	Marina däggdjur	163
10.2.5	Fiskbestånd och fiske	164
11	Mark och berggrund samt bottenförhållanden	168
11.1	Nuläge.....	168
11.1.1	Allmänt.....	168
11.1.2	Havsbottens jordarter	168
11.1.3	Berggrund.....	173
11.1.4	Skadliga ämnen i sedimentet.....	174
11.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	176
12	Fågelbestånd, fauna och objekt med viktiga naturvärden	177
12.1	Nuläge.....	177
12.1.1	Biologisk mångfald.....	177
12.1.2	Fågelbestånd.....	179
12.1.3	Annat djurliv	183
12.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	184
12.2.1	Biologisk mångfald.....	184
13	Skyddsobjekt.....	188
13.1	Konsekvensbedömning och metoder som används	190
13.2	Behov av Natura-bedömning.....	190
13.2.1	Påverkansmekanismer	191
13.2.2	Kvarkens skärgård; Korsnäs, Malax, Vasa, Korsholm, Vörå, Nykarleby (FI0800130, SAC/SPA, areal 128 162 ha)	191
13.2.3	Närpes skärgård; Korsnäs, Närpes, Kristinestad (FI0800135, SAC/SPA, 11828 ha)	197
14	Klimat.....	202
14.1	Nuläge.....	202
14.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	203

15	Luftkvalitet.....	204
15.1	Nuläge.....	204
15.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	204
16	Trafik.....	204
16.1	Nuläge.....	204
16.1.1	Farleder och hamnar	204
16.1.2	Landsvägar	208
16.1.3	Flygtrafik.....	212
16.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	213
17	Buller.....	214
17.1	Nuläge.....	214
17.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	216
17.2.1	Konsekvenser ovan jord	216
17.2.2	Undervattenseffekter.....	216
18	Bedömning av skuggeffekter	218
18.1	Nuläge.....	218
18.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	218
19	Ekonomi och näringar.....	219
19.1	Nuläge.....	219
19.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	223
20	Naturresurser.....	223
20.1	Nuläge.....	223
20.2	Konsekvensbedömning och metoder som används	224
21	Säkerhet.....	224
22	Projektets koppling till andra projekt	226
22.1	Övriga projekt.....	226
22.2	Bedömning av samverkande konsekvenser	229
23	Konsekvenser efter drifttiden.....	230
24	Nollalternativets konsekvenser.....	230
25	Osäkerhetsfaktorer.....	231
26	Förebyggande av olägenheter och uppföljning av konsekvenser.....	231
27	Termer och förkortningar	232
28	Källor.....	234

Bilagor (utredningar i bilagorna är gjorda endast för en del av projektområdet, utredningarna fortsätter år 2024)

- Bilaga 1. Luode Consulting Oy 2022. Botten-, vattenkvalitets- och strömningsundersökningar i havsområdet utanför Korsnäs år 2022.
- Bilaga 2. Kala- ja vesitutkimus Oy 2021. Utredning om yrkesfiske i Korsnäs planerade havsvindparksområde och landföringsområden för kabel. Kala- ja vesijulkaisuja nr 321, version 03.
- Bilaga 3. Syväranta J. 2021. Kartläggning av lekområden för strömming inom projektområdet för Korsnäs havsvindpark och sjökabelrutter 2021. Alleco-rapport nr 19/2021.
- Bilaga 4. Kala- ja vesitutkimus Oy 2022. Fiskeri- och fiskeutredningar för Korsnäs havsbaserade vindkraftpark i MKB-fasen. Kala- ja vesijulkaisuja nr 340, version 03.
- Bilaga 5. AFRY Finland Oy 2023. MKB-process för Korsnäs havsbaserade vindkraftspark. Förstudie av områden som lämpar sig för havsdeponering. 28.9.2023.
- Bilaga 6. Vasama, J. & Leinikki, J. 2022. Undervattens naturtyper och habitat på planeringsområdet för havsbaserad vindkraftpark utanför Korsnäs samt dess kabelruttalternativ 2022. ALLECO RAPORT N:O 01/2023. 17.3.2023.
- Bilaga 7. Kannonlahti, J. 2023. Fågelundersökningar för Korsnäs havsbaserade vindkraftpark 2012–2023. VEBIC, Vasa universitet. 19.1.2024.

Bilagorna har inte översatts till svenska.

SAMMANDRAG

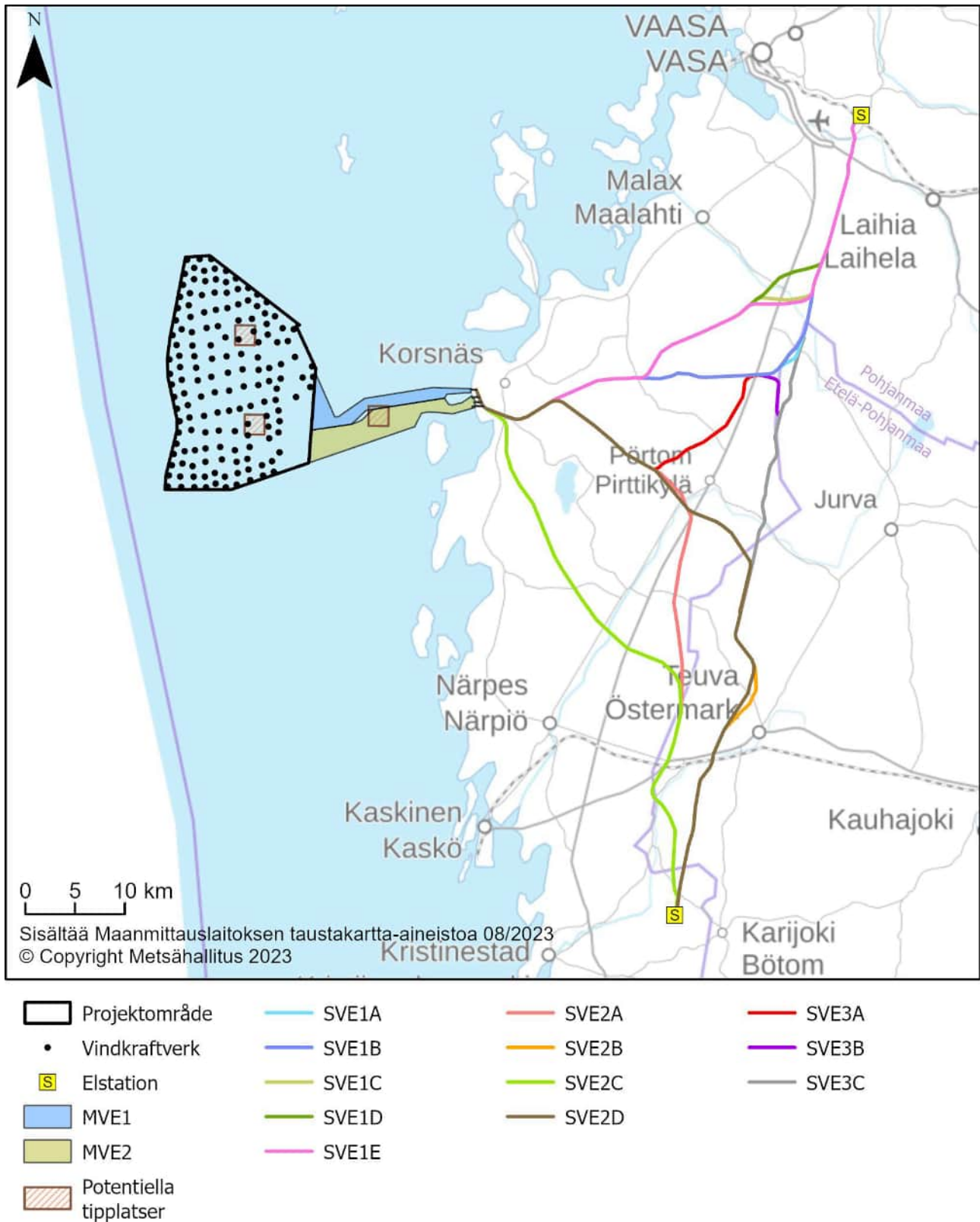
Projektbeskrivning och projektalternativ

Den havsbaserade vindkraftspark som Forststyrelsen och Vattenfall (senare projektansvarig) har planerat ligger utanför Korsnäs kommun i Bottniska viken. Vindkraftverken är belägna i ett havsområde som förvaltas av Forststyrelsen cirka 15 km från kusten (Figur 1). Strax söder om vindkraftsparken ligger gränsen till Närpes kommun och på ett avstånd av cirka 6,5 km norrut gränsen till Malax kommun. Det finns ett alternativ (VE1) för den havsbaserade vindkraftsparkens områdesavgränsning. Havsvindkraftsparkens areal är cirka 274 km².

Den havsbaserade vindkraftsparken består av högst 150 vindkraftverk (VE1) som installeras på fundament i havet, med en maximal höjd på ca 350 meter och en enhetseffekt på högst 25 MW. Avståndet mellan kraftverken uppskattas vara mellan 1 och 2 km. Elöverföringen från projektområdet till fastlandet sker med sjökablar som installeras på havsbotten. På havsvindkraftsparkens område byggs 1–2 elstationer till havs.

Den havsbaserade vindkraftsparken ansluts till det befintliga elnätet på fastlandet. En elstation kommer att byggas i närheten av landföringsplatsen, varifrån elen överförs via luftledningar antingen norrut till elstationen i Toby i Korsholm och/eller söderut till elstationen i Åback i Kristinestad.

Syftet med projektet är att producera vindkraftsel till det riksomfattande elnätet. Korsnäs havsbaserade vindkraftspark har en planerad nominell effekt på 2 500 megawatt. Den årliga produktionen i den havsbaserade vindkraftsparken uppskattas i detta skede till cirka 7 000 GWh.



Figur 1. På kartan visas projektområdets läge: Den havsbaserad vindkraftparkens områdesavgränsning VE1 samt undersökningskorridorer för alternativa sjökablar samt elöverföringsrutter på fastlandet. De slutliga sträckningarna för sjökablarna som preciseras genom planeringen är placerade innanför de undersökningskorridorer för sjökablar som visas på kartan. På kartan visas också de potentiella områden till havs som kan utnyttjas vid deponering av projektets muddermassor.

I miljökonsekvensbedömningen granskas i fråga om placeringen av vindkraftverk i havsvindkraftsparken ett projekteringsalternativ VE1, där man granskar byggandet av upp till 150 kraftverk. Dessutom granskas de genomförandealternativ som är kopplade till projektets funktioner och som skiljer sig åt i fråga om sjökabelrutter och elöverföringrutter på fastlandet. Dessutom granskas ett nollalternativ (VE0), dvs. en situation där havsvindkraftsparken inte byggs.

MKB-processen

Projektets miljökonsekvenser ska utredas i ett bedömningsförfarande enligt MKB-lagen (252/2017) innan åtgärder som kan få miljökonsekvenser vidtas. I MKB-processen fattas inga beslut gällande projektet och inga tillståndsärenden avgörs, utan dess mål är att ta fram information som grund för beslutsfattandet.

Detta dokument är ett program för miljökonsekvensbedömningen (MKB-program) som innehåller följande:

- Grundläggande information om projektet, dess alternativ och en teknisk beskrivning.
- Tidsplan för projektet och MKB-processen samt en plan för hur deltagande och information ska ordnas.
- Beskrivning av nuläget i projekt- och granskningsområden samt en plan för vilka konsekvenser som ska bedömas och med vilka metoder.

I det andra skedet av MKB-processen utarbetas en MKB-beskrivning på basis av MKB-programmet och de synpunkter och utlåtanden som lämnats om det samt de utredningar som gjorts, där projektets miljökonsekvenser, deras betydelse samt jämförelse av de alternativ som bedömts och metoder för att lindra negativa konsekvenser presenteras. Kontaktmyndigheten (NTM-centralen i Södra Österbotten) granskar MKB-beskrivningens tillräcklighet och kvalitet samt utarbetar därefter en motiverad slutsats om projektets miljökonsekvenser.

AFRY Finland Oy svarar för att utarbeta miljökonsekvensbedömningen som konsultarbete.

Projekthelheten är uppdelad i två separata MKB-processer. Denna MKB-process omfattar projektets havsbaserade vindkraftspark, interna sjökablar, eventuella elstationer till havs (1–2 st.) och sjökabelrutter (2 st.: MVE1 och MVE2).

Samtidigt pågår en separat MKB-process för kraftledningens sträckning på fastlandet. Målsättningen är att båda MKB-processerna utförs enligt samma tidsplan.

Plan för deltagande och information

MKB-processen är en öppen process som invånarna och andra intressegrupper har möjlighet att delta i. Invånare och andra sakägare har möjlighet att delta i processen genom att framföra sina synpunkter till NTM-centralen i Södra Österbotten som fungerar som kontaktmyndighet, till den projektansvarige eller till MKB-konsulten.

Ett för allmänheten öppet samrådsmöte om programmet för miljökonsekvensbedömning ordnas under programmets framläggningstid. Dessutom kan frågor och synpunkter framföras till projektledaren per telefon eller e-post. Ett andra samrådsmöte som är öppet för allmänheten ordnas när MKB-beskrivningen blivit färdigt.

För att följa MKB-processen har man samlat en uppföljningsgrupp för att främja informationsflödet och informationsutbytet med projektansvariga, myndigheter och andra intressenter.

Uppföljningsgruppens företrädare följer miljökonsekvensbedömningens gång och yttrar sig om utarbetandet av miljökonsekvensbedömningen.

Tidsplan för projektet och MKB-processen

Det havsbaserade vindkraftsparksprojektet i Korsnäs är för närvarande i förprojekteringsskedet. MKB-processen för projektet har inletts genom förhandsöverläggningar enligt 8 § i MKB-lagen 29.11.2022. Det färdiga MKB-programmet lämnades in till kontaktmyndigheten, dvs. NTM-centralen i Södra Österbotten, i mars 2024.

Utredningar i anslutning till miljökonsekvensbedömningen görs under åren 2021–2025. MKB-beskrivningen kommer att lämnas till kontaktmyndigheten 2025 enligt den preliminära tidsplanen. Avsikten är att delgeneralplanen färdigställs på ett sådant sätt att den blir juridiskt bindande i början av 2027. Enligt den preliminära tidplanen skulle byggandet av vindkraftsparken kunna inledas tidigast 2028 och produktionen tidigast 2029.

Miljökonsekvenser som ska bedömas och bedömningsmetoder

Med miljökonsekvenser avses projektets direkta och indirekta konsekvenser för miljön. I bedömningen granskas enligt MKB-lagen projektets miljökonsekvenser för

- befolkningen samt människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel
- marken, markgrunden, vattnet, luften, klimatet, växtligheten och organismer samt för naturens mångfald
- samhällsstrukturen, materiell egendom, landskapet, stadsbilden och kulturarvet
- utnyttjande av naturresurser
- växelverkan mellan dessa faktorer.

Vid klarläggande av miljökonsekvenser läggs tyngdpunkten på konsekvenser som bedömts och upplevts som betydande, vilka i detta projekt i fråga om den havsbaserade vindkraftsparken och energioverföringsrutterna i havsområdet preliminärt bedöms vara särskilt konsekvenserna för vattenmiljön (vattenkvalitet, undervattenshabitat, bottenfauna och fiskbestånd), fåglar, fisket, landskapet samt sjöfarten och sjösäkerheten. Dessutom kan betydande konsekvenser uppstå i samverkan med befintliga och planerade vindkraftsparker. Under MKB-processen försöker man identifiera andra möjliga effekter som upplevts viktiga eller som annars är väsentliga genom utredningar, utlåtanden, synpunkter och diskussioner med intressegrupper.

Konsekvensbedömningen genomförs som expertbedömning med befintligt material som grund samt till en del med separata utredningar som görs under projektiden som grund, dessa är bl.a.

- Växtlighets- och biotoputredningar till havs: bedömning av naturtillståndet under vatten utifrån befintliga data och kartläggning av undervattensbiotoper i havsområdet
- Fiskbeståndsinventeringar: enkäter med yrkesfiskare och kartläggning av fiskbeståndet i havsområdet
- Sedimentkartläggning
- Kartläggning av bottenfauna
- Ström- och vattenkvalitetsmätningar
- Simulering av grumlingens spridning på havsområdet
- Fågelinventeringar
- Utredning av marina däggdjur baserad på litteratur

- Mätning och simulering av undervattensbuller
- Simulering av övervattensbuller
- Simulering av blänk/simulering av skuggfenomen
- Arkeologi och kulturarvsutredning utifrån nulägesdata (under vattentillståndsfasen)
- Siktområdesanalys
- Åskådliggörande av landskapspåverkan genom fotomontage
- Behov av Natura utredning/Natura utredning
- Bedömning av sociala konsekvenser och samarbete med intressegrupper (Boendeenkät och intervjuer med intressegrupper)

Nuläge

Samhällsstruktur och markanvändning

Området för havsvindkraftsparken och undersökningskorridorerna för sjökablarna är belägna inom Korsnäs kommuns område, där Österbottens landskapsplan 2040 är i kraft. Projektområdet är beläget i den östra delen av det område som anvisats för vindkraftverk (tv) i landskapsplanen. På området pågår dessutom utarbetandet av Österbottens förbunds landskapsplan 2050. När Österbottens landskapsplan 2050 träder i kraft ersätter den Österbottens landskapsplan 2040. I förslaget till landskapsplan för Österbotten har ett område för vindkraftverk (TV1) anvisats i området för havsvindkraftsparken.

Den havsbaserade vindkraftsparkens område utgör inte generalplanlagt område. I närheten av stranden gäller inom 600 meters eller 1,1 kilometers avstånd, beroende på undersökningskorridor för sjökabeln, mot havet och inom strandområdet den under byggnadslagen fastställda Korsnäs strandgeneralplan. Inom den havsbaserade vindkraftsparkens område pågår delgeneralplanering av Korsnäs havsbaserade vindkraftspark. Planen utarbetas som en vindkraftsplan för Korsnäs kommun enligt 77 a § i MarkByggl, varvid bygglov kan beviljas direkt på basis av generalplanen. Det område som preliminärt ska planläggas är projektområdet i MKB-processen. Sjökabelrutter utanför den havsbaserade vindkraftsparkens område planläggs inte.

I projektområdet eller områdena för sjökablarnas undersökningskorridorer finns inga detaljplanerade områden eller stranddetaljplanerade områden.

I Finlands havsplan anvisas viktiga och potentiella områden. I havsplanen har området för Korsnäs havsbaserade vindkraftspark, med undantag för den norra delen av området, anvisats som ett område för energiproduktion. I närheten av fastlandet ligger sjökablarnas undersökningskorridorer inom fiskeområdet och likaså de sydvästra och nordvästra delarna av projektområdet. Undersökningskorridorerna för havskablar ligger i en turist- och rekreationsförbindelse som anvisats längs kusten. I den norra delen av projektområdet har en beteckning för ledning, kabel och rör anvisats. På projektområdets västra sida finns sjöfartsområden. Markeringarna i planen är inte områdesreserveringar och ska inte heller tolkas som sådana.

Bebyggelse och rekreation samt andra funktioner

Havsvindkraftsparkens område ligger på öppet hav där det inte finns någon bebyggelse. De fritidshus som ligger närmast verksamheten i projektets havsområde ligger på Harvungön på cirka en kilometers avstånd från sjökabelrutten MVE2. När det gäller de planerade sjökabelrutterna ligger den närmaste ön cirka 6 km från sjökabelrutten MVE1, Halsö, där det finns fritidsbebyggelse. På cirka 300 meters avstånd österut från MVE1-ruttens landföringszon ligger 9 fritidsbostäder längs

Hjördisvägen och Svartkärrvägen i Västanåsidanområdet, där de närmaste ligger cirka 60 meter från landföringsplatsen. På ca 300 meters avstånd från MVE2-sträckningens landföringszon ligger 14 fritidsbostäder längs Svartkärrvägen, Norrkorsvägen, Storkorshamnsvägen och Pålänsvägen, i Pålänsområdet. De närmaste ligger på mindre än 50 meters avstånd från landföringszonen. Sjøkabeln går från landföringsplatsen 200 till 1 500 meter som jordkabel innan den vid elstationen övergår i en kraftledning nära stranden. Närmaste permanentbostad i landföringszonen för sjökabellederna ligger på cirka 1,3 kilometers avstånd söder om landföringszonen för MVE2-rutten. På mindre än 1 500 meters avstånd från sjökabelrutternas landföringszoner finns sammanlagt 3 permanentbostäder.

Fritidsanvändningen av projektområdet och dess närmaste omgivning är främst båtliv och fiske. På grund av avstånden är det troligt att fritidsfiskare och båtägare inte kommer att använda projektområdet i större skala, utan att man rör sig närmare kusten. Det finns fritidsbebyggelse längs hela fastlandskusten och de närmaste öarna, såsom Harvungön, är viktiga för rekreatjonsbruk.

Landskap och kulturmiljö

I indelningen i landskapsprovinser hör havsvindkraftsparken enligt betänkandet från miljöministeriets arbetsgrupp för landskapsområdets till Södra Österbottens kustregion i landskapsområdet Österbotten. Inom projektets närområden finns Kvarkens skärgård som valts till UNESCO:s världsarv, nationellt värdefulla landskapsområden och byggnadsarv, skyddat byggnadsarv samt kulturhistoriska eller landskapsmässigt värdefulla objekt på landskapsnivå. Kvarkens område, som valts till UNESCO:s världsarvsobjekt, ligger som närmast 12 kilometer från havsvindkraftsparken. Kvarkens världsarv är en geologiskt betydelsefull helhet som vittnar om landhöjningen efter istiden. Närmast vindkraftsparken ligger Kvarkens skärgårdslandskap på cirka 14 kilometers avstånd.

Inom den havsbaserade vindkraftsparkens område eller i dess närhet finns inga kända fornlämningar eller andra kulturarvsobjekt. Enligt registret över fornlämningar finns i närheten av den planerade sjökabelleden MVE2, på ett avstånd av en kilometer, norr om Harvungön ett trävrak som klassats som Harvungön fast fornlämning av (kod: 1790).

Vattenmiljön

Den havsbaserade vindkraftsparken, deponeringsområdena och sjökabelrutterna ligger i den norra delen av Bottenhavet nära Kvarkens södra delar. Vindkraftsparkens område ligger cirka 15 kilometer från kusten utanför Korsnäs, där båda sjökabelrutterna MVE1 och MVE2 förs i land. Vattendjupet i parken varierar mellan 8 och 70 meter men ligger till största delen mellan 10 och 40 meter.

Projektområdet hör i planeringen av vattenförvaltningen till Kumo älvs-Skärgårdshavets-Bottenhavets vattenförvaltningsområde. Havsvindkraftsparks- och deponeringsområdena är dock i huvudsak belägna utanför vattenförvaltningens planeringsområde, eftersom vindkraftsparkens område i sin östra kant endast delvis och som mest ligger cirka 1 kilometer inom vattenförekomsten Korsnäs-Kaldonskär (Seu). Båda alternativen för sjökablar, MVE1 och MVE2, ligger inom samma vattenförekomst i Bottenhavets yttre kustvatten.

Ytvattnets ekologiska kvalitet är huvudsakligen antingen otillfredsställande eller måttligt. Den kemiska statusen är sämre än god för alla vattenförekomster. I Södra Österbottens och Österbottens kusts vattenförvaltningsområde är eutrofiering ett centralt problem. För att uppnå en god ekologisk status krävs en sänkning av halten näringsämnen i kustvattenförekomsterna.

Av Natura-naturtyper enligt habitatdirektivet finns i projektområdet utanför Naturaområden rev (1170) och i närheten av projektområdet laguner (1150) och stora grunda vikar och sund (1160). I närheten finns också Natura 2000-områden och EMMA-områden.

Fiskbeståndet i havsområdet mellan Korsnäs och Malax består av kustfiskarter (bl.a. sik och abborre), pelagiska stimfiskar (strömming, vassbuk, nors, siklöja, piggfiskar), vandringsfisk (lax, vandringsik, havsöring) och bottenfisk. De viktigaste fiskarterna som utnyttjas är strömming, sik, abborre och gädda. Enligt en enkät som gjorts med yrkesfiskare är lekområdena för vårlekande fiskarter huvudsakligen belägna vid kusten. På södra sidan om kabelalternativen finns lekområdeskoncentrationer mellan Harvungön och fastlandet samt i den norra delen av undersökningsområdet nära Halsö. Det fanns omfattande uppgifter om lekområden för strömming. Enligt uppgifter från kommersiella fiskare fanns det lekområden för strömming praktiskt taget från kusten till grundområden på öppet hav. Även inom vindkraftsparkens område fanns lekområden för strömming. Enligt fiskarnas uppgifter förekommer både vår- och höstlekande strömming i området. I Korsnäs projektområde har strömmingens lek utretts med tre parallella metoder åren 2021 och 2023 beroende på år: ekolodning av lekstim, provnätfiske och lekkartläggning (rom söks genom dykning). Den ovan nämnda kombinationsmetoden gör det möjligt att täcka större arealer och därmed bättre förstå området än genom enbart dykning, där man fokuserar på relativt små områden. Resultaten redovisas i MKB-beskrivningsfasen.

Inom undersökningsområdet fanns det också gott om lekområden för havslekande sik. Liksom för strömming täckte sikens lekområden nästan hela yrkesfiskarnas undersökningsområde från kusten till grundområden på öppet hav. Enligt uppgifter från fiskare förekommer dock inte lekområden för sik inom vindkraftsparkens område.

Mark och berggrund samt grundvatten

Projektområdet är beläget i Bottniska viken, nära Kvarkens område. I den norra delen av Bottenhavet blir stränderna flackare och kusten är ganska öppen och med få öar. Det finns några öar nära kusten i Norra Bottenhavet, till exempel utanför Kristinestad och Närpes, men inga betydande skärgårdar. Inom projektområdet för havsvindkraftsparken varierar vattendjupet i den östra delen huvudsakligen mellan 10 och 20 meter och i den västra delen mellan 30 och 50 meter. Det finns inga betydande skillnader i de genomsnittliga djupen mellan de alternativa områdena för sjökabel, kabelrutterna går huvudsakligen i djupintervallet 10–20 meter.

Havsvindkraftsparkens område och sjökabelrutterna har i huvudsak hård botten. Områden med mjuk jordart förekommer i liten utsträckning främst i den västra och sydvästra delen av havsvindkraftsparken och i en del av sjökabelrutternas område. På basis av sidoseende ekolodning, flerstrålande ekolodning och lågfrekvenslodning som gjordes år 2022 består botten i de områden där havsvindkraftsparken ska byggas (vattendjup cirka 10 till 50 m) huvudsakligen av berg eller morän.

År 2022 gjordes provtagning av sediment i projektområdet. Provtagningen från 2022 omfattade inte den nordligaste delen av vindkraftsparkens område och provtagningen utvidgas till detta område under 2024. Enligt utredningen överskreds för metallernas del det lägsta gränsvärdet 2 för skadliga ämnen som fastställts för sediment enligt miljöministeriets "anvisningar för sedimentutgrävning och -deponering", för koppar och nickel endast på en punkt, MHSED-18. Det observerades också svagt förhöjda zinknivåer i provet. För övriga prover är sedimenten lämpliga för havsdeponering. Vid en punkt (MHSED-4) var kopparhalten på nivå 1B. Föroreningens omfattning kan säkerställas genom

ytterligare provtagning, vilket gör det möjligt att vid behov ändra kabelrutten och därigenom undvika att sedimenten blandas med vattenmassan.

Fågelbestånd, fauna och objekt med höga naturvärden

Som regel är fåglars flyttning så långt ute på havet och i djupa vatten betydligt mindre än närmare stränderna på fastlandet och i yttre skärgården samt i grunda områden. Arktiska sjöfåglars eventuella flyttning via området på våren och eventuell rast inom projektområdet eller i dess närmaste omgivningar bedöms som viktigt fenomen. När det gäller de riksomfattande huvudsträcken för fåglar som definierats av BirdLife Finland har flyttrutterna för arktiska sjöfåglar (bl.a. alfågel, svärta, sjöorre), ejder och lommar bedömts passera genom eller intill havsvindkraftsparkens område.

Havsvindkraftsparken är belägen långt ute på öppet hav, där det inte finns några häckande fågelarter eller förhållanden som gör det möjligt för fåglar att häcka, såsom öar eller skär. De närmaste häckningsområdena finns i Korsnäs skärgård på över 10 km avstånd från havsvindkraftsparken. Det finns inga vattentäckta grundområden i området (djupet varierar i intervallet 8–70 m, men är i huvudsak 10 till 40 m) som skulle kunna locka stora mängder fåglar för vila och föda till området. En del arter kan söka föda även så här djupt, exempelvis är sjöorren känd för att dyka ner till 30 meters djup.

På havsvindparksområdet räknades rastande fåglar fem gånger under vårsäsongen och åtta gånger under höstsäsongen 2021 och 2022. Beräkningsmetoden var att åka runt projektområdet med båt och räkna fåglarna separat på var och en av de fyra sidorna. De tidigare beräkningsresultaten kommer att kompletteras av Ramboll Finland Oy i fråga om räkningarna av rastande fåglar år 2023 inom vindkraftsparkens område och på sjökabelrutterna.

Fåglarnas flyttning följdes under våren 2022 under mars-maj under totalt 13 dagar. Tyngdpunkten låg framför allt på grå- och sädgässens samt på svanarnas rutt över Bottniska viken. Sammanlagt 31 089 fågelindivider av 104 olika arter observerades vid vårflyttningsföljningen. De individrikaste arterna var sjöorre, ejder, knipa, storskarv, gråsiska och alfågel. Deras andel av alla observerade var nästan 53 procent. Höstflyttningen följdes under sammanlagt 19 dagar. Vid följningen av höststräcket observerades sammanlagt 23 894 fågelindivider av 127 olika arter. De individrikaste arterna var knipa, sjöorre och storskarv. Deras andel av alla observerade var mer än 62 procent. De tidigare beräkningarna kompletteras av Ramboll Finland Oy i fråga om vår- och höstförflyttningsföljningarna år 2023.

I yttre skärgården och nära kusten finns åtskilliga områden som är värdefulla för fågellivet. I närheten av området finns internationellt (IBA), nationellt (FINIBA) och landskapsmässigt (MAALI) viktiga områden.

I det finska havsområdet är fladdermössens huvudsakliga flyttvägar över öppet hav belägna vid Kvarken, där flyttningen sker från öst till väst från den finska kusten till den svenska kusten och i Skärgårdshavet över Åland till Sverige.

Inom området för vindkraftsparken och sjökablarna förekommer gräsäl och eventuellt även östersjövikare.

Det finns inga Natura 2000-områden inom sjökablarnas eller havsvindkraftsparkens område, men sådana finns i närheten av projektområdet. Kvarkens skärgårds Natura 2000-område ligger knappt två kilometer från det norra ruttalternativet för sjökablar och Närpes skärgårds Natura 2000-område

ligger 400 meter från det södra ruttalternativet för sjökablar. Natura 2000-områdena är också Helcoms marina skyddsområden (HELCOM MPA).

Klimat och luftkvalitet

Österbotten, med undantag av landskapets norra hörn, hör klimatmässigt till den sydboreala klimatzonen. Den dominerande vindriktningen i närheten av projektområdet för vindkraftsparken är sydväst. Den genomsnittliga vindhastigheten i havsvindkraftsparkens område är cirka 9,3 m/s på 100 meters höjd och cirka 10,0 m/s på 200 meters höjd.

Inom området för den havsbaserade vindkraftsparken och alternativa energiöverföringsvägar bedöms luftkvaliteten i huvudsak vara god.

Trafik

Enligt Finlands havsplan 2030 har norra Bottenhavets och Kvarkens område stor betydelse för sjöfarten. Genom området passerar många viktiga farleder, som är av avgörande betydelse för att möjliggöra sjötrafiken och för den regionala konkurrenskraften och tillgängligheten. Inom projektets centrala område ligger Kaskö hamn, som ingår i TEN-T-nätet, samt viktiga hamnar i Vasa och Kristinestad.

Det går inga officiella farleder genom området för Korsnäs havsbaserade vindkraftspark. I närheten av projektområdet finns flera sjöfartsleder. Bergö västra fiskeled (ID 196425, farledsklass 5, djup 3,5 m) ligger nordost om planeringsområdet och slutar strax före planeringsområdets gräns. Trafiken från farleden till öppna havet går också till planeringsområdet. Gåshällan-Harvungön farled (ID 225287, farledsklass 3, djup 3 m) löper från planeringsområdets sydöstra sida och som närmast går kanten av farledsområdet på ett avstånd av cirka 200 meter från planeringsområdets gräns, parallellt med gränsen. Från projekteringsområdets östra sida går farleden Harvungön-Molpe (ID 237602, farledsklass 3, djup 3 m) som närmast på avståndet cirka 7,5 km. De planerade sjökabelrutterna korsar flera farleder.

I projektområdet förekommer även vintersjöfart, som påverkas starkt av aktuell issituation. Vintersjöfarten följer inte den kortaste möjliga rutten, utan man letar efter den bästa vägen i den rörliga ismassan. Uppgifterna om vintersjöfarten granskas närmare som en del av konsekvensbedömningen i projektets MKB-beskrivningsfasen.

Under byggandet av projektet riktar sig trafiken huvudsakligen till hamnar som används i byggskedet. De hamnar granskas som högst sannolikt kommer att användas i projektet som är Kaskö, Kristinestad och Vasa. Järnvägstransporter utnyttjas inte i stor skala vid byggande av den havsbaserade vindkraftsparken.

Buller

I projektområdet finns inga betydande övervattensbullerkällor som påverkar exponerade objekt på fastlandet. Huvudleden för sjötrafiken går inom en radie av 30 km väster om projektområdet och är för närvarande den största verksamheten på havsområdet som orsakar över- och undervattensbuller.

Ekonomi och näringar

Influensområdet för det havsbaserade vindkraftsprojektet ligger brett längs Österbottens kust. Energiöverföringsrutterna förs i land i Korsnäs kommun. På alla orter inom influensområdet (Korsnäs, Malax och Närpes) är tjänsternas andel av arbetsplatserna större än inom primärproduktion och

förädling sammanlagt. I dessa kommuner är dock tjänsternas andel av arbetsplatserna mindre än landets genomsnitt, medan andelen arbetsplatserna inom primärproduktionen är betydligt högre än Finlands genomsnitt.

I närheten av landföringsområdena bedrivs till exempel jordbruk och fiske. I området finns många företag. Nära landföringsplatserna ligger fiskehamnar.

Naturresurser

Projektet främjar produktion av förnybar el och därmed indirekt utnyttjande av immateriella resurser, vinden. I allmänhet kan endast en liten del av sanden och gruset i havet faktiskt utnyttjas, och det finns för närvarande inget känt projekt där reserverna i området alldeles nära kabelsträckningarna nyttjas.

Projektets koppling till andra projekt

Cirka 4 km väster om Korsnäs projektområde i Finlands ekonomiska zon har tre olika vindkraftsaktörer ansökt om undersökningstillstånd för havsbaserade vindkraftsprojekt, varav högst ett till slut kan få rätt att utnyttja området. Dessutom planeras ett antal projekt för landbaserad vindkraft i närheten av energiöverföringsrutternas landföringsplatser.

Säkerhet

Vid bedömning av konsekvenser i anslutning till **vindkraftsparkens** säkerhet granskas bland annat vindkraftverkens läge, islossning, kraftverkshaverier, brandsäkerheten och andra eventuella risksituationer. Projektets konsekvenser för den totala säkerheten kommer att behandlas genom en bedömning av effekterna på flera faktorer: t.ex. huruvida projektet möjliggör användning av de allmänna farlederna och fri passage mellan havet och farleden. Dessutom ska det utredas om genomförandet av projektet kräver att befintliga farleder för fiske eller nyttotrafik ändras. Vindkraftens eventuella konsekvenser för sjöfartens navigations- och radarsystem samt verksamhetsförutsättningar samt säkerheten för sjöfart och användningen av farlederna utreds i MKB-fasen och utredningarna fortsätter också i vindkraftsprojektets mer detaljerade planläggnings- och tillståndsskede. Vid bedömningen beaktas andra närbelägna havsbaserade vindkraftsprojekt och projektens samverkande konsekvenser för sjöfarten.

Eventuell odetonerad ammunition på havsbotten (UXO) utreds genom kartläggningar före vattentillståndet. I MKB-dokumentet görs en preliminär riskbedömning av UXO baserat på lodningar i området, krigshistoriskt material och expertintervjuer.

MKB-ARBETSGRUPPEN

AFRY Finland Oy har som konsultarbete ansvarat för att utarbeta programmet för miljökonsekvensbedömning. Experterna i MKB-arbetsgruppen presenteras i vidstående tabell 1.

Tabell 1. MKB-konsultens arbetsgrupp och de sakkunnigas kompetenser.

AFRY Finland Oy:s arbetsgrupp				
UTBILDNING		NAMN	ROLL	ERFARENHET
AFM	Limnologi	Karoliina Jaatinen	MKB-projektledare, havsvindkraftspark och sjökabel. I konsekvensbedömningen ansvarsrollen i fråga om: naturresurser och samverkande konsekvenser med andra projekt	Ledande expert, miljökonsult. Arbetslivserfarenhet mer än 16 år. Flera MKB-projekt och konsekvensbedömningar i roller som projektledare, projektkoordinator, expert eller kvalitetssäkring (av havsvindkraftsprojekt bland annat. MKB-förfarandet och vattentillståndprocessen för Suurhiekkä 2007–2011, MKB-programmet för utbyggnad av Tahkoluoto 2020 och vattentillståndet 2023, MKB-förfarandena för Laine, Tyrsky och Noatun North 2021). Specialkunskap om konsekvenser för vattendrag.
FD	Akvatiska vetenskaper	Juha Niemistö	MKB-samordnare och konsekvenser för vattendrag	Mer än 16 års erfarenhet av näringscirkulationsforskning i Finlands insjöar och kustområden i Östersjön. Erfarenhet av ansökningar om tillstånd för infrastruktur-, industri- och energisektorerna och miljökonsekvensbedömningar av vattennaturen.
FM	Akvatiska vetenskaper, fiskbiologi	Anna Väisänen	Vattenekosystem, fiskbestånd	Mer än 10 års yrkeserfarenhet av fiskeriekonomiska och vattenbiologiska studier. Har deltagit i MKB-förfaranden samt miljö- och vattentillståndprocesser inom flera olika branscher (inkl. vindkraft).
FM	Geografi	Petra Saari	Vattenekosystem, undervattenshabitat och kartor	Expert på miljö och geografisk information. Erfarenhet av kartläggning av undervattenshabitat och hotade arter och

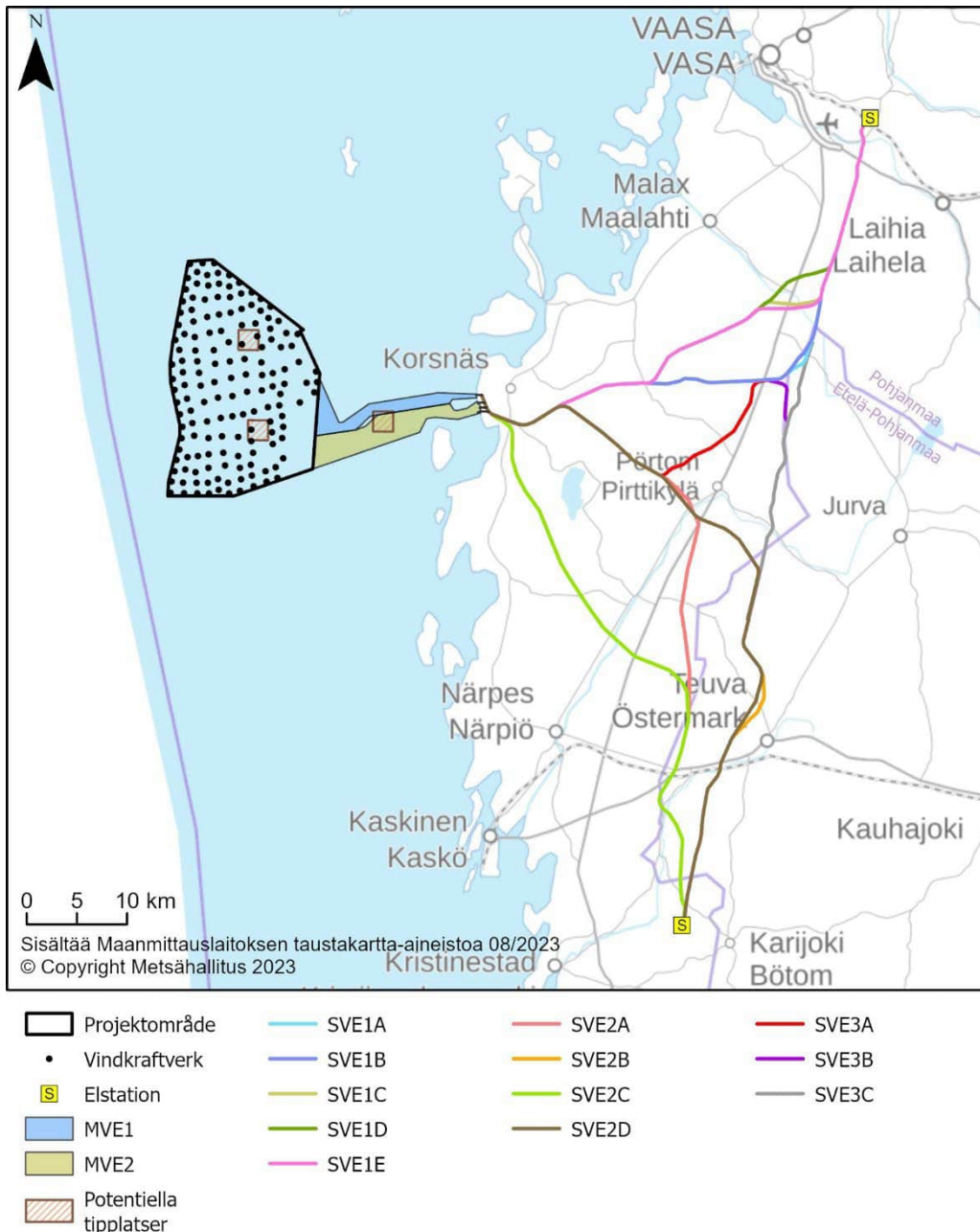
				av modellering av artutbredning.
DI	Teknisk fysik	Hannu Lauri	Modellering av vattenkvalitet	Mer än 20 års erfarenhet av att tillämpa flödes- och vattenkvalitetsmodellering vid bedömning av konsekvenser för vatten i samband med MKB-projekt och andra konsekvensbedömningar.
DI	Energiteknik	Carlo Di Napoli	Buller	Över 16 års erfarenhet av vindkraftsbullerprojekt (bl.a. MKB, planläggning) i Finland och utomlands.
FD	Tillämpad matematik	Mika Laitinen	Skuggeffekt	10 års erfarenhet av projektutveckling och MKB-förfaranden för vindkraftsprojekt (simulering av skuggeffekter, siktområdesanalyser och fotomontage).
AFM	Miljö - och naturresurs-ekonomi	Helena Rantala	Klimat och luftkvalitet samt ekonomi och näringar	Expert inom miljö- och resursekonomi, med mer än 2 års arbetslivserfarenhet inom beräkning av koldioxidavtryck och livscykelbedömning relaterad till MKB-processer samt mångsidig konsekvensbedömning relaterad till klimatteffekter och luftkvalitetseffekter.
FM	Geografi	Stella Selinheimo	Konsekvenser för människor, hälsoeffekter	Ca 8 års arbetslivserfarenhet i olika projekt för bedömning av sociala konsekvenser. Arbetat som expert inom flera olika sektors MKB-processer, inkl. vindkraft.
FM	Planeringsgeografi	Pauli Korkiakoski	Markanvändning och planläggning	Ledande expert, markanvändning och planläggning. Mer än 10 års erfarenhet av markanvändningsplanering, stadsregionplanering och utarbetande av generalplaner.
FM	Biologi	Jessica Rapp	Växtlighet och naturtyper, skyddsområden	Ett års arbetslivserfarenhet av Naturabedömningar, ca 3 års arbetslivserfarenhet i olika slags naturutredningar

FM	Biologi, botanik	Ella Kilpeläinen	Växter och livsmiljöer, skyddsområden	Tio års erfarenhet av MKB-processer. Deltagit i utredningar i av nästan 30 vindkraftsprojekt. Särskild kompetens Natura- och naturkonsekvensbedömningar.
FM	Biologi, zoologi	Aappo Luukkonen	Fåglar och annat djurliv	Äldre miljöexpert. Mer än 20 års erfarenhet av krävande miljöexpertuppgifter, särskilt i anslutning till fågellivet. Specialkunskaper i bedömning av Natura- och naturkonsekvenser, forskningsplanering och terrängarbeten.
FM	Markgrundsgeologi	Pekka Keränen	Mark och berggrund, grundvatten	20 års erfarenhet av MKB-förfaranden: ansvarig för konsekvensbedömningar med anknytning till berg- och markgrund samt grundvatten i ett stort antal MKB-projekt.
Rkm,YH		Jukka Korhonen	Geografiska data-mängder, kartor	Mer än 30 års erfarenhet av geografisk information och MKB. Ansvarig för högkvalitativa kartmaterial i olika projekt: bl.a. MKB-, tillstånds- och planförfaranden.
DI	Elteknik	Mikko Pihlajasaari	Samordnare för teknisk planering under MKB-programfasen, riskbedömning	Pihlajasaari har mer än 8 års erfarenhet av el- och automationsdesign och arbetar idag som teknisk konsult i projekt relaterade till förnybar energi. Pihlajasaari har också erfarenhet av förprojektering av en havsbaserad vindkraftspark och koordinering av den tekniska planeringen i ett MKB-projekt.
FM	Biologi, botanik	Thomas Bonn	Kvalitetssäkring, riskbedömning	Mer än 20 års erfarenhet som projektledare inom energibranschen och expert i bl.a. MKB-projekt. Arbetat tätt med vindkraft i över 15 år. Arbetat som MKB-projektledare, bl.a. i havsvindkraftsprojektet Tahkoluoto under åren 2006–2007, havsvindkraftsprojektet Suurhiekkä 2007–2009 och för närvarande i två havsvindkraftsprojekt på Åland.

				Dessutom är han kvalitets-säkringschef vid flera havsba-serade vindkrafts-MKB.
AFRY Finland Oy:s underkonsulter				
UTBILDNING		NAMN	ROLL	ERFARENHET
MARK	Landskaps-arkitekt	Marko Väyrynen	Landskap och kul-turmiljö	Över 10 års yrkeserfarenhet. Bedömt landskaps- och kul-turutredningar i ett stort antal vindkraftsprojekt och utarbe-tat analyskartor och fotomon-tage.
FM	Keski-Pohjan-maan Arkeolo-giapalvelu Ay	Hans-Peter Schulz	Inventering av fornlämningar	Arbetat i mer än 15 år som forskare och utgrävningschef på Museiverket och har ge-nomfört utgrävningar och in-venteringar över hela Finland. Åren 2010–2014 arbetade han som arkeolog och specialpla-nerare på Forststyrelsen.
Ingenjör, YH	Ramboll Finland Oy	Jouni Kannonlahti	Fågelbestånd	Mer än 30 års erfarenhet av fågelkartläggning. Gjort fågel-beståndsbeskrivningar för vindkraftsparksprojekt sedan år 2007 (bl.a. Korsnäs havs-vindkraftspark år 2007) och ringmärkt fåglar sedan 2002.
AFM, Fiske-rivetenskap	Kala- ja vesitut-kimus Oy	Sauli Vatanen	Utredningar av fiskbestånd och bottenfauna	Mer än 20 års erfarenhet av fiskbeståndsundersökningar och undersökningar relate-rade till fiske, inklusive flera havsbaserade vindkrafts- och elöverföringsprojekt med start på 2000-talet.
FM, Geofy-sik, Marinve-tenskap	Luode Consulting Oy	Antti Lindros	Lodningar av havs-områden, ström-mar och vattenkva-litet, undervattens-buller, sediment-provtagning	25 års erfarenhet av mångsi-diga undersökningar av havs-området, inklusive flera havs-baserad vindkrafts- och elö-verföringsprojekt samt kärn-krafts- och gasledningspro-jekt med start på 2000-talet.
FM, Hydro-biologi	Alleco Oy	Jouni Leinikki	Undersökningar av strömming och un-dervattenshabitat	Mer än 30 års erfarenhet av mångsidiga undersökningar av havsområdet, inklusive flera havsbaserad vindkrafts- och elöverföringsprojekt med start på 2000-talet.

1 INTRODUKTION

Den vindkraftpark som Forststyrelsen och Vattenfall (senare projektansvarig) har planerat ligger utanför Korsnäs kommun i Bottniska viken. Vindkraftverken är belägna i ett havsområde som förvaltas av Forststyrelsen, cirka 15 km från kusten (Figur 1-1). Strax söder om vindkraftsparken ligger gränsen till Närpes kommun och på ett avstånd av cirka 6,5 km norrut gränsen till Malax kommun. Det finns ett alternativ (VE1) för den havsbaserade vindkraftsparkens områdesavgränsning. Havsvindkraftsparkens areal är cirka 274 km².



Figur 1-1. På kartan visas projektområdets läge: Den havsbaserade vindkraftsparkens områdesavgränsning VE1 samt undersökningskorridorer för alternativa havskablar samt elöverföringsrutter på fastlandet. De slutliga sträckningarna för sjökablarna som preciseras genom planeringen är placerade innanför de undersökningskorridorer för sjökablar som visas på kartan. På kartan visas också potentiella områden till havs som kan utnyttjas vid deponering av projektets muddermassor.

Den havsbaserade vindkraftsparken består av högst 150 vindkraftverk (VE1) som installeras på fundament i havet, med en maximal höjd på ca 350 meter och en enhetseffekt på högst 25 MW. Avståndet mellan kraftverken uppskattas vara 1 till 2 km. Elöverföringen från projektområdet till fastlandet sker med sjökablar som installeras på havsbotten. På havsvindkraftsparkens område byggs 1–2 elstationer till havs.

Den havsbaserade vindkraftsparken ansluts till det befintliga elnätet på fastlandet. En elstation kommer att byggas i närheten av landföringsplatsen, varifrån elen överförs via luftledningar antingen norrut till elstationen i Toby i Korsholm och/eller söderut till elstationen i Åback i Kristinestad (Figur 1-1). För elöverföringen på fastlandet görs ett separat MKB-program, "Elöverföring på fastlandet från Korsnäs havsvindkraftspark" som finns på www.miljo.fi/korsnas-eloverforing-fastland-MKB.

2 BESKRIVNING AV PROJEKTET OCH ALTERNATIV SOM SKA GRANSKAS

2.1 Projektansvarig och tidsplan

Forststyrelsen är ett statligt affärsverk som tillhandahåller tjänster inom naturresurssektorn för en mångsidig kundkrets, från medborgare till stora företag. Forststyrelsen använder, förvaltar och skyddar statens mark- och vattenområden hållbart och sammanjämkar ägarens, intressenternas och kundernas olika förväntningar. Forststyrelsen förvaltar totalt 12,6 miljoner hektar statligt ägda mark- och vattenområden. Det är nästan en tredjedel av Finland.

Finland vill bli världens första koldioxidneutrala välfärdssamhälle fram till år 2035. Klimatförändringen och anpassningen till den spelar en viktig roll i Forststyrelsens strategi. Forststyrelsen bidrar till att uppnå koldioxidneutralitet bland annat genom att möjliggöra ökad produktion av förnybar energi med vindkraft på statens land- och vattenområden.

Forststyrelsens affärsområde Fastighetsutveckling utvecklar områden lämpade för vindkraftsproduktion. Information om den projektansvarige, möjligheterna med havsbaserad vindkraft och Korsnäsprojektet finns på projektledarens webbplats. Länk till Korsnäsprojektets webbplats: <https://www.metsa.fi/sv/ansvarsfull-naringsverksamhet/vindkraft/korsnas-havsvindkraftsprojekt/>.

Forststyrelsen har lång erfarenhet av att utveckla vindkraftsprojekt. På statlig mark som förvaltas av Forststyrelsen fanns 158 vindkraftverk (590 MW) installerade i september 2023, med en årlig energiproduktion på 1 500 GWh. Energimängden motsvarar den årliga elförbrukningen för cirka 75 000 eluppvärmda småhus¹. I denna siffra ingår även vindkraftverk som installerats på Forststyrelsens mark av andra projektutvecklare. Forststyrelsen har ca 70 gällande avtal med olika vindkraftsföretag (arrenderade, generalplanerade energiproduktionsområden i olika vindkraftsprojekt).

I landskapsplanerna har flera potentiella områden för havsbaserad vindkraftsproduktion anvisats på allmänna vattenområden i Finlands havsområden. Forststyrelsen har som förvaltare av allmänna vattenområden ingått ett reservationsavtal med energibolag för några av områdena och några av områdena kommer att auktioneras ut. Under de närmaste åren kommer tiotals nya vindkraftverk att

¹ Uppskattningen som används här för den årliga elförbrukningen för ett eluppvärmt småhus är 20 000 kWh.

byggas på statens mark. Forststyrelsens projektutvecklingspotential på kort och medellång sikt är flera tusen megawatt på land och upp till 10 000 MW till havs (Figur 2-1).

Vindkraftsområdena i territorialvattnen godkända av regeringen

Konkurrensutsättningsprocessen för projekten Ebba och Edith inleddes i slutet av 2023. Genomförandet av tävlingen för tre andra områden bekräftas under 2024.

1. Område: ca 120 km²

Siljaköki och Karlö

2. Område: ca 200 km²

Brahestad, Siljaköki

3. Ebba: ca 160 km²

Pyhäjoki, Brahestad

4. Edith: ca 180 km²

Närpes

5. Område: ca 180 km²

Kristinestad

Allmännt vattenområde

Ekonomisk zon

0 25 50 100 km

© Metsähallitus 2023

© Maanmittauslaitos 2023



1 Simo, Lyyppäkki
Cirka 40 vindturbiner

2 Ii, Myllykangas
22 vindturbiner

3 Brahestad, Annankangas (Suomen Hyötytuuli Oy)
5 + 5 vindturbiner

4 Pyhäjärvi, Moskuankangas (Pohjan Voima)
26 vindturbiner

5 Karstula, Korkeakangas/Vihisuo
9 vindturbiner

6 Kurikka, Rustari
8 vindturbiner

7 Korsnäs (Vattenfall)
Vindkraftspark till havs, högst 150 vindturbiner

8 Kittilä och Sodankylä, Kuolavaara-Keulakkopää (Fortum)
17 vindturbiner

9 Sodankylä, Joukhaisselkä
6 + 3 vindturbiner

10 Pudasjärvi, Tolpanvaara
12-22 vindturbiner

11 Puolanka, Koirakangas och Hirvivaara-Murtiovaara
30-35 och 15-20 vindturbiner

12 Hyrinsalmi och Suomussalmi, Kivivaara-Peuravaara
26 + 4 vindturbiner

13 Pyhäntä ja Kajana, Piiparinmäki
41 vindturbiner

14 Kajana, Sivakkalehto (ABO Wind)
Cirka 54 vindturbiner

15 Kajaani, Kivikangas (ABO Wind)
66 vindturbiner

16 Kajaani, Harsunlehto
8 vindturbiner

17 Pyhäntä, Konnunsuo (Neova Group)
25-38 vindturbiner

18 Sievi, Vääräjoki
25-50 vindturbiner

19 Keuruu, Lehmikorpi (Pohjan Voima)
Cirka 15 vindturbiner

20 Karstula, Tukkimäki (Pohjan Voima)
8-13 vindturbiner

21 Joroinen och Leppävirta, Korpisenkangas
10-24 vindturbiner

22 Kivijärvi, Syväjärvenneva
15-30 vindturbiner

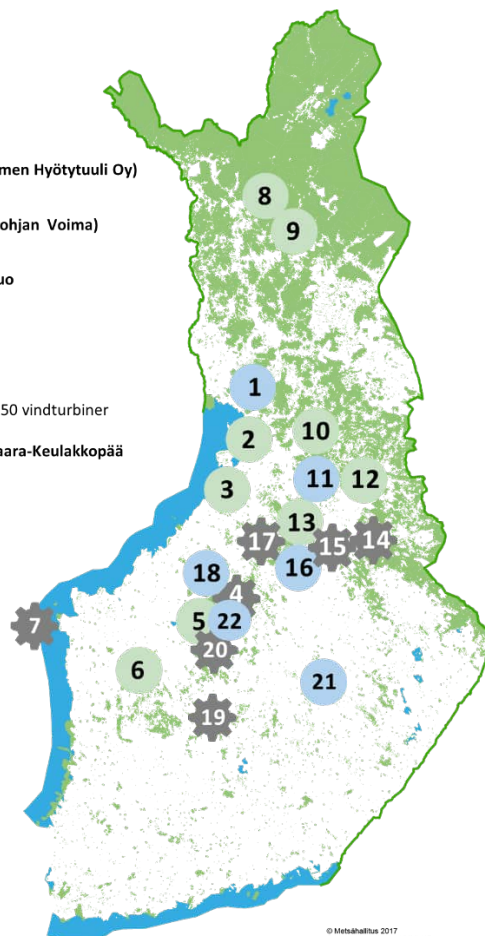
● Avslutat projekt

● Eget projekt

● Gemensamt projekt (partner)

■ Statligt ägda markområden

■ Statligt ägda vatten



Figur 2-1. Forststyrelsens vindkraftsprojekt (undre panel) samt möjliga vindkraftsområden i territorialvattnen (övre panel).

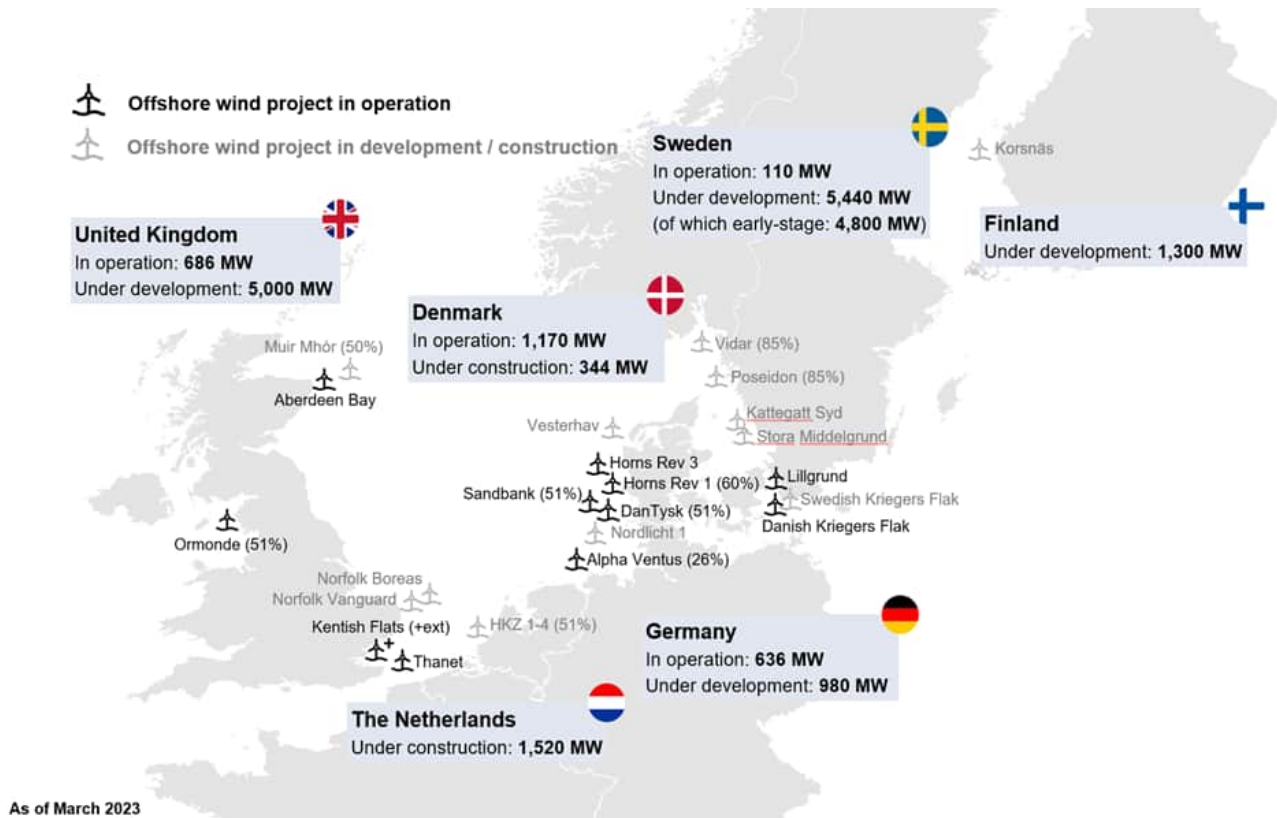
Efter att dessa har byggts har flera miljarder euro investerats i vindenergi som produceras på statens mark. Genom byggandet av vindkraftverk har tusentals människor sysselsatts och betydande positiva effekter har skapats i regionala ekonomier. Forststyrelsen arbetar aktivt och ansvarsfullt i sin verksamhet till förmån för miljö, samhälle och människor. Forststyrelsen följer i sin verksamhet uppförandekoden som innehåller nyckelprinciperna för ansvarsfull och etisk verksamhet.

Korsnäs är det första havsbaserade vindkraftsprojektet där Forststyrelsen fungerar som projektutvecklare. Eftersom det är ett projekt av betydande storlek, sökte Forststyrelsen en partner för att utveckla och genomföra projektet. Vattenfall valdes ut som partner till Forststyrelsen genom en anbudstävling. Partnern uppfyller Forststyrelsens villkor för ansvarsfull affärsverksamhet. Efter projektutvecklingen är Forststyrelsen arrendator för vindkraftsparken.

Vattenfall är ett europeiskt energibolag med cirka 20 000 anställda. Företaget har elektrifierat industri, levererat energi till hemmen och moderniserat vår livsstil genom innovation och samarbete i över hundra år. Vattenfall vill möjliggöra ett fossilfritt liv och driver därför en förändring till ett mer hållbart energisystem genom att öka den förnybara produktionen och utveckla klimatsmarta energilösningar för sina kunder. Vattenfallkoncernens partnerbolag Vattenfall AB är ett onoterat bolag och ägs till 100 procent av svenska staten.

Som en ledande aktör inom vindkraftssektorn investerar Vattenfall i havsbaserade vindkraftsprojekt på nyckelmarknader över hela Europa. Av investeringarna kommer 2 GW att gå till projekt i drift och 10 GW till projekt under utveckling. 2021 slutförde Vattenfall det 604 MW stora havsbaserade vindkraftsprojektet Kriegers Flak i Danmark, som är den största operativa havsbaserade vindkraftsparken i Skandinavien. Bygget av vindkraftsparken Hollandse Kust Zuid på 1,5 GW utanför den holländska kusten kommer att slutföras 2023. Projektet är världens första havsbaserade vindkraftspark som byggts på marknadens villkor och den fossilfria elen som produceras kommer hushåll, företag och industripartner till godo. Vattenfall bygger projektet i samarbete med sin industripartner BASF och Allianz Insurance.

Vattenfall har en lång historia av att utveckla framgångsrika havsbaserade vindkraftsprojekt i Storbritannien, Nederländerna och Danmark, och nu senast i Sverige, där myndighetsgodkännanden har beviljats för 640 MW Kriegers Flak-projektet (2022) och 1,5 GW-projektet Kattegatt Syd (2023). Med dessa framgångar har Vattenfall identifierat Finland som en viktig framväxande marknad inom havsbaserad vindkraft och undertecknade i december 2022 ett avtal med Forststyrelsen om utvecklingen av Korsnäsprojektet. I Finland har Vattenfall för närvarande nio vattenkraftverk i drift och levererar el till företag och konsumenter.



Figur 2-2. Vattenfalls havsbaserade vindkraftsprojekt.

Det havsbaserade vindkraftsparkprojektet i Korsnäs är för närvarande i förprojekteringsskedet. Utredningar i anslutning till miljökonsekvensbedömningen görs under åren 2021–2025. MKB-beskrivningen kommer att lämnas till kontaktmyndigheten 2025 enligt den preliminära tidsplanen. Avsikten är att delgeneralplanen färdigställs på ett sådant sätt att den blir juridiskt bindande i början av 2027. Enligt den preliminära tidsplanen skulle byggandet av vindkraftsparken kunna inledas tidigast 2028 och produktionen tidigast 2029.

2.2 Projektets bakgrund och mål

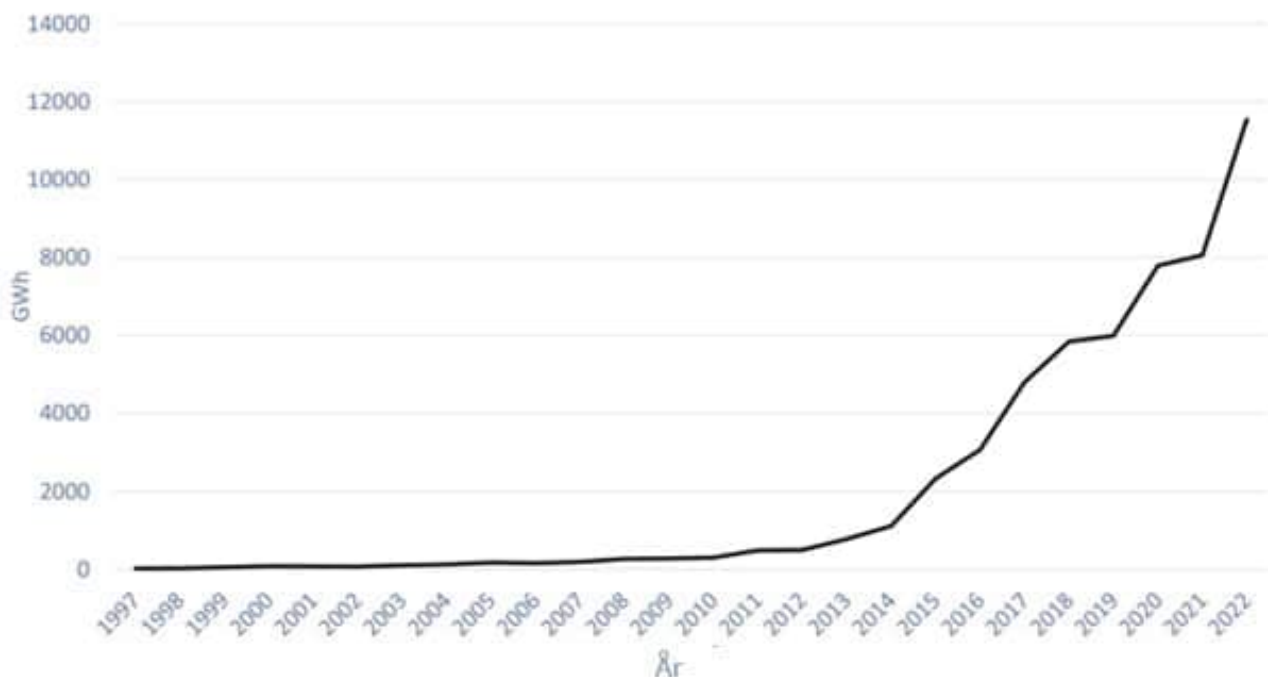
2.2.1 Internationella och nationella mål

Genomförandet av det havsbaserade vindkraftsprojektet ökar produktionen av förnybar energi och främjar därmed internationella, nationella och lokala klimatmål: EU har som mål att vara koldioxidneutralt 2050 (*Europeiska kommissionen 2021*) och Finland senast 2035 (*Klimatlagen 423/2022*). För att uppnå Finlands mål om koldioxidneutralitet har utsläppsminskningsmål för åren 2030, 2040 och 2050 angivits i klimatlagen.

I den nationella klimat- och energistrategin 2035 (*Arbets- och näringsministeriet 2022*) har linjerats att användningen av förnybar energi ska öka så att dess andel av den slutliga energiförbrukningen stiger till mer än 50 procent under 2020-talet. Det långsiktiga målet är att energisystemet ska bli koldioxidneutralt och starkt baserat på förnybara energikällor. Andelen förnybar energi beräknas 2030 överskrida den vägledande minimiandelen som anges för Finland i EU 55 %-paketet. I centrum för strategin står den gröna omställningen och det snabba frigörandet från rysk fossil energi som aktualiserades våren 2022.

I Figur 2-3 visas utvecklingen för vindkraftsproduktion i Finland under åren 1997–2022. År 2022 var Finlands vindkraftskapacitet 5 677 MW och antalet vindkraftverk 1 393 st. År 2022 producerades cirka 11,5 TWh el med vindkraft, vilket motsvarar 14,1 procent av Finlands årliga elförbrukning och 16,7 procent av den årliga elproduktionen. (*Finska Vindkraftsföreningen ry 2022, Finsk Energiindustri rf 2022*). Forststyrelsens havsbaserade vindkraftsprojekt bidrar till att öka andelen förnybar energi i elproduktionen i Finland och bidrar på så sätt till att uppnå både nationella och internationella klimatmål.

Årlig vindkraftsproduktion (GWh)



Figur 2-3. Utvecklingen av vindkraftsproduktionen i Finland (*Finska Vindkraftsföreningen rf 2022*).

2.2.2 Landskapsmål

Österbotten har som mål att vara koldioxidneutralt år 2050. Landskapsstyrelsen för Österbottens förbund har den 21 mars 2016 godkänt "Energikusten - Österbottens klimatstrategi 2040". De viktigaste utgångspunkterna för strategiarbetet är internationella och EU:s klimatmål, den nationella energi- och klimatstrategin samt andra nationella klimatriktninjer. Österbottens landskapsstrategi och Österbottens energistrategi har utgjort de regionala utgångspunkterna för arbetet. En vision i strategin Energikusten 2040 är att landskapet Österbotten är energisjälvförsörjande och att all energi produceras från förnybara energikällor. Som en energiform har en ökning av vindkraftsproduktionen nämnts. (*Österbottens förbund 2021a*)

Ett spetsstema i Österbottens landskapsstrategi 2022–2021 är det resurskloka samhället. Ett av dess mål är att öka produktionen och användningen av förnybar energi. Även om Österbottens energiproduktion under de senaste åren allt mer har gått över till förnybara energikällor, kräver förverkligandet av målet fortfarande betydande satsningar på förnybar energiproduktion, decentraliserade och intelligenta energilösningar samt energibesparing och energieffektivisering. Att öka

energieffektiviteten och användningen av förnybar energi minskar koldioxidutsläppen och gör landskapets energisystem ännu mer hållbart. (*Österbottens förbund 2021b*)

Det havsbaserade vindkraftsprojektet stöder målen i Österbottens klimatstrategi och landskapsprogrammet.

Dessutom har utredningen "Energiproduktion i Österbotten och Södra Österbotten 2050" genomförts i landskapet och fungerar som en viktig bakgrundsutredning i landskapens strategiska planering, det vill säga vid utarbetandet av landskapsplaneringen/strategin och landskapsplanen i Södra Österbotten och Österbotten (*Södra Österbottens förbund 2021*). Genom landskapsplanerna stödjer bakgrundsutredningen båda regionerna även i omställningen till ett klimatneutralt energiproduktionssystem. Landskapsplanen/strategin definierar de långsiktiga målen fram till 2050. De utgör grunden för landskapsplanen och landskapsprogrammet på medellång sikt, samt genomförandeplanen för landskapsprogrammet som utarbetas vartannat år. I landskapsplanen konkretiseras mål för regional och samhällsstruktur och principer för områdesanvändning och bland annat till områdesreservationer gällande energiförsörjning. I rapporten konstateras havsbaserad vindkraft vara ett framtida alternativ för ren energiproduktion. Den förväntade ökningen av vindkraftsproduktionen svarar på den starka elektrifieringen av värme, industri och transporter. Främjandet av havsbaserad vindkraft nämns spela en betydande roll för Österbottens mål att vara energiexportör. Ur landskapsplanläggningens perspektiv är det viktigaste att förutse energiomställningen och reagera på den: mögnande av ny teknik, begränsning av och anpassning till klimatförändringar, integrationer i energisektorn, och särskilt att identifiera effekterna av energiomställningen i det egna landskapet. Landskapsplanen bör vara så flexibel som möjligt och möjliggöra införande av ny teknik. I landskapsplanläggningen är det väsentligt att styra lokaliseringen av centraliserad energiproduktion och det elöverföringsnät som den kräver, samordnat med behoven för annan markanvändning.

Den 28 september 2020 beslutade landskapsregeringen att börja utarbeta Österbottens landskapsplan 2050. Den pågående landskapsplanen beskrivs närmare i kapitel 7.1.2.

2.2.3 Den projektansvariges mål

Forststyrelsen bidrar med sitt klimatprogram till att Finlands klimatmål och koldioxidneutralitet nås senast 2035. Ett sätt är att öka den fossilfria energiproduktionen. Partner är Vattenfall, som vill möjliggöra ett fossilfritt liv och därför driver på en förändring till ett mer hållbart energisystem genom att öka den förnybara produktionen. Vattenfall kommer att bygga och driva projektet, och Forststyrelsen blir arrendegivare för projektområdet.

Syftet med projektet är att producera vindkraftsel till det riksomfattande elnätet. Korsnäs havsbaserade vindkraftspark har en planerad nominell effekt på 2 500 megawatt. Den årliga produktionen i den havsbaserade vindkraftsparken uppskattas i detta skede till cirka 7 000 GWh. Det skulle till exempel räcka till för elbehovet i 350 000 egnahemshus under hela året inklusive elvärme. Om vindkraftsparken skulle bli färdig nu skulle den öka produktionen av vindkraft i Finland med nästan 60 procent.

Strävan är att den generalplan för vindkraft i havsområdet som berättigar till byggande och som projektet förutsätter ska utarbetas samtidigt med MKB-processen.

2.3 Alternativ som bedöms

I miljökonsekvensbedömningen granskas ett projekialternativ VE1 i fråga om placeringen av vindkraftverk i havsvindkraftsparken, där man tittar på byggandet av upp till 150 kraftverk. Dessutom granskas de genomförandealternativ som är kopplade till projektets funktioner och som skiljer sig åt i fråga om sjökabelrutter och elöverföring på fastlandet. Dessutom granskas ett nollalternativ (VE0), dvs. en situation där havsvindkraftsparken inte byggs.

Projektets elöverföring är planerad att ske med sjökablar till utanför Korsnäs och därifrån vidare med planerade kraftledningar. Närmare landföringsområden utreds under planeringen av projektet och de preciseras i MKB-beskrivningen. Landföringsplatserna kan också finnas någon annanstans innanför undersökningskorridorerna MVE1 eller MVE2. Avgränsning av projektområdet, centrala funktioner på havet samt alternativen till elöverföring visas i (Figur 1-1).

Nedan följer en beskrivning av de projekialternativ som kommer att granskas i MKB-processen, varav ett är att projektet inte genomförs (Tabell 2-1).

Tabell 2-1. De projekialternativ som ska granskas inom ramen för MKB-förfarandet.

Alternativ	Beskrivning
VE0	Projektet genomförs inte: den havsbaserade vindkraftsparken byggs inte.
VE1	- På den havsbaserade vindkraftsparkens område placeras högst 150 kraftverk med en total höjd på högst 350 meter och en enhetseffekt på högst 25 MW. - Elöverföringen till fastlandet sker med sjökablar och i projektområdet byggs 1–2 elstationer till havs. I planerna ingår dessutom 2 alternativa sjökabelrutter (MVE1, MVE2) till kusten (Figur 1-1) (denna MKB-process). - Vindkraftverken ansluts till Fingrids elnät på fastlandet i söder till en elstation i Kristinestad och/eller i norr till en elstation i Korsholmsområdet (separat MKB-process), rutalternativ (SV1A-E, SV2A-D och SVE3A-C) (Figur 1-1).
MVE1	Sjökabelrutten MVE1 börjar i havsvindkraftsparken och förs i land i Korsnäsområdet i Västanpåsidans område. Landföringsområdena för sjökabelrutterna preciseras allteftersom planeringen framskrider. De möjliga landföringsplatserna beskrivs närmare i den tekniska beskrivningen i kapitel 3.5.1 och figur (Figur 3-9).
MVE2	Sjökabelrutten MVE2 börjar vid havsvindkraftsparken och förs i land i Korsnäsområdet i något av de tre landföringsalternativen: Svartkärrområdet, norra delen av Storkors fiskehamn eller fiskehamnsområdet. Landföringsområdena för sjökabelrutterna preciseras allteftersom planeringen framskrider. Möjliga landföringsområden beskrivs närmare i den tekniska beskrivningen i kapitel 3.5.1 och i figur (Figur 3-9).

2.4 Projektets koppling till andra projekt

En viktig del av Korsnäs havsbaserade vindkraftsprojekt är elöverföringen på fastlandet (2 x 275–400 kV kraftledningar), vars miljökonsekvenser bedöms i en separat MKB-process. De alternativa elöverföringsrutterna (SVE1A-E, SVE2A-D och SVE3A-C) visas i kartbilden (Figur 1-1) i kapitel 1.

Andra offentligt pågående vindkraftsprojekt presenteras i kapitel 22.

2.5 Alternativ som granskats tidigare i projektet

År 2007 planerades en havsbaserad vindkraftspark utanför Korsnäs av wpd Finland Oy. Utlåtandet om MKB-programmet erhöles 31.1.2008 (LSU-2007-R-18(531) (*Västra Finlands miljöcentral 2008*). Projektet gick med tiden vidare till MKB-programfasen, varefter projektet avbröts. Projektområdet låg då närmare kusten. I projektet planerades en park med upp till 160 kraftverk.

Den projekthelhet som presenteras här är placerad längre ut från det känsliga kustområdet, bl.a. på grundval av utlåtanden som gjorts under det tidigare MKB-förfarandet och diskussioner med myndigheterna. Flytten av projektet längre ut har ansetts vara motiverad bl.a. på grund av de värden i anslutning till fiskbestånd och undervattensbestånd som ligger nära stranden.

I samband med Korsnäs vindkraftspark har man utöver avgränsningen av projektområdet gjort omfattande undersökningar av möjliga alternativ för sjökabelsträckningen, bl.a. alternativet till Boviken togs bort i ett tidigt skede på grund av områdets natur- och fågelvärden. Området har dock kartlagts av projektet och resultaten av kartläggningarna presenteras inom ramen för MKB-programmet i samband med nulägesbeskrivningarna.

3 TEKNISK BESKRIVNING AV DEN HAVSBASERADE VINDKRAFTSPARKEN OCH SJÖKABLARNAS

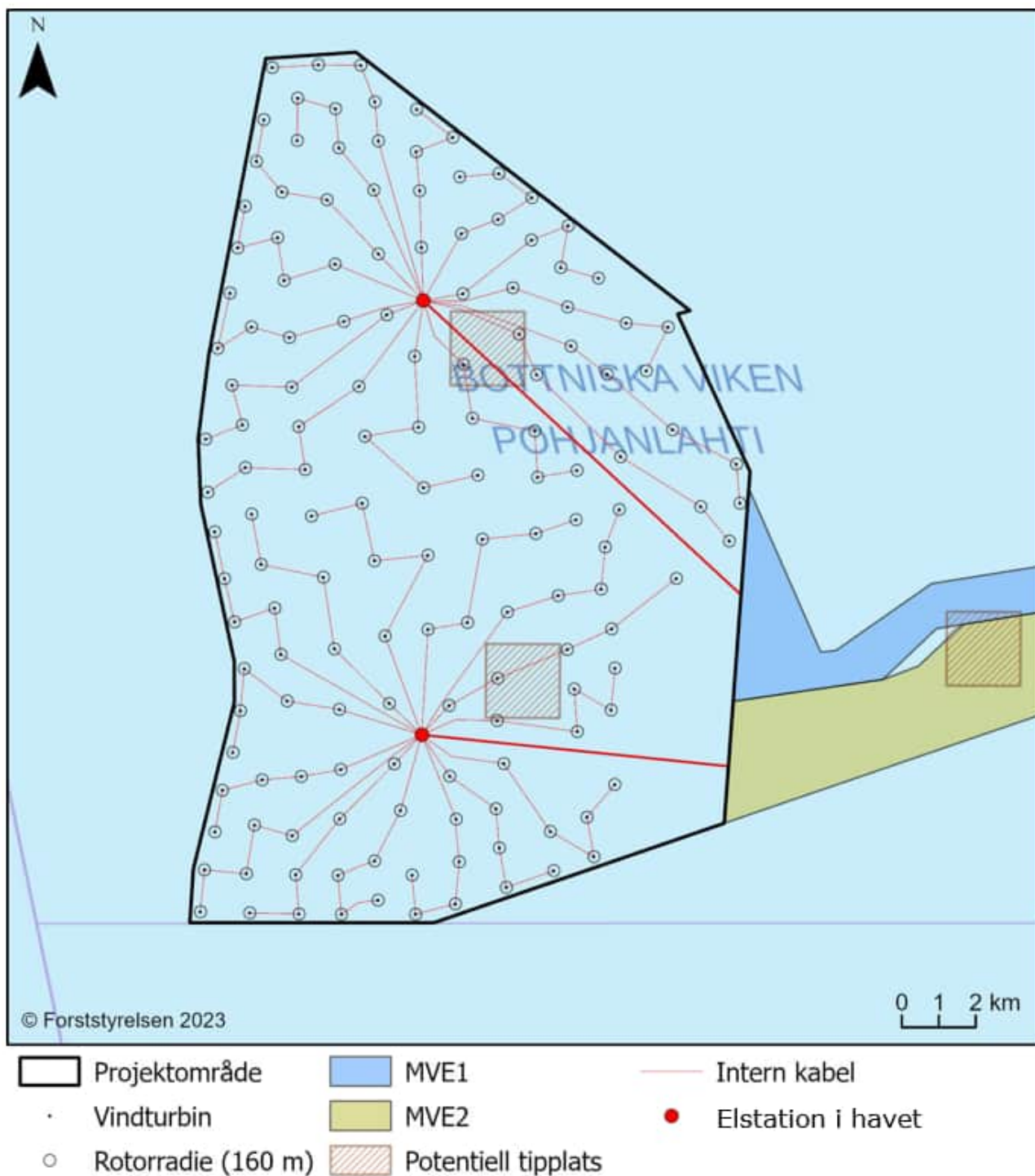
3.1 Havsbaserad vindkraftspark

Korsnäs havsbaserade vindkraftspark ligger inom ett allmänt vattenområde som förvaltas av Forststyrelsen, cirka 15 kilometer från kusten. Den planerade havsvindparken består av högst 150 havsbaserade vindkraftverk, sjökablar som förbinder dem, havselstationer (1–2 st.), sjökabelsträckningar till stranden samt elöverföring till stamnätet via luftledningar (Figur 1-1).

Konsekvenserna av havsvindkraftsparken bedöms i två separata MKB-processer, den ena för projektets havsbaserade funktioner och den andra för elöverföringen på fastlandet till stamnätet. I detta MKB-förfarande för havsvindkraftsparken och sjökablarna granskas den havsbaserade vindkraftsparken och tillhörande havsbaserade funktioner såsom interna kablar, havsbaserade elstationer, sjökabelrutter och havsdeponeringsområden.

De rutter för sjökablar som granskas i projektet samt antalet havsbaserade vindkraftverk och antalet eventuella havselstationer kommer att preciseras allteftersom projektplaneringen framskrider. Projektplaneringen befinner sig i ett tidigt skede, så det finns fortfarande många osäkerheter kring projektets tekniska uppgifter. Till exempel är det ännu inte klart vilken storlek av vindkraftverk som finns tillgängliga under beställningsfasen och vilken spänningsnivå är i det interna elnätet. I MKB-förfarandet granskas därför effekterna med hjälp av uppskattade maximistorlekar. De bilder och tabeller som används i projektbeskrivningen är exempel som syftar till att illustrera sannolikt byggande, men de detaljerade måtten bestäms först under investeringsfasen.

Den totala höjden på de havsbaserade vindkraftverken är högst 350 meter över havet. Havsbaserade vindkraftverk placeras på ett avstånd av mellan 1 och 2 km från varandra för att minimera vindförlusterna (Figur 3-1).



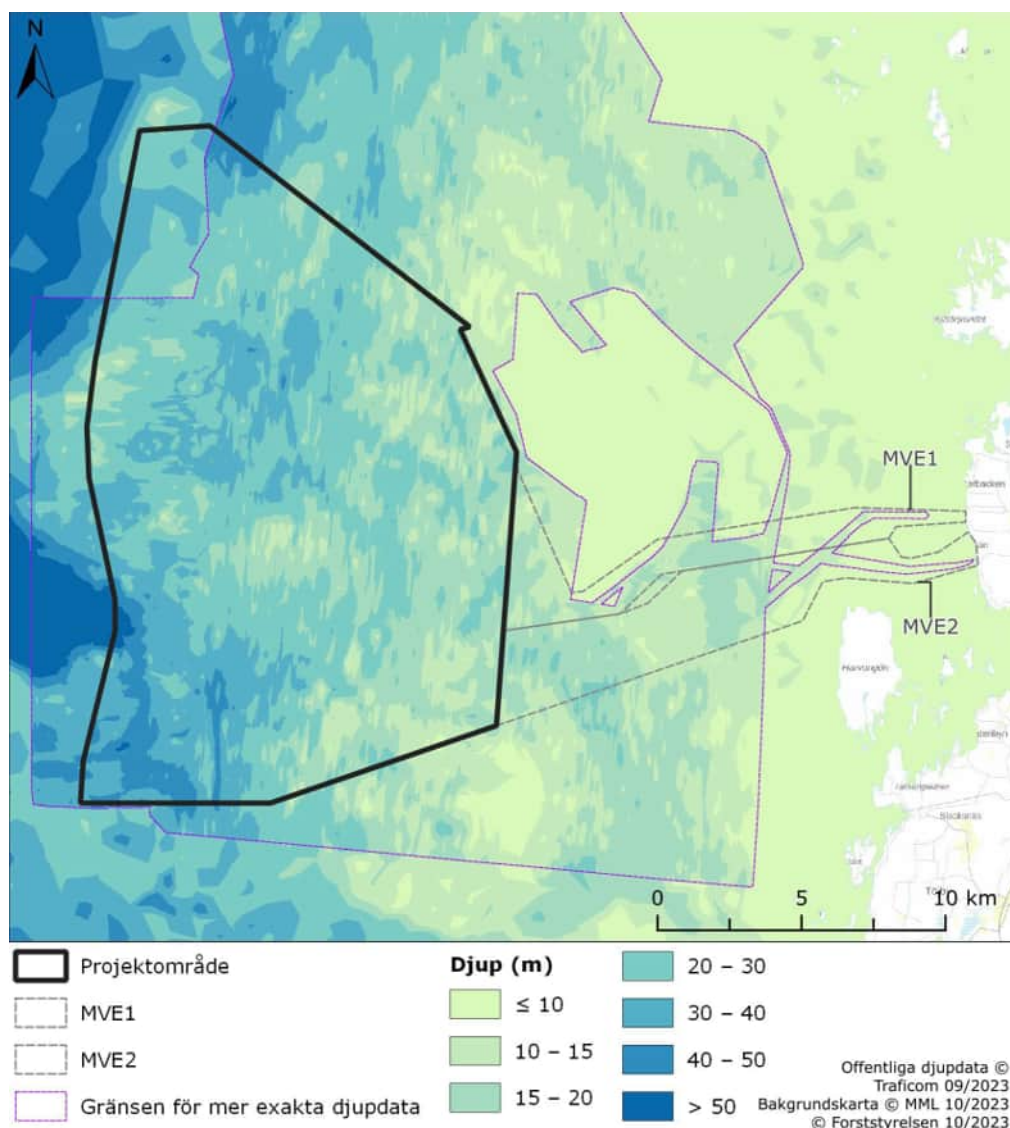
Figur 3-1. Exempel på placeringen av kraftverk, interna kablar och havsbaserade elstationer.

Grundläggningsmetoden för de havsbaserade vindkraftverken kommer att klarläggas när projektplaneringen och utredningarna framskrider. Inom havsvindkraftsparkens område kan 1–2 havselstationer byggas. Detta minskar antalet sjökablar som placeras på havsbotten och förlusterna till följd av elöverföringen. Den beräknade elproduktionen i Korsnäs havsbaserad vindkraftspark beror bl.a. på antalet turbiner, nominell effekt och områdets vindförhållanden.

3.2 Planeringsprinciper

På basis av förstudierna lämpar sig projektområdet väl för produktion av vindkraft. Vid fastställandet av projektområdets läge har man försökt finna ett teknisk-ekonomiskt och miljömässigt optimalt läge för projektet. Vindkraftverkens placering påverkas bl.a. av vattendjupet, vindförhållandena, miljövärdena och de geologiska förhållandena på havsbotten. Den slutliga placeringsplanen och de tekniska lösningarna, såsom grundläggningssätt, kommer att preciseras när projektet framskrider, när mer information om miljön och miljökonsekvenserna fås. Den havsbaserade vindkraftsparkens läge och den preliminära placeringen av kraftverken är planerade med befintlig information. Vid den fortsatta planeringen av projektet beaktas den information som samlats in under projektets MKB-förfarande och målet är att placera kraftverken så att de får minsta möjliga inverkan på den marina naturen.

Havsvindkraftsparkens areal är cirka 274 km². Vattendjupet i området varierar avsevärt mellan 8 och 70 m. I större delen av området ligger dock djupet mellan 10 och 40 m (Figur 3-2), vilket är väl lämpat för grundläggning av vindkraftverk.



Figur 3-2. Vattendjupet i havsvindparkens och sjökabelrutternas områden.

Preliminära mätningar visar att det råder mycket goda vindförhållanden i området. Årets genomsnittliga vindhastighet är över 9 m/s och den rådande vindriktningen är från syd/sydväst. Det finns inte heller någon skärgård i närheten som skulle kunna öka vindens turbulens och höja vindarna till högre luftskikt.

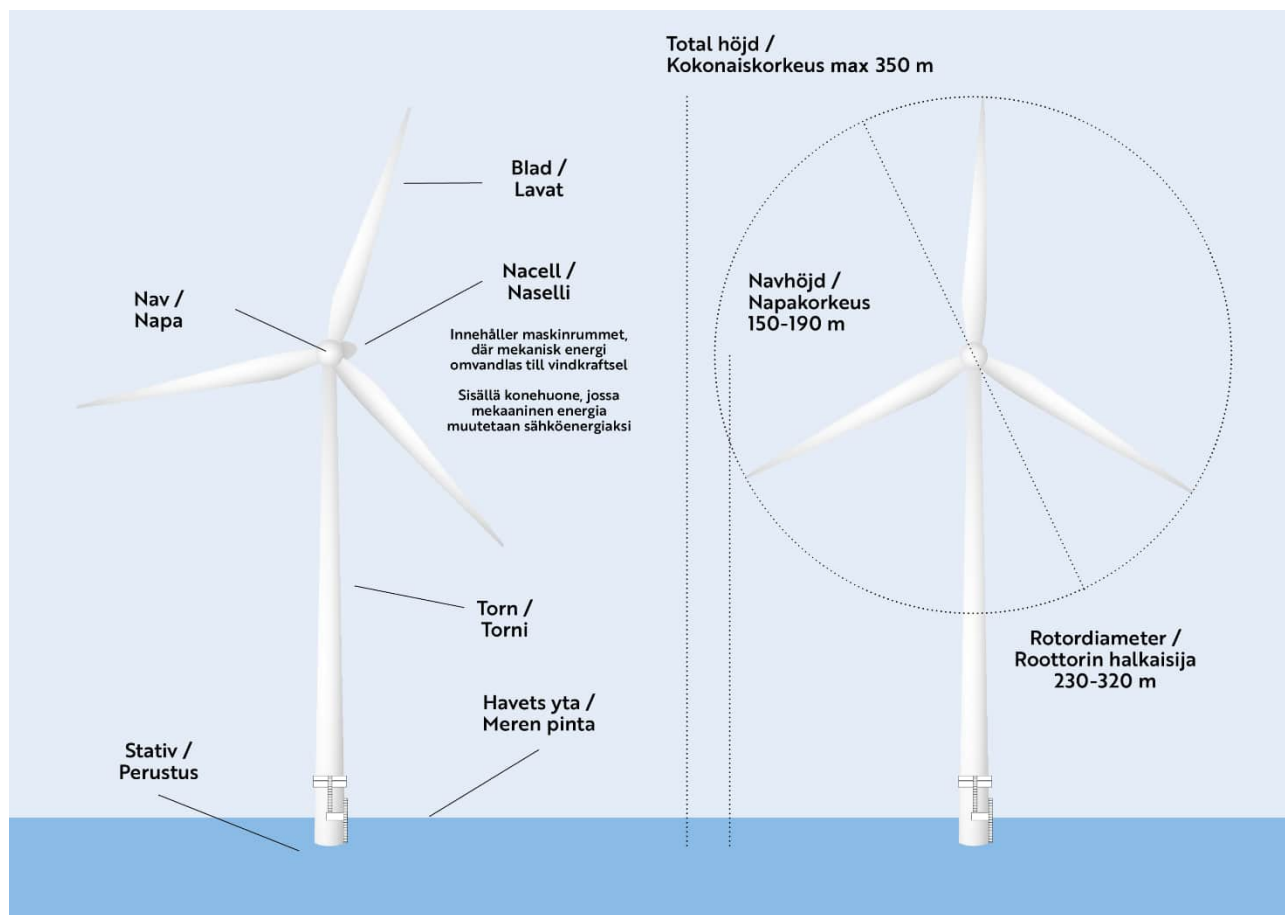
Havsvindkraftsparkens område är beläget långt från kusten och effekterna på fåglarnas flytt- och födosökningsrutter har därför på förhand uppskattats vara ringa. Effekterna på fisket har beaktats genom att man undviker de fiske- och lekområden som är kända på grundval av befintliga uppgifter och de som blivit kända på grundval av fiskerienkäten. Den egentliga miljökonsekvensbedömningen görs dock först senare i MKB-dokumentfasen när resultaten av utredningarna av havsområdet säsongerna 2021–2024 är tillgängliga.

Havsbottnen är i stor utsträckning en moränhaltig hård botten där berg ligger nära ytan. En sådan bottentyp lämpar sig väl för gravitationsfundament. De sedimentlager som förekommer på vissa platser kräver en mer detaljerad undersökning av lämplighet. Grundläggning på en ren berggrund kräver också en undersökning av bergets sprickfrihet och kvalitet samt tjocklek. Berg kan lämpa sig för borrarad pågrund.

3.3 Havsbaserade vindkraftverk

Ett enskilt havsvindkraftverk består av ett torn, en trebladig rotor och ett maskinhus som monteras på fundamentet. Vindkraftverken installeras på fundament i havet där byggsättet beror på havsbottens egenskaper. Olika grundläggningslösningar redovisas nedan. Tornet är högst 190 meter högt och rotorns diameter högst 320 meter, dvs. vindkraftverkets totala höjd över havet (mätt vid medelvattenståndet) överstiger inte 350 meter (Figur 3-3). Kraftverken är neutralt ljusgrå till färgen, med undantag av den övre delen av fundamentet som är gult till en höjd som bestäms enligt sjöfartsmyndighetens föreskrifter. Vindkraftverken förses med flyghinderljus för vilka närmare krav fastställs i det flyghindertillstånd som söks hos luftfartsmyndigheten. Dessutom märks vindparken ut med säkerhetsbelysning och säkerhetsanordningar för sjöfarten, vars krav bestäms av sjöfartsmyndigheten.

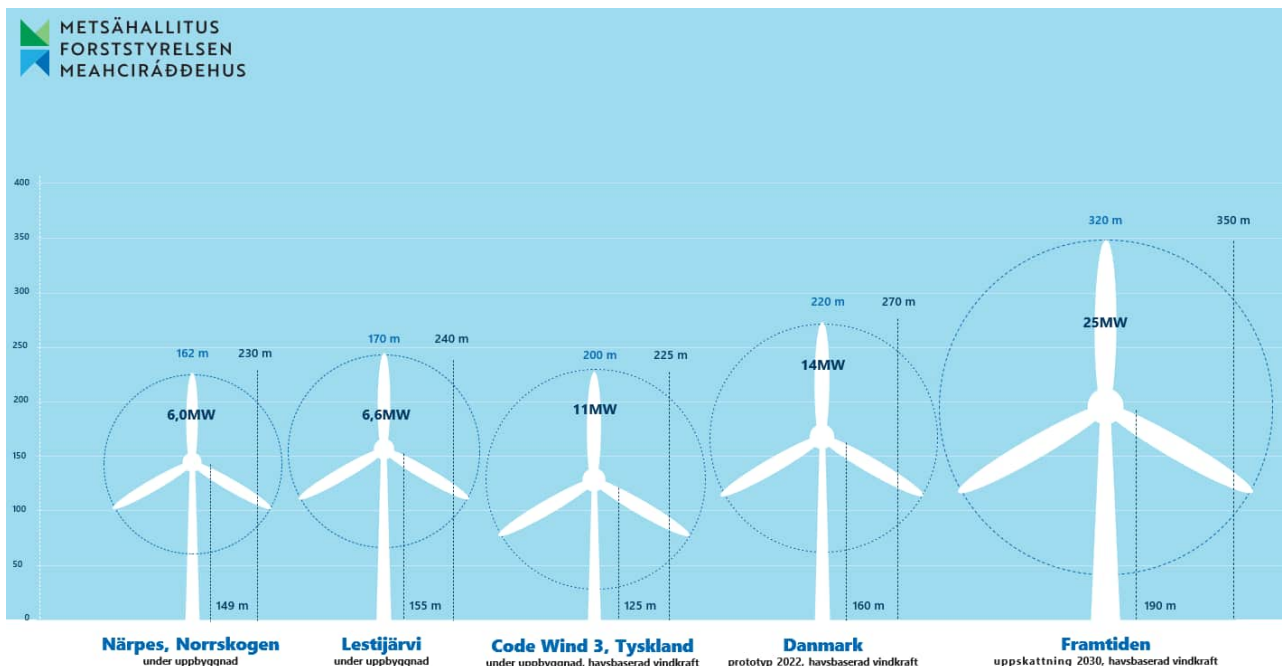
Kraftverkets nominella effekt är maximalt 25 MW. Kraftverken är i praktiken alltid redo för produktion. För att kunna starta kraftverket krävs tillräcklig vind. Beroende på typ av kraftverk är den vindhastighet som krävs för start cirka 3 m/s. Kraftverket når sin nominella effekt med cirka 12–14 m/s vind. När vinden överstiger 20–25 m/s minskas kraftverkets produktionseffekt för att minska de mekaniska påfrestningarna och kraftverket stannar av säkerhetsskäl när vinden når cirka 30–35 m/s.



Figur 3-3. Konstruktioner och huvudmått för vindkraftverk till havs.

Den typ av kraftverk som ska användas i Korsnäs havsvindkraftspark väljs först i ett senare skede av projektet, varvid man också får de detaljerade dimensionerna och tornstypen för vindkraftverken. I vindkraftverkstorn kan olika byggnadstekniker användas: hel stålcynderkonstruktion, hel betongkonstruktion, en kombination av betong och stål samt fackverkstorn. Torn för vindkraftverk till havs är oftast cylindriska ståltorn, men även konstruktioner tillverkade av kompositmaterial undersöks som ett alternativ.

De vindkraftverk som finns på marknaden har ökat i storlek och nominell effekt under de senaste åren, och det är troligt att den tekniska utvecklingen kommer att fortsätta, vilket kommer att återspeglas i en ökning av kraftverkens storlek i framtiden. I MKB-processen granskas vindkraftverk med en total höjd på upp till 350 meter, eftersom det sannolikt kommer att finnas betydligt större kraftverkstyper på marknaden om några år än de nuvarande. I figuren nedan (Figur 3-4) visas hur vindkraftverkens storlek utvecklats. Ett vindkraftverk med en total höjd på 350 meter återspeglar det största möjliga kraftverksalternativet i projektet. Nuvarande vindkraftverksmodeller och en prototyp visas som jämförelse.



Figur 3-4. Exempel på vindkraftverksmodeller och en uppskattning av den framtida modellen för havsbaserade vindkraftverk.

3.4 Fundament för havsbaserade vindkraftverk

3.4.1 Allmänt

Det finns flera möjliga alternativ till installation av vindkraftverk till havs och sannolikt kommer mer än en fundamentmodell att användas i projektet. Valet av sätt att grundlägga havsbaserade vindkraftverk påverkas till exempel av vattendjupet, isförhållandena och havsbottnens egenskaper. Geologiska forskningscentralen (GTK) har 2005 genomfört geologisk kartläggning av havsbotten i projektområdet med hjälp av akustisk-seismiska sondmetoder. Botten i det grunda området utanför Korsnäs består mestadels av morän och berg täckt av block.

I samband med planeringen kommer mer detaljerade utredningar att göras om förhållandena på havsbotten, som ger mer detaljerad information för att välja lämpliga grundläggningssätt. Studien av havsbotten har genomförts i projektområdet åren 2021–2022 och fortsätter 2024. Mot bakgrund av den nuvarande kunskapen kommer en betydande del av kraftverken att byggas på gravitationsfundament, men även den tekniska lämpligheten för monopile- och jacketfundament kommer att undersökas. Den fundamentteknik/tekniker som ska användas i projektet väljs ut på grundval av markgrundsutredningar som ska genomföras i ett senare skede av projektplaneringen.

I de följande kapitlen beskrivs alternativa lösningar för fundament i projektet.

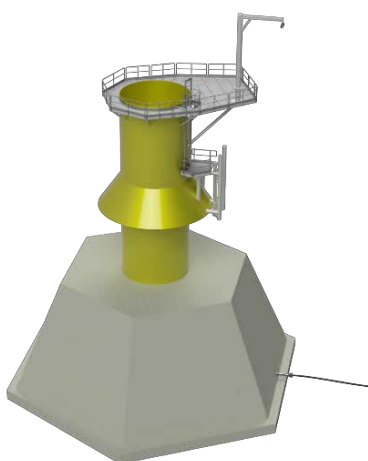
3.4.2 Gravitationsfundament

Med gravitationsfundament avses en på förhand på fastlandet tillverkad cylindrisk eller konisk vattenbyggnadsgrund, som med sina masskrafter kan hålla kraftverket uppe och samtidigt förhindra dess horisontella rörelse. Stålmantlat gravitationsfundament har konstaterats vara en grundläggningslösning som fungerar på andra håll i Finlands havsområde även under isförhållanden. Ett stålmantelskyddat gravitationsfundament är ett s.k. massivt fundament. Det installeras på havsbotten

över utjämningskiktet och fylls med sten eller sand. Den största inverkan som byggandet av detta fundament har på miljön är kopplat till transportlogistiken, bearbetningen av havsbotten och fyllningen med stenmaterial. Fundamentet kräver i förväg utförda grundarbeten, vilka omfattar avlägsnande av eventuella mjuka ytskikt genom muddring, bottenutjämning samt tillsättning av filterduk och ett lager stenkross. Därefter kan man bogsera ut fundamentet och sänka den genom att lägga på vikt till ett djup av cirka 10 till 50 meter. Efter nedsänkningen fylls grunden med sten och skyddas mot erosion med hjälp av sprängsten i kanterna.

De grundarbeten som erfordras för byggandet av gravitationsfundament är ganska omfattande. Fundamenten har en diameter på cirka 20 till 60 meter när det gäller botten och kan därför ha en yta på upp till 2 900 m². Botten måste dock bearbetas i ett betydligt större område, som kan vara upp till omkring 4 000 m². Skaldelen tillverkas på land och transporteras till installationsplatsen som sådan antingen genom bogsering eller som färjefrakt.

Som ett alternativ till ett gravitationsfundament med skyddande stålhölje kan ett gravitationsfundament av betong eller betong- och stålkonstruktioner ses. Ur miljösynpunkt finns det ingen betydande skillnad mellan dessa fundamenttyper.



Figur 3-5. Exempel på en gravitationsfundaments med betong-/stålkonstruktion (Enersense Offshore Oy).

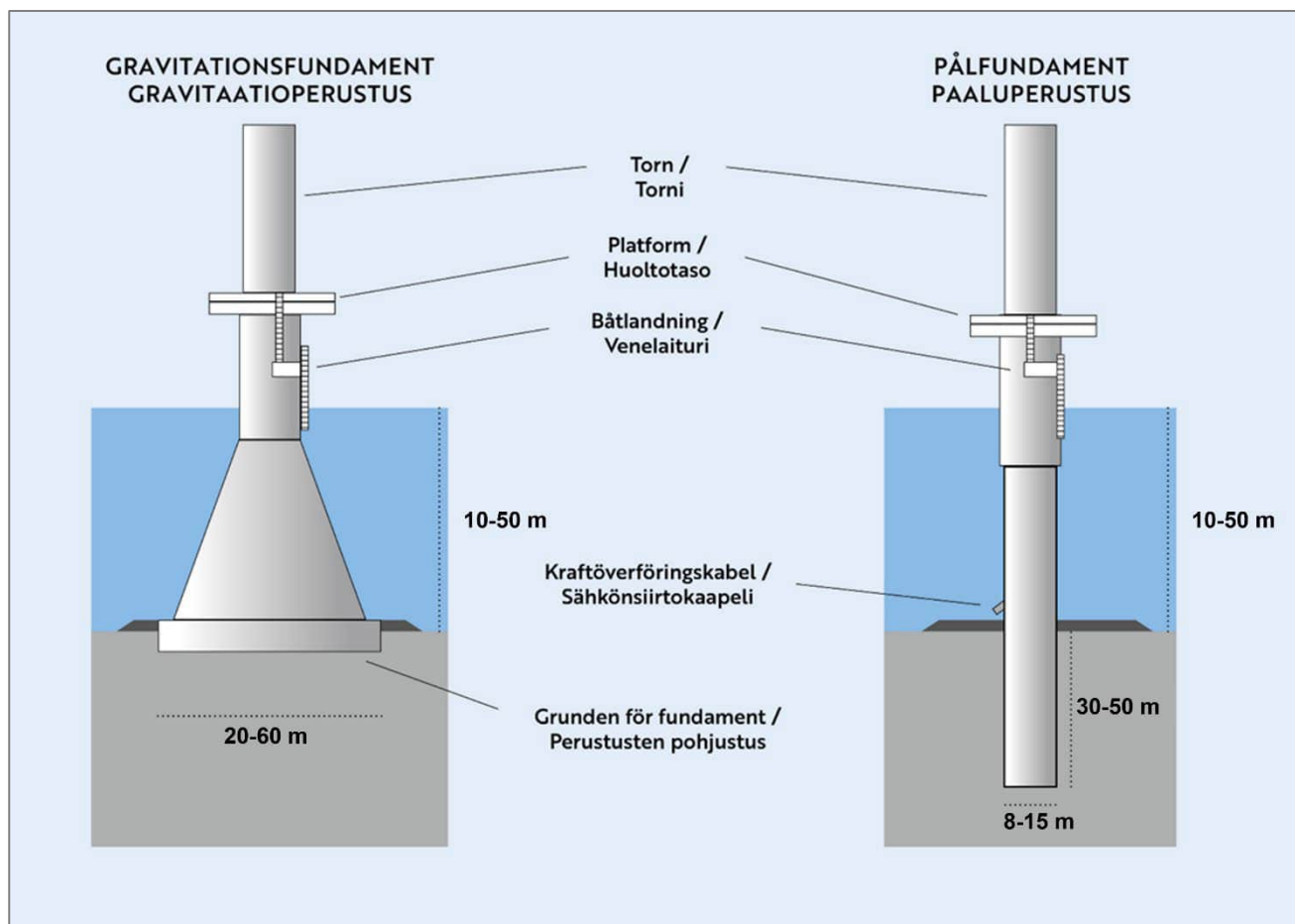
3.4.3 Pålfundament

Pålfundament är en fundamenttyp som installeras i havsbotten genom pålning eller borrar. Pålfundament (engelska: monopile) är världens mest använda fundamenttyp för att bygga havsbaserad vindkraft. Det rör sig om en stålcylder med en diameter på cirka 8 till 15 meter, som sträcker sig omkring 30 till 50 meter ner i markgrunden. Det djup som krävs beror på kraftverkets storlek, rådande förhållanden och markgrunden. Det är ett enkelt och billigt fundamentalternativ, men det lämpar sig inte för alla jordarter och djup.

Havsbotten i Korsnäs projektområde skiljer sig väsentligt från normalanvändningsförhållandena för fundamenttypen, dvs. havsbotten som innehåller finkorniga material. Moränavlagringarna på projektområdets havsbotten är relativt steniga och även relativt tunna. Därför är det inte troligt att ett pålfundament som installeras genom pålning eller borrar är valet. Det är dock möjligt att installera en pålgrund i en schaktad grop genom injicering (med markförstärkning) eller som borrar påle. Då

måste man i en tätare och hårdare jordmån eller berg göra en bergbrunn, som förutsätter att det endast finns ett tunt lager mjuka jordarter ovanpå berggrunden. Bergbrunnen åstadkoms genom undervattenssprängningar och schaktavfallet måste grävas bort. När pålen är monterad i hålet fylls brunnen med betong. Pålen kan föras till sin plats flytande eller med pråm eller liknande. Pålfundament tar en betydligt mindre yta än gravitationsfundament, kräver ofta mindre grundarbeten och är därför också snabbare och billigare att sätta upp. Alternativets användbarhet och lönsamhet är föremål för en närmare utredning medan den tekniska projekteringen fortskrider.

Här följer ett exempel på gravitations- och pålfundament.



Figur 3-6. Exempel på gravitationsfundament och pålfundament.

3.4.4 Andra fundamenttyper

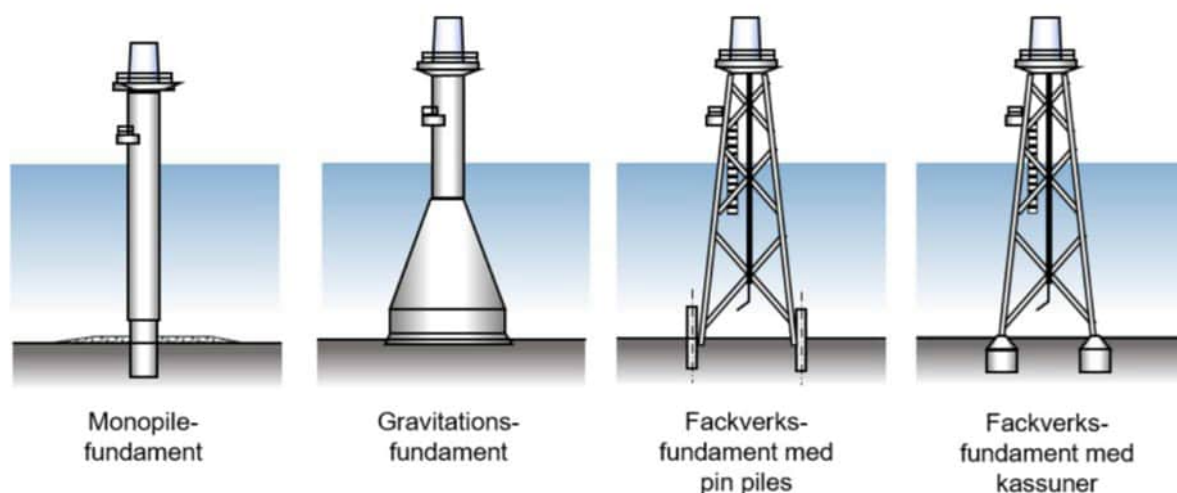
I havsvindparker används också andra fundamenttyper och kombinationer av dem, t.ex. fackverkskonstruktion (jacket) samt de sugpålar (suction pile) som stöder dem och kassunkonstruktioner med undertryck (suction bucket) (Figur 3-8). Jacket-fundament undersöks ännu och om förankringspålning (pinpile) utnyttjas (som behövs för att fästa grunden på havsbotten).

Valet av optimalt fundament ska minska och tåla isbelastningen. Det finns erfarenhet av jacket-baserade installationer i liknande miljöer. Bilden 3-7 visar två exempel på jacket-fundament som är utformade för att motstå isbelastning. Exemplet till vänster är från Baltic 2 OWF och till höger Wiking-Jacket.



Figur 3-7. Baltic 2 och Wikinger havsfundament för isiga förhållanden.

Kassunfundament med undertryck anses inte vara användbar på grund av de förhållanden som råder på projektområdets havsbotten. Beaktandet av isbelastningen bedöms dock fortfarande under projektets gång. Flytande fundament lämpar sig inte heller för packisförhållanden och kräver större installationsdjup. Nedan följer exempel på lämpliga fundament (Figur 3-8).



Figur 3-8. Exempel på allmänt använda fundamentlösningar. Alternativen som visas på bilden från vänster till höger: pålfundament, gravitationsfundament, fackverkskonstruktion förstärkt med förankringspålar, kassunförankrad fackverkskonstruktion.

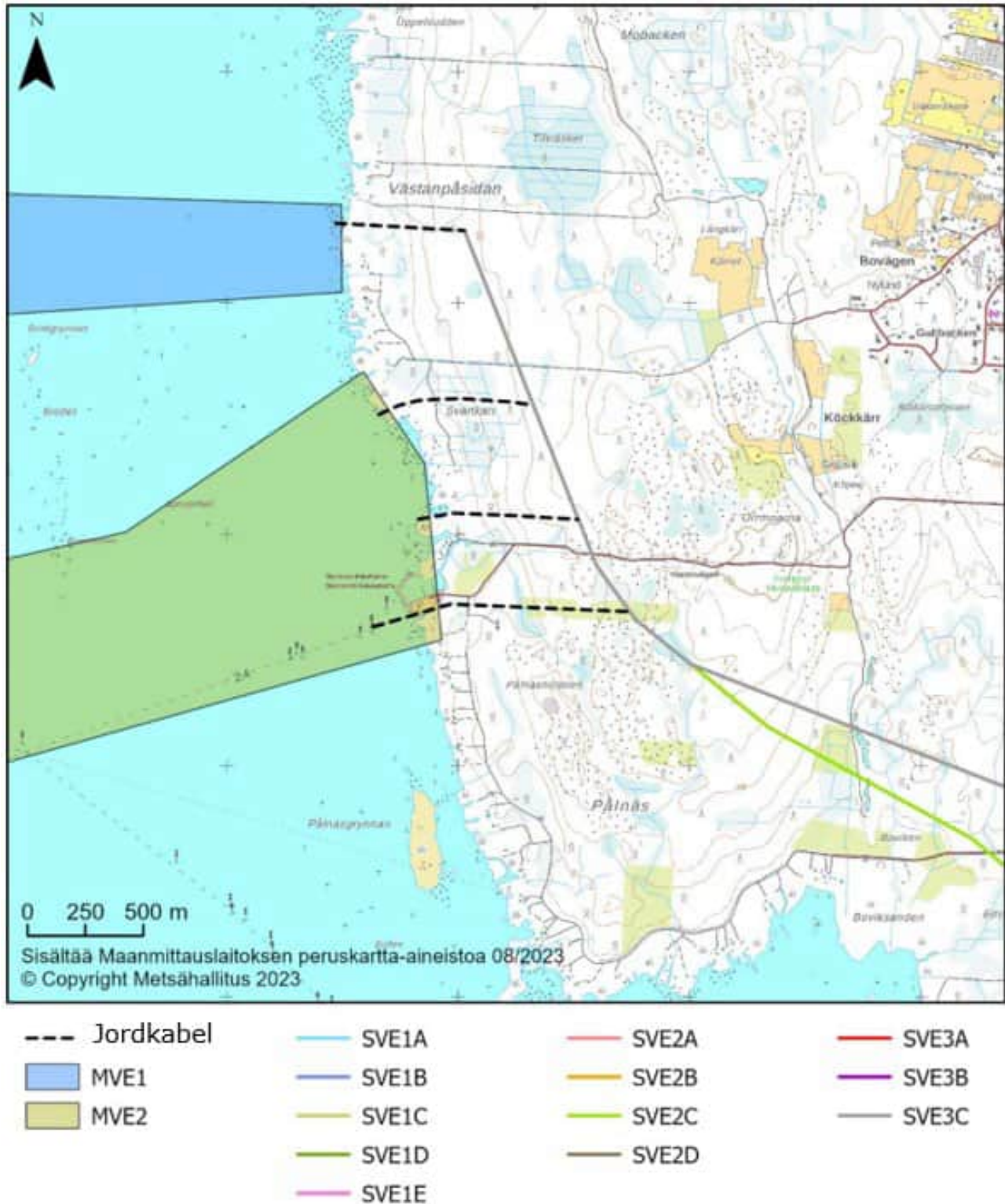
3.5 Elöverföring till sjöss

3.5.1 Allmänt

Elöverföringen i projektområdet mellan vindkraftverken kommer att ske med sjökablar som installeras på havsbotten. El från de havsbaserade vindkraftverken överförs till fastlandet via en eller flera havselstationer. Antalet kablar och deras konstruktion preciseras allteftersom elplaneringen fortskrider, men som utgångspunkt planeras minst två kabelförbindelser för att säkerställa tillgängligheten. Kabeln slutar på fastlandet antingen vid en skarv till jordkabel eller vid en elstation nära stranden.

När det gäller landföringen av sjökabelrutterna (MVE1 och MVE2) finns det i detta skede fyra alternativa punkter som ligger inom undersökningszonerna för sjökabel: För MVE2 är det sydligaste alternativet i närheten av Storkors fiskehamn, norr om hamnen eller i Svartkärrområdet samt, när det

gäller MVE1, alternativet i Västansåsidanområdet. Även för en elstation nära stranden granskas fyra alternativa lägen. Jordkabelsträckningen är 200–1 500 meter lång beroende på landföringsalternativet. Alternativa landföringsplatser för sjökabel visas i figuren nedan (Figur 3-9). När det gäller placeringen av elstationerna nära stranden granskas samma områden.



Figur 3-9. Alternativa riktgivande landföringsplatser för sjökabelrutterna (MVE1 och MVE2).

För havsvindkraftsparken byggs elstationen Korsvind nära landföringsplatsen, där den el som överförs med sjökablarna omvandlas till att gå i en luftledning. Från elstationen överförs elen med en luftledning till anslutningspunkten, där elen överförs till det nationella nätet.

Elstationens totala yta uppskattas till 4–8 hektar beroende på den tekniska lösningen. Total yta och dimensioner kommer att preciseras under projekteringen.

Elöverföringen på fastlandet beskrivs närmare i ett separat MKB-förfarande.

3.5.2 Kablering av parkens interna nät

Elöverföringen mellan vindkraftverken kommer att ske med sjökablar som installeras på havsbotten. Sjøkablarna som förbinder vindkraftverken kan ledas till en eller två havselstationer, varifrån elen överförs till fastlandet med högspänningssjøkablar (Figur 3-11). Alternativt kan el som produceras vid vindkraftverken överföras direkt till fastlandet med flera sjökablar.

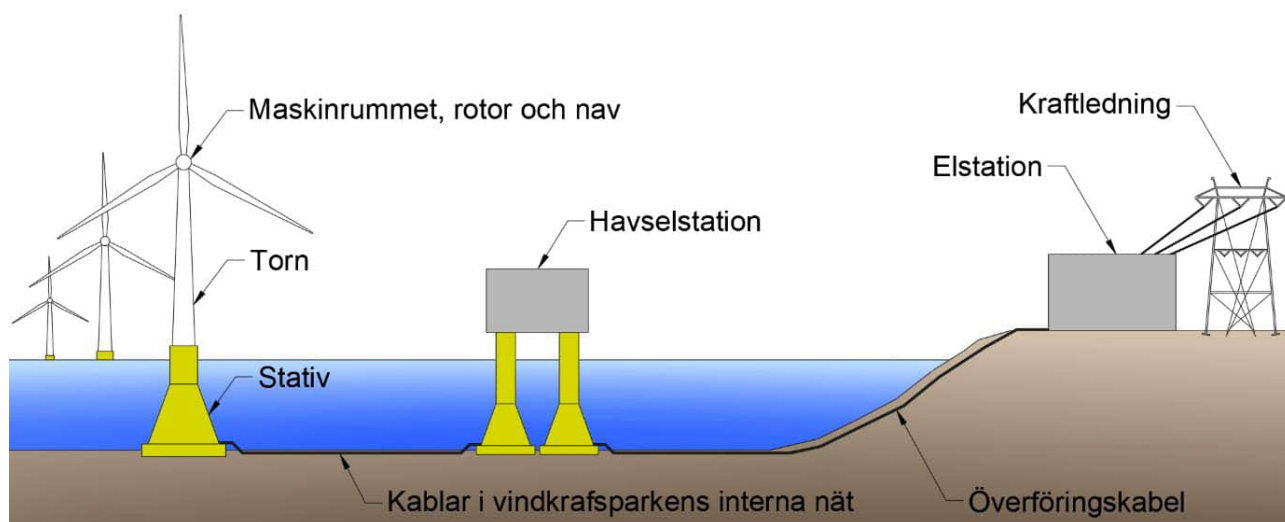
Sjøkabelns konstruktion skiljer sig från traditionella jordkablar när det gäller dess mekaniska skydd i ytterhöljet (Figur 3-10). I ytterhöljen till sjökablar används ett stålskydd, dvs. armering och det kan finnas ett eller två mantellager. Armeringen består av en ståltrådskonstruktion som täcker kabelns hela yttre yta. Detta gör kablarna både mycket tunga och mycket mekaniska slitstarka. Kablarna är till sin konstruktion EPR eller XLPE-isolerade plastkablar och har antingen aluminium- eller kopparledare. Ledningens tvärsnittsarea är beroende av den effekt som ska överföras, kabelmaterialet och överföringsspänningen. I projektet kommer man att använda ledare med en tvärsnittsarea 240–1 200 mm². I kablarna finns dessutom optofiberkanaler för dataöverföring samt för övervakning av kabelns skick.

Överföringsspänningen för kablar i det interna nätet beror på spänningsnivån vid vindkraftverken och elstationen och kan vara 66–132 kV. Kabelns diameter kan vara mellan 120 och 300 mm och väga mellan 20 och 100 kg/m.



Figur 3-10. Exempel på kablarnas tvärsnitt.

I detta projekt kommer överföringarna mellan vindkraftverken och förbindelser från vindkraftverk till havselstationer att byggas med trefaskablar.



Figur 3-11. Principfigur för ett möjligt elöverföringssystem till havs.

3.5.3 Havsbaserad elstation

En havselstations uppgift är att samla den effekt som vindkraftverken producerar i en punkt till havs och därigenom minska behovet av kabeldragning och den effektförlust som den ger upphov till. Dessutom är elstationens uppgift att höja spänningen som används i överföringsledningen så att även effektförlusterna i den långa förbindelsen till fastlandet kan minimeras. I projektet kommer en eller två havsbaserade elstationer sannolikt att vara belägna mitt i projektområdet.

Automation och skyddsutrustning i anslutning till elstationen skyddar kraftverken och hela det interna nätet i parken mot ytterligare skador eller säkerhetsrisker till följd av eventuella felsituationer. Sådana situationer kan t.ex. omfatta olika situationer med överström, kortslutning, jordslutning och överspänning, ljusbågsdetektioner i utrustning eller frekvensavvikelser på nätet. Kraftverkets automatisering gör då nödvändiga åtgärder för att eliminera felet, och ger larm till kontrollrummet.

Utöver transformatorer och kopplingsanordningar kan stationen ha kompenseringssystem, batterisäkringssystem för automation samt andra system som hänför sig till elens kvalitet och funktionssäkerhet. Havselstationen kan också ha sekundära användningsområden. I lokalen kan till exempel finnas personalutrymmen, förstahjälpsstation eller verkstadsutrymmen och parkautomationens datakommunikationscentral. Även förnödenheter och anordningar som hänför sig till sjöräddning kan förvaras på en elstation och stationen kan vara försedd med en helikopterplatta.

Havselstationens storlek påverkas av flera tekniska lösningar samt ovan nämnda övriga allmänna utrymmen som ingår i stationen. Man kan dock grovt uppskatta stationsbyggnadens areal till cirka 2 000 kvadratmeter och höjden från havsytan till cirka 65 meter. Valet av fundament för havsbaserade elstationer bestäms i takt med att planeringen fortskrider, men som grundalternativ granskar man tekniker som liknar dem som används för kraftverkens fundament. En havselstation kräver kanske fyra till sex stycken fundament på havsbotten.



Figur 3-12. Exempel på havsbaserad elstation (Hitachi Energy).

3.5.4 Anslutning till kraftledning på fastlandet

I projektet granskas fyra alternativa landföringsplatser för sjökabeln till fastlandet samt två kabelsträckningar mellan landföringsplatserna och projektområdet. I närheten av landföringsplatsen byggs en elstation på fastlandet, från vilken elen överförs via luftledningar till Fingrids elstation i Toby i Korsholm och/eller i riktning mot Kristinestad, till den nya planerade elstationen i Åback. Elöverföringen på fastlandet behandlas i en separat MKB-process.

När sjökabeln förts i land ansluts kabeln till luftledningen via elstationen. Elstationen har frångiljarranordningar och nätskyddsanordningar och eventuellt högspänningstransformatorer, samt olika system för att förbättra elkvaliteten, där så är lämpligt, t.ex. kompenseringsutrustning för reaktiv effekt. Det är viktigt att ansluta sjökabeln till luftledningen nära landföringsplatsen. Om sjökabeln måste dras en längre sträcka så krävs det att den omvandlas från sjökabel till jordkabel och omfattande markarbeten nära ett grundvattenområde. Kabeln och skarven kräver också stora begränsningar av markanvändningen i hela kabelområdet. Jordkablar medför också stora överföringsförluster och en hög risk för kabelskador under livscykeln. Därför bör kabeln anslutas via ställverket till luftledningen så snart som möjligt efter att ha förts i land.

3.6 Vindkraftverkens placering i havsvindparkens område

Vindkraftverken placeras i havsvindparkens område på tekniskt och ekonomiskt lämpliga platser. Placeringen påverkas bland annat av bottendjupet och havsbottens geologiska kvalitet samt av de vindförluster som orsakas av närliggande kraftverk. För att minimera produktionsförlusterna ska vindkraftverk placeras minst 1 km från varandra och i huvudvindriktningen upp till 2 km eller längre från varandra. Avstånden mellan kraftverken påverkas slutligen av storleken på det kraftverk som valts. Mindre kraftverk kan placeras närmare varandra än större kraftverk. Den slutliga placeringsplanen görs upp i enlighet med de möjligheter som miljöförhållandena i området ger. Sådana miljöförhållanden är bl.a. vattendjupet och havsbottens egenskaper. Kraftverksplatsernas slutliga lägen kommer fastställas först efter närmare havsbottenundersökningar och efterföljande val av havsfundament och typ av vindkraftverk. Det slutliga valet av turbiner avgör hur nära varandra det är lönsamt att placera kraftverken. På grund av havsbottens egenskaper och vindförluster leder kraftverk med olika effekt och storlek till olika antal användbara kraftverksplatser i havsvindparksområdet.

3.7 Byggnad av havsbaserad vindkraftspark och sjökabel

3.7.1 Byggsfaser

Det egentliga byggandet sker under flera, möjligen fem byggsäsonger. Sannolikt kommer byggandet att ske under tid med öppet vatten. I praktiken transporteras alla komponenter sjövägen direkt från tillverkaren eller via en närliggande monteringshamn.

Innan byggandet inleds utförs flera preciserande undersökningar. Dessa omfattar eventuellt avlägsnande av ammunition och sprängämnen, samt geotekniska och geofysiska undersökningar.

Vid den position för kraftverksfundament som valts ut i den första fasen av byggandet jämnas havsbotten ut och eventuellt görs massutbyten. Därefter börjar installationen av fundament och sjökablar. Det är en arbetsfas som kräver flera fartyg, bogserbåtar, mudderverk, grippramar och sidotömmande pramar samt andra specialfartyg, såsom undervattensrobotar och bottenbearbetningsmaskiner. Fundamenten tas in genom bogsering direkt från det tillverkande varvet. På samma sätt transporteras sjökabeln direkt till området med ett kabellägningsfartyg som lastats på vid kabeltillverkarens fabrikskaj.

När kabelläggningen och installationen av fundamenten är färdiga för en lämplig helhet och elnätet är färdigt för anslutning, kan installationen av kraftverken inledas. Vid installation av en havsbaserad vindkraftspark är det möjligt att förbereda några av arbetsmomenten i monteringshamnen, varifrån komponenterna förs till vindkraftsparken på ett installationsfartyg. I förberedelser ingår till exempel att koppla ihop tornblocken så att tornet kan lyftas på plats som en större enhet. Kraftverkskomponenterna kommer till monteringshamnen från flera olika fabriker, främst med fartyg. I monteringshamnen fordras stor lyftförmåga, en djup farled, obehindrad passage för ett stort antal transport- och installationsfartyg samt ett vidsträckt monteringsfält. Lämpliga hamnar kan vara Vasa och Kaskö, men även andra alternativ granskas

Det är många lyftmoment vid montering av stora kraftverk på grund av de stora vikterna. Till exempel resning av torn, lyft av maskinhus, installation av transformator, installation av eventuell växellåda, installation av generator, installation av rotornavet och slutligen lyft av tre blad. Dessa lyftarbeten kräver monteringsfartyg som är konstruerade särskilt för detta ändamål, s.k. jack-up-fartyg, som stöder sig på havsbotten under lyften, samt transportfartyg eller -färjor för komponenter.

När monteringsarbetet är avslutat lämnar de stora fartygen området och den egentliga idrifttagningsfasen inleds, vilket också kräver mycket personal och flera förbindelsefartyg som transporterar personal. Förbindelsefartygen kan utgå från närliggande småbåtshamnar.



Figur 3-13. Exempel på byggande: jack-up fartyg i arbete.

3.7.2 Bottenförhållanden och grundarbeten

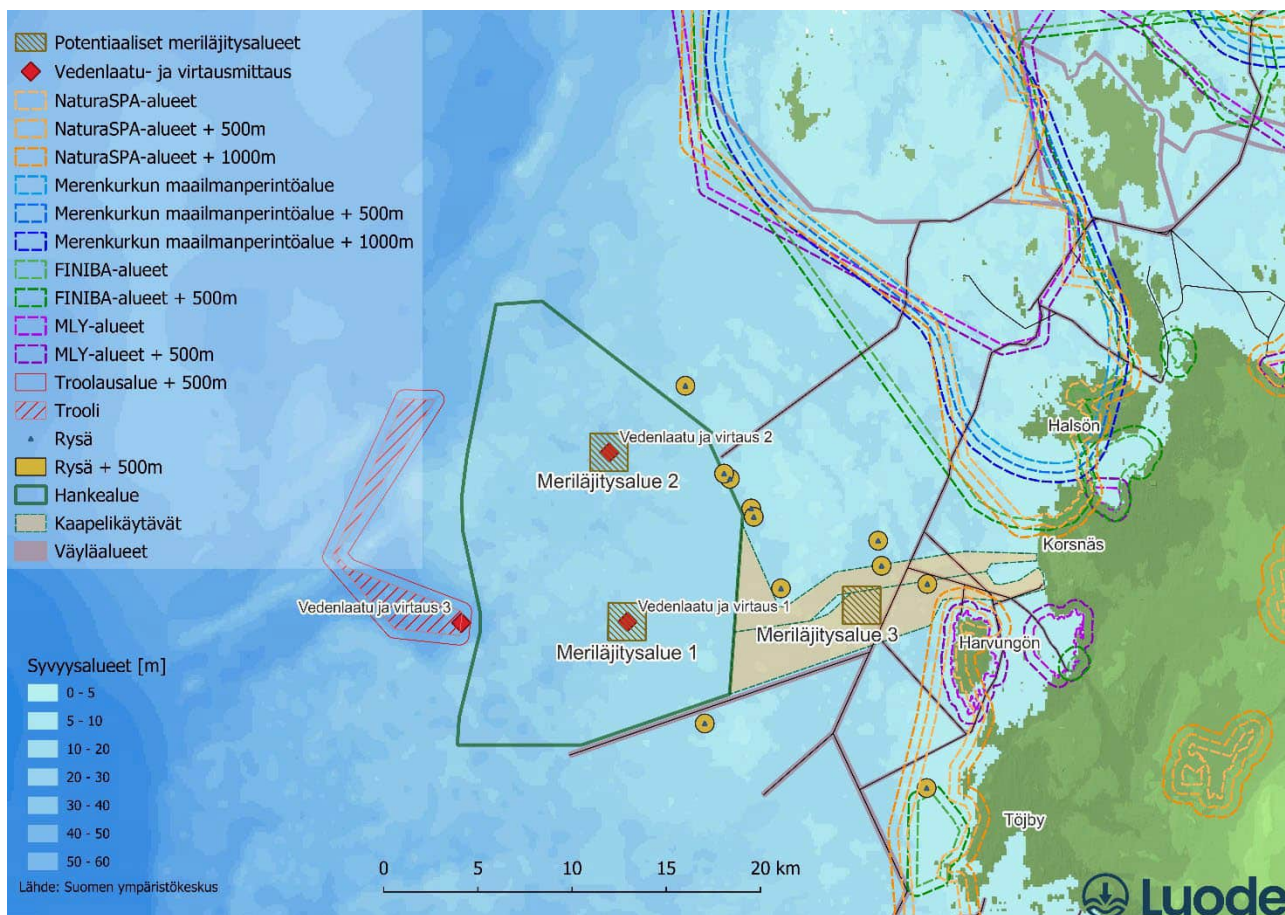
Inom området för havsbaserade vindkraftsparker har det gjorts sidoseende ekolodning, flerstrålande ekolodning och lågfrekvenssekulodningar på havsbotten för att göra en bedömning av havsbottnens sammansättning. Inom de områden i havsvindkraftsparken som byggs (vattendjupet cirka 10 till 50 m) är bottenkvaliteten huvudsakligen berg eller morän. Djup 0 till 10 meter undviks vid kraftverkens placering både på grund av miljö- och kostnadseffekterna. För vindkraftverken försöker man hitta platser med en bärande botten på 10 till 50 meters djup. På de utvalda kraftverksplatserna utförs slutligen ytterligare bottenundersökningar, t.ex. borrhov, för att säkerställa tillräcklig bärlighet.

3.7.2.1 Muddring och deponering

Anläggningsarbeten under vindkraftverkets fundament kan innefatta att muddra bort det mjuka sedimentlagret, räta ut botten och eventuellt jämna ut med stenkross. Avsikten är att muddermassorna från utjämningen av grundläggningsplatserna ska deponeras i obyggbara sänkor i projektområdet eller utnyttja som skydd för kablar. Genom deponering i djuphål kan man undvika spridning av muddrade massor på grund av strömmarnas inverkan. Mer exakta placeringsplatser kommer att fastställas i samband med undersökningarna av havsbotten. Eftersom havsbotten är hård i projektområdet och sedimentskikt endast finns på vissa platser, kan man anta att volymen muddermassor är relativt liten. De muddrande massorna från utjämningen av botten vid ett enskilt fundament kommer att uppgå till uppskattningsvis 0–4 000 kubikmeter och inom hela havsvindparksområdet till högst 600 000 kubikmeter i anslutning till byggandet av vindkraftverk. Projektet undersöker också möjligheten att använda muddermassor av god kvalitet för att fylla gravitationsfundament.

En preliminär uppskattning av muddringsvolymen som krävs för den interna kabeldragningen är cirka 280 000 kubikmeter. Den muddring som krävs för de sjökablar som leder från vindkraftsparken till fastlandet är cirka 220 000 kubikmeter. Därför beräknas hela projektet generera cirka 1 100 000 kubikmeter muddermassor. Mängden preciseras när man får mer information om markgrundens sammansättning.

Nedan finns en karta över var de potentiella havsdeponeringsområdena är belägna. I bilaga 5 till MKB-programmet finns en förstudie av de områden som lämpar sig för havsdeponering.



Figur 3-14. Potentiella havsdeponeringsområden inom området för den havsbaserade vindkraftparken och kabelrutterna. Källa: AFRY Finland Oy 2023. (Potentiaaliset meriläjäytysalueet= potentiella tipplatser, vedenlaatu- ja virtausmittaus= vattenkvalitet och flödesmätning, NaturaSPA-alueet= NaturaSPA-områden, Merenkurkun maailmanperintöalue= Världsarvet Kvarkens skärgård, FINIBA-alueet= FINIBA-områden, MLY-alueet= MLY-områden, troolausalue= trålningsområde, trooli= trål, rysä= ryssja, hankealue= projektområde, kaapelikäytävät= kabelrutter, väyläalueet= farledsområden, syvyysalueet= djupområden)

3.7.3 Monterings- och transportarbeten steg för steg

3.7.3.1 Installation av fundament

Fundamenten tas in i området flytande eller på färja och sänks långsamt ned till botten. Fundamentet fylls med sand eller sten för att uppnå tillräcklig massa och runt den installeras ett erosionsskydd för att skydda och stödja konstruktionen. Fyllningar görs i möjligaste mån med den massa som muddras på projektområdet, varvid transport av sand- eller stenmaterial från annat håll undviks.

3.7.3.2 Förmontering av kraftverk

En befintlig monteringshamn ska i möjligaste mån användas för förmontering av kraftverken. Utnyttjandet av monteringshamnen gör det möjligt att leverera kraftverkskomponenterna i form av stora fartygsleveranser direkt från tillverkaren till projektområdets omedelbara närhet, varvid logistikkostnaderna samt bl.a. de risker som är förknippade med tillgången på fartyg och vädret är mindre.

3.7.3.3 Transport och lyft av kraftverk till havs

I monteringshamnen lyfts kraftverken ombord på installationsfartyget och transporteras till monteringsplatsen och lyfts upp på fundamentet med ett fartyg för tunga lyft eller med en transportfärja till bredvid lyftfartyget. Det fartyg som används är typiskt s.k. jack-up-fartyg som stöder sig på havsbotten med stödben för att förbättra stabilitet och lyftförmåga. Alla lyft av komponenter för ett enskilt kraftverk görs utan avbrott.

3.7.3.4 Installation av sjökablar

Sjökablar installeras på havsbotten med ett särskilt kabellägningsfartyg. Den linje på vilken kablar läggs definieras i förväg utifrån havsbottnens morfologi och geologi. Kabellägningsfartyget består av ett eller flera moderfartyg för överföring av utrustning och personal till fundamenten. Stödfartyg kan utrustas med ett walk-to-work-system som på ett säkert sätt överför personal till fundamenten och ökar arbetseffektiviteten.

Man försöker placera sjökablarna i djupa områden för att skydda dem mot strömmar, stormvågor och packis. För kabelläggning används en tung, stålmantelskyddad sjökabel och kabeln läggs huvudsakligen direkt på botten. Sjökablar installeras på havsbotten med hjälp av ett installationsfartyg.

Kabelinstallationsprocessen inleds med flera förberedande arbeten på havsbotten. Först optimerar man rutten inom de undersökta korridorerna för att undvika grund, stenblock och branta sluttningar. På rutten utförs en rensningskörning före installationen för att avlägsna eventuella hinder. Om det på platsen finns kablar som tagits ur bruk ska de antingen tas bort helt eller kapas och läggas om på havsbotten för att ge plats för ny kabel.

Platsspecifik riskbedömningen av nedgrävningen av kabeln avgör om kabeln måste sänkas ned till ett visst djup för att säkerställa dess integritet under parkens hela livslängd. Denna bedömning omfattar fiskeverksamhet, ankring och andra eventuella störningar på havsbotten.

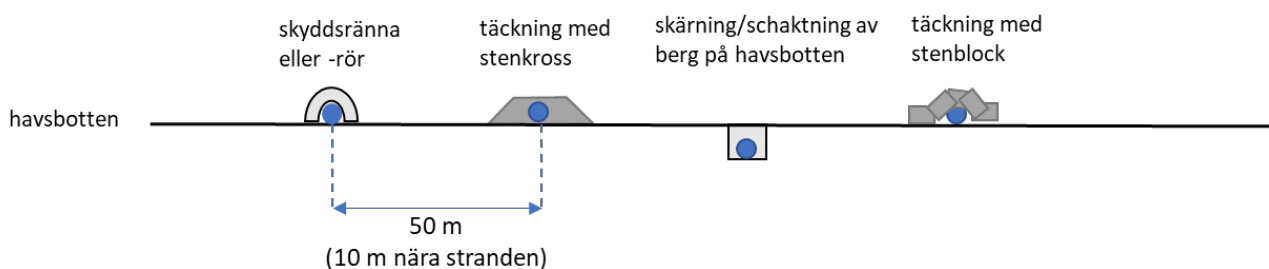
Om nedgrävning är nödvändig beror den lämpliga metoden på havsbottnens geologi. Typiskt använda metoder är vattenspolning (i sand), plöjning (i hård sand, lera, jordmån med underjordiska block) eller mekanisk grävning (i hård jord, lera eller berg). Om det inte är nödvändigt eller möjligt att begrava den elektrisk undervattenskabeln, kan kabeln läggas fritt på havsbotten med skyddshöljen eller ett eftermonterat skyddande sten- eller betongtäck.

På projektområdet finns också korsningar med båtleder, men när kabeln installeras klart under farledsdjupet är det inte nödvändigt med ytterligare skydd t.ex. på grund av småbåtars ankring.

Installationstekniken för parkens överföringskabel beror inte bara på resultaten av geofysiska och geotekniska undersökningar utan även på djupet längs installationsrutten. I landföringsområdet kan kabeln dras genom ett förinstallerat horisontellt borrhör eller grävas direkt ner i marken. Om vattendjupet vid stranden är litet eller kabellägningsfartygets djupgående är för stort kan eventuellt ett mindre kabellägningsfartyg behövas som hjälp i det grunda området (kabellägningsfartyg eller fartyg med litet djupgående).

Flera olika installationsmetoder kan användas för kabelinstallationer. De flesta installationerna sker i vindkraftsparkens interna nät, där djupet är relativt stort, över 12 m. På dessa platser läggs den tunga

sjökabeln helt enkelt på botten. I grundare installationer eller på områden där det finns risk för packis ska kablarna grävas ner i botten (ner till cirka 1–2 meters djup i botten). På hård och stenig jordmån är grävtekniken antingen ett enskopeverk eller vattenspolnings- eller paternosterteknik. Efter att kabeln grävts ned och installerats täcks diket med stenkross. På bergiga delar kan kabelskyddet också förbättras med hjälp av skyddshöljen som monteras runt kabeln. Landföring av sjökabeln sker genom att man gräver ett kabeldike i stranden där kabeln läggs ned, täcks och skyddas till exempel med betongdäck.



Figur 3-15. På djup mindre än 12 m krävs om möjligt kabelskydd. Kabelskydd kan vara något av följande beroende på vilka risker som identifieras i samband med kabelnedgrävningen. På större djup än 12 m läggs kablarna direkt på havsbotten och på vissa ställen kan skydd eller ytterligare tyngder krävas. Behovet av skyddsavstånd mellan kablarna beräknas vara 50 m längre ut från kusten och minska till uppskattningsvis 10 meter när man närmar sig landföringsområdet.

3.8 Havsvindparkens säkerhet

3.8.1 Säkerhetsplanering

I havsbaserade vindkraftsparker är säkerhetsplanering och beredskap mycket viktigt redan under planeringsfasen, på grund av dålig tillgänglighet och en tekniskt utmanande miljö. Det finns många standardkrav på utbildning, utrustning och yrkeskunnande. Samordningen av internationella erfarenheter och den finländska räddningsberedskapen och samarbetet mellan räddningsmyndigheterna kommer att spela en mycket stor roll vid beredningen av projektet och projektet kommer att ha en organisation för arbetshälsa, arbetarskydd och miljöledning såväl under byggandet som drift.

3.8.2 Utmärkning av havsbaserade vindkraftverk

Säkerhetsmarkeringar i havsvindparken är flyghinderljus som definieras av luftfartsmyndigheterna samt säkerhetsbelysning och säkerhetsanordningar enligt IALA-rekommendationen (IALA 2021) som fastställts av sjöfartsmyndigheterna. Dessa kan vara varselljus på projektområdets kantområden, hjälpreferenser för båtleder och olika radarreflektorer och AIS-sändare. Dessutom kräver sjöfartsmyndigheten att man målar fotdelen av vindkraftverk i gul färg upp till 15 meters höjd. Utöver myndighetsföreskrifter används i vindkraftverk tilläggsmärkningar såsom elkabelns placeringsmarkeringar, identifieringsnamn eller -nummer för kraftverk samt belysning som ökar säkerheten i arbetet.

3.8.3 Sjøkabel

Den risk som sjökabeln utgör för miljön är mycket liten. Den största risken kan vara att ett ankare fastnar i kabeln och därför markeras kabelns placering på sjökort och i båda ändarna med synliga

varningsskyltar. Behovet av ett ankringsförbud eller en begränsning av ankring i vindparksområdet utreds. Skyltar som anger eventuella begränsningar sätts upp på alla kraftverk. Kabelns skick och skador övervakas av ett automationssystem som gör kabeln strömlös om läckströmmar upptäcks.

3.8.4 Kemikalier i havsbaserade vindkraftverk och elstationer

Havsbaserade vindkraftverk kan, beroende på sin konstruktion, innehålla stora mängder oljor och kylvätskor. När det gäller dessa produkter föredras ekologiska biooljor. Kraftverkens konstruktion är sådan att deras skal och golvkonstruktioner bildar en skyddsbassäng i fall av eventuella läckage. Detta förhindrar att läckage hamnar i havet. Även transformatorer till havsbaserade elstationer kan vara oljeisolerade och även där föredras biooljor. Även elstationerna byggs så att det finns skyddsbassänger under transformatorerna.

Målet är att uppnå konsekvens och enhetlighet i hanteringen av kemiska produkter och gradvis avskaffande av vissa farliga kemiska produkter och ämnen inom hela vindkraftsbranschen. Syftet är att minska risken för skador på miljön och/eller människors hälsa genom dålig hantering av farliga kemiska produkter och att öka kontrollen av kemiska produkter, se till att lagstiftningen efterlevs och effektivisera användningen av kemiska produkter.

3.8.5 Beredskap för olyckssituationer

Under utvecklingen av havsvindkraftsparken ska en bedömning av risk- och beredskapsplanen för nödsituationer genomföras för att säkerställa att alla nödvändiga säkerhetsåtgärder har vidtagits redan i början av byggnadsskedet.

Havsbaserade vindkraftverk är utrustade med automatiska släckanordningar och har primärsläckningsutrustning. I kraftverken finns också förstahjälpenutrustning och personräddningsutrustning. För vindkraftsparken utarbetas i samarbete mellan kraftverkets leverantör, entreprenörer och operatören mycket detaljerade räddningsplaner.

Syftet med räddningsplanen är att skapa strukturer och förfaranden för en nödorganisation för att möjliggöra bästa möjliga resultat vid oförutsedda händelser som kan påverka liv eller livskvalitet, skada miljön, påverka egendom eller skada Vattenfalls goda rykte. Räddningsplanen ska fördela roller och ansvar i en nödsituation, säkerställa tillförlitlig rapportering och kommunikation mellan alla berörda parter samt tydligheten i samordning, styrning och övervakning för att kontrollera, hantera och avsluta en nödsituation och återgå till normal verksamhet.

Den personal som arbetar i fundament och vindkraftverk får en obligatorisk Global Wind Organization-utbildning som brandmedvetande- och första hjälpen-utbildning i form av räddnings- och självräddningsutbildning samt typspecifik säkerhetsutbildning för hiss och vindkraftverk. Den personal som regelbundet arbetar i havsvindparken får också sjöräddningsutbildning enligt vedertagen praxis inom vindkraftssektorn.

Också i förbindelsefartygen och hamnarna på fastlandet finns en beredskapsplan för räddningsinsatser. Med den lokala räddningsmyndigheten planeras och avtalas praktiska förberedelser.

3.9 Underhåll av en havsbaserad vindkraftspark

Service och underhåll av havsvindparken sker vanligen med båtförbindelser. Det planerade förebyggande underhållet strävar man efter att tidsplanera så att det finns extra arbetskraft tillgänglig och att kostnaderna för produktionsförlusten till följd av driftstoppen blir så små som möjligt. I praktiken innebär detta ett snabbt och noggrant organiserat arbete av entreprenadkaraktär, ofta i början av sommaren, då vindarna är svaga och energipriserna låga. Låg vindhastighet är också en förutsättning för säker transport av arbetstagare och möjlighet att nå kraftverket.

Oförutsedd service, d.v.s. åtgärdande av fel, kräver snabb reaktion och beredskap. För sådant reaktivt underhåll finns beredskap genom lokal permanent servicepersonal och lager av de vanligaste komponenterna och verktygen. Viktigt är kort avstånd och transportberedskap till parken. Särskilt beredskapen för oförutsedd service är en kompromiss mellan tillgänglighet och nåbarhet. Storm, menföre, driv- och packisar utgör ibland hinder för normal transport. Beredskap för detta skapas efter möjlighet t.ex. genom att säkerställa snabb tillgång till tredje mans isklassade fartyg, isbrytare, hydrokopter, helikoptrar och sväware.

Optimala logistiska lösningar och serviceavtal kan variera under året när väderförhållandena förändras och under vindparkens hela livscykel. Valet av logistiska lösningar är en kontinuerlig process under vindparkens hela livscykel.

Den havsbaserade vindkraftsparken engagerar flera personer som fast servicepersonal och under årsunderhållet betydligt fler. Dessutom kräver driften av parken flera förbindelsefartyg, avtal om assisterande fartyg samt besättning som driver dem.

Också havselstationen kräver en årlig inspektion och periodisk service med cirka 3–6 års intervall. Normalt varar denna service endast några dagar. Dessa arbeten utförs av personal som är specialiserad på högspänningsservice.

De högspänningssjökablar som leder från elstationerna till fastlandet har kontrollsensorer som ger underhållsinformation om kabeln. Kabelns förskjutningar eller skicket för eventuella skydd kan kontrolleras regelbundet genom ekolodning eller filmning med en fjärrstyrd undervattensrobot (ROV).

3.10 Avveckling av havsvindkraftverk och sjökabel

Vid slutet av den havsbaserade vindkraftsparkens livscykel (ca 35–45 år) kommer vindkraftverken att rivas, materialen återvinnas och området återställas på lämpligt sätt. Ett annat alternativ är att fortsätta elproduktionen med förnyade vindkraftverk. Genom förnyelser av maskineri, utrustningstillverkarnas program för förlängd livscykel, förbättringar och uppgraderingar är det möjligt att förlänga deras livslängd.

Arbetsmomenten vid avveckling av havsvindkraftsparken och den utrustning som används är i princip samma som används i byggnadsfasen. Efter att de havsbaserade vindkraftverken tagits ur bruk rivas fundamenten och kablarna eller lämnas kvar i enlighet med myndighetsföreskrifter. Att lämna grunden på sin plats kan vara en åtgärd som medför mindre miljöpåverkan än att helt riva grunden, men fundamenten är utformade så att de också kan tömmas och transporteras bort.

4 MKB-PROCESSEN

4.1 Behov av MKB-process och parter

I Finland regleras miljökonsekvensbedömning genom MKB-lagen (252/2017) och MKB-förordningen (277/2017). MKB-processen tillämpas på projekt, och ändringar av dem, som sannolikt har betydande miljökonsekvenser.

MKB-process tillämpas beroende på projekttyp och storleksklass antingen direkt på basis av projektförteckningen i MKB-förordningen eller på basis av ett beslut som fattas i enskilda fall. Vindkraftsprojekt kräver alltid en process enligt MKB-lagen när antalet enskilda kraftverk är minst 10 eller den totala effekten är minst 45 megawatt.

Projektansvarig för projektet är Forststyrelsen och Vattenfall och kontaktmyndighet NTM-centralen i Södra Österbotten. Detta program för miljökonsekvensbedömning har utarbetats som konsultarbete av AFRY Finland Oy vars MKB-arbetsgrupp presenteras i tabell (1).

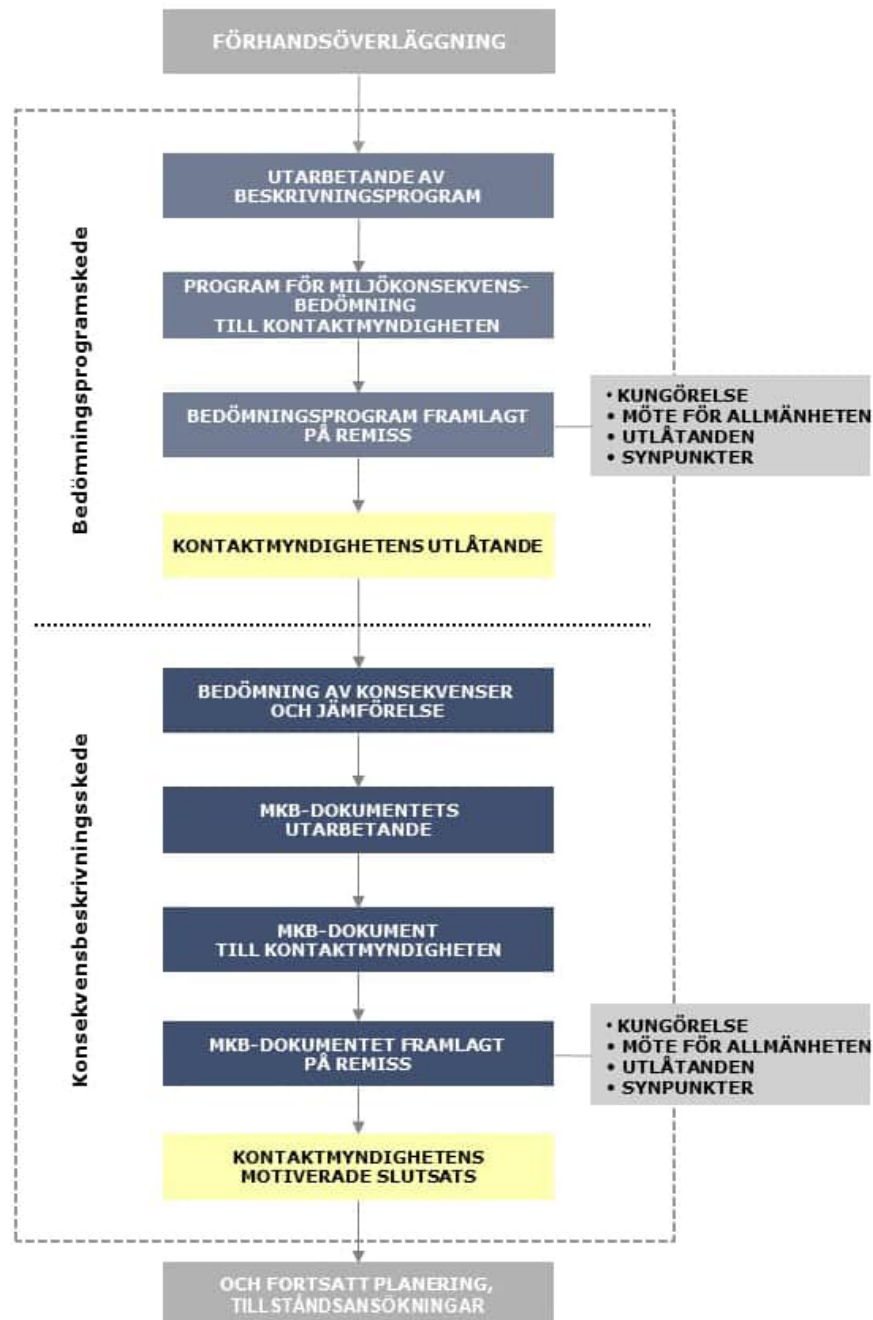
4.2 Behov av internationellt samråd

Kontaktmyndigheten för Korsnäs havsbaserade vindkraftsprojekt NTM-centralen i Södra Österbotten har skickat en fråga om behovet av internationellt samråd till Finlands miljöcentral, som i sin tur har frågat de svenska myndigheterna. Enligt de svenska myndigheterna anses det inte finnas något behov av anmälan enligt Esboavtalet och därmed ett internationellt samrådsförfarande för detta projekt.

4.3 MKB-processens mål och innehåll

Syftet med MKB-lagen är att främja bedömningen av miljökonsekvenser och ett enhetligt beaktande av bedömningen vid planering och beslutsfattande. Samtidigt är syftet att öka tillgången till information och möjligheterna till medbestämmande för alla parter.

Projektets miljökonsekvenser ska utredas i en lagenlig bedömningsprocess i ett så tidigt skede som möjligt av projektplaneringen när alternativen ännu är öppna. En myndighet får inte bevilja tillstånd att genomföra ett projekt och inte heller fatta något annat därmed jämförbart beslut innan bedömningen har slutförts. I MKB-processen fattas inga beslut gällande projektet, utan dess mål är att ta fram information som grund för beslutsfattande. MKB-processens centrala faser visas i figur 4-1.



Figur 4-1. MKB-processens faser.

4.3.1 Förhandsöverläggning

Innan MKB-processen inleds eller under dess gång kan en förhandsöverläggning anordnas i samarbete med den projektansvarige och de centrala myndigheterna. Förhandsöverläggningen har till syfte att främja hanteringen av den helhet av bedömnings-, planerings- och tillståndsförfaranden som krävs för ett projekt och informationsutbytet mellan den projektansvarige och myndigheterna samt att förbättra utredningarnas och dokumentens kvalitet och tillgänglighet och skapa smidigare förfaranden. I detta projekt hölls en förhandsöverläggning 29.11.2022. Till förhandsöverläggningen kallades förutom kontaktmyndigheten, den projektansvarige och MKB-konsulten dessutom representanter för olika myndighetsparter. 52 personer deltog i överläggningen.

4.3.2 MKB-program

I det första skedet av förfarandet för miljökonsekvensbedömning (MKB-processen) utarbetas ett program för miljökonsekvensbedömning (MKB-programmet), som är en plan (arbetsprogram) för hur MKB-processen ska organiseras och de utredningar som krävs för detta. I programmet presenteras bland annat grundläggande uppgifter om projektet, dess alternativ och en uppskattning av projektets tidplan. Dessutom beskrivs miljöns nuvarande tillstånd för projektet och presenteras ett förslag till bedömningsmetod för miljökonsekvenserna i projektet samt en plan för hur deltagande ordnas. Detta MKB-program ska innehålla följande uppgifter:

- En beskrivning av projektet, dess syfte, planeringsfas, lokalisering, omfattning, markanvändningsbehov och projektets koppling till andra projekt.
- Uppgifter om den projektansvariga samt en uppskattning av projektets planerings- och genomförandetidplan.
- Projektets alternativ och nollalternativet.
- Uppgifter om de planer och tillstånd som projektets genomförande kräver.
- En beskrivning av miljöns nuvarande tillstånd och utveckling i det sannolika influensområdet.
- Ett förslag om identifierade miljökonsekvenser som ska bedömas (inklusive samverkan med andra projekt).
- Uppgifter om utarbetade och planerade utredningar gällande miljökonsekvenser samt om de metoder som används vid anskaffning och bedömning av materialet och anknytande antaganden.
- Uppgifter om kompetensen hos dem som utarbetar bedömningsprogrammet.
- En plan om hur bedömningsprocessen och tillhörande deltagande organiseras samt hur dessa ansluter till projektets planering.
- En uppskattning av tidpunkten när MKB-beskrivningen färdigställs.

MKB-processen inleds officiellt när MKB-programmet lämnas till kontaktmyndigheten. Kontaktmyndigheten informerar om att MKB-processen inletts och om MKB-programmets framläggande, på sin egen webbplats och i kommunerna inom projektets sannolika influensområde. Framläggandetiden börjar från den dag kungörelsen publiceras och pågår under 30 dagar (av särskild orsak kan tiden förlängas upp till högst 60 dagar). Under denna tid kan synpunkter om MKB-programmet lämnas till kontaktmyndigheten. Kontaktmyndigheten begär också in utlåtanden om programmet från olika myndigheter. Kontaktmyndigheten sammanställer de utlåtanden på och synpunkter om programmet som lämnats och lämnar med dem som grund sitt eget utlåtande till den projektansvariga inom en månad efter framläggningstidens slut.

4.3.3 MKB-beskrivning

MKB-beskrivningen utarbetas med programmet för bedömning och kontaktmyndighetens utlåtande om det som grund. I MKB-beskrivningen presenteras bland annat uppgifter om projektet, en beskrivning av nuläget för miljön, en beskrivning av projektets och dess alternativs sannolikt betydande miljökonsekvenser, lindring, uppföljning av dessa samt jämförelse av alternativen och uppgifter om

genomförande av MKB-processen och en sammanfattning för allmänheten. I beskrivningen presenteras i nödvändig omfattning följande uppgifter:

- En beskrivning av projektet, dess syfte, lokalisering, omfattning, markanvändningsbehov, och viktigaste egenskaper med beaktande av projektets bygg- och driftsfaser samt eventuell rivning och undantags-situationer.
- Uppgifter om den projektansvariga, projektets planerings- och genomförandetidplan, planer, tillstånd och motsvarande beslut som krävs för genomförandet samt projektets koppling till andra projekt.
- En utredning av projektets och dess alternativs förhållande till markanvändningsplaner samt planer och program gällande utnyttjande av naturresurser och miljöskydd som är relevanta för projektet.
- En beskrivning av nuläget för miljön i influensområdet och dess sannolika utveckling om projektet inte genomförs.
- En bedömning och beskrivning av betydande miljökonsekvenser av projektet och dess alternativ. Bedömningen och beskrivningen av betydande miljökonsekvenser omfattar projektets direkta och indirekta, kumulativa, kortsiktiga, medellångsiktiga och långsiktiga, positiva och negativa konsekvenser samt samverkande konsekvenser med andra befintliga och godkända projekt.
- En bedömning av möjliga olyckor och deras följder.
- Jämförelse av genomförandealternativens och nollalternativets miljökonsekvenser.
- Uppgifter om de huvudsakliga orsaker som lett till valet av alternativ, inklusive miljökonsekvenser.
- Förslag till åtgärder för att undvika, förebygga, begränsa eller undanröja identifierade betydande skadliga miljökonsekvenser.
- Förslag till eventuella uppföljningsarrangemang i anslutning till skadliga miljökonsekvenser.
- Utredning av bedömningsprocessens faser inklusive förfaranden för deltagande och anslutning till projektets planering.
- En förteckning av källor som har använts för att utarbeta beskrivningar och bedömningar som ingår i redogörelsen, en beskrivning av metoder som har använts för att identifiera, prognosticera och bedöma betydande miljökonsekvenser samt uppgifter om de brister som konstaterats vid sammanställning av de uppgifter som krävs och de viktigaste osäkerhetsfaktorerna.
- Uppgifter om kompetensen hos dem som utarbetar MKB-dokumentet.
- En redogörelse för hur kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet har beaktats.
- Sammanfattning för allmänheten

Kontaktmyndigheten informerar om färdigställt MKB-beskrivning på samma sätt som om programmet för miljökonsekvensbedömning. MKB-beskrivningen är framlagt under minst 30 dagar och högst 60 dagar, under denna tid begärs utlåtanden från myndigheter och boende och andra intressegrupper har möjlighet att framföra sina synpunkter till kontaktmyndigheten. Myndigheten beaktar lämnade synpunkter och utlåtanden i sin egen motiverade slutsats.

4.3.4 Motiverad slutsats

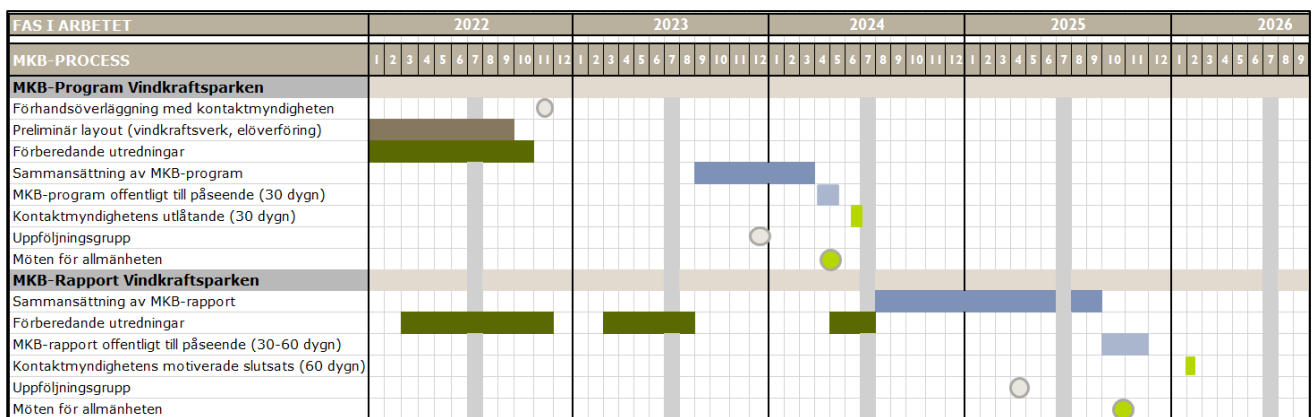
Kontaktmyndigheten ska kontrollera miljökonsekvensbeskrivningens tillräcklighet och kvalitet och därefter sammanställa en motiverad slutsats om projektets betydande miljökonsekvenser. Den

motiverade slutsatsen ska innehålla ett sammandrag av övriga utlåtanden och åsikter om miljökonsekvensbeskrivningen.

Den motiverade slutsatsen ska ges till den projektansvarige inom två månader från det att tiden för lämnande av utlåtanden och framförande av åsikter har löpt ut. Kontaktmyndigheten lämnar den motiverade slutsatsen för kännedom till de myndigheter som handlägger projektet, till kommunerna inom projektets influensområde och vid behov till landskapsförbunden och andra berörda myndigheter samt publicerar den motiverade slutsatsen på kontaktmyndighetens webbplats.

4.4 MKB-processens preliminära tidsplan.

MKB-processens centrala faser och planerade tidplan visas i figur 4-2. Tidsplanen när det gäller tid som reserverats för samråd och kontaktmyndighetens utlåtande och motiverade slutsats anges enligt maximal tid.

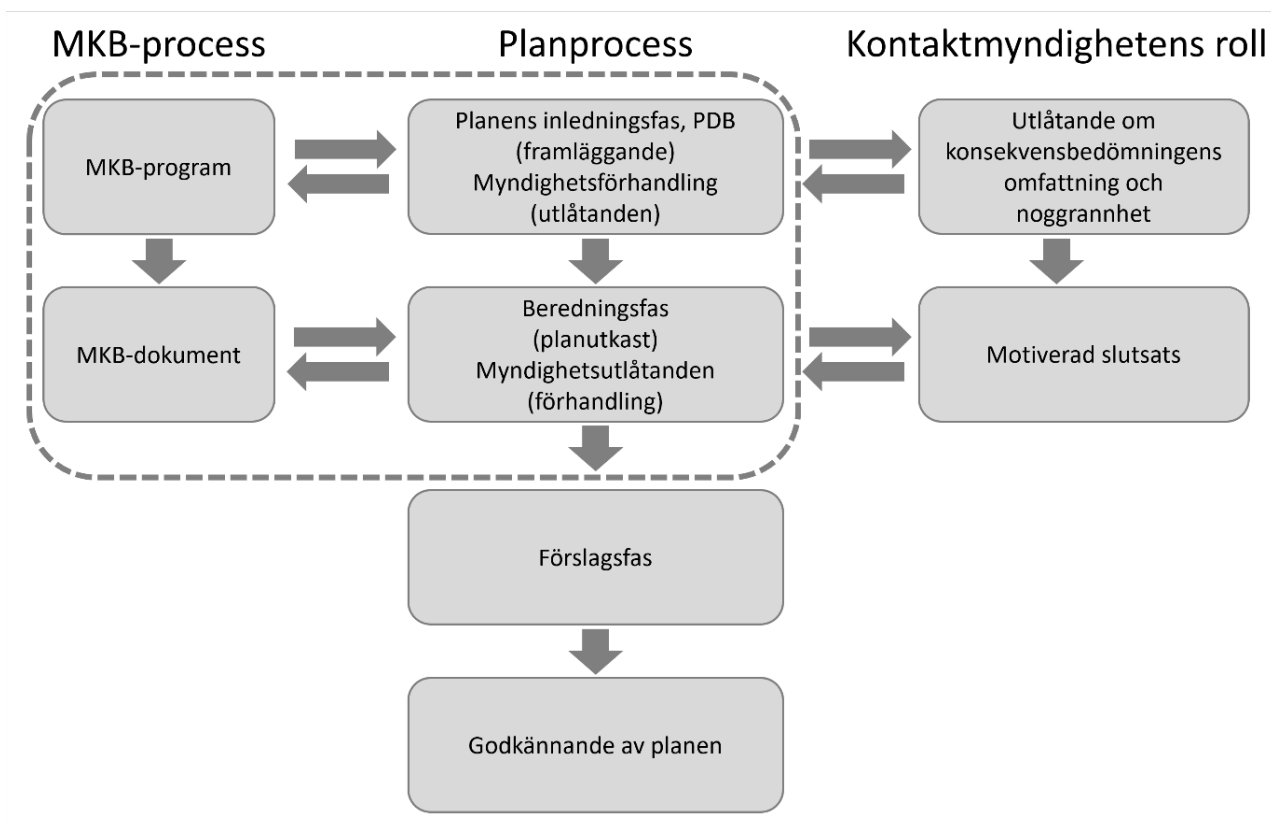


Figur 4-2. Planerad tidplan för projektets MKB-process.

4.5 Samordning av MKB-processen med planläggningen

Ett genomförande av Korsnäs havsvindparksprojekt förutsätter att en delgeneralplan som möjliggör vindkraftsbyggande på havsvindparkens område (77 a § i MarkByggl) utarbetas. Det krävs inte planläggning av sjökabelsträckningarna för att lägga ut sjökablar utanför havsvindparkens planområde. Eventuella behov av planändringar i fråga om sjökabelsjökabelsträckningarna kommer att utredas under projektplaneringens gång.

Dessa förfaranden strävar man efter att genomföra tidsmässigt parallellt (Figur 4-3) bl.a. genom att anordna ett gemensamt möte för allmänheten under MKB-program- och PDB-fasen samt under MKB-dokument och planutkastfasen. I delgeneralplaneringen används de utredningar och miljökonsekvensbedömningar som gjorts i samband med MKB. Planförslaget läggs inte fram förrän den motiverade slutsatsen har erhållits.

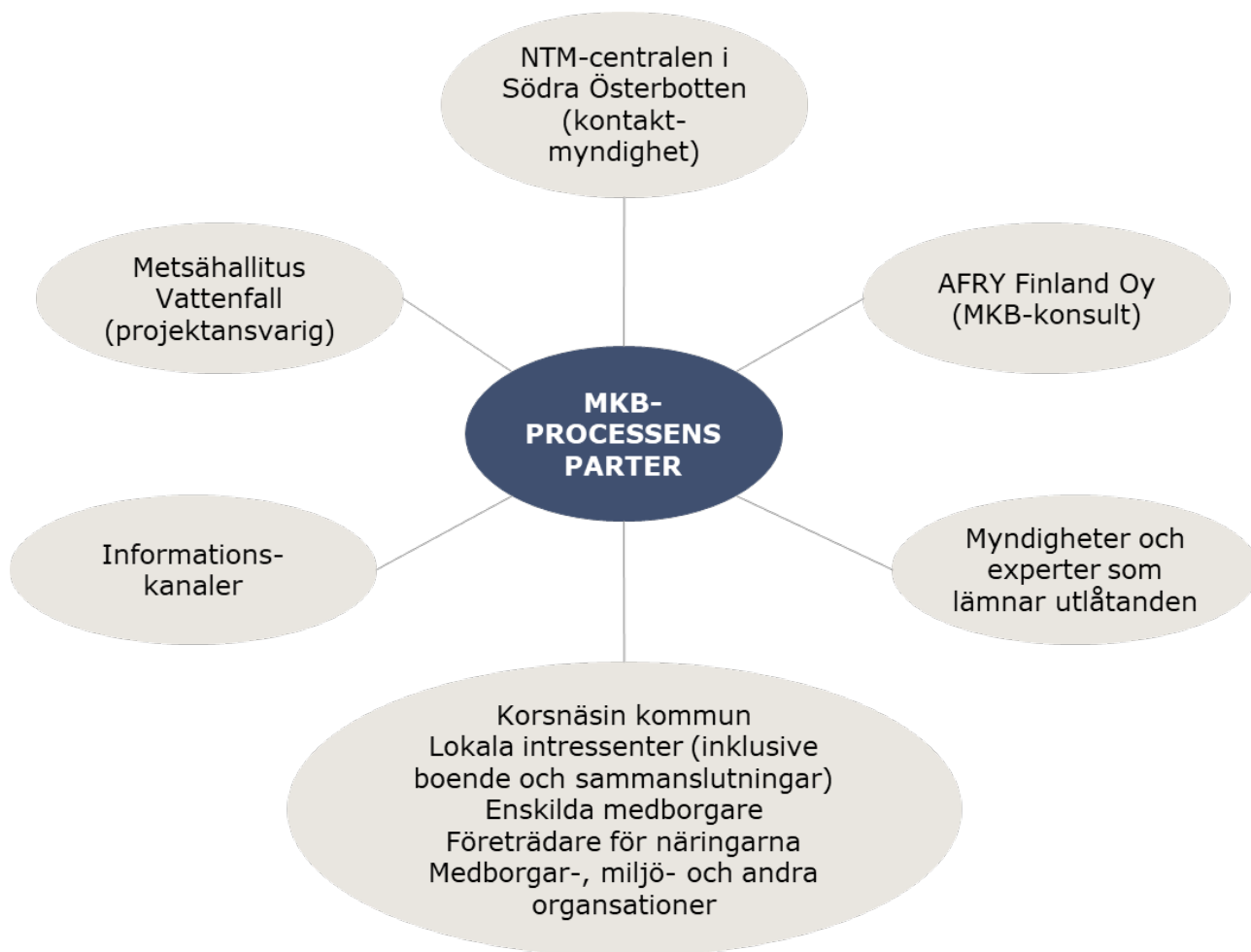


Figur 4-3. Samordning av MKB-processen och planläggningen tidsmässigt.

4.6 Deltagande, växelverkan och information

MKB-processen är en öppen process där ett av målen är att öka tillgången till information och möjligheterna till medbestämmande för alla parter. Med deltagande i MKB-processen avses växelverkan vid miljökonsekvensbedömning mellan den projektansvarige, kontaktmyndigheten och andra myndigheter, dem vars förhållanden eller intressen kan påverkas av projektet samt sammanslutningar och stiftelser vars verksamhetsområde kan beröras av konsekvenserna av projektet. Ett centralt mål med deltagande är att samla åsikter från olika parter.

I figur (Figur 4-4) visas de parter som deltar i projektets MKB-process.



Figur 4-4. Parter delaktiga i MKB-processen.

4.6.1 Information om bedömningsprogrammet och framläggande

Kontaktmyndigheten informerar om framläggande av MKB-programmet på sin webbplats. I kungörelsen anges var MKB-programmet finns framlagt i kommunen samt när utlåtanden och synpunkter om programmet senast ska lämnas. Under framläggningstiden kan samfund, boende och övriga berörda i närområdet framföra sina synpunkter om till exempel behovet av att utreda projektets konsekvenser samt om de uppgifter och planer som presenteras i MKB-programmet tillräckliga.

Deltagande under MKB-processen samt om hur de synpunkter och ställningstaganden som erhållits under deltagandet har beaktats i de utredningar som gjorts, beskrivs i MKB-dokumentet.

I det senare skedet av MKB-processen kommer även MKB-dokumentet att vara framlagt och utlåtanden och synpunkter kan lämnas om det på motsvarande sätt.

4.6.2 Möten för allmänheten

Det ordnas ett för allmänheten öppet samrådsmöte om programmet för miljökonsekvensbeskrivning under den tid det är framlagt. Vid det möte som kontaktmyndigheten sammankallar presenteras projektet och bedömningsprogrammet samt delgeneralplanens plan för deltagande och bedömning.

Allmänheten har möjlighet att framföra sina synpunkter om miljökonsekvensbedömningen, projektet samt planen för deltagande och bedömning.

Ett andra samrådsmöte ordnas när MKB-beskrivningen blivit färdig. Under mötet presenteras resultaten av miljökonsekvensbedömningen och planutkastet. Under mötet har allmänheten tillfälle att framföra synpunkter på det arbete med beskrivning av miljökonsekvenser som utförts och om det är komplett samt om planutkastet.

Information om projektet och dess miljökonsekvensbedömning finns på kontaktmyndighetens webbplats under MKB-projekt.

4.6.3 Uppföljningsgruppens arbete

För att följa och styra MKB-processen har en uppföljningsgrupp satts samman från olika parter. Uppföljningsgruppen sammankallas av AFRY Finland Oy Syftet med uppföljningsgruppen är bland annat att få information och synpunkter från olika parter och att se till att den information som används under arbetet är aktuell och så fullständig som möjligt.

Uppföljningsgruppens representanter följer miljökonsekvensbeskrivningens gång och framför sina synpunkter på arbetet med MKB-dokumentet och de utredningar som utgör stöd för den. I gruppen samlas representanter från olika håll, t.ex. byföreningar, naturskydd, företrädare för kommuner och myndigheter (se nedan). Uppföljningsgruppen sammanträdde för första gången under MKB-programmets utkastfas i december 2023 och nästa gång sammanträder gruppen i MKB-dokumentfasen. Det är möjligt att ansluta sig till gruppen genom att kontakta MKB-konsultens projektchef, vars kontaktuppgifter finns i början av detta MKB-program.

Parter som kallats till uppföljningsgruppen

NTM-centralen i Södra Österbotten

NTM-centralen i Egentliga Finland

Södra Österbottens förbund

Regionförvaltningsverket i Västra och Inre Finland (deltar först i MKB-beskrivningsfasen)

Österbottens förbund

Försvarsmakten

Trafikledsverket

Kommunikationsverket (Traficom)

Fingrid

Gränsbevakningsväsendet

Österbottens räddningsverk

Museiverket

Österbottens museum

Västkustens miljöenhet

Korsnäs kommun

Malax kommun

Närpes stad

Molpe sjöräddare rf

Fiskarförbundet

Södra Kust-Österbottens fiskeriområde

Finlands jägarförbund rf, distrikt: Svenska Österbotten

Finlands naturskyddsförbund FNF, Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri

Natur och Miljö

Österbottens vatten och miljö rf

BirdLife/Ostrobothnia Australis

Suupohjan Lintutieteellinen Yhdistys

Finlands Fritidsfiskares Centralorganisation rf

Finlands yrkesfiskarförbund

Finlands viltcentral, Kust-Österbotten

Världsarvsdelegationen

Andelslaget Solrutten

Korsnäs båtklubb r.f.
Bergö båtklubb r.f.
Bergö Fiskargillet
Molpe Fiskargillet
Harrström Fiskargillet
Korsnäs Fiskargillet
Korsnäs Bys Samfällighet
Harrstöm-Taklax m.fl. Byars Samfällighet

Strömmingsbådans intresseförening r.f.
Vasa Sjömuseum
Finlands fyrsällskap
OX2
Forststyrelsen
Vattenfall
AFRY Finland Oy

4.6.4 Boendeenkät

I samband med MKB-processen, som en del av bedömningen av de sociala konsekvenserna, genomförs en boendeenkät som syftar till att utreda hur invånarna och semestergästerna i vindkraftsparkens projektets närområde reagerar på projektet. Med hjälp av boendeenkäten får den projektansvarige information om den allmänna inställningen hos de olika befolkningsgrupperna och om eventuella problem i samband med projektet. I samband med enkäten kommer invånarna dessutom att få information om projektet och dess eventuella konsekvenser för deras livsmiljö. Boendeenkäten har beskrivits närmare i kapitlet 8.2.

4.6.5 Annan kommunikation

Projektet och dess miljökonsekvensbedömning meddelas också via miljöförvaltningen och den projektansvariges webbplats.

I den växelverkan som sker under MKB-processen följs lokala intressegruppers syn på hur tillräcklig informationen är. Strävan är att planera och genomföra informationen om projektet och dess MKB-process så att den motsvarar informationsbehovet så bra som möjligt.

5 TILLSTÅND, PLANER OCH BESLUT SOM KRÄVS FÖR PROJEKTET

Efter att MKB-processen avslutats framskrider projektet till tillståndsfaserna. MKB-beskrivningen och kontaktmyndighetens motiverade slutsats om det bifogas till tillståndsansökningarna. I följande kapitel beskrivs kortfattat vilka förfaranden, tillstånd och beslut som projektet kräver.

5.1 Natura-bedömning

Natura 2000-nätverket är ett ekologiskt nätverk som täcker Europeiska gemenskapen. I 35 § Naturvårdslagen (09/2023) stadgas att 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 ingår i nätverket Natura 2000, för vars skydd området har införlivats i nätverket, ska den som genomför projektet eller gör upp planen på behörigt sätt bedöma dessa konsekvenser. Den myndighet som beviljar tillståndet eller godkänner planen ska övervaka att bedömningen görs och begära ett utlåtande om bedömningen av NTM-centralen och den som förvaltar området som hör till nätverket

Natura 2000. Om det bedömningsförfarande som avses i 3 kap. i lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017) tillämpas på projektet, görs Natura-bedömningen från fall till fall i samband med bedömningsförfarandet. Kontaktmyndigheten för MKB-förfarandet ska inkludera NTM-centralens och innehavaren av naturskyddsområdets utlåtanden i den motiverade slutsatsen om MKB-beskrivningen.

I närheten av sjökabelrutterna för Korsnäs havsvindkraftsprojekt finns områden i Närpes skärgård och Kvarkens skärgård som ingår i Natura 2000-nätverket. Natura-bedömningar för dessa områden ska göras i samband med MKB-beskrivningsfasen.

5.2 Tillstånd enligt vattenlagen

Tillstånd enligt vattenlagen (587/2011) ska sökas för byggande av vindkraftverks fundament och sjökablar samt för därtill knuten muddring och deponering av sediment. Också byggande av anordningar som försvårar användningen av en farled är enligt 3 kap. § 3.1 i vattenlagen tillståndspliktigt. I MKB-förfarandet behandlas inte frågor som gäller mark- och vattenområdenas ägande och ersättningsförfarandet, utan de kommer att behandlas i tillståndsförfarandet enligt vattenlagen.

5.3 Planläggning

Genomförandet av Korsnäs projekt för en havsvindkraftspark kräver utarbetande av en delgeneralplan som möjliggör byggande av den havsbaserade vindkraftsparken. Den ändring av MarkBygglagen som gäller användningen av generalplan för vindkraftsbyggande (134/2011) trädde i kraft 1.4.2011. Den plan som genomförandet av projektet förutsätter ska utarbetas i form av en plan enligt 77 a § i MarkBygglagen så att bygglov kan beviljas direkt på basis av delgeneralplanen.

På planområdet finns inga gällande general- eller detaljplaner (se kapitel 7.1.2). Längs sjökabelrutterna finns flera planer.

Parallellt med MKB-förfarandet inleds vid behov utarbetandet av en delgeneralplan även för sjökabelrutterna utöver vindkraftsparken. De utredningar och konsekvensbedömningar som görs i samband med MKB-processen fungerar också som utredningsmaterial för planläggning.

5.4 Bygglov

Byggande av en havsbaserad vindkraftspark i Finlands territorialvatten förutsätter bygglov enligt markanvändnings- och bygglagen (132/1999, från och med 1.1.2025 bygglagen 751/2023). Lovet söks hos bygglovsmyndigheten i Korsnäs kommun. Vid beviljande av lovet kontrollerar myndigheten att planen är i överensstämmelse med fastställd generalplan och byggbestämmelser. Ett bygglov behövs innan byggandet inleds och beviljandet av tillståndet förutsätter att förfarandet vid miljökonsekvensbedömning har slutförts.

5.5 Markanvändningsavtal eller inlösningsrätt

Den projektansvarige strävar i första hand efter att komma överens med markägarna om markanvändningen i landföringsområdet för sjökablarna. Vid ett inlösningsförfarande inlöses en begränsad

nyttjanderätt till området som ger bolagen rättigheter och begränsar markägarens användning av området.

Jordkablar och kraftledningar belägna på fastlandet och tillhörande tillstånd har behandlats i en separat MKB-process.

5.6 Flyghindertillstånd

Säkerheten och smidigheten för flygtrafiken kan försvåras av så kallade flyghinder. 158 § i luftfartslagen (864/2014) som trädde i kraft i november 2014 förutsätter att det krävs flyghindertillstånd för att placera anordningar, byggnader, konstruktioner och märken som eventuellt medför fara för luftfarten. Om villkoren i lagrummet uppfylls och flyghindertillstånd krävs, ska den som sätter upp flyghinder klarlägga flyghindrets konsekvenser med hjälp av flyghinderutlåtande från relevant tillhandahållare av flygtrafikledningstjänster. För flyghindertillstånd ska sökanden först begära att den berörda leverantören av flygtrafikledningstjänster, Fintraffic Lennonvarmistus Oy (f.d. ANS Finland) lämnar ett flyghinderutlåtande och därefter ansöka om flyghindertillstånd för varje vindkraftverk hos Trafik- och kommunikationsverket Traficom.

158 § i luftfartslagen har ändrats (174/2023). I lagen har också tillagts bestämmelser om beviljande av flyghindertillstånd och om lufthinderregistret (158 a–d §§). Ändringarna träder i kraft den 1 oktober 2023. I fråga om vindkraftverk som byggs på havsområdet behövs för flyghindertillstånd även Gränsbevakningsväsendets utlåtande (158 § i luftfartslagen).

Enligt luftfartslagen får inte flyghinder störa flygtrafiken eller anläggningar som tjänar luftfarten och får inte sättas upp på ett sådant sätt att det av misstag kan förväxlas med anläggningar eller märken som tjänar luftfarten. Innan byggande av varje vindkraftverk söks flyghindertillstånd enligt luftfartslagen. De planerade vindkraftverkens konstruktioner når en maximal höjd av 350 meter och projektområdet ligger cirka 50 km från Vasa flygplats och 80 km från Kauhajoki småflygplats.

5.7 Andra tillstånd och avtal som eventuellt krävs

5.7.1 Anslutningstillstånd till elnätet

Anslutning till elnätet förutsätter ett anslutningsavtal med det bolag som förvaltar stamnätet (Fingrid Abp). Preciserande diskussioner om nätanslutning och nätanslutningsavtal kommer att äga rum under projektets gång.

5.7.2 Miljötillstånd

För vindkraftverk kan det från fall till fall krävas miljötillstånd enligt miljöskyddslagen (527/2014) om de kan medföra besvär enligt lagen angående vissa grannelagsförhållanden (26/1920). I fallet vindkraftverk kan konsekvenser som innebär besvär vara främst buller och blinkande skuggeffekter från rotorbladens rotation. Miljötillstånd söks vid behov hos Regionförvaltningsverket i Västra och Inre Finland.

5.7.3 Tillstånd till undantag från naturvårdslagen

Om projektets genomförande och tillhörande verksamheter har en skadlig inverkan på arter som behöver särskilt skydd, fridlysta arter eller arter enligt bilaga IV(a) till habitatdirektivet (92/43/EEG), ska den projektansvarige söka undantag enligt naturvårdslagen.

Med stöd av 75 § naturvårdslagen (9/2023) har det fridlysts arter vars existens blivit hotad, eller om fridlysning av någon annan anledning visat sig behövlig. Det är förbjudet att plocka eller förstöra fridlysta växter eller deras delar. Med stöd av 77 § naturvårdslagen är det förbjudet att förstöra eller försämra en förekomstplats som är viktig för att en art som kräver särskilt skydd ska kunna fortleva. Ett förbud träder i kraft när NTM-centralen har fattat och delgivit beslut om områdets gränser. Arter som kräver särskilt skydd är sådana hotade arter som uppenbart hotas av utrotning. Arterna framgår av bilagan till naturvårdsförordningen (Statsrådets förordning om naturvård 1066/2023). NTM-centralen kan bevilja tillstånd att frångå fridlysningsreglerna för en växtart eller förbud rörande en art som kräver särskilt skydd, om artens skyddsnivå bibehålls på en gynnsam nivå.

Med stöd av 78 § naturvårdslagen (9/2023) är det förbjudet att förstöra och försämra platser där de djurarter som nämns i bilaga IV (a) till habitatdirektivet förökar sig och rastar. Dessa arter är arter inom det så kallade strikta skyddssystemet. De arter som förekommer i Finland finns uppräknade i bilaga 5 till naturvårdsförordningen. Förbudet gäller alla föröknings- och rastplatser utan att särskilt beslut fattats om dem. NTM-centralen kan lämna undantag för förbudet bara på strängt definierade grunder som framgår av artikel 16 (1) i habitatdirektivet.

Behovet av dispens enligt naturvårdslagen för projektet kommer att visas av de naturutredningar som gjorts för området samt av miljökonsekvensbedömningen.

5.7.4 Tillståndsförfarande som följer av att man inkräktar på en fornlämning

Fornlämningar är skyddade enligt fornminneslagen (295/1963) och utan tillstånd med stöd av fornminneslagen är det förbjudet att på något sätt inkräkta på den fasta fornlämningen såsom grävning, betäckning, ändring, skada och avlägsnande.

När kraftverk eller sjökabelrutter hamnar på ett fornminnesobjekt ska man förhandla med Museiverket om hur objektet påverkas och villkoren för det. De museer som ansvarar för kulturarv längs kraftledningssträckningen är Österbottens museum. Det finns inga kända fornlämningar i området för kraftverk och sjökabelsträckningar, men om ett fornlämningsobjekt påträffas i de lodningar som ska genomföras kommer det sannolikt att kunna beaktas i planeringen av konstruktioners placering så att inga enligt fornminneslagen förbjudna åtgärder kommer att göras på platsen. Om detta inte vore möjligt, kan enligt 11 § lagen om fornminnen tillstånd att inkräkta på fast fornlämning beviljas (tillstånd att rubba), om fornlämningen medför oskäligen olägenhet med hänsyn till sin betydelse. Tillstånd att rubba beviljas av Museiverket.

5.7.5 Specialtransporttillstånd

En transport behöver specialtransporttillstånd om den överskrider de tillåtna mått- eller viktgränserna för normal trafik. Transport av vindkraftverkens komponenter kan kräva att specialtransporttillstånd söks. Om de behövs söks tillstånd hos NTM-centralen i Birkaland.

5.8 Begäran om utlåtanden

5.8.1 Försvarsmaktens godkännande

Under planeringen klarläggs med försvarsmakten hur vindkraftsbyggandet påverkar den militära luftfarten samt hur Försvarsmaktens övervaknings- och vapensystem fungerar och andra omständigheter som påverkar användningen av trupper och områden. Huvudstaben ger utlåtande om vindkraftsområdenas slutliga godtagbarhet. Den projektansvarige ska därför begära ett utlåtande om den planerade vindkraftsparken från Försvarsmakten. Godkännandet är en förutsättning för att genomföra projektet.

5.8.2 Konsekvenser för tv- och radiosändningar

I samband med MKB-processen begärs ett utlåtande från Digita Oy om projektets konsekvenser för tv- och radiosändningar.

5.8.3 Påverkan på väderradar

Vindkraftverk kan påverka funktionen för väderradar om radaranläggningen ligger nära vindkraftverken. I samband med MKB-processens samråd begärs utlåtande från Meteorologiska institutet.

6 BEDÖMNING AV MILJÖKONSEKVENSER OCH DE METODER SOM ANVÄNDS

6.1 Allmänt

Med miljökonsekvenser avses i detta projekt projektets direkta och indirekta konsekvenser för miljön. I bedömningen granskas enligt 2 § i MKB-lagen projektets miljökonsekvenser för

- befolkningen samt människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel
- marken, markgrunden, vattnet, luften, klimatet, växtligheten och organismer samt för naturens mångfald
- samhällsstrukturen, materiell egendom, landskapet, stadsbilden och kulturarvet
- utnyttjandet av naturresurser samt för
- växelverkan mellan dessa faktorer.

Miljökonsekvensbedömningen fokuseras på sannolikt viktiga miljökonsekvenser av projektet. Information om frågor som medborgarna och intressegrupper upplever som viktiga fås bland annat i samband med informations- och samrådsförfaranden samt smågruppsmöten.

I miljökonsekvensbedömningen beaktas utöver konsekvenser under drift även konsekvenserna av anläggning och avveckling. I konsekvensbedömningen granskas miljökonsekvenserna av funktionerna inom projektområdet (område där havsvindkraftsparken och sjökabeln placeras) och av de funktioner som sträcker sig utanför projektområdet. Konsekvenserna av att projektet inte genomförs bedöms också (det s.k. nollalternativet). Dessutom bedöms projektets eventuella samverkande

konsekvenser med andra pågående projekt som finns eller planeras på området. I bedömningen anges också de osäkerhetsfaktorer som är förknippade med bedömningen och lindringsåtgärder för de negativa effekterna.

MKB-processen för projekthelheten är uppdelad i två separata processer:

- 1) Korsnäs havsvindkraftspark och sjökabelsträckningar, Korsnäs: denna MKB-process
- 2) Elöverföring på fastlandet från Korsnäs havsvindkraftspark, separat MKB-process

Här följer en översikt över avgränsningarna av gransknings- och influensområden. Beskrivningar av nuläget och metoder för konsekvensbedömning beskrivs endast för den havsbaserade vindkraftsparken och sjökablarna i denna MKB-process.

Konsekvensbedömningen ska genomföras i form av expertbedömningar med utnyttjande av simuleringar och separatutredningar efter MKB-bedömningsfasen som kommer efter MKB-programfasen. Också planen för uppföljning av miljökonsekvenserna presenteras i MKB-beskrivningen.

6.1.1 Typiska effekter av havsbaserade vindkraftsparker och sjökablar

Vid utredning av miljöpåverkan fokuserar utvärderingsarbetet för havsområdets del på följande konsekvenser, som i detta skede av projektet har identifierats **som de mest betydande** miljökonsekvenserna:

- Konsekvenser för vattenmiljön (vattenkvalitet, undervattenshabitat, bottenfauna), fiskbestånd och fiske
- Konsekvenser för fåglar
- Konsekvenser för landskapet
- Konsekvenser för sjöfart och sjöfartssäkerhet.

6.2 Särskilda utredningar som ska göras i projektet

Som en del av miljökonsekvensbedömningen för havsvindparken och sjökablarna kommer följande utredningar att göras för att stödja befintligt material (en del av utredningarna har redan inletts 2021 och kommer att fortsätta):

- Växtlighets- och biotoputredningar till havs: bedömning av naturtillståndet under vatten utifrån befintliga data och kartläggning av undervattensbiotoper i havsområdet
- Fiskbeståndsinventeringar: enkäter med yrkesfiskare och kartläggning av fiskbeståndet i havsområdet
- Sedimentkartläggning
- Kartläggning av bottenfauna
- Ström- och vattenkvalitetsmätningar
- Simulering av grumlighetens spridning på havsområdet
- Fågelinventeringar
- Utredning av marina däggdjur baserad på litteratur
- Mätning och simulering av undervattensbuller
- Simulering av övervattensbuller
- Simulering av blänk/simulering av skuggfenomen

- Arkeologi och kulturarvsutredning utifrån nulägesdata (under vattentillståndsfasen)
- Siktområdesanalys
- Åskådliggörande av landskapspåverkan genom fotomontage
- Behov av Naturautredning/Naturautredning
- Bedömning av sociala konsekvenser och samarbete med intressegrupper (Boendeenkät och intervjuer med intressegrupper)

De ovan nämnda utredningarna beskrivs närmare i avsnitten A och B om varje typ av konsekvens och resultaten av dem presenteras senare i MKB-dokumentet.

6.3 Avgränsning av gransknings- och influensområden

6.3.1 Havsbaserad vindkraftspark och sjökabel

Vid bedömningen av miljökonsekvenser granskas miljökonsekvenserna av havsvindparkens funktioner samt av den på havet belägna elöverföringen (sjökablar och havselstationer) under anläggning, drift och avveckling. I denna MKB-process beskrivs uppgifter om havsområdet ända fram till energiöverföringsledningens landförföringsområden. När det gäller projektets funktioner på fastlandet pågår samtidigt en annan MKB-process ("Elöverföring på fastlandet från Korsnäs havsvindkraftspark") där granskningsområdet börjar vid den punkt där sjökabeln förs i land på fastlandet. För att projektet ska kunna beskrivas som en helhet och för att de övergripande effekterna av projektet ska kunna bedömas, beskrivs i de båda separata MKB-processerna tillräckligt utförligt uppgifterna om landförföringsområdet så att inget område missas i förfarandet.

Konsekvenserna av att projektet inte genomförs bedöms också (det s.k. nollalternativet). I figur 6-1 illustreras omfattningen av de granskningsområden som berörs och som är beroende av den miljökonsekvens som granskas.

Man har strävat efter att göra granskningsområdena så stora att inga betydande miljökonsekvenser kan antas uppstå utanför området. Om det emellertid under utvärderingsarbetet visar sig att en miljöpåverkan har ett större influensområde än vad som bedömts på förhand, ska granskningsområdets omfattning med avseende på denna påverkan omdefinieras i miljökonsekvensbeskrivningen. För miljökonsekvenserna har det preliminärt bestämts influensområden enligt följande.

Granskningsområdet för vindkraftsparkens **markanvändningskonsekvenser** är projektområdet och dess omedelbara närområde. Sjökabelrutternas inverkan på markanvändningen granskas från kabelsträckningarnas område inklusive angränsande områden. Konsekvenserna för samhällsstrukturen och planläggningen granskas även som en del av en större helhet.

I fråga om **landskapet och kulturmiljöobjekten** har som granskningsområde preliminärt definierats ett avstånd av cirka 35 kilometer från projektområdet. Granskningsområdet utökas dock vid behov om det i den översiktliga bedömningen observeras betydande konsekvenser på platser som är belägna längre bort. Även om kraftverken kan synas på längre avstånd är de visuella konsekvenserna för landskapsvärden eller olika miljötypers karaktär sannolikt inte längre betydande på avstånd större än detta.

Konsekvenserna för **fornlämningar** och andra marinarkeologiska objekt granskas på de områden vars markanvändning ändras som en följd av byggande i anslutning till projektet och där konsekvenser kan uppstå.

När det gäller påverkan på **vattenmiljön** används projektområdet och dess närmaste omgivning inom några kilometers radie som granskningsområde, inklusive planerade områden med sjökabel. Områdets avgränsning kan vid behov utvidgas under processen, om t.ex. det område där olägenheter av grumling uppträder beräknas sträcka sig utanför detta område.

Konsekvenser för på fiskbeståndet och fisket granskas inom projektområdet och inom det område där grumling förväntas sprida sig under byggfasen och som preciseras efter simuleringarna. Också sjökabelsträckningarna beaktas. Den bredare regionala betydelsen av effekterna på det kommersiella fisket bedöms också. Effekterna på det kommersiella fisket bedöms bl.a. genom att man undersöker var befintliga fångstredskapsplatser finns i förhållande till den vindkraftspark som byggs. På basis av de fiskbeståndsinventeringar som görs i området bedöms projektets inverkan på lekområden och vandringsleder för fisk.

Konsekvenserna för naturen bedöms inom projektområdet och inom de planerade sjökabelrutterna. För fåglar som söker föda, rastar och flyttar granskas inte bara projektområdet utan också dess närmaste omgivning. Konsekvenser för **naturskyddsområden** bedöms för de **skyddsområden** som ligger i projektområdets närhet och vars skyddsgrunder eventuellt påverkas av projektet.

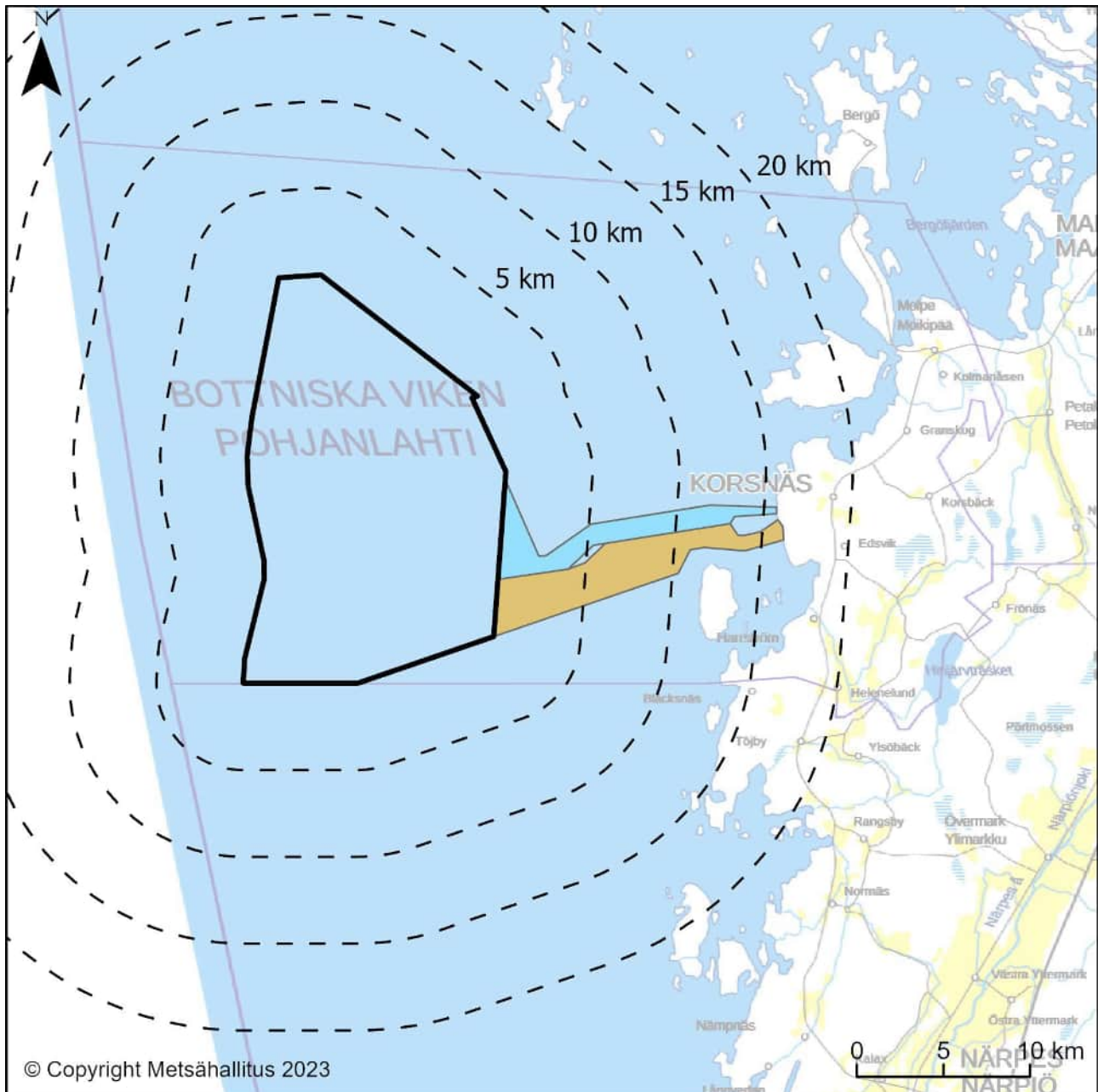
Konsekvenser för **mark och berggrund (bottenförhållanden)** granskas inom projektområdet och särskilt på de byggplatser dit vindkraftverk eller andra konstruktioner lokaliseras.

I fråga om **trafikkonsekvenser** granskas de rutter på havet och områden i närheten av leder till hamnarna som används vid transporter under projektets byggfas samt vid underhållsarbeten. Dessutom granskas projektets inverkan på användningen och underhållet av farleder. Till havs är granskningsområdet projektområdet samt havsområdet mellan det och fastlandet, där sjökabelsträckningarna är belägna, och dessutom havsdeponeringsområdena. När det gäller vägtransporter är granskningsområdet de vägar som används för att transportera komponenter i anslutning till den havsbaseade vindkraftsparken.

Konsekvenser av buller och blinkande skugga när det gäller vindkraftsparken granskas i den omfattning som framgår av simuleringarna. Granskningsområdet för påverkan beror också på vindkraftverkens läge i förhållande till bebyggelse och andra potentiellt känsliga objekt. Påverkan av lågfrekvent buller bedöms genom simulering för närmaste eventuellt störda objekt.

Konsekvenser för **människors levnadsförhållanden och trivsel** bedöms inom det område dit vindkraftsprojektets eventuella konsekvenser (t.ex. konsekvenser för vattendrag och landskap) sträcker sig.

Konsekvenser för **näringar** (på t.ex. kommersiellt fiske) bedöms inom projektområdet och inom ett område dit projektets eventuella effekter, t.ex. konsekvenser för landskap och vattendrag, sträcker sig. Dessutom beaktas andra betydande objekt i närområdet där projektet kan ha konsekvenser för näringar som turismtjänster. Konsekvenser för **ekonomin** bedöms främst på kommunnivå med beaktande av bland annat sysselsättningseffekter, köp av lokala tjänster samt ökade skatteintäkter.



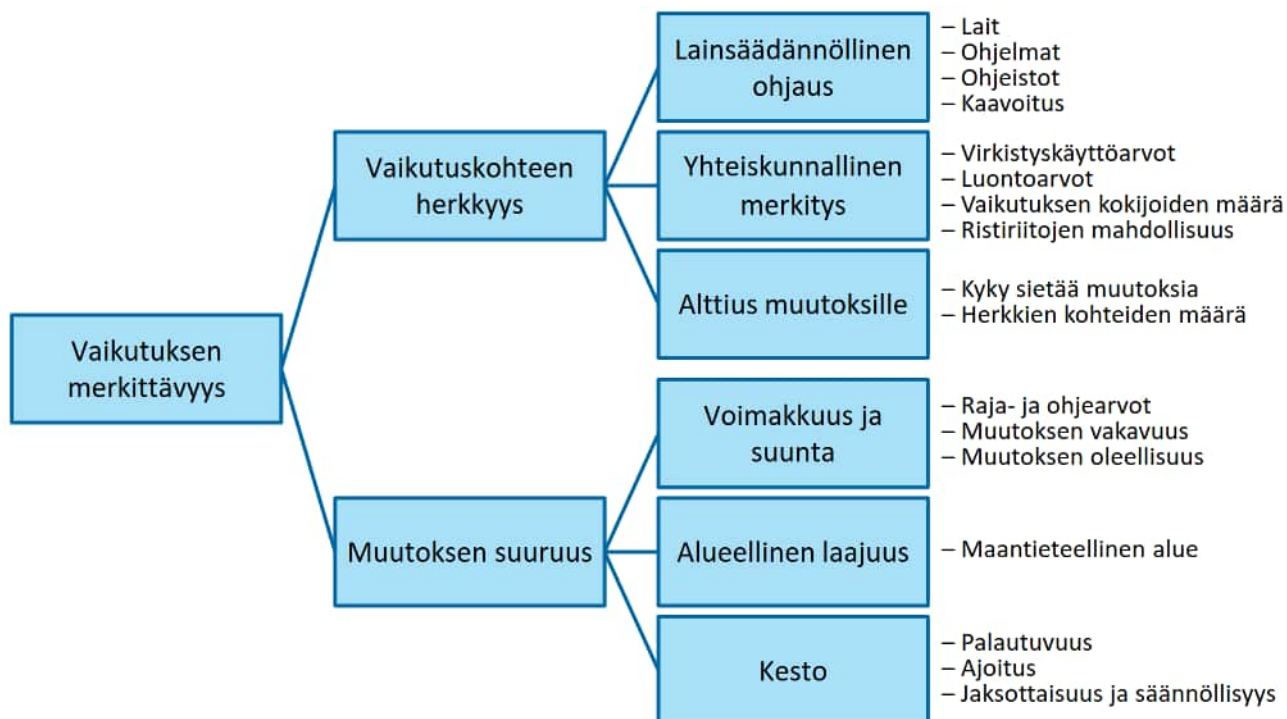
- Projektområde
- MVE1
- MVE2

Figur 6-1. Omfattningen av granskningsområden.

6.4 Bedömning av hur betydande konsekvenserna är och jämförelse av alternativen

Betydelsen av miljökonsekvenser bedöms genom att jämföra miljöns tolerans mot varje miljöbelastning med hänsyn tagen till områdets nuvarande miljöbelastning. Vid konsekvensbedömningen används i tillämpliga delar den praxis och de verktyg som utvecklats inom ramen för EU:s LIFE+ IMPERIA-projekt (Marttunen m.fl. 2015) för att bedöma konsekvensernas betydelse.

Betydelsen av olika konsekvenser består av hur känsligt ett område eller objekt är och hur stora de förändringar som ett projekt medför är (Figur 6-2). Ett influensobjekts känslighet beskriver särdragen hos ett influensobjekt eller influensområde. Dess delområden är styrning genom lagstiftning som gäller en viss konsekvens, samhällelig betydelse av ett område eller en omständighet och ett objekts känslighet för förändringar. En förändrings omfattning beskriver särdragen hos den förändring som projektet har medfört och där förändringens riktning kan vara antingen negativ eller positiv. Omfattningen utgörs av en förändring i styrka och riktning, regional omfattning och längd.



Figur 6-2. Metoden för bedömning av konsekvensernas betydelse som används i projektet IMPERIA (Marttunen m.fl. 2015).

Den övergripande betydelsen av projektets miljöpåverkan beskrivs i en sammanfattande tabell i varje avsnitt i konsekvensbedömningen. Vid bedömning av konsekvensernas betydelse beaktas effektens varaktighet och omfattning samt det påverkade objektets känslighet. Vid bedömning av konsekvensernas betydelser används kriterier angivna i tabell (Tabell 6-1).

Tabell 6-1. Kriterier som används vid bedömningen av alternativens betydelse.

Betydelsen av konsekvenser	Stor +++	Projektet medför en tydligt märkbar positiv och långsiktig förändring som påverkar människors dagliga liv eller omgivande natur regionalt.
	Måttlig ++	Projektet medför en tydligt märkbar positiv förändring som påverkar människors dagliga liv eller omgivande natur lokalt.
	Liten +	Den positiva förändringen som projektet medför är märkbar men medför knappast förändring av människors dagliga verksamhet eller omgivande natur.
	Ingen påverkan	Förändringen är så liten att den i praktiken inte är märkbar och orsakar varken skada eller nytta.
	Liten -	Den negativa förändringen som projektet medför är märkbar men medför knappast förändring av människors dagliga verksamhet eller omgivande natur.
	Måttlig - -	Projektet medför en tydligt märkbar negativ förändring som påverkar människors dagliga liv eller omgivande natur lokalt.
	Stor - - -	Projektet medför en tydligt märkbar negativ och långsiktig förändring som påverkar människors dagliga liv eller omgivande natur regionalt.

Projektets miljökonsekvenser samlas för jämförelse i en tabell där konsekvenserna presenteras i sammandrag och klassificerade som positiva, negativa och neutrala miljökonsekvenser. Alternativen jämförs på ett sådant sätt att alternativens centrala miljökonsekvenser beaktas. Samtidigt bedöms den miljömässiga genomförbarheten för alternativen baserat på resultaten från miljökonsekvensbedömningen.

7 SAMHÄLLSSTRUKTUR OCH MARKANVÄNDNING

7.1 Nuläge

7.1.1 Riksomfattande mål för områdesanvändningen

De riksomfattande målen för områdesanvändningen utgör en del av systemet för planering av områdesanvändningen enligt markanvändnings- och bygglagen. Statsrådet beslutade om de riksomfattande målen för områdesanvändningen den 14 december 2017 och de trädde i kraft 1.4.2018. Genom beslutet ersatte statsrådet det beslut om riksomfattande mål för områdesanvändningen som statsrådet hade fattat år 2000 och reviderat år 2008.

Målen för områdesanvändning ska bidra till att målen för markanvändnings- och bygglagen samt planeringen av områdesanvändningen uppnås, av vilka de viktigaste är god livsmiljö och hållbar

utveckling. Enligt markanvändnings- och bygglagen ska målen beaktas och deras uppnående främjas vid planering på landskapsnivå, i kommunernas planläggning och i statliga myndigheters verksamhet.

De reviderade målen är indelade i fem helheter:

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

Bakgrunden till målen för förnybar energiförsörjning är Finlands klimat- och energipolitik, som gör det nödvändigt att i områdesanvändningen förbereda sig för en betydande ökning av produktionen av förnybar energi och ett omfattande utnyttjande av vindkraftspotentialen. Enligt målen placeras vindkraftverk i första hand i enheter som består av flera kraftverk. Enligt målen säkerställs de sträckningar som behövs för kraftledningar med betydelse för den nationella energiförsörjningen och för gasledningar som behövs för fjärtransport och möjligheterna att realisera dem. Vid linjedragningen för kraftledningar utnyttjas i första hand redan befintliga ledningssgator.

I dokumentfasen kommer projektets förhållande till genomförandet av de riksomfattande målen för områdesanvändningen att granskas närmare.

7.1.2 Planläggning och andra markanvändningsplaner

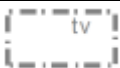
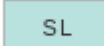
7.1.2.1 Landskapsplanläggning

Gällande

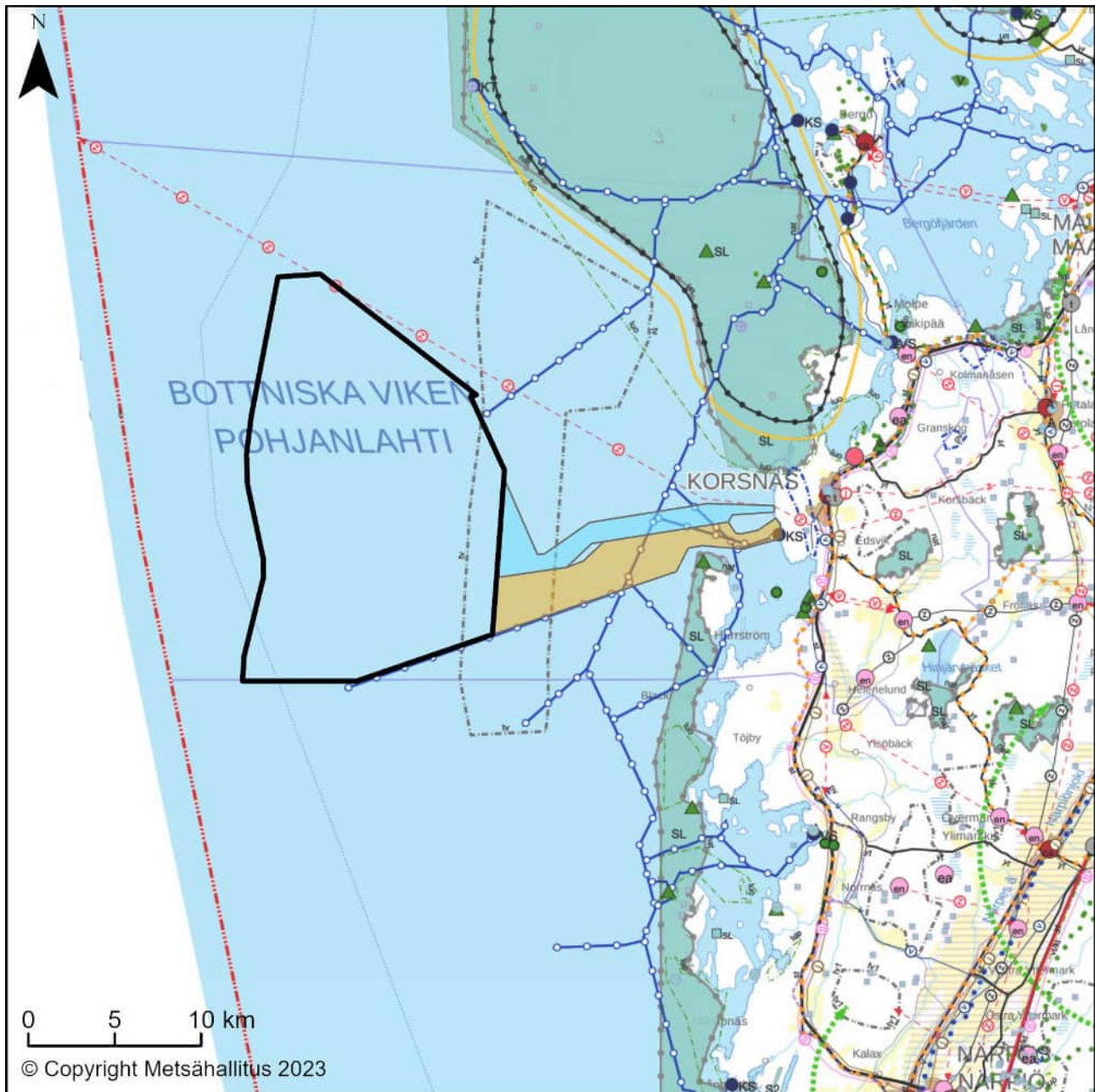
Området för havsvindparken och undersökningskorridorerna för sjökablarna är belägna inom Korsnäs kommuns område, där Österbottens landskapsplan 2040 är i kraft. Planen godkändes av landskapsfullmäktige den 15 juni 2020 och trädde i kraft den 11 september 2020. När Österbottens landskapsplan 2040 trädde i kraft ersatte den Österbottens landskapsplan och dess etappplaner. Österbottens landskapsplan 2040 är en så kallad helhetslandskapsplan som omfattar hela landskapet och dess olika samhällsfunktioner. Genom Vasa förvaltningsdomstols beslut av den 8 december 2021 om planen upphävdes det område med vindkraftverk som anvisats utanför Kristinestad Sideby (*Österbottens förbund 2023a*).

Projektområdet är beläget i den östra delen av det område som anvisats för vindkraftverk (tv) i landskapsplanen.

I Österbottens landskapsplan 2040 har följande beteckningar och bestämmelser anvisats i området för den havsbaserade vindkraftparken eller undersökningskorridorerna för sjökablar (MVE1, MVE2) eller i deras närhet:

Beteckning	Beskrivning av beteckningen och bestämmelse
	OMRÅDE FÖR VINDKRAFTVERK (tv) (Projektområdet, MVE1 och MVE2) Beskrivning av beteckningen: Med egenskapsbeteckningen anvisas områden som lämpar sig för vindkraftsparker av regional betydelse. Dessa är ett havsområde utanför Korsnäs och ett område på Bergö. Planeringbestämmelse: Vid planering av området ska man beakta konsekvenserna för fast boende, fritidsboende och rekreation samt för landskaps-, kulturmiljö- och naturvärden och sträva efter att förhindra negativa konsekvenser. De begränsningar som sjö- och flygtrafikens samt försvarsmaktens verksamhet medför ska också beaktas. I den mer detaljerade planeringen ska uppmärksamhet fästas vid att betydande bullerkonsekvenser inte uppstår för boende samt vid att kulturmiljöernas värden, fåglarnas livsbetingelser och förutsättningarna för primärnärningar tryggas.
	OMRÅDE SOM ÄR SKYDDAT ELLER AVSES BLI SKYDDAT ENLIGT NATURVÅRDSLAGEN Beskrivning av beteckningen: Med områdesreserveringsbeteckningen anvisas områden som är skyddade eller avses bli skyddade enligt naturvårdslagen. Till arealen mindre skyddsområden anvisas med en objektsbeteckning. I området gäller byggränskränkning enligt 33 § i markanvändnings- och bygglagen. Skyddsbestämmelse: Speciell uppmärksamhet ska fästas vid att bevara och trygga områdets naturvärden samt vid att undvika sådana åtgärder som äventyrar de värden för vilka området bildats eller är avsett att bildas till ett naturskyddsområde.
	OMRÅDE SOM INGÅR I NATURA-NÄTVERKET Beskrivning av beteckningen: Med egenskapsbeteckningen anvisas område som ingår i nätverket Natura 2000. Planeringbestämmelse: Markanvändning och åtgärder bör planeras och genomföras så att sådana naturvärden för vilkas skydd området har tagits med i nätverket Natura 2000 inte försämras i betydande grad.
	OMRÅDE SÄRSKILT VIKTIGT FÖR NATURENS MÅNGFALD Beskrivning av beteckningen: Med egenskapsbeteckningen anvisas de viktigaste nationellt betydande fågelområdena (FINIBA). Planeringbestämmelse: Markanvändning och åtgärder bör planeras och genomföras så att bevarandet av områdets biologiska mångfald och naturvärden främjas. Inom området kan det finnas flera olika former av markanvändning. Beteckningen begränsar inte områdets användning för jord- och skogsbruk.
	REKREATIONS-/TURISMOBJEKT Beskrivning av beteckningen: Med objektsbeteckningen anvisas områden avsedda för allmän rekreation, idrott och turism. Planeringbestämmelse: Markanvändning och åtgärder på området ska planeras så att det tryggas förutsättningar att använda området för allmän rekreation, idrott och turism

	och så att områdets tillgänglighet samt en tillräcklig service- och utrustningsnivå säkerställs. Området ska planeras så att det stöder naturturismnäringen. Då rekreations-/turismobjekt planeras ska uppmärksamhet fästas vid deras betydelse i grönområdesstrukturen och de bör om möjligt via cykel- och friluftsleder bilda samverkande nätverk på landskapsnivå. Vid planering och åtgärder bör kulturmiljö-, landskaps- och naturvärden beaktas.
	FISKEHAMN (MVE2) Beskrivning av beteckningen: Med objektsbeteckningen anvisas för fiskerinäringen betydande hamnar. Planeringbestämmelse: Vid planering och utveckling av hamnområdet bör tillräckliga trafikförbindelser och nödvändig infrastruktur säkerställas. På hamnområdet kan rekreation och turism samt övrig verksamhet placeras och utvecklas förutsatt att den inte hindrar fiskerinäringens verksamhetsförutsättningar.
	BÅTLED (MVE1, MVE2) Beskrivning av beteckningen: Med linjebeteckningen anvisas de mest centrala båtlederna med tanke på rekreation, turism, nöjesbåtliv och fiske samt grunda farleder för nyttotrafik. (Trafikledsverkets klasser 3–5).
	FÖRBINDELSEBEHOV FÖR KRAFTLEDNING (Projektområde, MVE1) Beskrivning av beteckningen: Med utvecklingsprincipsbeteckningen anvisas förbindelsebehov för kraftledningar på minst 110 kV. Ledningarnas exakta sträckning bestäms i den mer detaljerade planeringen. Planeringbestämmelse: Nuvarande kraftledningsgator bör i första hand användas vid förstärkning och byggande av kraftledningar. I den fortsatta planeringen bör landskaps-, kulturmiljö- och naturvärdena beaktas samt förutsättningarna för primärnäringar tryggas. Planeringsrekommendation: Jordkablar bör användas i mån av möjlighet.



- Projektområde
- MVE1
- MVE2

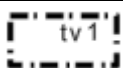
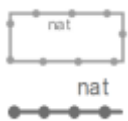
Figur 7-1. Utdrag ur Österbottens landskapsplan 2040. På kartan har havsvindkraftsparken och undersökningskorridorerna för sjökablar lagts till (Österbottens förbund 2023a).

Pågående

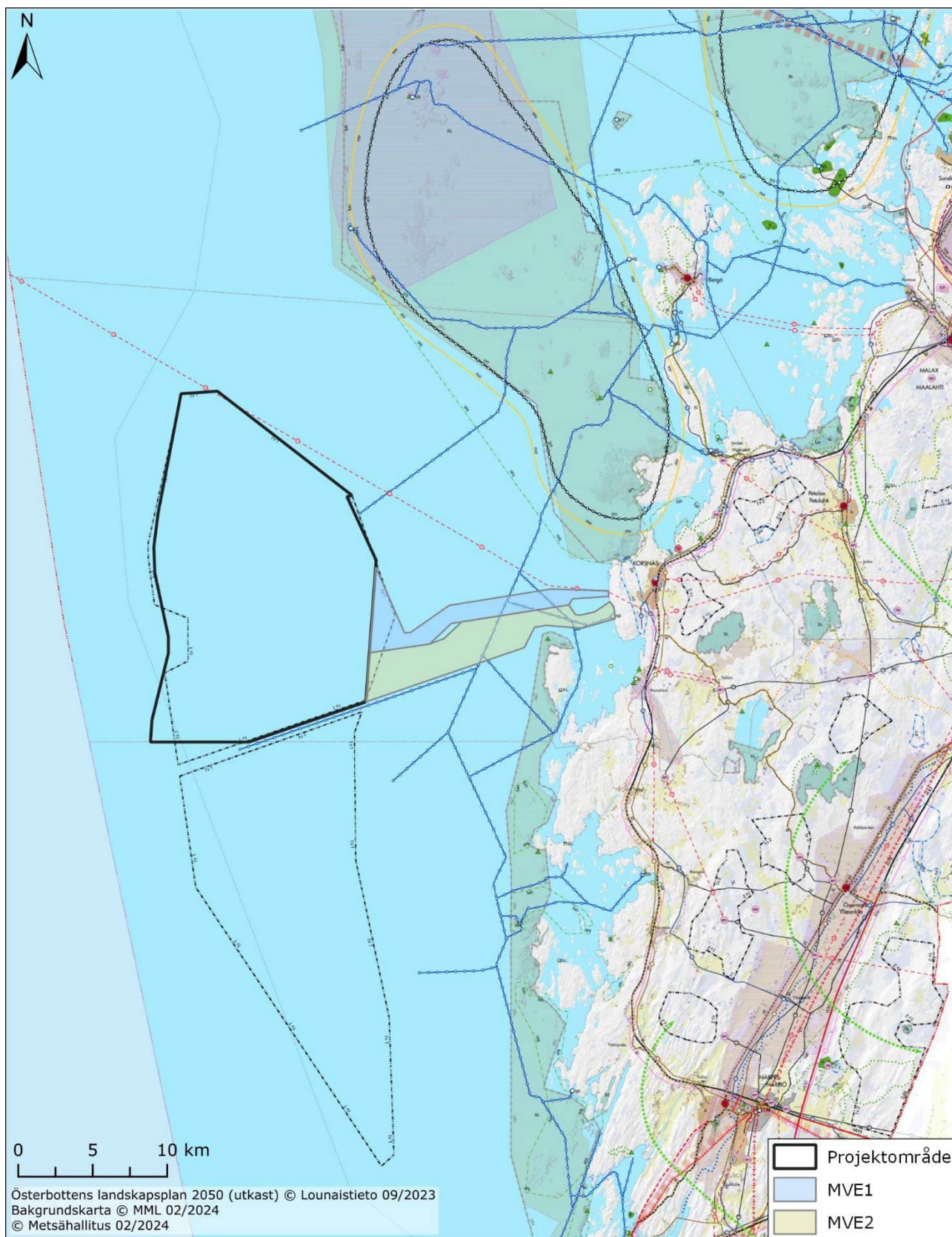
På området pågår utarbetandet av Österbottens förbunds landskapsplan 2050. Österbottens förbund har övergått till rullande planläggning och landskapsstyrelsen har den 28 september 2020 beslutat att inleda utarbetandet av Österbottens landskapsplan 2050. Förbundets mål är att få landskapsplanen godkänd i landskapsfullmäktige i slutet av 2024. Planen utarbetas som en helhetslandskapsplan som omfattar hela landskapet och som behandlar alla delområden som har en betydande

inverkan på samhällsstrukturen och markanvändningen. Enligt landskapsstyrelsens beslut ska i första hand helheterna energiförsörjning och marktäkt uppdateras. När Österbottens landskapsplan 2050 träder i kraft ersätter den Österbottens landskapsplan 2040. Österbottens landskapsstyrelse godkände i sitt sammanträde den 24 april 2023 utkastet till Österbottens landskapsplan 2050 och lade fram det från den 27 april till den 31 maj 2023. (*Österbottens förbund 2023b*)

I utkastet till Österbottens landskapsplan har följande beteckningar och bestämmelser anvisats i området för den havsbaserade vindkraftsparken och undersökningskorridorerna för sjökablar (MVE1, MVE2) eller i deras närhet:

Beteckning	Beskrivning av beteckningen och bestämmelse
	OMRÅDE FÖR VINDKRAFTVERK (tv1) (projektområde, MV1, MV2) Beskrivning av beteckningen: Med egenskapsbeteckningen anvisas havsområden som lämpar sig för vindkraftsparker av regional betydelse. Planeringbestämmelse: Vid planering av området ska man beakta konsekvenserna för fast boende, fritidsboende, rekreation och fiske samt för landskaps-, kulturmiljö- och naturvärden. De begränsningar som sjö- och flygtrafikens samt Försvarsmaktens verksamhet medför ska också beaktas.
	FÖRBINDELSEBEHOV FÖR KRAFTLEDNING (projektområde, MV1) Beskrivning av beteckningen: Med utvecklingsprincipsbeteckningen anvisas förbindelsebehov för kraftledningar på minst 110 kV. Ledningarnas exakta sträckning bestäms i den mer detaljerade planeringen. Planeringbestämmelse: Nuvarande kraftledningsgator bör i första hand användas vid förstärkning och byggande av kraftledningar. I den fortsatta planeringen bör det mest ändamålsenliga alternativet för ledningen utredas varvid övrig områdesanvändning samt landskaps-, kulturmiljö- och naturvärden beaktas och förutsättningar för primärnäringar tryggas
	OMRÅDE SOM INGÅR I NATURA 2000-NÄTVERKET Beskrivning av beteckningen: Med egenskapsbeteckningen anvisas område som ingår i nätverket Natura 2000. Planeringbestämmelse: Områdesanvändning och åtgärder bör planeras och genomföras så att sådana naturvärden för vilkas skydd området har tagits med i nätverket Natura 2000 inte försämras i betydande grad.
	OMRÅDE SOM ÄR SKYDDAT ELLER AVSES BLI SKYDDAT ENLIGT NATURVÅRDSLAGEN (SL) Beskrivning av beteckningen: Med områdesreserveringsbeteckningen anvisas områden som är skyddade eller avses bli skyddade enligt naturvårdslagen.

	Till arealen mindre skyddsområden anvisas med en objektsbeteckning. I området gäller byggnadsbegränsning enligt 33 § i markanvändnings- och bygglagen. Skyddsbestämmelse: Speciell uppmärksamhet ska fästas vid att bevara och trygga områdets naturvärden samt vid att undvika sådana åtgärder som äventyrar de värden för vilka området bildats eller är avsett att bildas till ett naturskyddsområde.
	BÅTLED Beskrivning av beteckningen: Med linjebeteckningen anvisas de mest centrala båtlederna med tanke på rekreation, turism, nöjesbåtliv och fiske samt grunda farleder för nyttotrafik. (Trafikledsverkets klasser 3–5).
	FISKEHAMN (MV2) Beskrivning av beteckningen: Med objektsbeteckningen anvisas för fiskerinäringen betydande hamnar. Planeringbestämmelse: Vid planering och utveckling av hamnområdet bör tillräckliga trafikförbindelser och nödvändig infrastruktur säkerställas. På hamnområdet kan rekreation och turism samt övrig verksamhet placeras och utvecklas förutsatt att den inte hindrar fiskerinäringens verksamhetsförutsättningar.
	REKREATIONS-/TURISMOBJEKT Beskrivning av beteckningen: Med objektsbeteckningen anvisas områden avsedda för allmän rekreation, idrott och turism. Planeringbestämmelse: Områdesanvändning och åtgärder i området bör planeras så att förutsättningarna för att använda området för allmän rekreation, idrott och turism, områdets tillgänglighet samt tillräcklig service- och utrustningsnivå tryggas. Området ska planeras så att det stöder naturturismnäringen. Då rekreations-/turismobjekt planeras ska uppmärksamhet fästas vid deras betydelse i grönområdesstrukturen och de bör om möjligt via cykel- och friluftsleder bilda samverkande nätverk på landskapsnivå. Vid planering och åtgärder bör kulturmiljö-, landskaps- och naturvärden beaktas.



Figur 7-2. Utdrag ur utkastet till Österbottens landskapsplan 2050 (24.4.2023). På kartan har området för den havsbaserade vindkraftsparken och undersökningskorridorerna för sjökablar lagts till (Källa: Österbottens förbund 2023b).

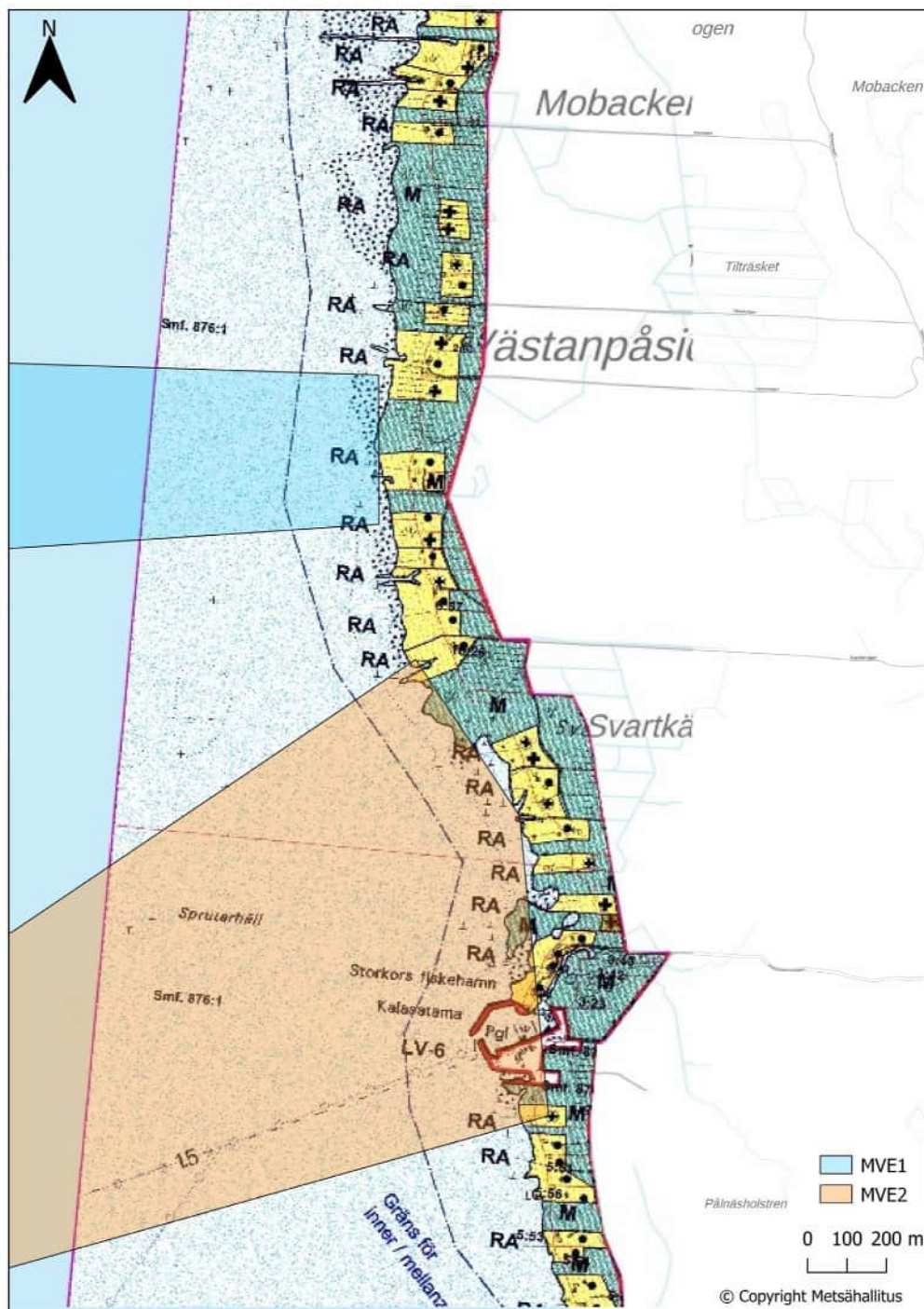
Projektområdet ligger delvis inom ett område som anvisas som tyst område i beskrivningens temakarta tysta områden i utkastet till landskapsplan och som omfattas av följande allmänna planeringsföreskrift eller -rekommendation i planen. Allmän planeringsrekommendation för tysta områden: Vid planering och förverkligande av områdesanvändning och åtgärder bör de tysta områden som finns anvisade på temakartan över tysta områden samt deras närområden beaktas så att det är möjligt att njuta av naturens ljud och tystnaden. Upplevelsen av tystnaden i rekreationsområden som ligger i tätorter eller i deras närhet bör sättas i relation till de omkringliggande verksamheternas art. I tysta områden kan skogsbruksåtgärder utföras samt verksamhet som stöder rekreationsanvändning (Österbottens förbund 2023x).

7.1.2.2 Generalplaner

Gällande

Den havsbaserade vindkraftsparkens område utgör inte generalplanelagt område.

I närheten av stranden, beroende på sjökabelns undersökningskorridor, gäller inom 600 meters eller 1,1 kilometers avstånd mot havet och inom strandområdet den under byggnadslagen fastställda Korsnäs strandgeneralplan. Sjøkabelalternativet MVE1 är på fastlandet beläget på det jord- och skogsbruksområde (M) och semesterbyggnadsområden (RA) som anvisas i planen. Sjøkabelalternativet MVE2 är beläget i det fiskehamnsområde (LV-6), jord- och skogsbruksområde (M) och semesterbyggnadsområde (RA) som anvisas i planen. På havet finns en fartygs- och båtled i sjökabelns undersökningskorridor.



Figur 7-3. Sjökablarnas undersökningskorridorer och utdrag ur Korsnäs strandgeneralplan.

Pågående

Inom den havsbaserade vindkraftsparkens område pågår delgeneralplanering av Korsnäs havsbaserade vindkraftspark. Planen utarbetas som en vindkraftsplan för Korsnäs kommun enligt 77 a § i Mark-Byggl, varvid bygglov kan beviljas direkt på basis av generalplanen. Det område som preliminärt ska planläggas är projektområdet i MKB-processen. Sjökabelrutter utanför den havsbaserade vindkraftsparkens område planläggs inte.

Det pågår ingen generalplanering i området för sjökablarnas undersökningskorridorer.

7.1.2.3 Detaljplaner och stranddetaljplaner

Gällande

I projektområdet eller områdena för sjökablarnas undersökningskorridorer finns inga detaljplanerade områden eller stranddetaljplanerade områden. Närmaste detaljplanerade område ligger i närheten av Korsnäs centraltätort, cirka 2 kilometer öster om kabelsträckningarnas landföringsplatser.

Pågående

I projektområdet eller undersökningskorridorerna för sjökablar pågår inga detaljplane- eller stranddetaljplaneprojekt.

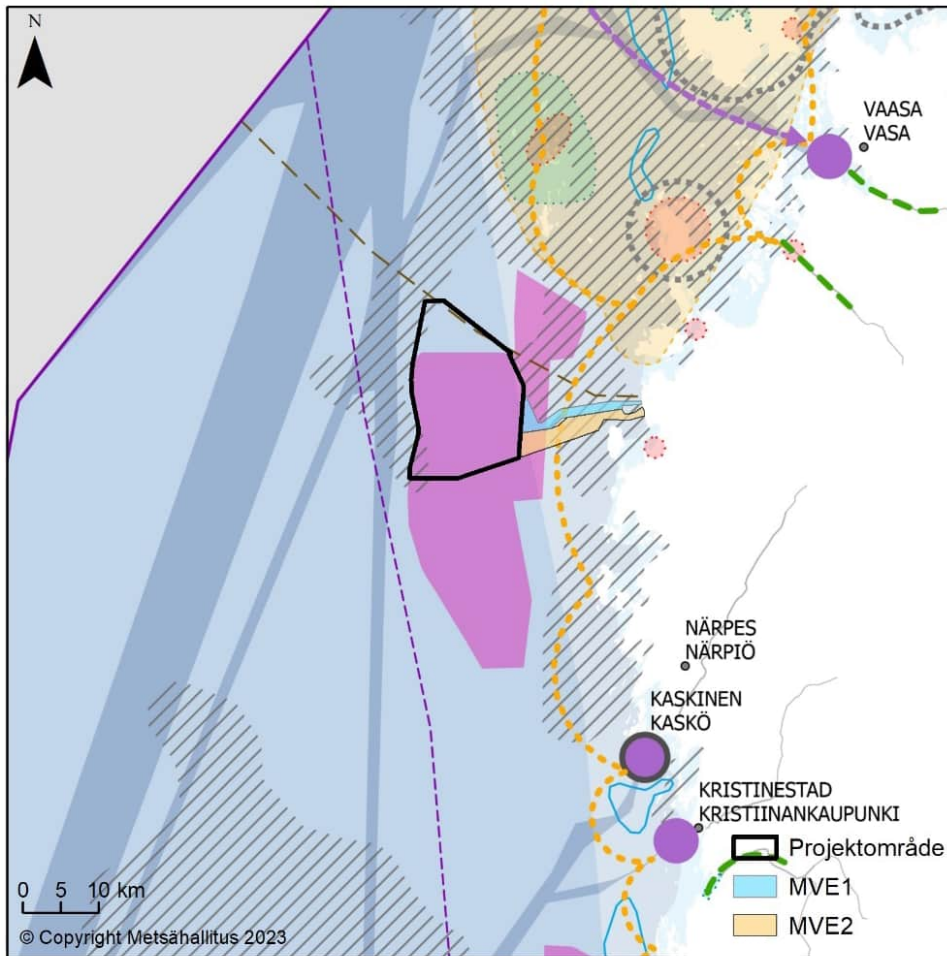
7.1.2.4 Havsplan

I och med den ändring av markanvändnings- och bygglagen som trädde i kraft 1.10.2016 har de landskapsförbund, vars område omfattar territorialvatten, fått i uppgift att planera havsområdet inom landskapets territorialvatten och ekonomiska zon. Österbottens förbund utarbetade en gemensam havsplan för Norra Bottenhavet, Kvarken och Bottenviken med Lapplands, Mellersta Österbottens och Norra Österbottens förbund. Landskapsfullmäktige i Österbottens förbund godkände förslaget till havsplan för Bottenhavets norra del, Kvarken och Bottenviken 2.11.2020. I planen har två vidsträckta områden anvisats för utveckling av havsvindkraft, den ena utanför Närpes och Korsnäs och den andra utanför Jakobstad, samt ett mindre område utanför Kristinestad. (*Österbottens förbund 2023c*)

Havsplaneringen som har till syfte att främja hållbar utveckling och tillväxt av olika användningsområden inom havsområdet, hållbart utnyttjande av havsområdets naturresurser samt uppnående av god miljöstatus i den marina miljön. I havsplaneringen har man undersökt behoven hos olika användningsformer och strävat efter att sammanjämka dem. De användningsområden som har beaktats är speciellt energibranscher, sjöfart, fiske och vattenbruk, turism, rekreation samt bevarande, skydd och förbättring av miljön och naturen. Havsplaneringen har uppmärksammat havsområdets särdrag och samspelet mellan land och hav. (*Österbottens förbund 2023c*)

Havsplanen är en översiktlig och strategisk plan som stöder landskapsplaneringen och landskapsstrategin. Till sin karaktär är den vägledande och möjliggörande. Även om havsplanering regleras i markanvändnings- och bygglagen är havsplanen inte en del av planeringssystemet för markanvändning och saknar rättsverkan.

I havsplanen har betydande eller potentiella områden utmärkts genom objekts- eller områdesreserveringar samt med streckmarkeringar förbindelser eller kontaktbehov som identifierats. I havsplanen har området för Korsnäs havsbaserade vindkraftspark, med undantag av norra delen av området, anvisats som ett område för energiproduktion. I närheten av fastlandet ligger sjökablarnas undersökningskorridorer inom fiskeområdet och likaså de sydvästra och nordvästra delarna av projektområdet. Undersökningskorridorerna för havskablar ligger i en turist- och rekreationsförbindelse som anvisats längs kusten. I den norra delen av projektområdet har en beteckning för ledning, kabel och rör anvisats. På projektområdets västra sida finns sjöfartsområden.



Selite - Förklaring

Meriluesuunnittelun vyöhykkeet

Zoner inom havsplaneringen

- Sisäsaaristo ja sisemmat rannikkovedet - Inre skärgård och inre kustvatten
- Ulkosaaristo ja ulommat rannikkovedet - Yttre skärgård och yttre kustvatten
- Avomeri - Öppet hav

Meriluesuunnittelussa tunnistetut merkittävät ja potentiaaliset alueet

Betydande och potentiella områden som identifierats i havsplaneringen

- Energiantuotanto - Energiproduktion
- Vesiviljely - Vattenbruk
- Kalastus - Fiske
- Kulttuuriarvot - Kulturvärden
- Merkittävät vedenalaiset luontoarvot - Betydande naturvärden under vatten
- Matkailu ja virkistys - Turism och rekreation
- TEN-T-satama - TEN-T-hamn
- Satama - Hamn
- Saaristo - Skärgård
- Merenkulun alue - Sjöfartsområde
- Erityisalue - Specialområde

Meriluesuunnittelussa tunnistetut yhteydet ja yhteystarpeet

Förbindelser och förbindelsebehov som identifierats i havsplaneringen

- Ekologinen yhteys - Ekologisk förbindelse
- Matkailu- ja virkistysyhteys - Turism- och rekreationsförbindelse
- Toiminnallinen yhteys - Funktionell förbindelse
- Johdot, kaapelit ja putket - Ledningar, kablar och rör

Tausta-aineistot - Bakgrundsmaterial

- Talousvyöhykeraja - Ekonomiska zonens gräns
- Aluevesiraja - Territorialvattengräns

Figur 7-4. Utdrag ur havsplanen för Norra Bottenhavet, Kvarken och Bottenviken 2030. På kartan har området för den havsbaserade vindkraftsparken och undersökningskorridorerna för sjökablar lagts till. (Havsplanering 2023)

Den första naturresursplanen för Forststyrelsens havsområde färdigställdes i december 2023 (*Forststyrelsen 2023*) (Figur 7-6). Naturresursplanering är långsiktig strategisk planering av hållbart nyttjande av statsägda mark- och vattenområden. Naturresursplanen för havsområden styr Forststyrelsens verksamhet åren 2024–2028 i det havsområde som ägs av staten och förvaltas av Forststyrelsen. I Naturresursplanen för havsområden har Finlands havsplan 2030 beaktats. Där sammanjämkas olika former av användning av havsområdet med lokala invånares, kunders, partners och intressenters önskemål och med de möjligheter som land och vatten erbjuder inom de ramar som fastställs av ägaren staten. Huvudsyftet med planen är att utveckla naturens värde på ett ansvarsfullt sätt och säkerställa en hållbar samhällsnytta när det gäller att utnyttja naturresurser över generationer. De strategiska åtgärderna i naturresursplanen för havsområden syftar till att bidra till att hitta lösningar på de största utmaningarna i vår tid, t.ex. klimatförändringen och minskad biologisk mångfald. Naturresursplanen har inte rättsverkan.



Figur 7-6. Naturresursplan för Forststyrelsens havsområde för åren 2024–2028. Källa: Forststyrelsen 2023.

7.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Vid utredning av konsekvenserna för samhällsstruktur och planläggning granskas projektet i förhållande till både den nuvarande och den planerade situationen. För bedömningen utreds uppgifter om den nuvarande markanvändningen, gällande planer och den planerade markanvändningen i projektområdet och dess närmaste omgivning.

Vid bedömning av konsekvenserna för samhällsstruktur och markanvändning granskas projektets påverkan på olika nivåer: får projektets genomförande konsekvenser för regionens områdesstruktur, områdets samhällsstruktur, markanvändningen i projektområdets näromgivning eller på enskilda objekt inom det direkta influensområdet. På motsvarande sätt undersöks projektets förhållande till gällande och anhängiga planer, andra markanvändningsplaner, riksomfattande mål för områdesanvändningen och havsplaneringen.

Projektets markanvändningskonsekvenser kan vara antingen direkta eller indirekta. Projektet kan medföra sådana förändringar i omgivningarna som påverkar nuvarande markanvändning eller ändrar utgångspunkter eller randvillkor för planering av kommande markanvändning. Indirekta konsekvenser kan i princip uppstå exempelvis genom ändringar av störande faktorer i omgivningen, bland annat buller. Eventuella markanvändningskonflikter och behov av planändringar visas och beskrivs.

I beskrivningsfasen granskas hur aktuell redogörelsen för planeringsläget är och vid behov justeras beskrivningen av nuläget och planeringsläget med utgångspunkt i den respons som erhållits på beskrivningsprogrammet. Vid bedömningen ska hänsyn tas till effekternas betydelse och ett belysande kartmaterial utarbetas för bedömningen.

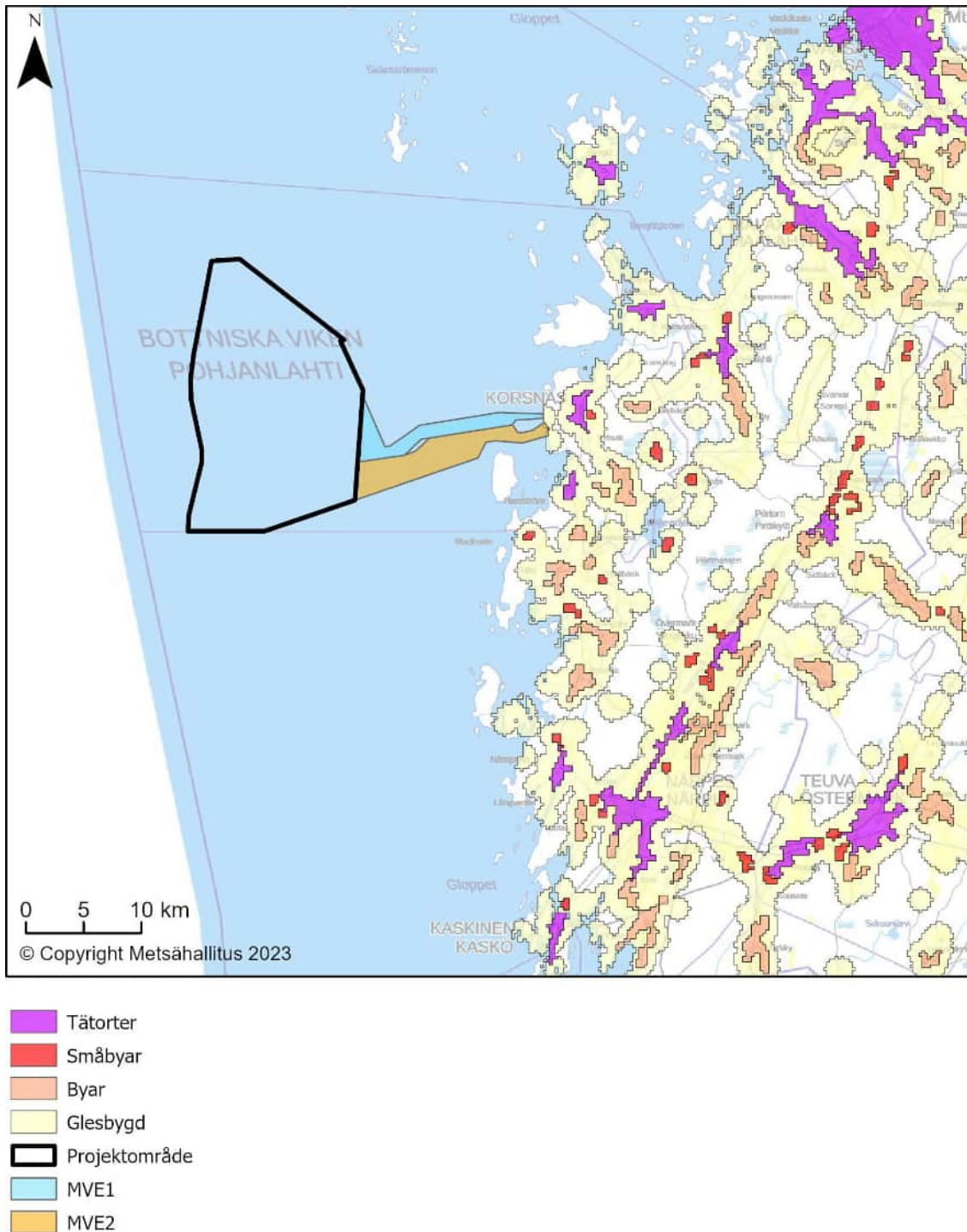
Konsekvenserna utreds som expertbedömning av en erfaren markanvändningsplanerare.

8 BOENDE, REKREATIONSANVÄNDNING OCH ANNAN VERKSAMHET I OMRÅDET

8.1 Nuläge

8.1.1 Bebyggelse

Havsvindkraftsparkens område ligger på öppet hav där det inte finns någon bebyggelse. Landförlingszonen för de alternativa sjökabelrutterna är belägen i ett landsbygdsliknande område i samhällsstrukturens områdesindelning (tätorter, byar, småbyar och landsbygdsbebyggelse) (Figur 8-1).



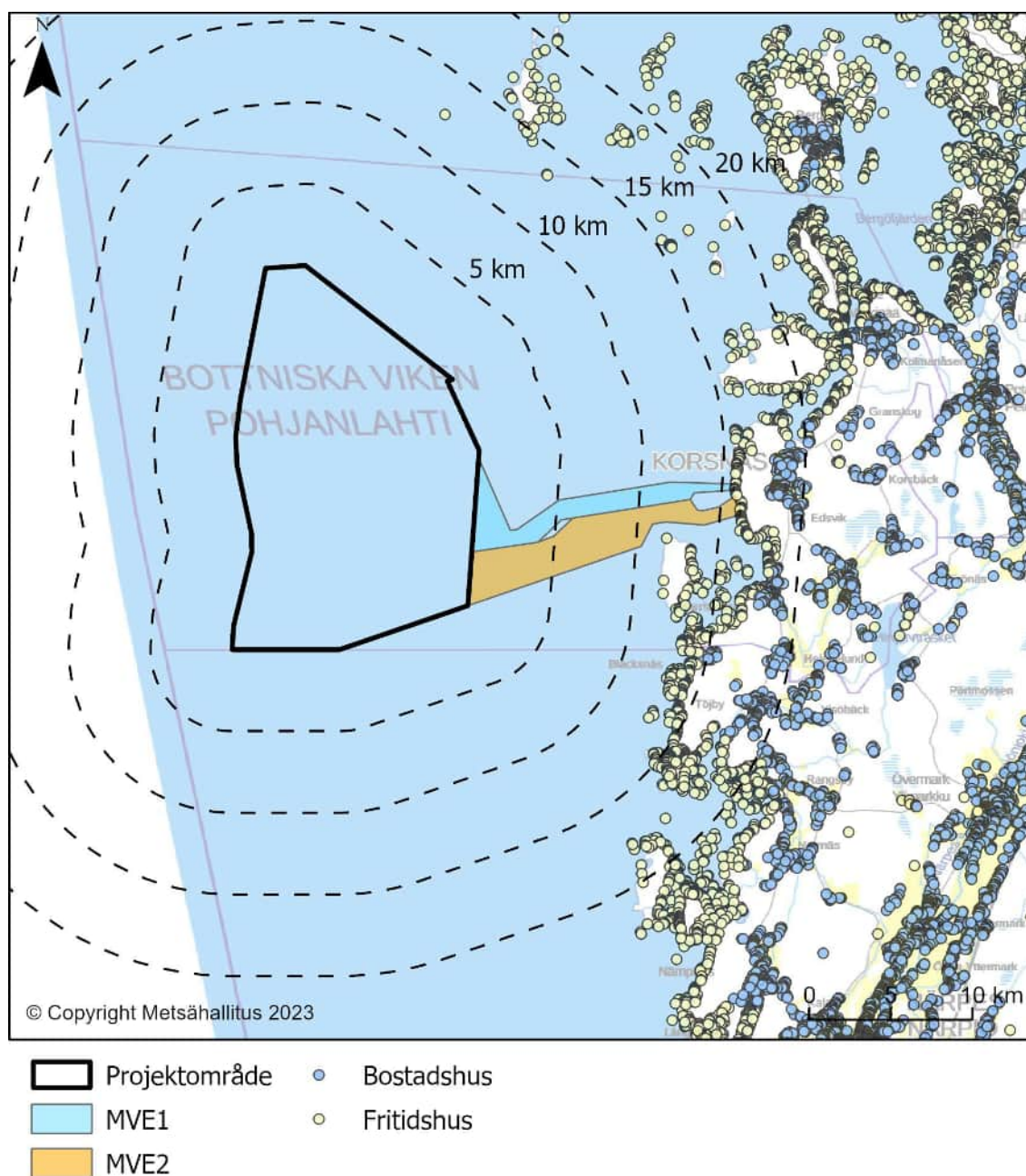
Figur 8-1. Samhällsstrukturens områdesindelning i närheten av Korsnäs.

De fritidshus som ligger närmast funktioner i projektets havsområde ligger på Harvungön på cirka en kilometers avstånd från sjökabelrutten MVE2 (Figur 8-2 och Figur 8-3). Norr om de planerade sjökabelrutterna ligger den närmaste ön cirka 6 km från sjökabelrutten MVE1, Halsö, där det finns fritidsbebyggelse.

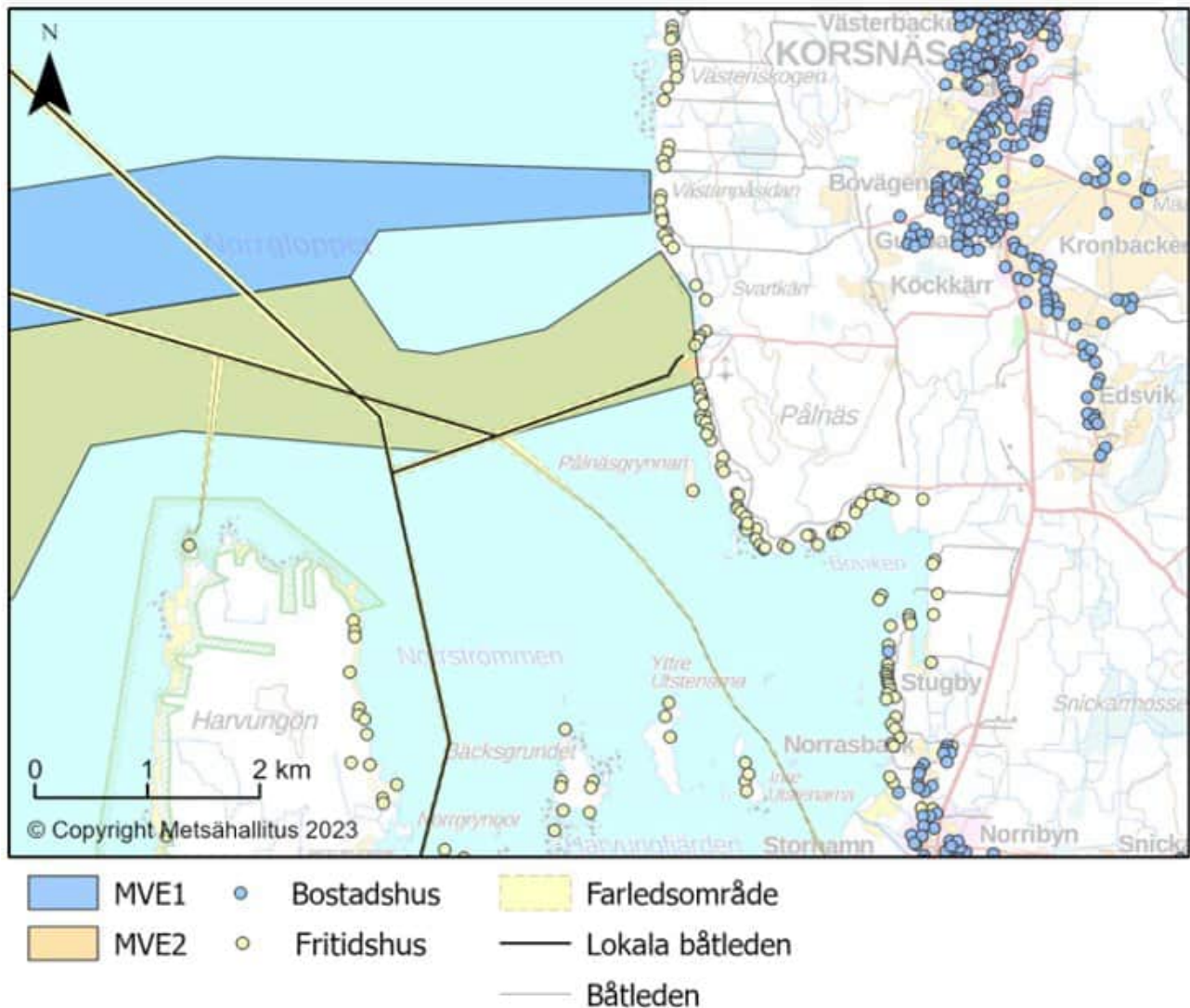
På cirka 300 meters avstånd österut från MVE1 ledens landföringszon ligger 9 fritidsbostäder längs Hjördisvägen och Svartkärrvägen i Västanåsidanområdet, där de närmaste ligger cirka 60 meter från landföringsplatsen. På ca 300 meters avstånd från MVE2-sträckningens landföringszon ligger 14

fritidsbostäder längs Svartkärrvägen, Norrkorsvägen, Storkorshamnsvägen och Pålänsvägen, i Pålänområdet. De närmaste ligger på mindre än 50 meters avstånd från landföringszonen. Sjukabeln går från landföringsplatsen 200 till 1 500 meter som jordkabel innan den vid elstationen övergår i en kraftledning nära stranden.

Närmaste permanentbostad i landföringszonen för sjukabellederna ligger på cirka 1,3 kilometers avstånd söder om landföringszonen för MVE2-leden. På mindre än 1 500 meters avstånd från landföringszonen för sjukabelleder finns sammanlagt 3 permanentbostäder. Övriga närmaste permanentbostäder ligger på 2 kilometers, eller mer än 2 kilometers avstånd, i öster, vid Korsnäs by. Omkring 12 km nordost om landföringszonen ligger Molpe tätort och cirka 5 km mot söder ligger Harrströms tätort, där det finns mer bebyggelse.



Figur 8-2. Placering av bostads- och fritidshus i förhållande till havsvindkraftsparken och sjökabelalternativen. På kartan visas dessutom avståndszoner från projektområdet med 5 km mellanrum.



Figur 8-3. Läget för bostads- och fritidshus nära landföringsområdena för de alternativa sjökabelrutterna.

8.1.2 Rekreativ användning och annan verksamhet

Fritidsanvändningen av projektområdet och dess närmaste omgivning är främst båtliv och fiske.

Sjökabelalternativet MVE2 når land i Storkors fiskehamn. I samma område finns även Storkors hamns gästhamn. På cirka 300 meters avstånd från Storkors hamn finns en radiomast.

Harrströms fiskehamn och gästhamn ligger cirka 4,6 km söder om sjökabelruttalternativet MVE2. Inom samma område ligger även Harrströms badplats. Söder om rutten MV2 finns en skyddshamn på drygt en kilometers avstånd på Harvungön. I Korsnäs kommun finns dessutom småbåtshamnar i Molpe och Harrström.

På grund av avstånden är det troligt att fritidsfiskare och båtägare inte kommer att använda projektområdet i större skala, utan att man rör sig närmare kusten.

Det finns fritidsbebyggelse på hela fastlandskusten och de närmaste öarna, såsom Harvungön, är viktiga för rekreativ bruk. Södra Björkö fyrområde i norra ändan av ön Harvungö är till exempel

markerat som rekreations-/turismobjekt i landskapsplanen, liksom öarna Molpe och Trälhavet på projektområdets nordöstra sida, där bl.a. Molpe naturstation finns. I Molpeområdet finns också en badplats som ligger mer än 11 km från MVE1-rutten.

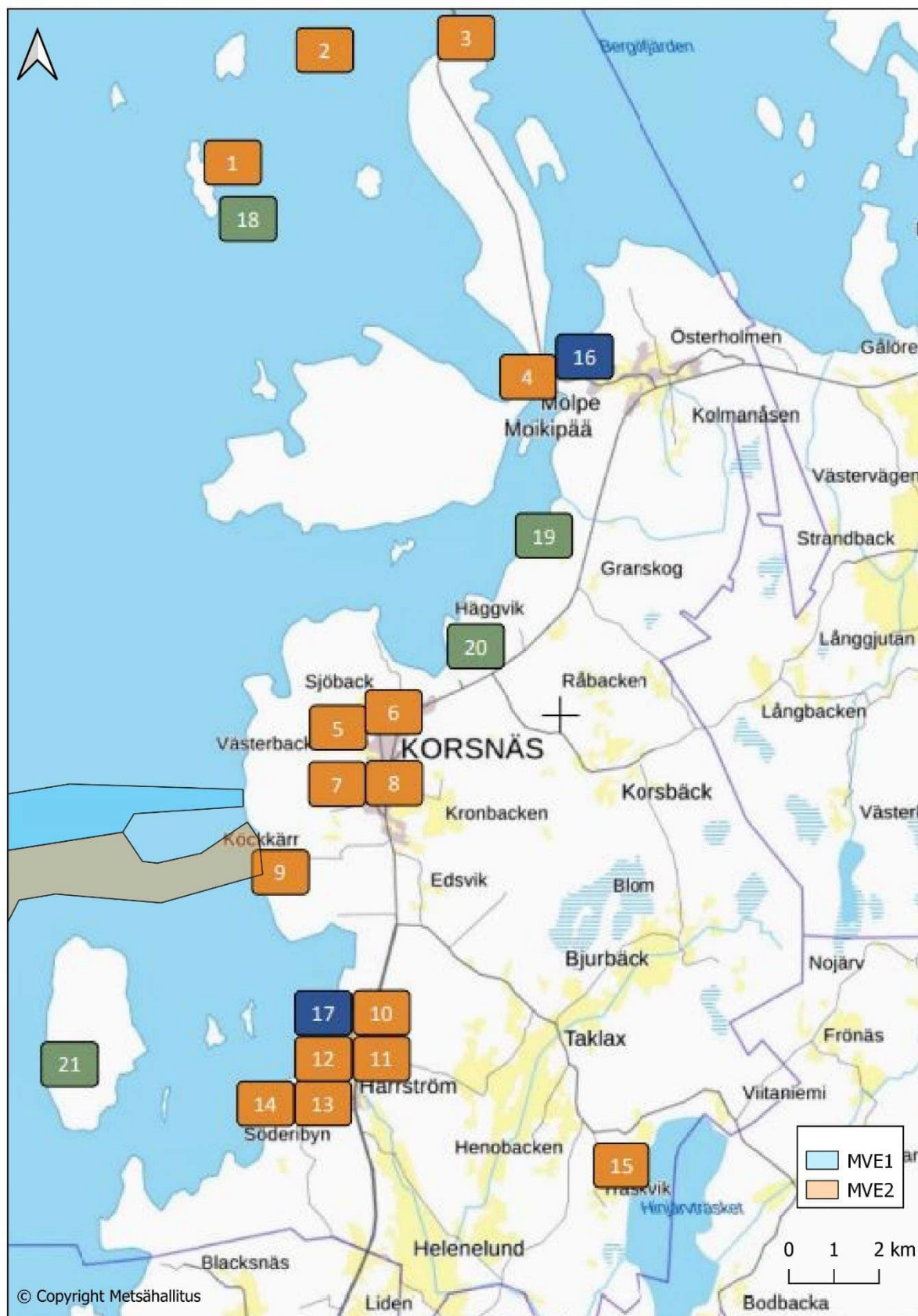
Figur (Figur 8-4) visar Korsnäs kommuns sevärdheter, besöksmål, badstränder samt naturstigar och vandringsleder. Kartans nummer förklaras i listan nedan (*Korsnäs kommun 2023*):

1. Molpe ö
2. Kvarkens världsarvsskärgård - den södra världsarvsporten
3. Skaglet (Bredskär)
4. Molpe gästhamnar
5. Korsnäs Hembygdsmuseum
6. Korsnäs Prästgårdsmuseum
7. Korsnäs kyrka
8. Kyrkoparken
9. Storkorshamn
10. Aktivitetsparken Skepp och Skoj
11. Gamla stenbron i Harrström
12. Kvarnbacken i Harrström
13. Fiskehamn och fiskartorp
14. Harrströms gästhamn
15. Hinjärvträsk
16. Molpe badstrand
17. Harrströms badstrand
18. Molpe naturstig
19. Waterloo-leden
20. Gruvled
21. Hamnträskets vandringsled

Korsnäs besöker man ofta för att observera fåglarnas flyttning till sjöss, populära platser är till exempel Södra Björkö och Harrström.

Ungefär 8 kilometer sydost om projektområdet ligger Harrströms vindkraftspark på fastlandet med två kraftverk, som ägs av Harrström Vindpark Ab (vindparken har rivits men ett nytt projekt pågår).

Projektområdet är beläget på öppet hav och är inte beläget i närheten av sådana objekt som är viktiga för rekreation, med undantag av båtleder.



Figur 8-4. De viktigaste enskilda rekreationsobjekten och sevärdheterna i närområdet till alternativen för sjökabelrutten. Landförföringsområdena för alternativen MVE1 och MVE2 för sjökabel visas i figuren. Numreringen förklaras i texten. (Korsnäs kommun 2023)

8.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Konsekvenserna för människor granskas inom ramen för den sociala konsekvensbedömningen. Där identifieras och förutsägs sådana konsekvenser för individ, samfund eller samhälle som leder till förändringar i människors levnadsförhållanden, trivsel, välbefinnande eller välfärdsfördelning. Med förändringar i fördelningen av välfärd avses en situation där projektet förbättrar vissa personers eller grupper ställning och effekterna för andra är negativa. Syftet är att främja informationsutbyte och dialog mellan de olika parterna, eftersom konsekvenserna för människor identifieras som ett resultat av interaktionsprocesser. Bedömningen tar fram information om olika intressenters behov och fungerar som en kanal för att dela information. (*Social- och hälsovårdsministeriet 1999*)

Konsekvenserna för människor är nära kopplade till projektets övriga konsekvenser och utgör en sammanfattning av allt om hur de boende upplever de förändringar som projektet medför. Projektets sociala konsekvenser bedöms genom att utnyttja de kvantitativa och kvalitativa bedömningar som genererats i andra konsekvensbedömningsavsnitt, bland annat konsekvenser för buller, skugg effekt och landskap. Det område inom vilket effekterna ska granskas bestäms av utsträckningen av varje typ av påverkan. I utvärderingen granskas konsekvenserna under bygg- och driftstiden samt konsekvenserna efter driftstiden.

Vid bedömningen av havsvindkraftsparken konsekvenser för hälsan beaktas särskilt ljud och skugg effekter från vindkraftverken. Resultaten jämförs med de rikt- och gränsvärden som fastställts av myndigheterna och som kan medföra hälsoskador om de överskrids. Vid bedömningen används befintlig information om vindkraftverkens hälsoeffekter, såsom utredningar som statsrådet (*Majjala m.fl. 2020*) och Arbets- och näringsministeriet (*2017*) låtit göra om hälsoeffekterna av ljudet från vindkraftverk.

Vid bedömningen av konsekvenserna utreds projektets inverkan på rekreationsanvändningen av området, såsom båtliv, fritidsfiske, camping och naturskådning.

Som stöd för utvärderingen genomförs en kartbaserad **boendeenkät** på internet som är öppen för alla.

I samband med enkäten får respondenterna information om Korsnäs havsbaserade vindkrafts-, sjökabel- och kraftledningsprojekt, projektalternativ, projektets möjliga konsekvenser, samt MKB-processen. Dessutom informeras om var mer information kan fås.

Enkäten undersöker särskilt följande frågor:

- hur projektområdet används i dag, t.ex. huruvida respondenten bedriver fritidsfiske i projektområdet och vilken betydelse fisket har
- vilka känsliga områden respondenten identifierar på och i närheten av projektområdet
- vilka effekter respondenten uppskattar kommer att bli resultatet av projektet,
- vilka synpunkter respondenten har om projektet och
- hur respondenten upplever informationen om projektet.

Med projektet och projektområdet avses i detta sammanhang förutom området för havsvindkraftsparken även alternativen för sjökablarnas sträckningar och landföring.

För att boendeenkäten ska lyckas är det viktigt att informera så brett som möjligt om undersökningen. Särskild uppmärksamhet riktas på fritids- och permanentboende i projektets omgivning. Omfattande information om enkäten sprids i regionala medier.

På ett mer allmänt plan informeras det om enkäten i kanalerna för de kustnära kommunerna Korsnäs och Närpes samt de olika föreningar och organisationer (t.ex. byföreningar, fiskeföreningar, båtsällskap och jaktföreningar), inklusive sociala medier. Även lokaltidningar och projektaktörens webbplats används för information.

En särskild rapport om resultaten av boendeenkäten utarbetas och bifogas som en del av MKB-dokumentet.

Som material kan även användas **temaintervjuer** som riktar sig till centrala aktörer längs kusten (organisationer och föreningar) vars verksamhet ligger inom området för landskapseffekter av vindkraftsprojektet till havs.

Utöver med enkäten och intervjuer klarläggs projektets sociala konsekvenser bland annat genom att utnyttja de åsikter som framförts i MKB-programfasens samrådsmöte och i projektets uppföljningsgrupp. Dessutom bekantar man sig med de synpunkter som framförts om bedömningsprogrammet och eventuella synpunkter som framkommit i olika medier.

I bedömningen av sociala konsekvenser förenas analys av erfarenhetsmässig, dvs. subjektiv, information med expertbedömning. Med hjälp av bedömningen söker man också metoder för att förebygga eller lindra eventuella skadeverkningar.

I konsekvensbedömningen beaktas projektets sannolikt betydande konsekvenser på hur fast och lös egendom används. I bedömningen ingår däremot inte någon bedömning av konsekvenser som är kopplade till värdet på fast och lös egendom.

Bedömningen genomförs av en expert med lämplig utbildning som är förtrogen med ämnesområdet.

9 LANDSKAP OCH KULTURMILJÖ

9.1 Nuläge

9.1.1 Landskapets allmänna karaktär

I indelningen i landskapsprovinser är vindkraftsparken belägen i Södra Österbottens kustregion enligt betänkandet från miljöministeriets arbetsgrupp för landskapsområden. De kraftledningar som är kopplade till projektet finns till en del även i Södra Österbottens jordbruksslätter (behandlas i separat MKB-program). Områdets gränser går som visas i figuren nedan (Figur 9-2).

Norr om Vasa skärgård består kusten av svagt böljande moränområden med block, i motsats till vårt lands sydkust, där skärgården består av klippor. Den snabba landhöjningen tillsammans med de flacka terrängformerna har skapat en ovanligt stor, splittrad, grund och grunduppfylld skärgård. De typiska landskapselementen i skärgården är vidsträckta steniga strandängar, områden med stenblock

och speciellt i Vasa skärgård en randig mosaik av vatten och öar orsakade av täta slutmoränzoner, s.k. De Geer-moränryggar. Kustområdet är till skillnad från det övriga landskapet sydboreal vegetationszon. Det finns mycket gran och lövträd i trädbeståndet. Skogarna är äldre än i resten av landskapet och fortsätter ända till ytterskärgården. Träsken är oftast små.

På fastlandssidan påminner bebyggelsen inom odlingsområdet om trakten av Södra Österbottens odlingslandskap; på andra ställen har den sökt sig till de högre plåtåarna utanför blockområdena antingen till stränderna av små åar eller till havsvikarna. De centrala delarna av de stora öarna är relativt glesbefolkade. I skärgården har fisket varit en viktig näring. Utanför byarna finns strandskjul i täta band.

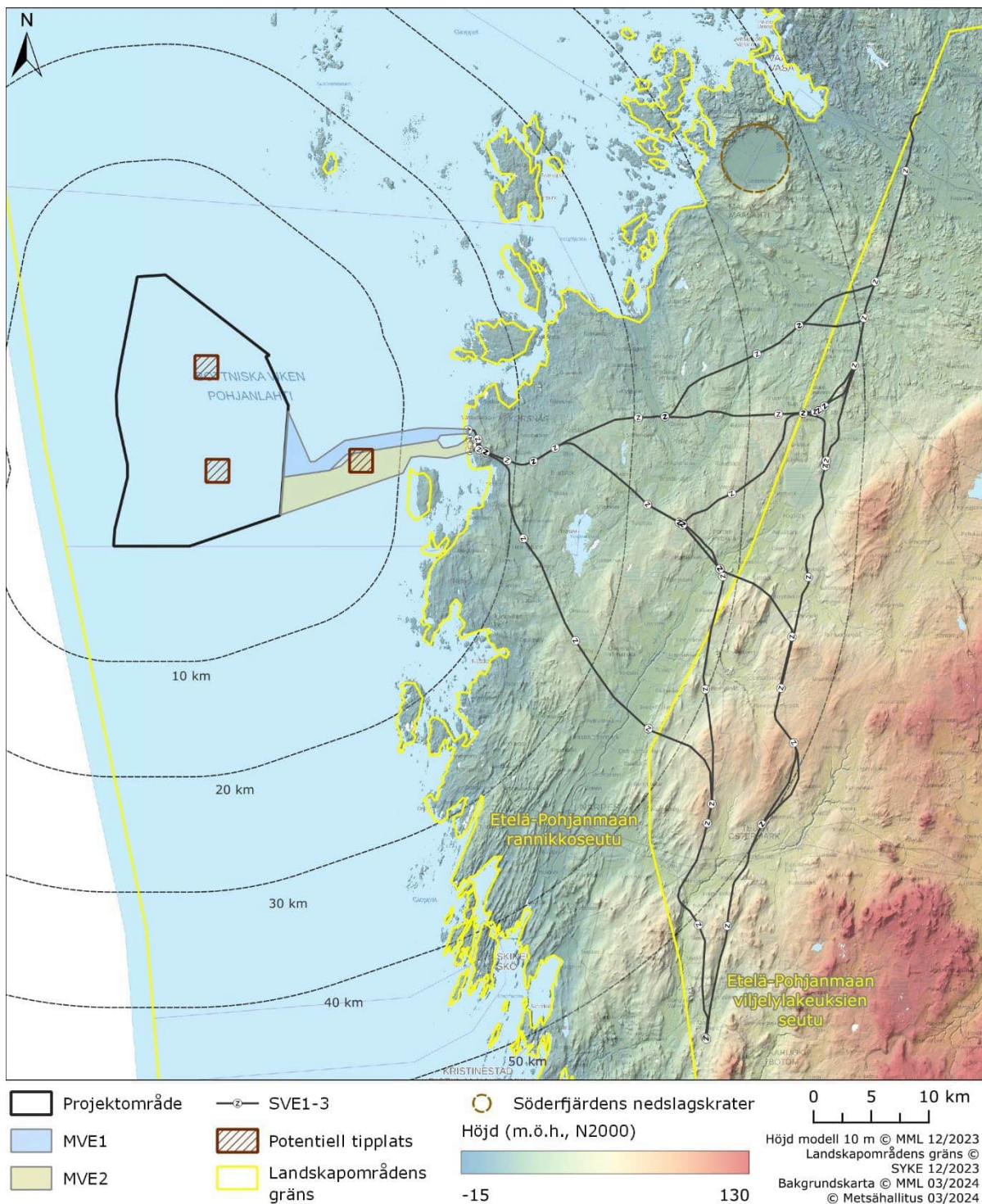
Undersökningsområdets kustområde består huvudsakligen av låga moränkullar med enstaka berg-hällar och ingen tydlig orientering. Landskapet i Kvarkens skärgård är ganska platt och moränryggarna reser sig endast 3–10 meter högre än den omgivande terrängen. Kullarna är ett tjugotal meter höga på fastlandssidan. Stränderna och små holmar är låga och steniga. Kustskogar används främst för skogsbruk och skogarnas ålder bestäms efter skogsbruksåtgärder. Jordbruket sker i smala älv-dalar och de karga åsarna används främst för skogsbruk.



Figur 9-1. Flygbild över kusten från Harvungöns och Harrströms område.

Vindkraftsparkens område är öppet vatten under en stor del av året. Bottenhavet börjar frysa till på hösten i sin norra del vid månadsskiftet november-december och på motsvarande sätt smälter även de sista isarna i månadsskiftet april-maj på våren. Skärgården ligger som närmast vindkraftsparkens område i öster vid Harvungön på mer än 11 kilometers avstånd (Figur 9-1, Figur 9-2).

Som en särskild terrängform syns Söderfjärdens runda nedslagskrater (Figur 9-2) mer än 40 km nord-ost om vindkraftsparken. Söderfjärden bildades för cirka 560 miljoner år sedan, och har en maximal diameter på cirka 5,8 kilometer och ett ursprungligt djup på cirka 300 meter. Endast dess skogklädda ytterkant och kraterns runda form syns längre av kratern, terrängformerna är skuggade på kartan (Figur 9-2). Kartbilden visar också de bågformiga De Geer-moränformationerna. Bredvid vindkraftsparkens närmaste ö, Harvungön, syns också öns avvikande terrängformer. Ön är troligen sandigare än omgivningarna.



Figur 9-2. Vindkraftsparkens, sjökablarnas och kraftledningarnas läge i förhållande till höjdnivåer på fastlandet.

9.1.2 Värdefulla områden i landskapet och kulturmiljön

Inom projektets närområden finns Kvarkens skärgård som valts till UNESCO:s världsarv, nationellt värdefulla landskapsområden och byggnadsarv, skyddat byggnadsarv samt kulturhistoriska eller landskapsmässigt värdefulla objekt på landskapsnivå (Figur 9-3).

Kvarkens område, som valts till UNESCO:s världsarvsobjekt, ligger som närmast 12 kilometer från havsvindkraftsparken (Tabell 9-1). Kvarkens världsarv är en geologiskt betydelsefull helhet som vittnar om landhöjningen efter istiden.

Nationellt värdefulla landskapsområden inventerades åren 2010–2015. Resultatet av inventeringen togs genom statsrådets beslut 18.11.2021 som en sådan inventering som avses i de riksomfattande målen för områdesanvändningen enligt markanvändnings- och bygglagen. Detta ersätter den tidigare inventeringen enligt statsrådets principbeslut 5.1.1995. Närmast vindkraftsparken ligger Kvarkens skärgårdslandskap på cirka 14 kilometers avstånd.

Det nationellt värdefulla byggnadsarv som ligger närmast är Kvarkens skärgårds fyr- och lotsöar på cirka 16 kilometers avstånd från vindkraftsparken, Svettgrund samt Harrströms fiskehamn och by på cirka 18 kilometers avstånd samt Korsnäs kyrka och prästgård.

Det närmaste skyddade objektet som är antecknat i byggnadsarvsregistret är Korsnäs kyrka på cirka 18 kilometers avstånd. Närmaste värdefulla landskap eller kulturmiljö som markerats i landskapsplanerna är Harrströms kulturlandskap på cirka 18 kilometers avstånd och Bjurbäck-Taklax ladugårdslandskap och Korsnäs gruvområde på cirka 22 kilometers avstånd.

Tabell 9-1. Värdefulla kulturmiljöobjekts avstånd från havsvindkraftsparken.

Objekt	Avstånd från havsvindkraftsparken
UNESCO:s världsarv	
Kvarkens skärgård	12 km
Nationellt värdefullt landskapsområde	
Kvarkens skärgårdslandskap	14 km
Nationellt värdefullt byggnadsarv	
Svettgrund	16 km
Harrströms fiskehamn	18 km
Korsnäs kyrka och prästgård	18 km
Strömmingsbådan	18 km
Molpe fiskhamn	24 km
Bergö hamnar och skärgårdsby	26 km
Rönnskär, lotsholmen	27 km
Rönnskär, fyrholmen	29 km
Lillsanden	30 km
Adolf Fredriks postväg	33 km
De närmaste skyddade objekten som antecknats i byggnadsarvsregistret	
Korsnäs kyrka	18 km
Bergö kyrka	27 km
Petalax kyrka	32 km
Ett värdefullt landskap eller en värdefull kulturmiljö angiven i landskapsplaner	
Harrströms kulturlandskap	18 km
Bjurbäck-Taklax ladugårdslandskap	22 km
Korsnäs gruvområde	22 km
Nornäs	25 km
Velkmossens ladugårdslandskap	30 km
Närpes ådals kulturlandskap	31 km



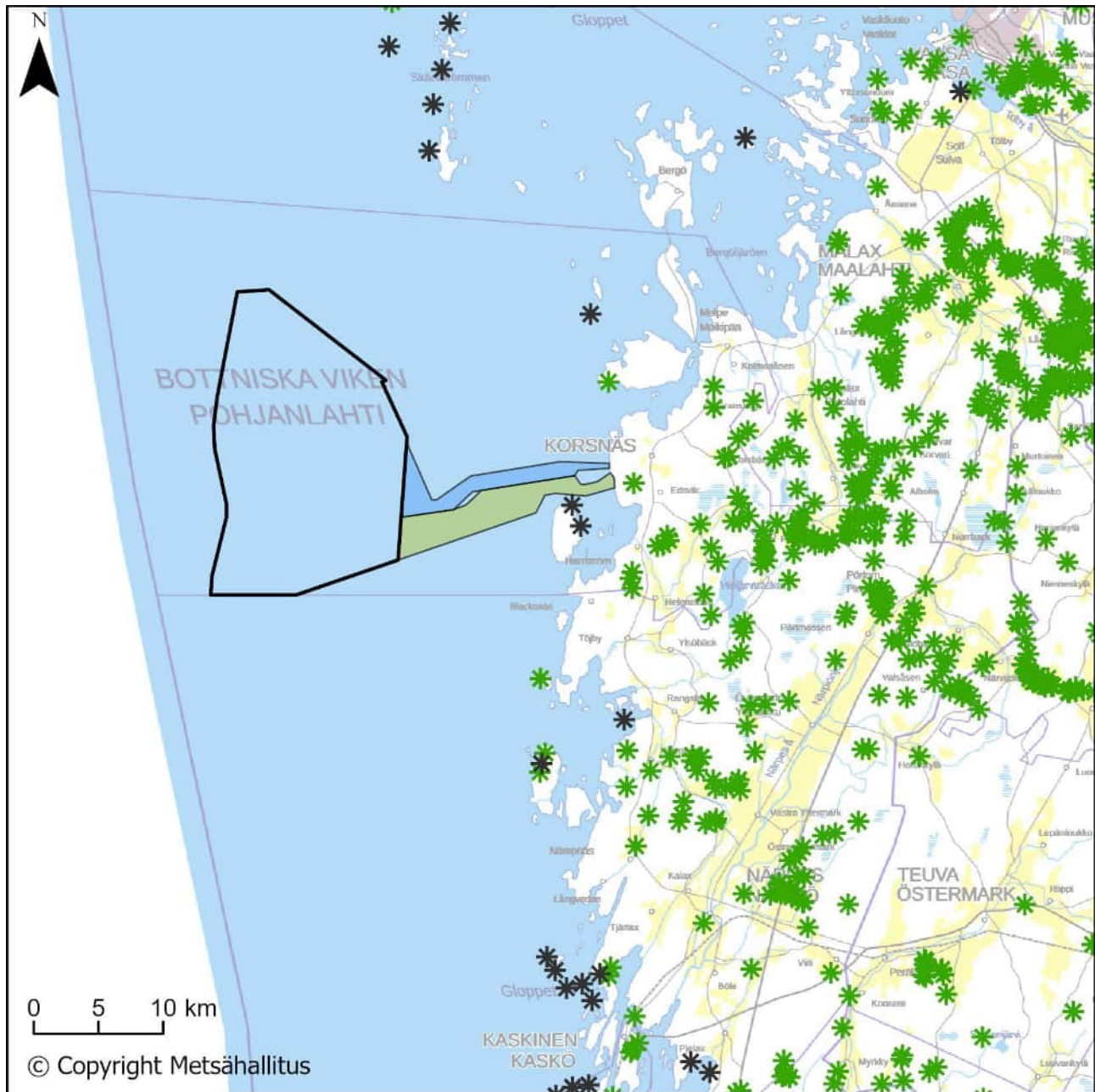
9.1.3 Fornlämningar och kulturarv under vattnet

Fasta fornlämningar är fridlysta i Finland med lagen om fornminnen (295/1963). Lagen om fornminnen fridlyser automatiskt utan särskilda åtgärder fasta fornlämningar som faller inom lagens ram och förbjuder åtgärder som kan äventyra bevarandet av fornlämningen. Lagen om fornminnen skyddar fornlämningar under vatten på samma sätt som fornlämningar på land. Av människan byggda undervattenskonstruktioner, till exempel farledshinder och rester av broar och bryggor skyddas som minnen av tidigare bosättning och historia i vårt land. Sådana objekt är automatiskt skyddade oberoende av ålder och de får inte röras utan tillstånd av Museiverket. Gamla fartygsvrak är fridlysta med åldern som grund. Ett vrak eller en vrakdel som kan antas ha sjunkit för mer än etthundra år sedan likställs med fast fornlämning.

Det finns ingen fullständig information om undervattenskulturarvet, och det register över fornlämningar som upprätthålls av Museiverket uppvisar stora brister när det gäller undervattenskulturarvet på grund av att inventeringarna är få.

Inom den havsbaserade vindkraftsparkens område eller i dess närhet finns inga kända fornlämningar eller andra kulturarvsobjekt (Figur 9-4). Enligt registret över fornlämningar finns i närheten av den planerade sjökabelleden MVE2, på ett avstånd av en kilometer, norr om Harvungö ett trävrak som klassats som Harvungö fasta fornlämning av (kod: 1790). Lite längre söderut på 2,4 kilometers avstånd från MVE2:s rutt, öster om Harvungön ligger en annan fast fornlämning, Norrströmmens trävrak (kod: 2221). Näst närmaste fasta fornlämning, Svetgrunds vrak (kod: 1791), ligger drygt 11 kilometer från sjökabelsträckningen MVE1 norr om ön Molpe (*Museiverket 2023*).

I projektområdets södra delområde (220 km²) har man år 2021 ekolodat linjebaserat och på grundval av tolkning av sonarmaterial har man inte kunnat upptäcka några potentiella anomalier (avvikelser som skulle kunna visa sig vara vrak vid närmare undersökningar) i området (bilaga 1). Senare kommer man att genomföra ekolodning av hela projektområdet. På grundval av detta kan man bedöma behovet av att genomföra en noggrannare marin arkeologisk inventering före vattentillståndsfasen.



- * Vrak
- * Annat fornminne / kulturarv
- ▭ Projektområde
- ▭ MVE1
- ▭ MVE2

Figur 9-4. Fornlämningar och andra kulturarvsobjekt inom eller i närheten av området för havsvindkraftsparken Korsnäs och sjökabelrutterna.

9.1.4 UNESCO:s världsarvsområde Kvarkens skärgård

Världsarvskommittén beslöt 2006 att godkänna Kvarkens skärgård på världsarvslistan som ett komplementområde till Höga kusten på den svenska sidan. Världsarvet Kvarken är Finlands enda objekt som i första hand valts ut utifrån naturkriterier.

Kvarkens världsarvsområde ligger som närmast på 12 kilometers avstånd från vindkraftsparken (Figur 9-3). Grunden i det flacka landskapet i Kvarkens skärgård, som valts till UNESCO:s världsarv, utgörs av botten av en bergskedja som är mellan 1 880 och 1 270 miljoner år gammal och som har nötts fram av erosion och sedimentering. Områdets kristallina berggrund består huvudsakligen av gnejser, amfiboliter och granodioritiska bergarter. Berggrunden täcks av en mängd olika moränformationer, såsom kullmoräner, De Geer- och rogenmoränryggar. Jordmånen på öarna är typiskt sand- och grusmorän, men på vissa platser finns även berg i dagen samt grus-, mjäla- och sandområden.

Kvarkens världsarv är en geologiskt betydelsefull helhet som vittnar om landhöjningen efter istiden. Kvarkens skärgård är tillsammans med Höga kusten den bästa platsen i världen för att uppleva och förstå landhöjningen orsakad av den senaste istiden. Under istiden var istäcket tjockaste i det nuvarande världsarvsområdet och landet stiger i hela Kvarkenområdet med cirka 8 millimeter per år och där har landhöjningen varit den kraftigaste i världen. Landskapen som skapas av landhöjningen är mycket olika på den svenska och den finska sidan. I Österbotten i Finland är landskapet lågt och flackt, medan landskapet i Sverige är högt och skarpt. På mer än 40 kilometers avstånd nordost om vindkraftsparken kan De Geermoränformationer ses i stor omfattning. Dessa är delvis tvärsträckta täta små förhöjningar i kontinentalglaciärens färdriktning. De har bildats under istiden av sprickbildningar under glaciärens smältfas.

9.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

9.2.1 Landskap och kulturmiljö

Då projektet genomförs uppstår direkta konsekvenser för landskapet av vindkraftverkens konstruktioner samt av kraftlednings- med flera konstruktioner i anslutning till vindkraftverken. Projektplaneringen befinner sig ännu i ett tidigt skede och det finns inga exakta uppgifter om de nya strukturerna.

I byggskedet är landskapseffekterna främst riktade mot projektområdena själva. Höga lyftkranar kan vara synliga också inom ett vidare område men deras inverkan är tillfällig. När byggfasen avslutats kommer vindkraftverken att synas inom ett stort område på grund av sin storlek och placering. Vyer mot projektområdet öppnas från öppna strandområden. Vyer från omgivningarna mot vindkraftverken bryts av byggnader, konstruktioner och särskilt växtligheten. I t.ex. bebyggda och skogbevuxna områden finns det i allmänhet gott om element av denna typ som bryter långa siktaxlar.

När det gäller landskap och kulturmiljöer har man i allmänhet preliminärt fastställt ett område till 25 km från projektområdet som granskningsområde för vindkraftsparker, inklusive näromgivningarna till kraftledningen. I detta projekt sträcker sig landskapseffekterna längre över det öppna havet. Medelvärde för sikten under 2020 vid de väderobservationsstationer i Bottniska viken som ligger närmast vindkraftsparken var cirka 37 kilometer. Om man tar hänsyn till de tunna konstruktionerna i fundament och blad i förhållande till vindkraftverkets storlek stannar sannolikt det genomsnittliga observationsavståndet för vindkraftverket under detta. Observationsavståndet på havet påverkas starkt av luftfuktigheten, som vanligen är högre på sommaren och lägre på vintern. En annan viktig

faktor är ljuset. Mot en mörk himmel syns de ljusa kraftverken vida omkring och likaså på natten kan anläggningarnas varselljus urskiljas på långt avstånd. När det gäller landskap och kulturmiljöobjekt har man preliminärt i havsområden definierat granskningsområdet till cirka 35 km från projektområdena, vilket kan betraktas som ett teoretiskt maximalt siktområde (*Miljöministeriet 2016a*). Även om kraftverken kan synas på längre avstånd är de visuella konsekvenserna för landskapsvärden eller olika miljötypers karaktär sannolikt inte längre betydande på avstånd större än detta. Granskningsområdet utökas dock vid behov om det i den översiktliga bedömningen observeras betydande konsekvenser på platser som är belägna längre bort.

Bedömningen av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön baserar sig på befintliga utredningar, projektets preliminära planeringsmaterial, kart- och flygbildsgranskningar samt terrängsyn. För konsekvensbedömningen görs en siktområdesanalys där man klarlägger de områden från vilka det finns sikt till kraftverken. Konsekvenserna för landskapet visas med realistiska fotomontage, där observationsplatserna väljs ut med hjälp av bland annat siktområdesanalys. Vid simulering med hjälp av dator används ett skalenligt vindkraftverks 3D-modell samt kartmaterial som erhållits från Lantmäteriverket. Vid bedömningen av konsekvenserna granskas projektets förhållande till omgivningarna och effekterna på vyerna från omgivande områden.

I bedömningen ges en allmän bild av konsekvensernas inriktning, natur och betydelse. Några egna värderingar av landskapets värden, som landskapets "skönhet", görs inte för att bedömningen ska vara så objektiv som möjligt. Även samverkande konsekvenser med andra projekt och planer beskrivs verbalt och illustreras på motsvarande sätt med hjälp av datormodeller.

I landskapsanalysen kommer man också att bedöma effekterna på naturlandskapet, där förändringar kan återspeglas i människors naturupplevelse, särskilt i områden som är viktiga för rekreation. Granskningen utsträcks till områden och objekt som är känsliga för naturlandskapet i havsområdet och skärgården samt till landskapshelheter som dessa bildar.

9.2.2 Fornlämningar och kulturarv under vattnet

Vindkraftsparkprojektet kan påverka kulturarv under vatten. Under bygget av projektet måste man muddra havsbotten och deponera sediment i havsområdet, vilket kan ha en direkt eller indirekt inverkan på fornminnen. Eventuella kulturarvsobjekt under vatten är inte fullständigt kända i Finlands havsområde.

En marinarkeologisk inventering kommer att genomföras på projektområdet för den havsbaserade vindkraftsparken och sjökabelrutten, före byggandet men ändå efter det att detaljerade planer för kraftverksplatser och sjökabelsträckningar finns, dvs. uppskattningsvis före vattentillståndsfasen. Då preciseras informationen om områdets fornlämningar och andra kulturarvsobjekt. Möjliga effekter på kända fornlämningar bedöms utifrån de verkningsmekanismer som byggandet och driften av vindkraftsparken medför.

Utredningen av kulturarv under vatten görs i god tid före vattentillståndsfasen. En inventeringsrapport lämnas till regionförvaltningsverket när tillstånd söks hos RFV. Om det i utredningen observeras fornlämningar under vattnet, såsom gamla skeppsvrak eller delar av dem eller andra av människan utförda konstruktioner, som sannolikt endast finns närmare stranden inom territorialvattnen, så ändras projektplanen i mån av möjlighet och undviker eller kringgår eventuella fornlämningar. Utredningen görs inom byggområdena och omfattar vindkraftverkens fundament, kablar och havselstationer samt områden där muddring, grävning, fyllning och placering av block samt bearbetning av

havsbotten på andra sätt kommer att ske. De negativa konsekvenserna under projektets byggtid kommer i regel att förhindras genom att kulturarvsobjekt under vatten kringgås/undviks, samt vid behov genom att man kommer överens om god praxis med Museiverket.

9.2.3 UNESCO:s världsarvsområde Kvarken

Havsvindkraftsprojektet kan påverka Unescos världsarvsområde Kvarken, och därför kan byggandet av projektet kräva en bedömning av projektets inverkan på världsarvets värden, utöver det MKB-förfarande som föreskrivs i nationell lagstiftning. Världsarvsområden omfattas av den s.k. EIA-processen². EIA-processen ska genomföras på grundval av materialet i projektets MKB-process. I utvärderingen beaktas också eventuella effekter på turismen och undervisningen. Effekterna på världsarvet ska sammanställas i enlighet med IUCN:s rekommendationer³ i ett kapitel i MKB-dokumentet. I EIA-processen för världsarven granskas projektets inverkan på de värden som har fört upp området som världsarv. Bedömningen av världsarvet görs som ett separat arbete under MKB-dokumentfasen.

10 VATTENMILJÖN

10.1 Nuläge

Den havsbaserade vindkraftsparken, deponeringsområdena och sjökabelrutterna ligger i norra delen av Bottenhavet nära Kvarkens södra delar. Vindkraftsparkens område ligger cirka 15 kilometer från kusten utanför Korsnäs, där båda sjökabelrutterna MVE1 och MVE2 landförs. Vattendjupet i parken varierar mellan 8 och 70 meter men ligger till största delen mellan 10 och 40 meter. Avsikten är att de muddrade massorna deponeras på havsdeponeringsområden inom och i närheten av vindkraftsparkens område (Figur 10-1).

Bottniska viken är skild från Östersjöns huvudbassäng med en tröskel, som försvagar flödet av saltare djupt vatten till Bottenhavet. Saltskiktningen är således inte lika stark som i huvudbassängen eller Finska viken och även syreförhållandena nära botten är bättre. Salthalten i Bottenhavets kustområde påverkas också av älvar som rinner ut i havet, men inte lika starkt som i Bottenvikens område som skiljs från Bottenhavet med Kvarkens grunda tröskel, dit rikligt med sötvatten från stora älvar strömmar (*Miljöministeriet 2021a*). Bottenhavet är känsligare för blåalgsblomningar än Kvarken eller Bottenhavet. Norra Bottenhavet sträcker sig från Kristinestads södra gräns till Korsnäs norra gräns. Kustens vattenförekomster, som är 15 stycken, hör till Bottenhavets yttre (Seu) och inre kustvatten (Ses). Kustzonen i området är smal. De största älvarna som rinner ut i området är Lappfjärds å, Tjock å och Närpes å. I höjd med Korsnäs havsvindpark rinner närmast små kuståar ut i Bottenhavet.

10.1.1 Vatten- och havsförvaltning

Projektområdet hör i planeringen av vattenförvaltningen till Kumo älv-Skärgårdshavets-Bottenhavets vattenförvaltningsområde. Havsvindkraftsparks- och deponeringsområden är dock i huvudsak belägna utanför vattenförvaltningens planeringsområde, eftersom vindkraftsparkens område i sin

² EIA-processen: En process för miljökonsekvensbedömning där projektets konsekvenser för UNESCO-området bedöms. Processen kallas även HIA-processen (Heritage Impact Assessment).

³ Anvisning från IUCN: IUCN World Heritage Advice Note; Environmental Assessment & World Heritage [<https://whc.unesco.org/document/198448>]

östra kant endast delvis och som högst ligger cirka 1 kilometer inom vattenförekomsten Korsnäs-Kaldonskär (Seu) (Figur 10-1). Båda alternativen för sjökablar, MVE1 och MVE2, ligger inom samma vattenförekomst i Bottenhavets yttre kustvatten (Figur 10-1). Andra vattenförekomster som kan påverkas av projektet är i Bottenhavet Harrströms skärgård (Ses) (Figur 10-2), i Kvarkens yttre skärgård Utgrynnan-Molpehällorna (Mu) (Figur 10-3) och Bergö-Halsö (Mu) (Figur 10-2), samt i Kvarkens inre skärgård Halsö inre skärgård (Ms) (Figur 10-4) och Bergöfjärden (Ms) (Figur 10-4). Av dessa ligger de norra delarna av formationen Harrströms skärgård ca 2 kilometer söder om den kustnära sträckningen av sjökabelleden MVE2. De sydligaste delarna av andra vattenförekomster ligger cirka 2 kilometer norr om sjökabelsträckningen MVE1 nära kusten, utom Bergöfjärden, vars sydligaste delar ligger på ett avstånd av cirka 12 kilometer (Figur 10-1). I havsplanen behandlas Bottenhavet och Kvarken som bredare havsområden och ovannämnda vattenförekomster bildar en ganska smal zon längs respektive havsområdes kust. Vattenförvaltningsplanen för Kumo älv-Skärgårdshavet för åren 2022–2027 (*NTM-centralen i Södra Österbotten 2021*) samt havsförvaltningsplanen för åren 2022–2027 (*Miljöministeriet 2021a*) har godkänts 16.12.2021.

I den senaste klassificeringen för vattenvården för den tredje vattenförvaltningsperioden 2022–2027 är Utgrynnan-Molpehällorna i god och Harrströms skärgård i otillfredsställande ekologisk status av de vattenförekomster som berörs av projektets eventuella konsekvenser för vattendrag. Andra vattenförekomster är i måttlig status (Figur 10-1). De biologiska, fysikalisk-kemiska och hydrologisk-morfologiska faktorerna för den ekologiska klassificeringen vattenförekomster i närheten av projektområdet med siffror anges närmare i tabellerna (Tabell 10-1, Tabell 10-2, Tabell 10-3, Tabell 10-4, Tabell 10-5, Halsö inre skärgårds klassificering enligt expertbedömning).

Den kemiska statusen är sämre än god för alla vattenförekomster, eftersom miljökvalitetsnormerna för bromerade difenyletrar (PBDE) överskrids enligt expertbedömning eller när det gäller Utgrynnan-Molpehällornas förekomst baserat på mätningar). Belastningen är diffus belastning från nedfall. PBDE definieras som ett ubikvitärt eller UBI-ämne, dessa är allestädes närvarande, långlivade, ackumulerande och giftiga ämnen som spritt sig långt från de ursprungliga utsläppskällorna. Halterna av dessa ämnen kan inte påverkas med nationella åtgärder och därför kan man för dessa avvika från kravet på vattnets goda status. Utan UBI-ämnena bedöms statusen för alla vattenförekomster som god.

I Södra Österbottens och Österbottens kusts vattenförvaltningsområde är eutrofiering ett centralt problem. Eutrofieringen syns särskilt i de inre skärgårdarna inom städernas och älvarnas influensområde. Vattenbyggnad och muddring av hamnar, farleder och båtleder har förändrat vattenområdets karaktär på vissa platser. De små åarna i regionen rinner genom jordbruksområden, vilket gör att effekterna av belastning från jordbruket ökar. Åarnas största problem är surhet. De flesta åarna i området ligger på effektivt utdikade sura sulfatjordar. Metaller från surt åvatten stannar kvar i botten-sedimenten i åmynningarna, vilket bland annat skadar bottenfaunan i området. Det finns också en jämn punktbelastning längs kusten, t.ex. reningsverk för avloppsvatten från tätbebyggelse, industri och fiskodling. Det finns också pälsfarmer i området. För att uppnå en god ekologisk status krävs en sänkning av halten näringsämnen i kustvattenförekomsterna. Målet är också att minska surhetstopparna i de åar som rinner ut i området för att minska de höga metallhalter. De strukturella förändringarna i kustvattnen bör minskas genom att strandzonens mångfald ökas och bevaras. Det ska vara möjligt för vandringsfiskar (sik, havsöring) och nejonöga att röra sig inom åarnas områden och fiskarna ska ha tillräckligt med fortplantningsområden (*NTM-centralen i Södra Österbotten 2021*).

Åtgärdsplaner för både vattenförvaltning och havsförvaltning syftar till att uppnå en god status för vattenförekomsterna eller att bibehålla en redan uppnådd god/utmärkt status. Eftersom den största

delen av belastningen till havet kommer från land, förbättrar vattenförvaltningsåtgärderna också havets status. Åtgärdsplaner för vatten- och havsförvaltning har sammanfallande punkter, särskilt när det gäller att minska övergödning och skadliga ämnen. Alla åtgärder som gäller avrinningsområden presenteras i vattenförvaltningsplanerna, men målen för havsförvaltningen har beaktats vid inriktningen och dimensioneringen av åtgärderna. Havsförvaltningsplanen inkluderar flera teman som inte behandlas i vattenförvaltningsplanerna (Tabell 10-6). Exempel på detta är minskningen av undervattensbuller och förbättring av den biologiska mångfalden. Genomförandet av vattenförvaltningsplanen främjar uppnåendet av målen för havsförvaltningen i Bottenhavet och Kvarken tillsammans med planerna för de omgivande vattenförvaltningsområdena. Havsförvaltningsåtgärder minskar i synnerhet belastningen av näringsämnen och skadliga ämnen samt nedskräpningen. Många renoveringsåtgärder bidrar också till att bestånden av vandringsfisk återhämtar sig. Genom vattenförvaltningsåtgärderna har det uppskattats att det är möjligt att uppnå en betydande belastningsminskning som inverkar på Bottenhavets och Kvarkens status tillsammans med de omgivande förvaltningsområdenas planer.

Projektet havsvindkraftsparken Korsnäs har inte nämnts separat i vatten- eller havsförvaltningsplanerna, även om branschens tillväxt och möjliga konsekvenser har beaktats. Åtgärderna i vattenförvaltningsplanen har delats upp efter sektor. Det har inte föreslagits några egentliga sektorspecifika åtgärder för vindkraften, men åtgärder som direkt hör samman med detta är bekämpning av markens surhetsgrad, kompletterande åtgärder för istandsättning, reglering och byggande av vattendrag och särskilt minskning av olägenheterna av vattenbyggandet. I havsförvaltningens åtgärdsprogram föreslås åtgärder gällande vindkraft i samband med minskning och begränsning av undervattensbuller, minskning av fysiska skador och förlust av havsbotten, bevarande av den biologiska mångfalden på havsbotten, förebyggande av störningar till följd av hydrografiska förändringar och skydd av naturtyper och livsmiljöer.

Tabell 10-1. Den ekologiska statusen för vattenförekomsten Korsnäs-Kaldonskär (3_Ses_050) i den tredje säsongens klassificering (klassificeringsnivån är smal).

Korsnäs-Kaldonskär, 3_Ses_050	Klassificering säsong 3		
	Värde	Beräknade/konsekvenspunkter	Bedömning
Biologiska variabler		Måttlig	
Växtplankton	0.50	Måttlig	
a-klorofyll	3,1 µg/l	Måttlig	
Bottenfauna	0.67	God	
BBI-index	0,66 ELS	God	
Fysikalisk-kemiska förhållanden			Måttlig
Totalfosfor	15,25 µg/l	Måttlig	
Totalkväve	255 µg/l	God	
Siktdjup	4,32 m	God	
Hydrologiskt-morfologiska förhållanden		0	Hög
Hinderfrihet		0	Hög
Morfologi		1	God
Helhetsbetyg: Måttlig			

Tabell 10-2. Den ekologiska statusen för vattenförekomsten Harrströms skärgård (3_Ses_010) i den tredje säsongens klassificering (klassificeringsnivån är smal).

	Klassificering säsong 3		
Harrströms skärgård, 3_Ses_010	Värde	Beräknade/konsekvenspunkter	Bedömning
Biologiska variabler		God	
Växtplankton	0,27	Otillfredsställande	
a-klorofyll	10,4 µg/l	Otillfredsställande	
Bottenfauna	1,00	Hög	
BBI-index	1,06 ELS	Hög	
Fysikalisk-kemiska förhållanden			Otillfredsställande
Totalfosfor	39,33 µg/l	Dålig	
Totalkväve	570 µg/l	Dålig	
Siktdjup	1,58 m	Otillfredsställande	
Hydrologiskt-morfologiska förhållanden		0	Hög
Hinderfrihet		0	Hög
Morfologi		3	Måttlig
Helhetsbetyg: Otillfredsställande			

Tabell 10-3. Den ekologiska statusen för vattenförekomsten Utgrynnan-Molpehällorna (3_Mu_110) i den tredje säsongens klassificering (klassificeringsnivån är bred).

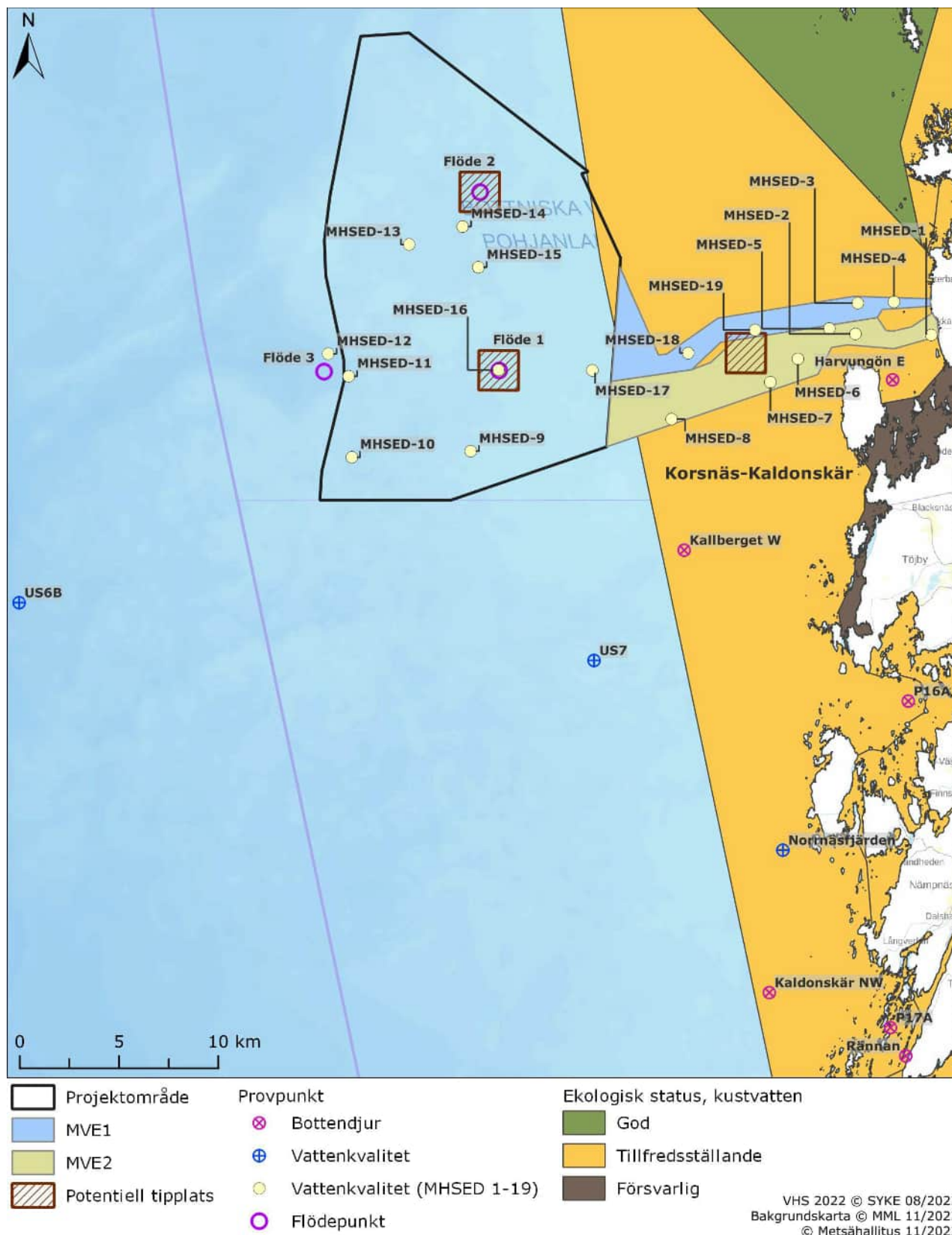
	Klassificering säsong 3		
Utgrynnan-Molpehällorna, 3_Mu_110	Värde	Beräknade/konsekvenspunkter	Bedömning
Biologiska variabler		God	
Växtplankton	0,62	God	
a-klorofyll	2,54 µg/l	Måttlig	
Total biomassa	0,25 mg/l	God	
Annan vattenvegetation, makroalger	0,84	Hög	
Nedre gränsen för fucuszonen, öppen	5,6 m	Hög	
Bottenfauna	0,63	God	
BBI-index	0,63 ELS	God	
Fysikalisk-kemiska förhållanden			God
Totalfosfor	14,11 µg/l	Måttlig	
Totalkväve	243,36 µg/l	Hög	
Siktdjup	4,09 m	God	
Hydrologiskt-morfologiska förhållanden		0	Hög
Hinderfrihet		0	Hög
Morfologi		0	Hög
Helhetsbetyg: God			

Tabell 10-4. Den ekologiska statusen för vattenförekomsten Bergö-Halsö (3_Mu_130) i den tredje säsongens klassificering (klassificeringsnivån är smal).

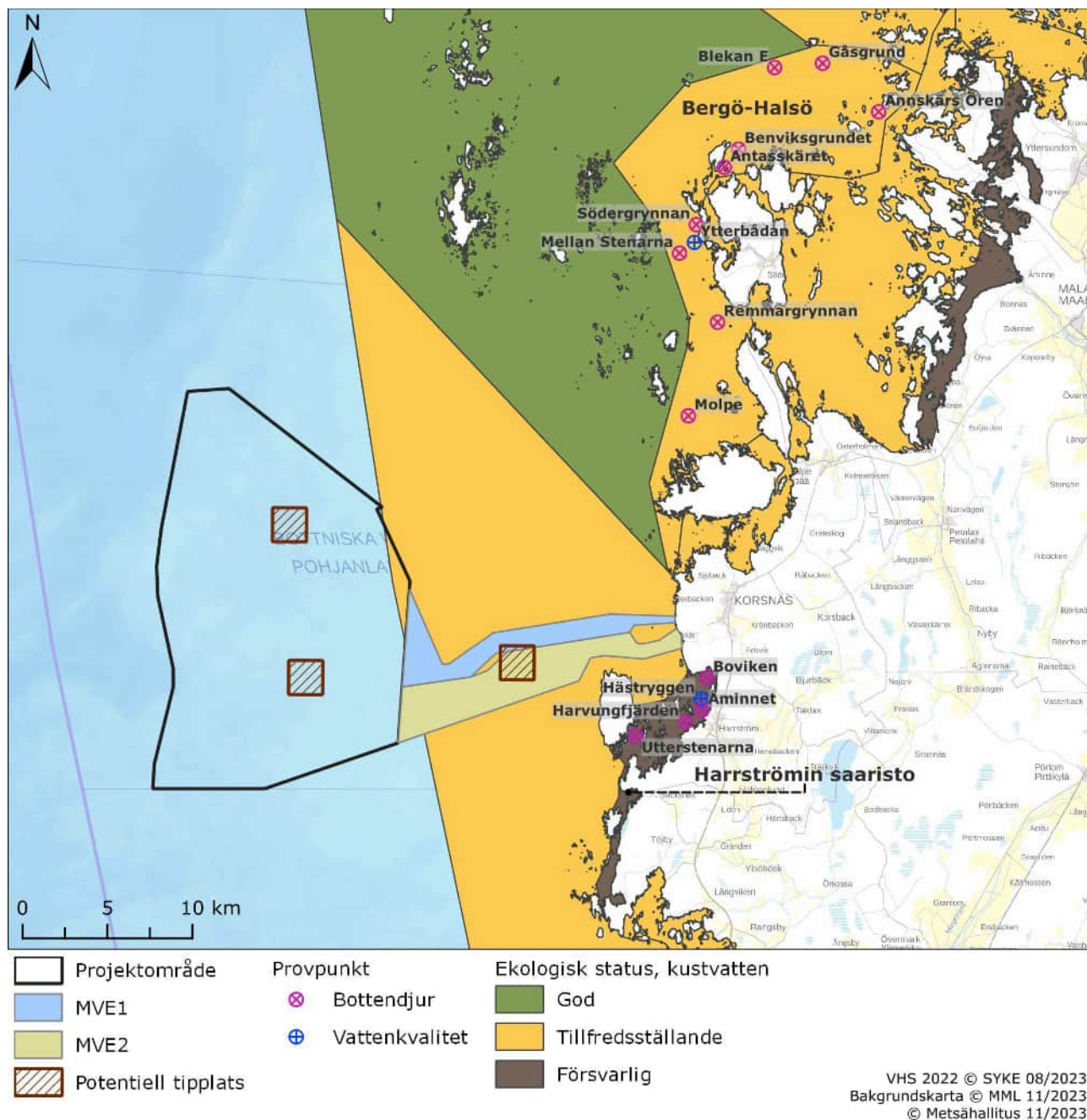
Bergö-Halsö, 3_Mu_130	Klassificering säsong 3		
	Värde	Beräknade/konsekvenspunkter	Bedömning
Biologiska variabler		God	
Växtplankton	0,52	Måttlig	
a-klorofyll	3,1 µg/l	Måttlig	
Annan vattenvegetation, makroalger	0,87	Hög	
Nedre gränsen för fucuszonen, öppen	5,6 m	Hög	
Bottenfauna	0,63	God	
BBI-index	0,62 ELS	God	
Fysikalisk-kemiska förhållanden			Måttlig
Totalfosfor	16,83 µg/l	Måttlig	
Totalkväve	285 µg/l	Måttlig	
Siktdjup	2,87 m	Måttlig	
Hydrologiskt-morfologiska förhållanden		2	God
Hinderfrihet		0	Hög
Morfologi		2	God
Helhetsbetyg: Måttlig			

Tabell 10-5. Den ekologiska statusen för vattenförekomsten Bergöfjärden (3_Ms_021) i den tredje säsongens klassificering (klassificeringsnivån är smal).

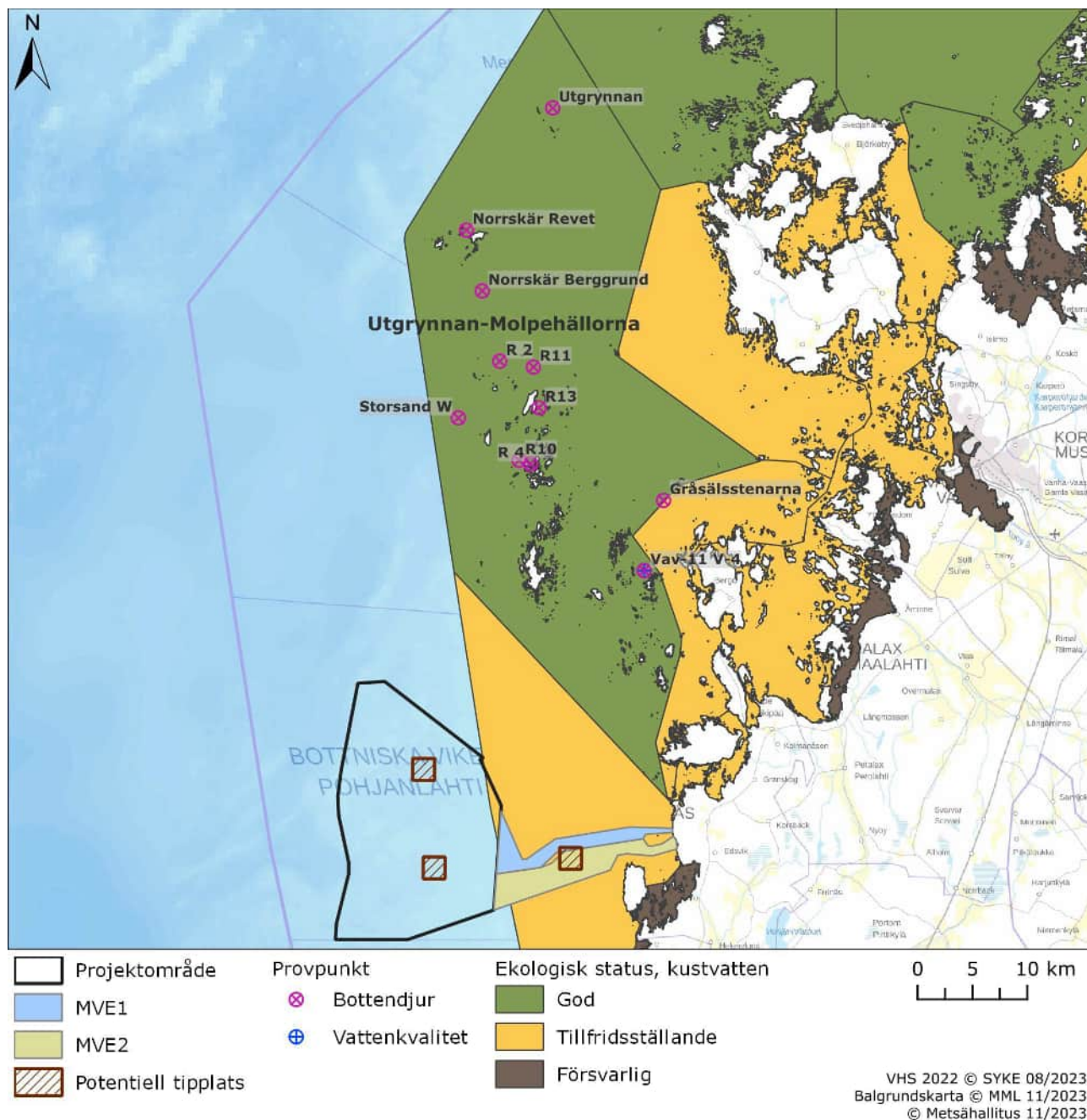
Bergöfjärden, 3_Ms_021	Klassificering säsong 3		
	Värde	Beräknade/konsekvenspunkter	Bedömning
Biologiska variabler		God	Måttlig
Växtplankton	0,50	Måttlig	
a-klorofyll	4,85 µg/l	Måttlig	
Bottenfauna	0,98	Hög	
BBI-index	0,99 ELS	Hög	
Fysikalisk-kemiska förhållanden			Måttlig
Totalfosfor	19,07 µg/l	Måttlig	
Totalkväve	325,71 µg/l	Måttlig	
Siktdjup	2,11 m	Måttlig	
Hydrologiskt-morfologiska förhållanden		4	Måttlig
Hinderfrihet		0	Hög
Morfologi		4	Måttlig
Helhetsbetyg: Måttlig			



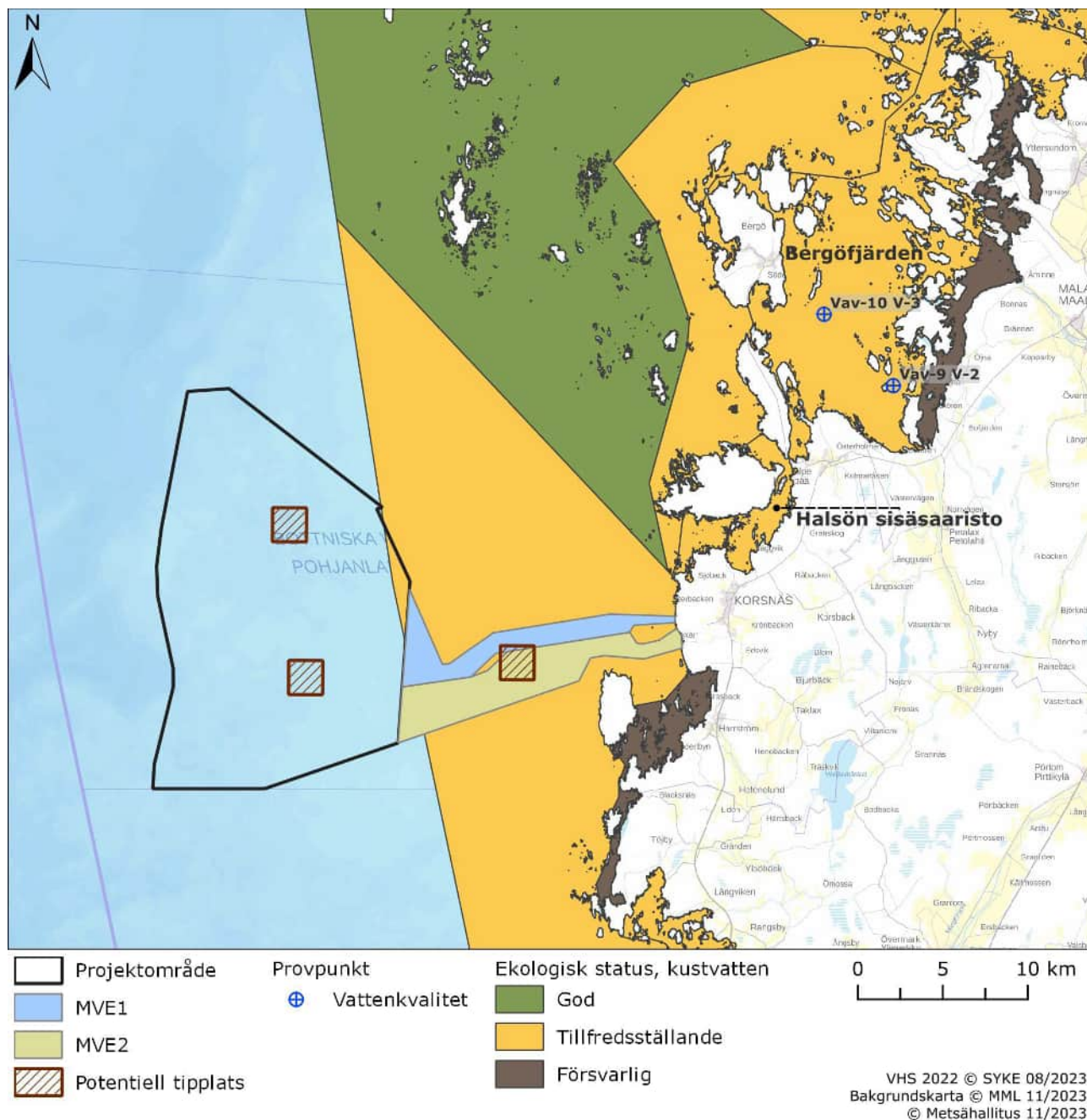
Figur 10-1. Läget för vattenförekomsten Korsnäs-Kaldonskär i förhållande till projektområdet samt de observationsplatser för vattenkvalitet och bottenlevande djur som använts vid klassificeringen av den ekologiska statusen. Observationsplatserna (MHSED1-MHSED19) för den separata vattenkvalitetsutredningen 2022 (Luode Consulting Oy 2022, bilaga 1) samt observationsplatserna för strömmätningar som gjorts för modellering av grumlighetens spridning samt potentiella havsdeponeringsområden har också angetts på kartan.



Figur 10-2. Läget för vattenförekomsten Harrströms skärgård och Bergö-Halsö i förhållande till projektområdet samt de observationsplatser för vattenkvalitet och bottendjur som använts vid klassificeringen av den ekologiska statusen.



Figur 10-3. Läget för vattenförekomsten Utgrynnan-Molpehällorna i förhållande till projektområdet samt de observationsplatser för vattenkvalitet och bottenlevande djur som använts vid klassificeringen av den ekologiska statusen.



Figur 10-4. Läget för vattenförekomsterna Halsö inre skärgård och Bergöfjärden i förhållande till projektområdet (ekologisk status som expertbedömning).

Tabell 10-6. Deskriptorer för god status i havsmiljön definierade i havsförvaltningsplanen, samt en bedömning av nuvarande status (2018) och uppnåendet av en god status (Korpinen m.fl. 2018).

Deskriptorer för god status i havsmiljön		
Deskriptor	Förklaring	Nuvarande status 2018 och en bedömning om uppnåendet av god status
Den marina naturens mångformighet	Naturtypernas kvalitet och förekomst och arternas utbredning och riklighet motsvarar de rådande fysiografiska, geografiska och klimatologiska förhållandena.	God status har inte uppnåtts i alla avseenden. Bottenhabitat med god status finns i huvudsak på Bottenviken, där trycket från mänskliga aktiviteter är små och det bottennära vattnet är syrerikt. Djurplanktonsamhället på öppet hav i Bottenhavet har god status, men växtplanktonsamhället har dålig status. Inga bedömningar har gjorts för Kvarken. Bland marina däggdjur bedöms gråsälspopulationen ha god status på Bottenhavet och i Kvarken. Populationen av östersjövikare har ökat i Bottniska viken, men ökningen visar på ett svagt status. Tumlare förekommer endast tillfälligt och statusen är inte bra på de finska havsområdena. Status för havsöringsbestånden är mycket dåligt i alla havsområden. Häckande och övervintrade sjöfåglar har bedömts vara i god status på Bottenhavet och i Kvarken. Av alla naturtyper i bilaga I till habitatdirektivet har endast typen "Kobbar och öar i ytterskärgrården" bedömts i gynnsam klass som motsvarar god miljöstatus i havsförvaltningen. För andra är skyddsnivån ogynnsam och utvecklingsriktningen för dem i de flesta fall negativ.
Främmande arter	Mängden av främmande arter som sprids genom mänsklig verksamhet ligger på en nivå som inte ändrar ekosystemen på ett skadligt sätt.	Situationen 2018 är i huvudsak god på de finska havsområdena och en god status kan upprätthållas genom att genomföra befintliga åtgärder. Däremot har det under 2011–2016 transporterats 12 nya främmande arter till andra delar av Östersjön, så på nivån hela Östersjön är statusen dålig.

Deskriptorer för god status i havsmiljön		
Deskriptor	Förklaring	Nuvarande status 2018 och en bedömning om uppnåendet av god status
Kommersiella fiskarter	Populationerna ligger inom säkra biologiska gränser så att populationens ålders- och storleksfördelning visar att beståndet är i gott skick.	I statusbedömningen 2012 kunde inte en god status sättas som bedömning för kommersiella fiskarter beroende på bristande information. I den uppdaterade statusbedömningen god status 2018 bestämdes status för fiskbestånd som regleras med internationella kvoter för strömming, skarpsill, torsk, lax och vandringsik per havsområde baserat på deras förekomst och om det finns data om arten. Av övriga kommersiella arter som närmast fiskas i kustområdet bestämdes status för gös, Bottenhavets vandringsik samt abborre. Nuvarande status är god för de viktigaste kommersiella bestånden såsom strömming och skarpsill samt för de flesta kommersiella kustbestånden. När det gäller bestånden som har en dålig status pågår åtgärder för att försöka uppnå god status de närmaste åren.
Näringsvävar	Alla faktorer, till den del de är kända, förekommer i vanlig omfattning och mångformighet och på en nivå som säkerställer fullständigt bevarande av arternas riklighet och förökningskapacitet.	På de finska havsområdena har toppredatorerna i näringsväven god status, men på näringsvävens lägre nivåer har övergödningen förändrat artsammansättningen. Trots att producent- och växtätarsamhällena är störda har dock inte näringsvävens funktion ändrats och därför kan näringsvävarnas status anses vara god.

Deskriptorer för god status i havsmiljön		
Deskriptor	Förklaring	Nuvarande status 2018 och en bedömning om uppnåendet av god status
Övergödning	Den övergödning som orsakas av människan, speciellt dess negativa konsekvenser, som minskning av den biologiska mångfalden, försämrade status för ekosystemen, skadliga algbloomningar och syrebristen på havsbotten har minimerats.	God status har inte uppnåtts. Finlands vattenområden vid kusten och på öppna havet har dålig status enligt en totalbedömning av övergödningen. Det försämrade tillståndet i Bottniska vikens havsområden beror på mängden näringsämnen och direkta eutrofieringseffekter. Trots att alla havsområden har en dålig status enligt en totalbedömning av övergödningen, så visar enskilda indikatorer på god status för en del områden på öppet hav och vid kusten och för delområden av dem (vattenförekomster). På kustvatten-typnivå uppfyller den totala kväve- och fosforhalten eller båda målvärdena för god status i Kvarkens yttre kustvatten. När det gäller siktdjup uppnås också god status i Bottenhavets och Kvarkens yttre kustvatten. Målvärdet för god status för växtplanktons aklorofyll uppnås däremot inte i kustvattentypernas nivå i något kust- eller havsområde.
Havsbottens orördhet	Direkta eller indirekta konsekvenser för havsbotten är på en sådan nivå att ekosystemens struktur och funktioner är säkerställda och inga skadliga konsekvenser uppstår för bottenekosystemet.	Situationen 2018 var i huvudsak god och en god status kan upprätthållas genom att genomföra befintliga och några nya åtgärder.
Hydrografiska förändringar	De permanenta förändringarna av förhållanden påverkar inte marina ekosystem negativt.	Situationen 2018 var i huvudsak god och en god status kan upprätthållas genom att genomföra befintliga och några nya åtgärder.
Halter av föroreningar (skadliga och farliga ämnen)	Halterna är på en nivå som inte leder till föroreningseffekter.	God status har inte uppnåtts. De finländska havsområdena har en dålig status när det gäller halten farliga och skadliga ämnen, eftersom halterna av bromerade PBDE-brandskyddsmedel överskrider på alla havsområden. Statusen är dock god när det gäller fisk som används som människoföda.

Deskriptorer för god status i havsmiljön		
Deskriptor	Förklaring	Nuvarande status 2018 och en bedömning om uppnåendet av god status
Föroreningsnivåer i fisk	Föroreningsnivåerna överstiger inte nivåer som ställts upp i lagstiftningen eller andra normer gällande ämnet.	Statusen är god i fråga om skadliga ämnen i fiskar avsedda som livsmedel. Människors exponering via födan har tydligt minskat. Enligt resultaten 2016 medför halterna av dioxin inte någon risk för människor. Även halterna av tungmetaller i havsfisk ligger under tröskelvärdena. Man bör dock alltjämt följa konsumtionsrekommendationerna och relaterade undantag eftersom variationerna i halterna kan vara stora beroende på fiskens tillväxttakt, ålder eller vävnad.
Nedskräpning av havet	Medför inga olägenheter för kust- eller havsmiljö när det gäller egenskaper eller mängder.	Status kunde inte bedömas 2012 på grund av bristande information. Status för nedskräpning kunde inte bedömas 2018 beroende på avsaknaden av tröskelvärden för god status och liten mängd data. Från 2012 har nedskräpning utretts systematiskt genom att samla strandskräp, det vill säga makroskräp (storlek över 2,5 cm); bottenskräp samt mikroskräp i ytvattnet (storlek under 5 mm). Materialet visar på tydligt mer nedskräpade områden och orsakerna till nedskräpning.
Energi och buller	Ligger inte på en nivå som skulle påverka den marina miljön negativt.	Under 2018 var det inte möjligt att bedöma status, eftersom effekterna av buller på det marina ekosystemet fortfarande är dåligt kända och inga tröskelvärden för en god status har satts för buller. Effekten av värmebelastningen är så lokal att den inte upplevs påverka havets tillstånd.

10.1.2 Vattenkvalitet

Bottniska viken är skild från Östersjöns huvudbassäng av en tröskel som försvagar flödet av saltare djupvatten, så det botten nära vattnet i Bottenhavet härstammar huvudsakligen från huvudbassängens ytskikt. Följaktligen kan betydande skiktning av salthalt, dvs haloklin, inte uppstå. Mellan de södra och norra delarna av Kvarken sjunker salthalten i vattnet ytterligare, eftersom åvatten som rinner ut rikligt i Bottenviken sänker salthalten ytterligare, och Kvarkens grunda skärgård fungerar som en tröskel för det saltare vattnet i Bottenhavet. På grund av frånvaron av en tydlig haloklin och flödet av mestadels syrehaltigt vatten från ytskiktet i Östersjöns huvudbassäng är syreförhållandena i Bottenhavet någorlunda goda (*Korpinen m.fl. 2018*). Å andra sidan orsakar frysning av havet på vintern och flödet av sötvatten i åarna ansamling av lättare vattenlager i åmynningarna ovanpå havsvattnet, och det material som åarna för med sig kan transporteras till havet. Under perioden med öppet vatten blandar vindar, havsnivåsvängningar och strömmar vattenmassorna, och saltskiktningen är inte lika

stark som på vintern. I grunda områden blandas vattnet om ända ner till botten, vilket emellanåt orsakar en viss grumling.

Finlands vattenområden vid kusten och på öppna havet har dålig status enligt havsförvaltningens totalbedömning av övergödningen. Framför allt har statusen i Bottenhavet försämrats både på öppet hav och i kustvattnen sedan början av 2000-talet. Koncentrationerna av näringsämnen och α -klorofyll har ökat och blomning av blågröna alger observeras på öppet hav nästan varje sommar. Orsaken till försämringen av tillståndet på öppna havsområdet har misstänkts vara en ökning av mängden näringsämnen som kommer med strömmarna från längre söderut i Östersjön (*Miljöministeriet 2021a*). Vattnets status som livsmiljö beskrivs särskilt av växt- och djurplanktonsamhällen. I det öppna havsområdet i Bottenhavet uppvisar djurplanktonet en god status, men växtplanktonsamhället uppvisar en försämrad status. Någon bedömning av status för Kvarkens populationer har inte gjorts (*Miljöministeriet 2021a*).

Baserat på den senaste klassificeringen har fosforhalterna i Bottenhavets yttre kustvatten och Kvarkens ytterskärgård mest varit måttliga och kvävehalterna goda, på sina håll till och med på hög nivå, medan halterna i Bottenhavets inre kustvatten och Kvarkens inre skärgård mestadels har legat på en sämre nivå (Tabell 10-1, Tabell 10-5 och Tabell 10-7).

Till skillnad från de sydligare delarna av Östersjön, är fosfor det begränsande näringsämnet i Bottenhavet för växtplanktonproduktion på öppet havt och ofta även i kustzonen. Även om kvävebegränsningar ibland kan förekomma i åarnas influensområden, är kvävekoncentrationerna i allmänhet högre i Bottenhavet än i sydligare bassänger till följd av fosforbegränsningen. Fosforbegränsningen främjas av de mestadels goda syreförhållandena i bottennära vatten, vilket är anledningen till att fosfor binds ur cirkulationen till bottensedimenten mer effektivt än längre söderut i Östersjön.

Baserat på långtidsgranskningar har den totala fosforbelastningen i Bottenhavet minskat (*Miljöministeriet 2021a*), vilket beror på minskad punktbelastning, men den diffusa belastningen av fosfor har däremot inte minskat. Den största källan till diffus belastning är jordbruket i avrinningsområdet. Dessutom är glesbygdsbebyggelse samt skogsbruk och pälsproduktion betydande källor. Den totala kvävebelastningen i Bottenhavet har inte förändrats under motsvarande period. Fosforbelastningen i Kvarken har inte heller förändrats, men det finns en svag nedåtgående trend i kvävebelastningen (*Miljöministeriet 2021a*).

Det finns ingen regelbunden uppföljning av vattenkvaliteten från den havsbaserade vindkraftsparkens och deponeringsplatsernas område på öppet hav och (mätdata för de punkter som finns inom området är från 2004 eller äldre, Finlands miljöcentral 2023). De mätpunkter på öppet hav som ligger närmast havsområdet och där det finns aktuella uppgifter om vattenkvalitet ligger på 10–16 kilometers avstånd (Figur 10-1) och de hydrologiska förhållandena och vattenkvaliteten i dessa områden kan bedömas motsvara de allmänna förhållandena inom vindkraftsparkens område. Dessutom genomfördes år 2022 en undersökning av vattenkvaliteten i området för havsvindkraftsparken, havsdeponeringsplatserna och sjökabelrutterna från sammanlagt 19 provtagningspunkter (redovisat efter vattenkvalitetsresultaten för övervakning av vattenförekomster (10.1.2.1), se även bilaga 1, *Luode Consulting Oy 2022*).

Av de observationsstationer i vattenförekomster som är klassificerade för sin ekologiska status och som har haft regelbunden vattenkvalitetsprovtagning ligger Norrnäsfjärden (vattenförekomsten Korsnäs-Kaldonskär), Vav-11-V4 (vattenförekomsten Utgrynnan- Molpehällorna), Hästryggen

(vattenförekomsten Harrströms skärgård), Ytterbådan (vattenförekomsten Bergö-Halsö) och Vav-10V-3 (vattenförekomsten Bergöfjärden) (Tabell 10-7) närmast havsvindkraftsparken och sjökabelrutterna (*Finlands miljöcentral 2023, Hertta-databasen*).

Vattnets salthalt (salinitet) har i genomsnitt legat runt 5 ‰ vid ytan och något högre, 5,5 ‰, i de yttre havsområdena, särskilt nära botten (Norrnäs fjärden, Korsnäs-Kaldonskär). Syrehalterna har legat på en god nivå, särskilt i de yttre havsområdena och ytterskärgården, med mättnadsprocenten som lägst nära botten vid Norrnäs fjärdens punkt 68 % (medelvärde 85 %) och i punkten Vav-11-V4 60 % (medelvärde 90 %). I den inre skärgården har motsvarande värden uppmätts vid Hästryggens punkt (lägst 61 %, medelvärde 91 %) (Tabell 10-7).

Belastningen som kommer från avrinningsområdet kan ses som högre näringsämneshalter i ytskiktet i kustnära vattenförekomster jämfört med yttre förekomster. A-klorofyllhalten, som indirekt beskriver mängden algproduktion, har varierat i genomsnitt mellan 3–9 µg/l i de undersökta vattenförekomsterna, högre nära kusten (Hästryggen, Harrströms skärgård, maximal observation 18,0 µg/l) än längre ut i havet (Vav-11-V4, Utgrynnan- Molpehällorna, maximal observation 12,0 µg/l) (Tabell 10-7).

Resultat från uppföljningen av vattenkvalitet från övervakningsstationer i öppna havet i närheten av havsvindkraftsparken och sjökabelrutterna, på 10–30 kilometers avstånd, presenteras i tabell 10-8 för åren 2019–2023 (*Finlands miljöcentral 2023*).

Vattnets salthalt (saliniteten) har legat på samma nivå vid alla övervakningsstationer på öppet hav som i de klassificerade vattenförekomsterna, varierande i genomsnitt i intervallet 5,0–5,3 ‰. I djupare vattenskikt stiger salthalten något och når en medelnivå på 6,1 ‰ (station US6B), så saltskiktningen i vattenpelaren är inte stark. Syrehalterna har legat på en ganska god nivå i hela vattenpelaren och även i den djupaste punkten (US6B) på mer än 80 meters djup har den lägsta syremättnaden legat som lägst på 56 % med en koncentration på 7,2 mg/l (Tabell 10-8).

Belastningen av näringsämnen från avrinningsområdet återspeglas inte i ytskiktets halter som i kustvattenförekomster. I djupare vattenskikt ökar däremot näringshalten tydligt, vilket är typiskt när en djup vattenpelare är temperaturskiktad och saltskiktad. A-klorofyllkoncentrationen, som indirekt beskriver mängden algproduktion, har varierat i genomsnitt mellan 0,9–3,3 µg/l (Tabell 10-8) på öppet hav och är klart lägre än närmare kusten, där näringsämneshalterna i det belysta, dvs produktiva, vattenskiktet har varit högre (Tabell 10-7 och Tabell 10-8).

Tabell 10-7. Vattenkvaliteten i vattenförekomsterna nära havsvindkraftsparken och sjökabelrutterna åren 2018–2022. Tabellen visar medelvärden (ka) samt minimi- och maximivärden. Värden i kursiv stil är resultat under bestämningsgränsen (Finlands Miljöcentral 2023, Hertta-databasen). Placeringen av övervakningspunkterna för vattenförekomsternas vattenkvalitet visas i figur (Figur 10-1).

	Djup m	Syre, mg/l	lösligt Syremättnad %	pH	Salinitet ‰	Konduktivitet mS/m	Grumlighet FNU	Färg mg/l Pt	Tot.P µg/l	PO4-P µg/l	Tot.N µg/l	NH-4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Siktdjup m	a-klorofyll µg/l
Norrnäs fjärden, Korsnäs-Kaldonskärr (n=10/provdjup, numeriska värden från provtagningar i juli och september)															
	m	mg/l	%	pH	‰	mS/m	FNU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	µg/l
ka	1	9,5	98	8,0	5,1	907	0,7	7	14	5	253	11	7	5,1	2,8
min	1	8,1	90	7,9	3,9	700	0,3	5	7	2	190	4	4	3,0	1,0
max	1	10,5	110	8,1	5,6	990	1,0	13	24	9	340	61	20	10,0	4,0
ka	5	9,7	99		5,2	924	0,7								
min	5	8,2	92		3,9	710	0,3								
max	5	11,5	110		5,8	1000	1,0								
ka	10	9,5	94		5,3	948	0,7								
min	10	8,3	83		4,8	870	0,4								
max	10	10,6	110		5,8	1000	1,0								
ka	21	9,1	85	7,7	5,5	983	1,0	6	18	11	260	10	22		
min	21	8,2	68	7,4	5,1	910	0,5	5	11	4	190	4	4		
max	21	10,2	110	8,1	6,1	1100	1,7	8	29	22	410	34	56		
Vav-11-V4, Utgrynnan-Molpehällorna (n=16–20/provdjup, numeriska värden är från provtagning i februari/mars, maj, juli och september)															
	m	mg/l	%	pH	‰	mS/m	FNU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	µg/l
ka	1	11,3	99	7,9	4,9	883	1,3	8	16	7	285	7	31	3,7	3,3
min	1	8,7	86	7,7	4,2	750	0,5	6	7	2	190	4	4,0	2,0	1,2
max	1	14,8	112	8,1	6,0	1100	5,2	15	32	16	520	24	140	6,0	12,0
ka	5	11,2	98	7,9	4,9	891	1,3	7	16	7	272	7	30		
min	5	8,8	89	7,7	4,2	770	0,6	5	6	3	140	4	4		
max	5	13,8	110	8,1	6,0	1100	5,1	11	28	16	490	21	120		
ka	10	11,0	94	7,9	5,1	909	1,5	7	17	8	272	8	30		
min	10	8,3	74	7,5	4,2	770	0,5	6	11	2	120	4	4,0		
max	10	14,3	105	8,0	6,0	1100	6,0	11	28	17	520	39	120		

	Djup m	Syre, mg/l	lösligt Syremättnad %	pH	Salinitet ‰	Konduktivitet mS/m	Grumlighet FNU	Färg mg/l Pt	Tot.P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Tot.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂ +3-N µg/l	Siktdjup m	a-klorofyll µg/l
ka	17,0	10,6	90	7,8	5,2	929	1,7	7	22	12	284	12,2	34		
min	16,1	6,3	60	7,2	4,5	810	0,6	5	9	2	110	4	4		
max	17,6	13,6	100	8,0	6,0	1100	6,1	15	65	45	510	70	120		
Ytterbådan, Bergö-Halsö (n=10–15/provdjup, numeriska värden från provtagningar i februari/mars, juli/augusti och september)															
	m	mg/l	%	pH	‰	mS/m	FNU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	µg/l
ka	1	10,6	96	7,9	5,0	903	1,7	9	19	8	290	8	44	2,8	4,0
min	1	8,6	89	7,6	4,2	770	0,5	6	6	4	4	4	4	1,5	1,9
max	1	13,0	110	8,0	6,0	1100	6,1	18	31	16	430	20	190	4,8	8,2
ka	7,1	10,5	93	7,8	5,1	913	2,3	8	20	9	290	9	43		
min	6,2	8,1	87	7,6	4,2	770	0,6	6	9	4	4	4	4		
max	7,8	13,2	100	8,0	5,9	1100	7,2	13	31	17	390	32	150		
Hästryggen, Harrströms skärgård (n=10–14/provdjup, numeriska värden från provtagningar i februari/mars, juli/augusti och september)															
	m	mg/l	%	pH	‰	mS/m	FNU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	µg/l
ka	1	9,4	91	8,0	4,9	882	3,7	23	34	8,3	504	34	72	1,4	9,1
min	1	7,9	61	7,0	4,4	800	0,6	8	11	2,0	290	4	4	0,6	2,5
max	1	11,7	110	8,6	5,4	960	14,0	80	79	24,0	710	110	280	3,0	18,0
Vav-10V-3, Bergöfjärden (n=11–14/provdjup, numeriska värden från provtagningar i februari/mars, juli och september)															
	m	mg/l	%	pH	‰	mS/m	FNU	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	µg/l
ka	1	10,3	96	7,9	4,9	884	1,7	11	20	7	358	10	63	2,7	6,1
min	1	8,4	84	7,6	4,3	780	0,5	6	13	3	220	4	4	1,7	2,8
max	1	14,0	100	8,1	5,8	1000	3,8	33	28	16	570	21	280	4,0	11,0
ka	5	10,1	94		5,0	899	1,7								
min	5	8,0	84		4,4	800	0,5								
max	5	13,0	100		5,9	1100	4,5								
ka	8,2	10,2	94	7,8	5,1	912	2,0	9	22	8	313	9	45		
min	7,8	8,8	79	7,5	4,5	810	0,6	6	17	3	230	5	4		
max	8,5	15,0	110	8,1	5,9	1100	5,3	18	28	20	440	19	210		

Tabell 10-8. Vattenkvaliteten i närheten av havsvindkraftsparken och sjökabelrutterna på öppet hav, vid övervakningspunkter utanför klassificerade vattenförekomster 2019–2023. Tabellen visar medelvärden (ka) samt minimi- och maximivärden. Värden i kursiv stil är resultat under bestämningsgränsen (Finlands Miljöcentral 2023, Herta-databasen). Placeringen av övervakningspunkterna för vattenkvalitet visas i figur 10-1.

	Djup m	Syre, lösligt mg/l	Syremättnad %	pH	Salinitet ‰	Tot.P µg/l	PO4-P µg/l	Tot.N µg/l	NO2+3-N µg/l	NH-4-N µg/l	Siktdjup m	Chl-a µg/l
US6B, öppet hav (avstånd 16 km västerut från havsvindkraftens sydvästra hörn) (n=5–10/provdjup, numeriska värden är från provtagning april, juni och augusti)												
	m	mg/l	%	pH	‰	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	µg/l
ka	1	11,5	104	8,1	5,0	12	4	221	4	1	7,1	1,6
min	1	9,4	98	8,0	4,2	7	3	191	2	1	6,0	1,1
max	1	13,8	111	8,4	5,5	18	4	273	6	4	9,5	2,2
ka	20	12,4	97	8,0	5,4	13	5	211	4	1		
min	20	11,0	91	7,8	5,1	7	4	192	4	1		
max	20	13,8	103	8,2	5,6	19	8	248	5	4		
ka	60	10,7	83	7,8	5,8	29	22	261	61	1		
min	60	8,8	69	7,6	5,8	25	18	219	27	1		
max	60	11,7	89	7,9	5,9	36	29	317	103	4		
ka	81	8,8	69	7,6	6,1	47	36	304	91	6		
min	81	7,2	56	7,5	5,9	37	28	240	65	4		
max	81	10,3	78	7,7	6,3	54	45	356	128	10		
US7, öppet hav /avstånd 10 km söder om havsvindkraftsparkens sydöstra hörn) (n=5–12/provdjup, numeriska värden från provtagning januari, april/maj, juni och augusti)												
	m	mg/l	%	pH	‰	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	µg/l
ka	1	11,7	102	8,1	5,3	15	6	243	19	2	6,3	2,0
min	1	9,2	94	7,9	4,9	9	3	198	2	1	4,5	0,9
max	1	14,1	110	8,3	5,7	25	17	342	128	4	8,0	3,3
ka	10	11,6	95	8,0	5,4	17	7	243	21	3		
min	10	8,8	81	7,7	5,2	10	3	201	2	1		
max	10	14,1	106	8,3	5,7	29	17	357	130	7		
ka	20	11,4	91	7,9	5,6	22	12	251	33	3		
min	20	8,6	73	7,5	5,4	12	4	209	2	1		

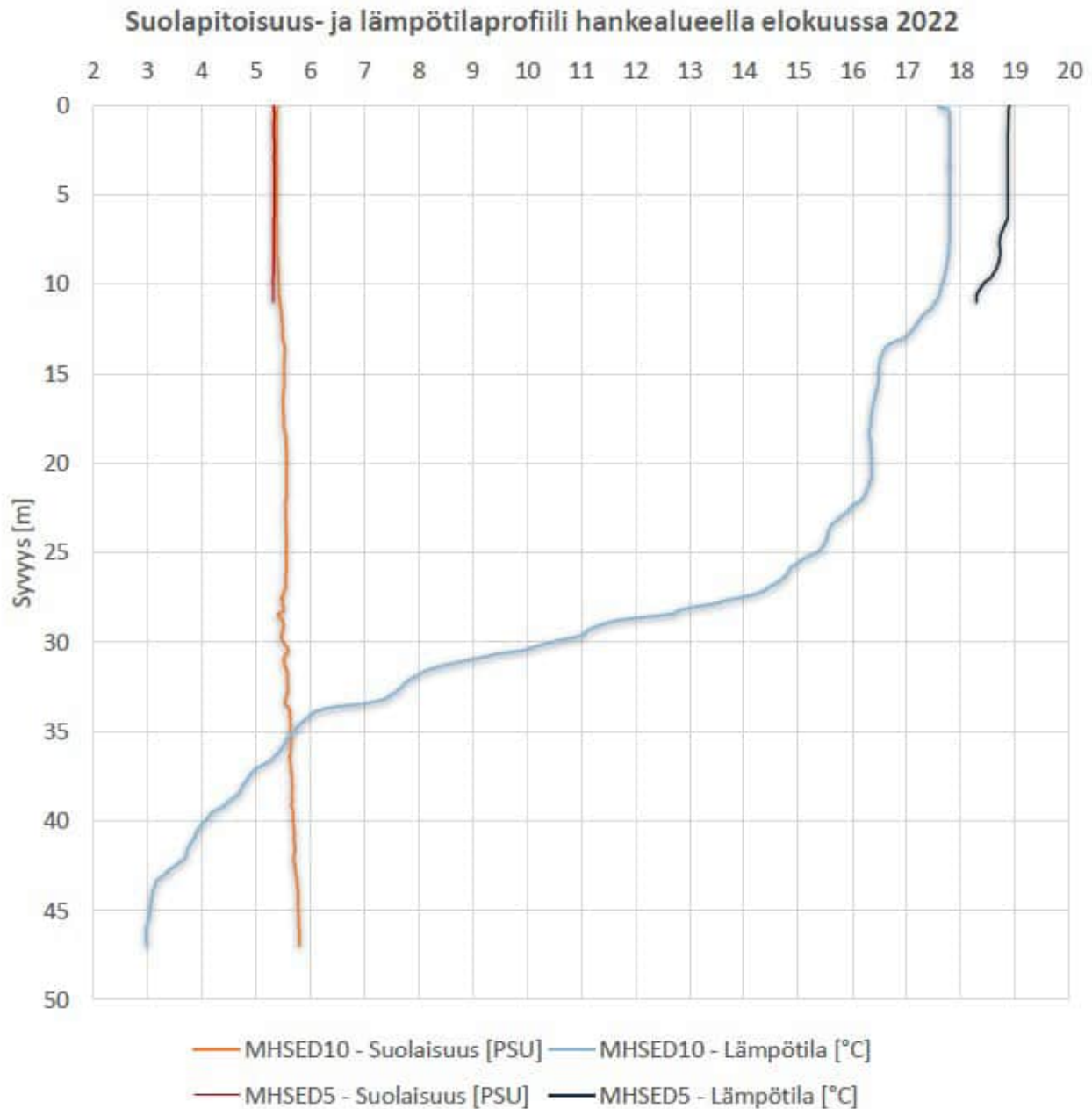
	Djup m	Syre, lösligt mg/l	Syremättad %	pH	Salinitet ‰	Tot.P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Tot.N µg/l	NO ₂ +3-N µg/l	NH ₄ -N µg/l	Siktdjup m	Chl-a µg/l
max	20	14,3	104	8,3	5,8	29	20	343	125	13		
ka	26	10,9	88	7,9	5,6	23	13	252	35	4		
min	26	8,4	68	7,5	5,4	13	4	205	2	1		
max	26	13,2	100	8,2	5,8	32	21	339	125	14		

10.1.2.1 Vattenkvalitetsundersökning 2022

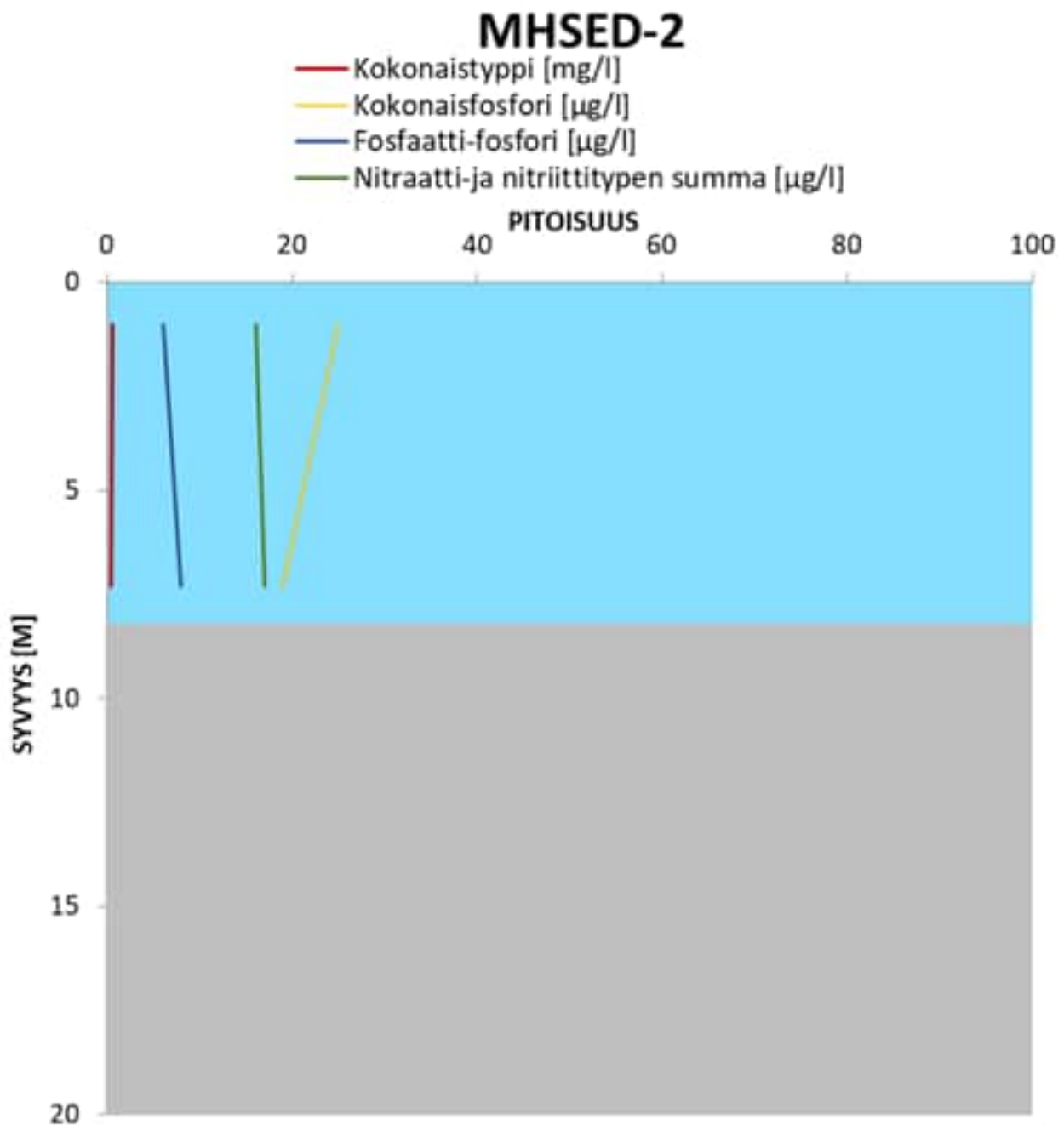
År 2022 genomfördes en undersökning av vattenkvaliteten på området för havsvindkraftsparken, havsdeponeringsområden och sjökabelrutter i sammanlagt 19 provtagningspunkter (Figur 10-1, se bilaga 1, *Luode Consulting Oy 2022*). Dessutom installerades kontinuerligt mätande utrustning för vattenkvalitet och strömmar på tre platser i projektområdet, som under nästan tre månader samlade in information med 15 minuters intervall. På grundval av mätuppgifterna bedömdes områdets nuvarande vattenkvalitet och de dominerande strömriktningar och hastigheter (bilaga 1, *Luode Consulting Oy 2022*) som kommer att användas vid modeller för bedömning av effekter under bygg- och driftfasen (kapitel 10.2.1). I den norra delen av vindkraftsparkens område, som inte omfattades av provtagningen under säsongen 2022, kommer vattenkvalitetsmätningar att göras under säsongen 2024.

Enligt en separat studie av vattenkvaliteten var salthalten och temperaturerna vid provpunkterna i kablederna lika höga som vid vattenförekomsternas kontrollpunkter i motsvarande djup. Någon faktisk skiktning i fråga om temperatur och salinitet kunde inte observeras (Figur 10-5, Tabell 10-7, samt mätpunkter för vattenkvalitet i både vattenförekomster och den separata studien Figur 10-1). På havsvindparkens område kunde man däremot vid de djupare provtagningspunkterna se en tydlig temperaturskiktning och svag saltskiktning, men salinitetsskillnaden mellan botten och yta var endast 0,4 ‰ (Figur 10-5, bilaga 1, *Luode Consulting Oy 2022*). Halterna av löst syre låg på samma nivå i ytvattnet från havsvindparkens område och i den oskiktade vattenpelaren i kabelrutternas område, alltid över 8 mg/l och vid i djupare skiktade lager i havsvindparkens område alltid över 6 mg/l även nära botten (bilaga 1, s. 77 se *Luode Consulting Oy 2022*).

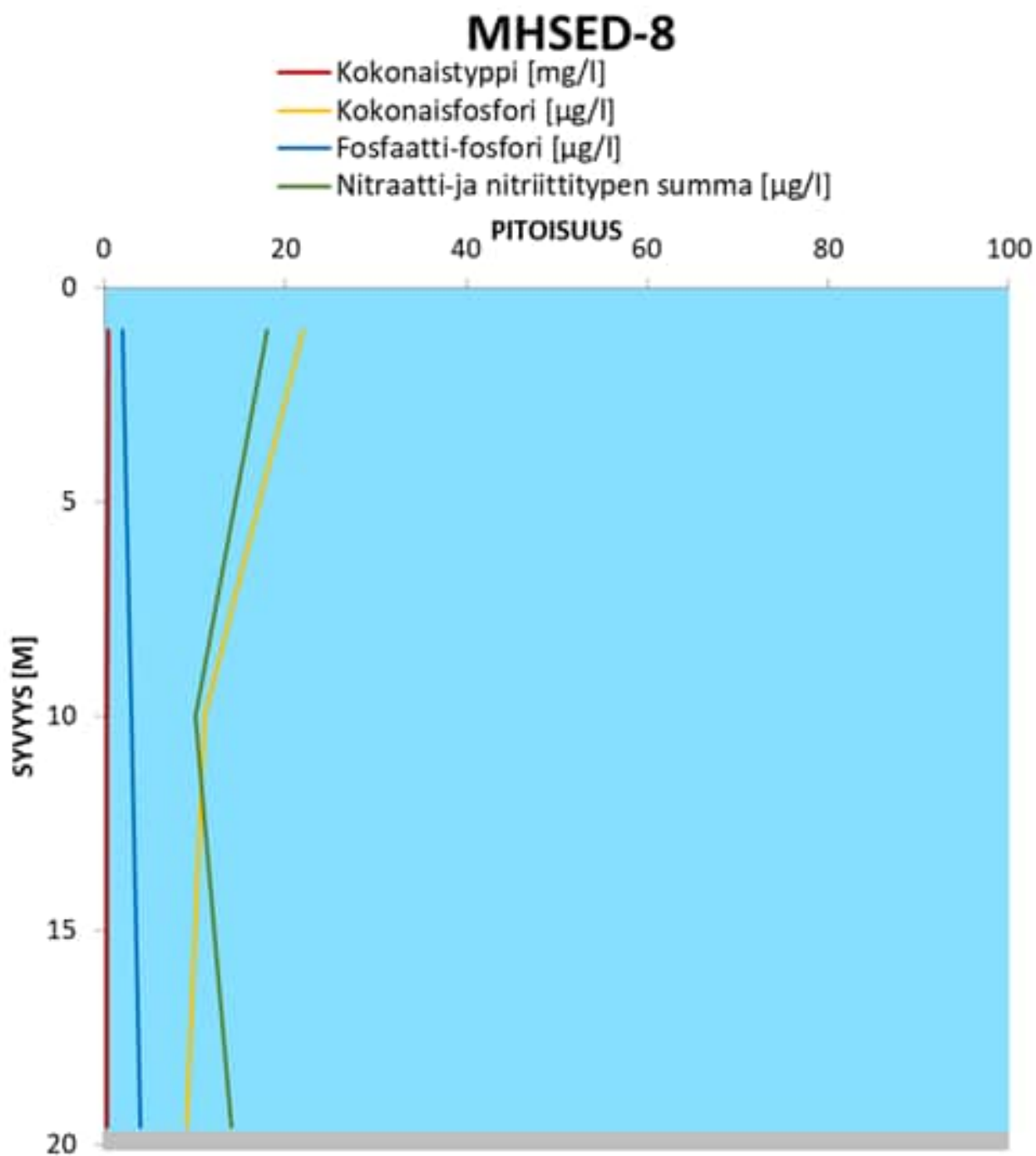
Enligt mätningarna från september 2022 var halterna av näringsämnen vid provpunkter vid sjökabelrutter lika eller något lägre än de genomsnittliga halterna vid observationspunkterna för de inre kustvattenförekomsterna (Figur 10-6, Figur 10-7 och Tabell 10-7). Halterna av näringsämnen vid provtagningsställena i den havsbaserade vindkraftsparken var på motsvarande sätt samma eller något lägre än de genomsnittliga koncentrationerna vid observationspunkterna i de yttre kustvattenförekomsterna (Figur 10-8, Figur 10-9 och Tabell 10-7). I september var de bottennära näringshalterna för fosfatfosfor och nitrat+nitritkväve vid de djupare temperaturskiktade observationspunkterna i havsvindkraftsparken klart högre än ytvattnets halter (Figur 10-9, bilaga 1, *Luode Consulting Oy 2022*).



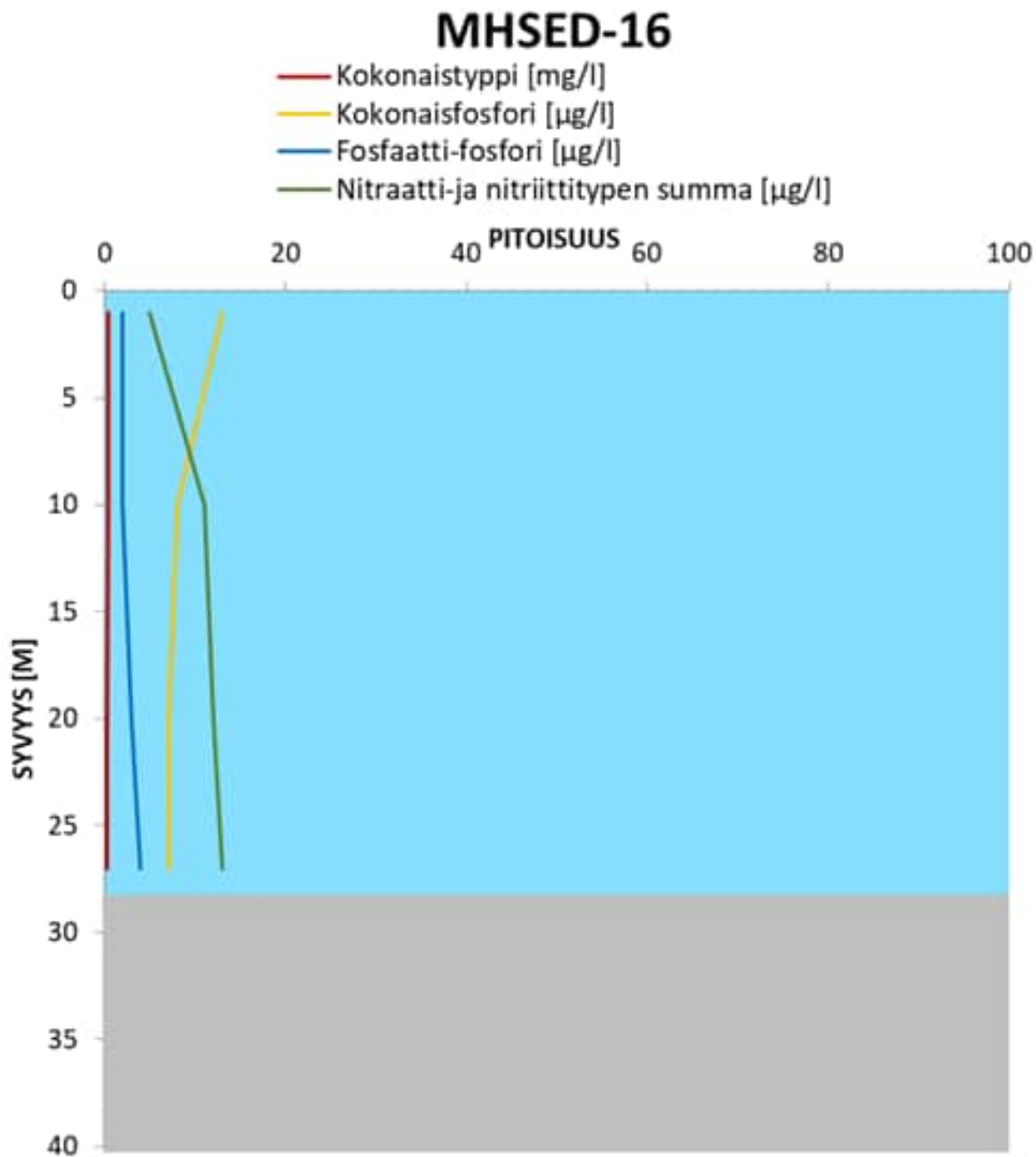
Figur 10-5. Vattnets salinitet och temperatur i en provtagningspunkt (MHSED-5, djup 12,2 m) nära kusten i sjökabelrutternas område samt i en djup provtagningspunkt (MHSED-10, djup 50 m) i havsvindparksområdet (bild ur separat rapport, Luode Consulting Oy 2022, bilaga 1). (Syvyys= djup, suolaisuus=salinitet, lämpötila= temperatur)



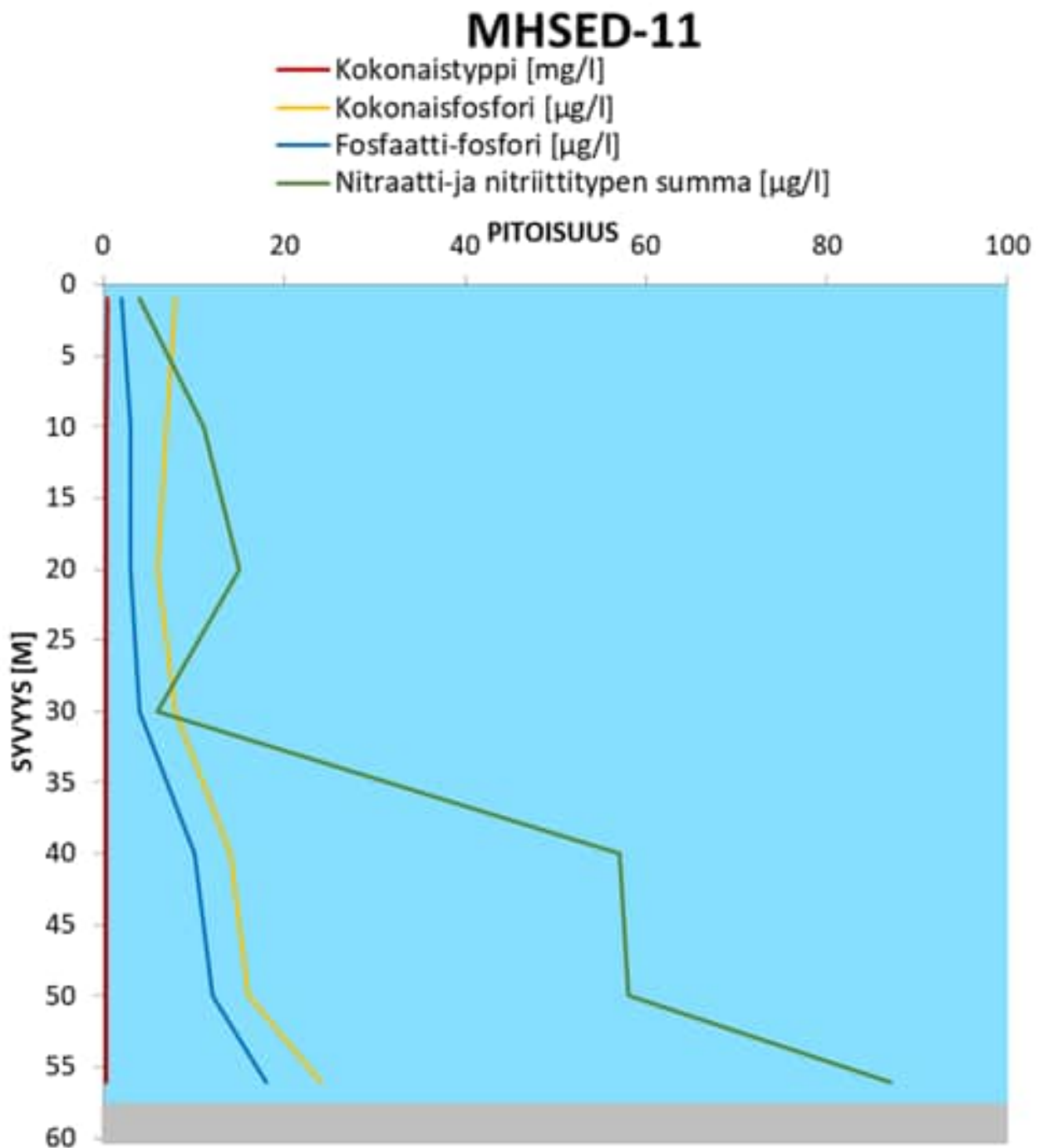
Figur 10-6. Exempel på näringsämneshalter (totalkväve, totalfosfor, fosfatfosfor och nitrat+nitritkväve) inom sjökabelrutterna vid en grund provtagningspunkt (MHSED-2, djup 8,3 m, figur i bilaga 1) i september 2022 (observera den totala kvävehalten i mg/l övriga µg/l). (Kokonaistypipi= totalkväve, kokonaifosfori= totalfosfor, fosfaatti-fosfori= fosfatfosfor, nitraatti- ja nitriittitypen summa = summan av nitrat och nitritkväve, syvvyys= djup, pitoisuus= halt)



Figur 10-7. Exempel på näringsämneshalter (totalkväve, totalfosfor, fosfatfosfor och nitrat+nitritkväve) inom sjökabelrutterna vid en djup provtagningspunkt (MHSED-8, djup 20,7 m, figur i bilaga 1) i september 2022 (observera den totala kvävehalten i mg/l övriga μg/l). (Kokonaistyp= totalkväve, kokonaisfosfor= totalfosfor, fosfaatti-fosfor= fosfatfosfor, nitraatti- ja nitriittitypen summa = summan av nitrat och nitritkväve, syvyys= djup, pitoisuus=halt)



Figur 10-8. Exempel på näringshalter (totalkväve, totalfosfor, fosfatfosfor och nitrat+nitritkväve) i en grund provtagningspunkt i havsvindkraftsparkens område (MHSED-16, djup 28 m, figur i bilaga 1) i september 2022 (observera den totala kvävehalten i mg/l andra µg/l). (Kokonaistyp= totalkväve, kokonaisfosfor= totalfosfor, fosfaatti-fosfor= fosfatfosfor, nitraatti- ja nitriittitypen summa = summan av nitrat och nitritkväve, syvyys= djup, pitoisuus= halt)

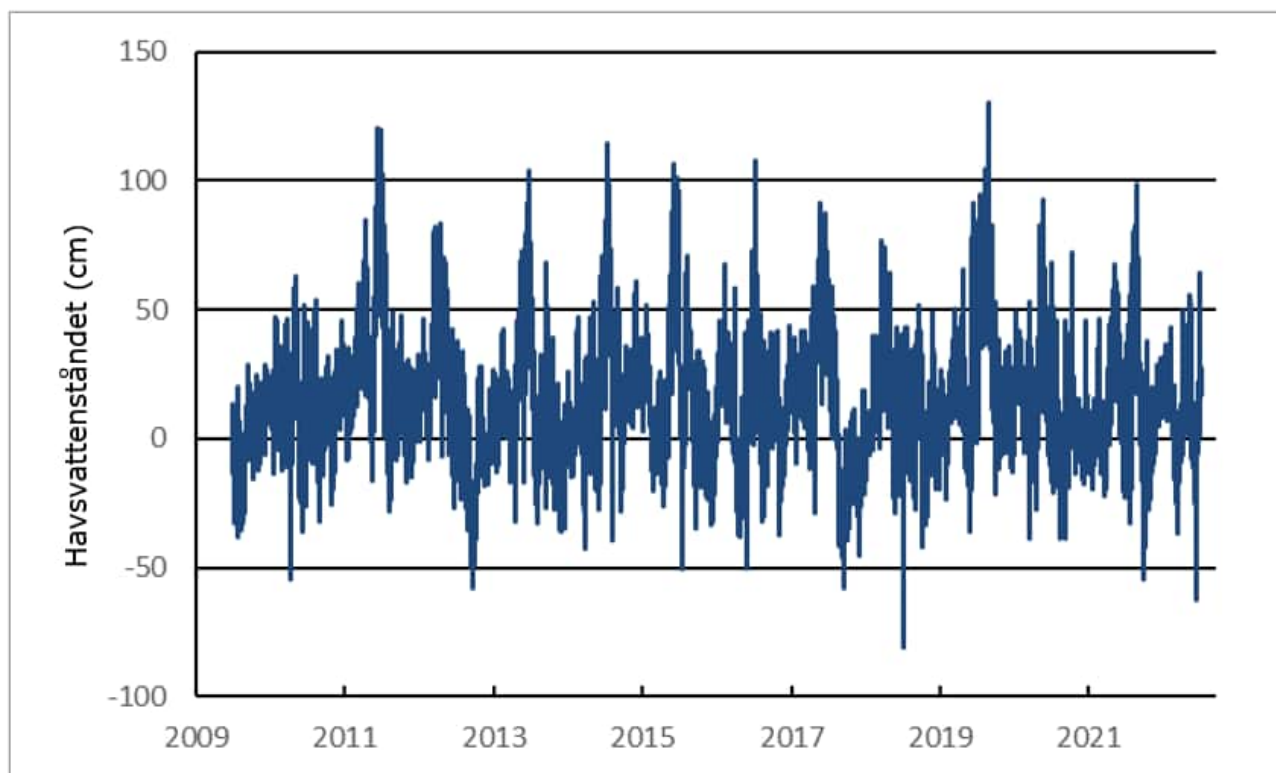


Figur 10-9. Exempel på näringsämneshalter (totalkväve, totalfosfor, fosfatfosfor och nitrat+nitritkväve) i havsvindkraftsparkens område i en djup provtagningspunkt (MHSED-11, djup 57 m, figur i bilaga 1) i september 2022 (observera den totala kvävehalten i mg/l övriga μg/l). (Kokonaistyp= totalkväve, kokonaisfosfor= totalfosfor, fosfaatti-fosfor= fosfatfosfor, nitraatti- ja nitriittitypen summa = summan av nitrat och nitritkväve, syvyys= djup, pitoisuus= halt)

10.1.3 Havsvattnets nivå, strömmar och våghöjd

Strömmar i Östersjön orsakas främst av vindar, så deras riktning och styrka varierar mycket. Det finns inga tydliga havsströmmar, men i vissa områden är strömmarna ganska konstanta. Lokalt bestäms strömmarna av bottenens och strandzonens morfometri, åflöden, vindförhållanden och variationerna i havsvattenståndet. I allmänhet följer strömmen i grunda områden vindriktningen, medan strömmen i djupare delar av vattenområdet har motsatt riktning. På vintern orsakas strömmar främst av älvsflöden samt förändringar i vattenståndet till följd av lufttrycksvariationer och svängningar i vattenmassan (*Kallio m.fl. 2019*). Huvudströmriktningen i Bottenvikens norra del går norrut längs Finlands kust och söderut längs Sveriges kust. Dessutom strömmar stora mängder vatten mellan Bottenhavet och Bottenviken. Utflödet består huvudsakligen av ytvatten med låg salthalt och in flödar saltare vatten från Bottenhavet. Likaså strömmar saltare vatten från Östersjöns huvudbassäng in i Bottenhavet, och på motsvarande sätt strömmar mindre salt ytvatten tillbaka vid Ålands låga tröskel. Vatten strömmar relativt kraftigt över den tröskel som Kvarken bildar. En del av havsvattnet, som strömmar söderifrån till Bottenhavet, vänder mot väster vid en lägre tröskel. I Östersjön är de momentana strömhastigheterna i ytskiktet vanligen mellan 5 och 10 centimeter per sekund, men vid svåra stormar kan strömmarna nå 50 centimeter per sekund. Strömmar djupare ned är vanligtvis långsammare än i ytskiktet, typiskt några centimeter per sekund. Vattenstandsvariationerna orsakas främst av vindar, lufttrycket och den mängd vatten som älvarna för med sig. Men de kortsiktiga variationerna kan vara stora och t.ex. hårda vindar kan snabbt höja vattenståndet.

Mätstationen för havsvattenstånd närmast vindkraftsparken ligger i Kaskö. Enligt mätningarna har vattenståndet mellan 2010 och 2022 varit som högst 126 cm och som lägst -81 i förhållande till medelvattenståndet (Figur 10-10) (*Meteorologiska institutet 2022a*).



Figur 10-10. Havsvattenståndet (N2000-systemet) i Kaskö 2010–2022.

Meteorologiska institutet mäter våghöjder med bojar under säsongen med öppet vatten. Vågmätningar i den centrala delen av Bottenhavet påbörjades 2011. Hittills har den högsta signifikanta våghöjden, 8,1 meter, uppmätts i Bottenhavet den 2 januari 2019, där den högsta enstaka vågen var nästan 15 meter (*Meteorologiska institutet 2022b*).

10.1.4 Isförhållanden

En speciell egenskap för Norra Bottenhavet och Kvarkenområdet är, liksom i hela Bottniska viken, de isförhållanden som är ett resultat av det nordliga läget och den låga salthalten. Havsområdena är antingen helt eller delvis täckta av is på vintern. Under normala vintrar är varaktigheten av det permanenta istäcket i Bottenhavet cirka 100–120 dagar. Under medelvintrar är nästan hela Bottenhavet istäckt och under mildare vintrar är åtminstone kustområdet fruset. Bottenhavet fryser till senast i februari (*Meteorologiska institutet 2022c*).

Havsisäcket består av fast is vid kusten och skärgården och på andra ställen drivis. Fastisen är hel och jämn och förblir stabil utom i början och slutet av vintern. Fastisen växer från sin nedre yta till kärnis i havsvattnet och från sin övre yta till stöpis i snömodden.

Vindarna och havsströmmarna formar isen särskilt i den yttre skärgården och på öppna havet. Särskilt hård vind från sydväst kan bryta upp isen och samla den på Finlands sida. Isvallarna består av isflak av olika storlekar. Vallarna kan vara mycket höga, vilket gör att de även sträcker sig under vattenytan. Packis bildas särskilt ovanpå grundområden. Ibland driver vindarna den fasta isen till höga vallar på stranden. Det kan också bildas ishögar framför breda konstruktioner.

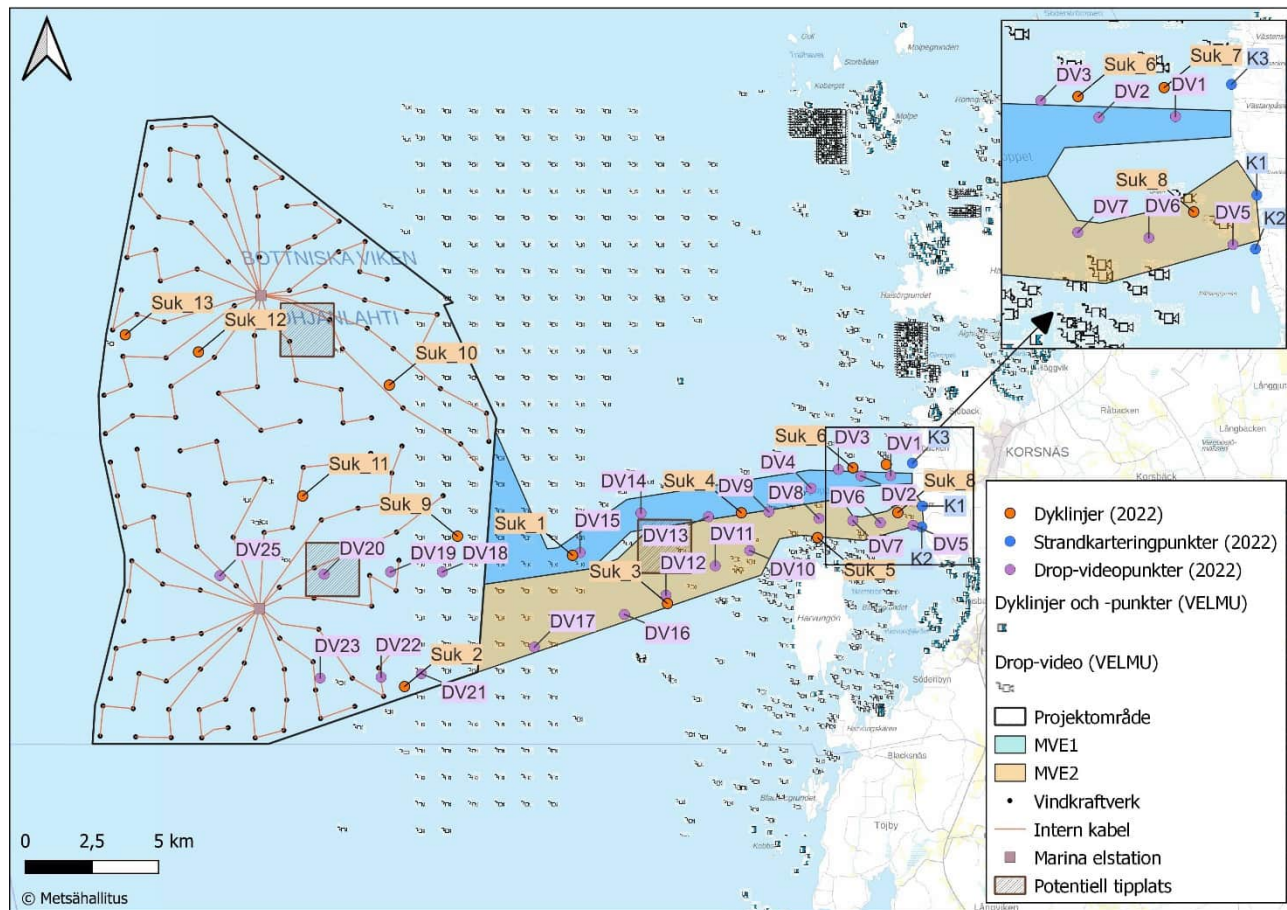
Packisen formar starkt öarnas stränder och grunda bottenar. I allmänhet sträcker sig dock effekten endast till några meters djup. Andra isformationer är den s.k. tallriksisen, som bildas av snö och issörja under vågornas inverkan, samt den mörka och glänsande spröda isen.

10.1.5 Undervattensnaturtyper, vattenvegetation och bottenfauna

10.1.5.1 Förekomst av naturtyper och arter i havsområdet

Bottenhavets kust är öppen och det blåsigaste av alla kustområden i Finland. I synnerhet är vattnet på öppna havsområden klart, delvis på grund av att älvvattnen blandas effektivt med stora vattenmassor och delvis på grund av att Skärgårdshavet med sina talrika öar bromsar de näringsämnen som följer med vattenströmmarna från söder (*Viitasalo m.fl. 2017*). Det klara vattnet gör det möjligt för alger att växa djupare och därmed också längre bort från kusten än i andra havsområden, där den kraftiga vågor i kantområden till öppet hav i allmänhet hindrar algerna från att etablera sig i den belysta zonen nära ytan. Stränderna på öarna och undervattensreven i Bottenhavet består av morän, berg, småsten och grus, och mjukbottenar förekommer i skyddade områden. Bottenkvaliteten påverkar i hög artbeståndet som förekommer i området. Olika makroalger trivs på bergbottenar och vattenväxter trivs på mjuka bottenar, och dessa skapar en livsmiljö för andra arter. Arternas förekomst påverkas förutom av bottenkvalitet och ljusmängd även av vattenkvaliteten, strandens öppenhet, salthalten och kvaliteten på ljuset som påverkar algernas förekomst i olika djupzoner. Havsbottens livsmiljöer klassificeras ofta på grundval av dessa faktorer i olika samhällen och naturtyper som bildas av kärlväxter och/eller alger och bottenlevande djur (*Korpinen m.fl. 2018*).

I Inventeringsprogrammet för marin undervattensnatur (VELMU), som inleddes 2004, har man samlat in en hel del punktformig information om arter i Östersjön, främst genom dykning och drop-video. I VELMU finns lite material om vattenväxter, alger och bottendjur i både sjökablarnas områden (MVE1 och MVE2) och havsvindkraftsparkens område (Figur 10-11).



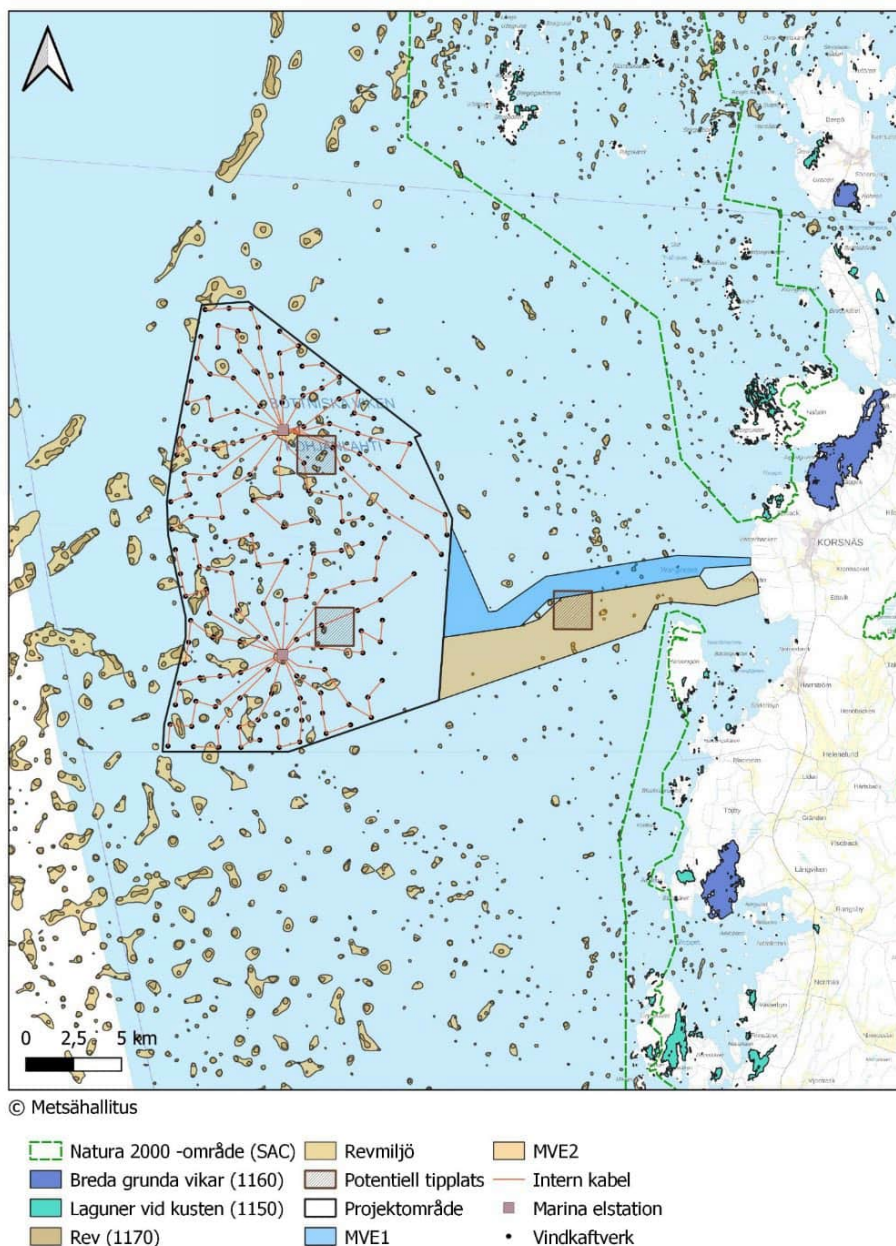
Figur 10-11. Platsen för punktformade kartläggningsobjekt som samlats in genom dykning och drop-video i VELMU och kartläggningarna genom dykning, videoinspelning och vadning från 2022 inom och runt projektområdet (VELMU-karttjänst 2023, Vasama & Leinikki 2022, bilaga 6). Motsvarande utredningar genomförs år 2024 i den norra delen av den havsbaserade vindkraftsparken.

Dessutom genomfördes år 2022 kartläggningar i havsvindkraftsparkens område, sjökabelrutternas influensområde och kring deras landföringsplatser genom dykning, dropvideo och vadning (Figur 10-11). Dyk- och videoobjekten valdes ut på basis av det material som tidigare samlats in från området inom VELMU-projektet och vid kartläggningen tillämpades de linjedyknings- och drop-videometoder enligt VELMU-metodanvisningarna (Finlands miljöcentral och Forststyrelsen, 2022). I strandkartläggningsområdet placerades tre slumpmässiga vadringspunkter enligt VELMU-metoden. (Vasama & Leinikki 2023, bilaga 6). Motsvarande utredningar görs år 2024 i havsvindkraftsparkens norra delområde.

Med hjälp av artobservationer och havsmiljödata (t.ex. salthalt, bottenkvalitet) insamlade i VELMU har artutbredningsmodeller tagits fram, vilka använts för att förutsäga förekomsten av en art eller livsmiljö utanför inventeringsplatserna. Även om modellerna är uppbyggda på basis av observationsdata som samlats in från fältet, beskriver de inte förekomsten av arten utanför inventeringsplatserna lika tillförlitligt som informationen som samlats in i terrängkarteringen vid

terränginventeringsplatserna. De är trots detta ett praktiskt verktyg för att bedöma förekomsten av arter eller habitattyper där fältdata inte är tillgängliga.

Naturtyper skyddas genom lagstiftning och olika internationella avtal. Av de Natura-naturtyper enligt bilaga I till habitatdirektivet som i första hand ska skyddas är sex marina undervattensnaturtyper: laguner (1150), stora grunda vikar och sund (1160), smala vikar i Östersjön (1650), rev (1170), sublittorala sandbankar (1110) och estuarier (1130). Förekomsten av Natura-naturtyper beskrivs i följande avsnitt och figur (Figur 10-12). Habitattypsdata utanför Naturaområdena kan användas för att beskriva status för områdets undervattensnatur, dessutom kan man med hjälp av områden utanför nätverket och de naturtyper som finns där till exempel väsentligt förbättra nätverkets ekologiska enhet och de funktionella kopplingarna mellan Natura 2000-områden.



Figur 10-12. Av Natura-naturtyper enligt habitatdirektivet finns i projektområdet utanför Naturaområden rev (1170) och i närheten av projektområdet kustlaguner (1150) och stora grunda vikar (1160). I närheten finns också Natura 2000-områden och EMMA-områden. (GTK 2023, VELMU-karttjänsten 2023)

I havsvindkraftsparken och längs sjökabelrutterna finns rev på basis av GTK:s revmodeller och 2022 års dyk- och videokartläggning (1170) (Figur 10-12). Några av dessa revs toppar höjer sig till ett djup, där tång kan förekomma och en del stannar något djupare, där dock rödalger kan förekomma.

Rev är berg- eller stenområden som reser sig högre än det omgivande området, men vars toppar ligger under vattenytan eller kan exponeras vid lågvatten. I Bottenhavet är de mycket typiska naturtyper, där algvegetationen ofta är mycket riklig och mångsidig. På dem växer alger i zoner: närmast ytan finns en trådalgzon som kännetecknas av ettåriga trådalger, under den en mångsidig blåstångzon som kan sträcka sig till ett djup av 9–10 meter i Bottenhavet, och därunder en rödalgzon som sträcker sig till ett djup av 10–20 meter i Bottenhavet. Zonindelning beror främst på skillnader i mängden ljus och dess våglängder på olika djup, och vissa algar har anpassat sig för att leva i en viss typ av ljus. Om toppen av revet ligger djupt kan trådalg- eller blåstångzonen saknas. Det organsamhälle som upprätthålls av blåstång är det mest mångskiftande i Östersjön, men baserat på den senaste hotbedömningen har tångbottnar klassats som en starkt hotad naturtyp. Orsakerna till ökad hotnivå är grumlighet i vattnet och ökningen av trådformiga alger (*Kontula & Raunio 2018*).

Andra naturtyper finns inte direkt inom sjökablarnas eller havsvindparkens område, men i närheten finns stora grunda vikar (1160) och laguner (1150), där det finns en mångsidig och riklig flora och fauna, varav många är hotade (Figur 10-12). De närmaste estuarierna (1130) ligger cirka 25 kilometer norr om projektområdet utanför Malax och Vasa och omkring 55 kilometer söder om projektområdet i Kristinestad. De närmaste sublittorala sandbankarna (1110) ligger utanför Björneborg cirka 100 kilometer söder om projektområdet och utanför Nykarleby cirka 100 kilometer norr om projektområdet. De närmaste smala bräckvattensvikarna (1650) finns på Skärgårdshavet och Åland.

Natura 2000-områden finns inte inom området för sjökablar eller havsvindkraftsparken, men sådana finns i närheten av projektområdet. Kvarkens skärgårds Natura 2000-område ligger knappt två kilometer från det norra ruttalternativet för sjökablar och Närpes skärgårds Natura 2000-område ligger 400 meter från det södra ruttalternativet för sjökablar. Natura 2000-områdena är också **Helcoms marina skyddsområden** (HELCOM MPA). I Helcoms marina skyddsområde Kvarkens skärgård finns många olika miljöer: fastlandets strandområde, stora och skogbevuxna öar i den inre skärgården och små skär i den yttre skärgården. I området är landhöjningen snabbare än i övriga Finland och det finns olika landhöjningsmiljöer som laguner. Kvarken är det smalaste sundet mellan Finland och Sverige, och där ändras salthalten brant. Detta återspeglas i de arter som förekommer i området genom att havsarter och sötvattensarter förekommer parallellt. Området är också betydelsefullt med tanke på fåglars och fladdermöss flyttning. Området har valts ut för skydd enligt följande kriterier (*HELCOM 2019a*):

- Betydande födosökningsplats för arter
- Betydande flyttrutt och rastplats för arter
- Betydande fortplantningsområde för arter
- Sällsynta arter eller livsmiljöer
- Stor mångfald
- Nyckelarter
- Ekologiskt betydelsefulla livsmiljöer
- God representativitet
- Geologiska värden
- Biologiska värden
- Marina värden

- Ovanjordsvärden
- Skydd av habitattyper i bilaga I till habitatdirektivet
- Skydd av livsmiljöer för arter i bilaga II till habitatdirektivet
- Skydd av fågeldirektivets SPA-områden

Närpes skärgård är en övergångszon mellan de klippiga öarna i södra Bottenhavet och moränlandskapet i Kvarken. Närpes skärgård har en mångsidig och rik natur från sandstränder till trädlösa skär och skogbevuxna öar. Området är viktigt som flytt- och häckningsområde för fåglar och undervattensnaturen är mångfaldig och marin. I området förekommer många olika arter av rödalger, blåstång och blåmusslor. Vattnen i området är mycket grunda, huvudsakligen mindre än fem meter djupa. Området har valts ut för skydd enligt följande kriterier (*HELCOM 2019b*):

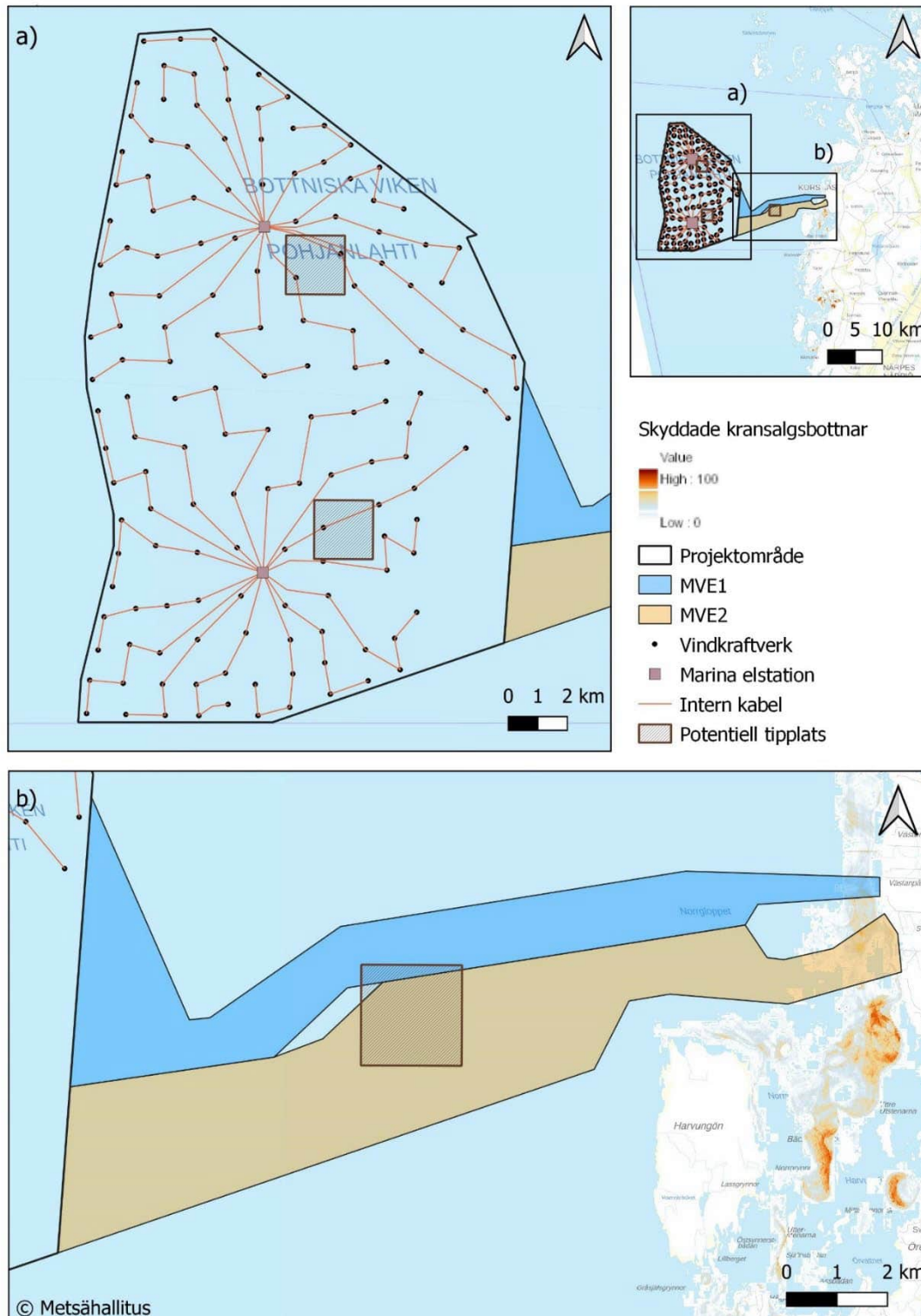
- Betydande flyttrutt och rastplats för arter
- Betydande fortplantningsområde för arter
- Ekologiskt betydelsefulla livsmiljöer
- God representativitet
- Geologiska värden
- Biologiska värden
- Marina värden
- Ovanjordsvärden
- Skydd av habitattyper i bilaga I till habitatdirektivet
- Skydd av livsmiljöer för arter i bilaga II till habitatdirektivet
- Skydd av fågeldirektivets SPA-områden

Närmaste Finlands ekologiskt betydelsefulla marina undervattensmiljö (EMMA-område), Rönnskärs EMMA-område, vars naturvärden särskilt utgörs av fiskbestånden, den mångsidiga undervattensnaturen och makroalgerna (EMMA_POH_79) ligger 20 kilometer från havsvindkraftsparkens projektområde.

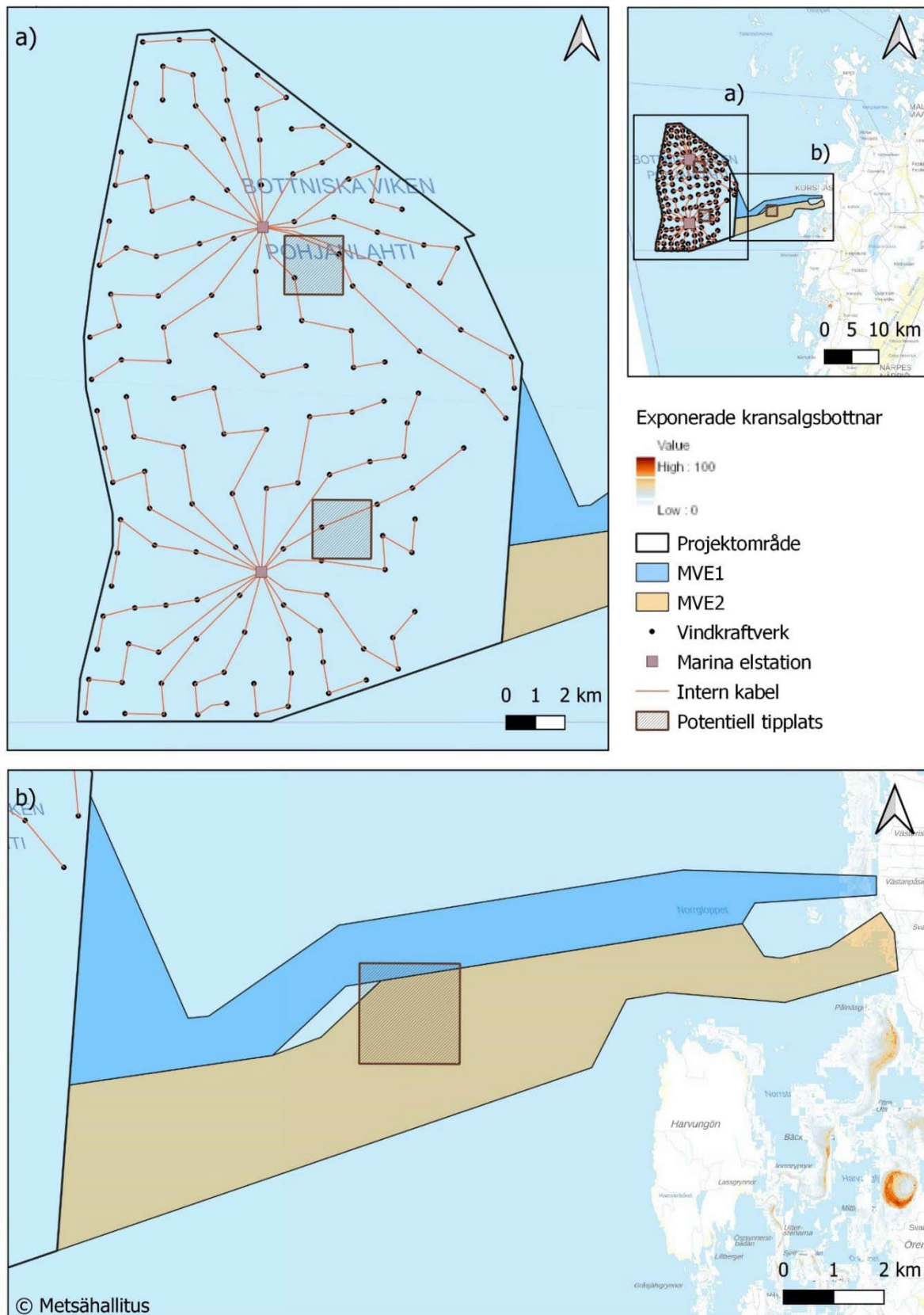
I hotbedömningen av finska naturtyper som publicerades 2018 klassas olika undervattenshabitat som s.k. För LuTu naturtyper och olika grader av hotkategorier (*Kontula & Raunio 2018*). Som starkt hotade naturtyper (EN) bedömdes tångbottnar, rödalgbottnar, stormusselbottnar, vitmärl-Pontoporeia femorata-bottnar och estuarier, som sårbara naturtyper (VU) bedömdes skyddade sträfsbottnar, bandtångsbottnar, flador och gloar, och som missgynnade (NT) naturtyper öppna sträfsbottnar, tång- och natingbottnar samt havsnajasbottnar. Ett område måste uppfylla vissa kriterier för att klassas som ett LuTu-habitat, så alla områden är inte med. För till exempel rödalgbottnar (EN) ska vegetationen täcka minst 10 % av botten och andelen rödalger i vegetationen ska vara minst 50 % (*Kontula & Raunio 2018*). Områden med 100 % algäckning och 40 % andel rödalger uppfyller alltså inte definitionen av naturtyp i den hotklassificeringen, men kan till exempel vara värdefulla för sitt rödalgsbestånd.

På grundval av de sannolikhetsmodeller som gjorts inom ramen för VELMU-projektet finns det sårbara (VU) skyddade sträfsbottnar (Figur 10-13) sårbara (NT) öppna sträfsbottnar (Figur 10-14) och sårbara (NT) blåstångs- och natingbottnar i båda sjökabelrutternas område, särskilt i närheten av stranden och i grunda områden (Figur 10-15). I enlighet med 64 § i den nya naturvårdslagen (9/2023) har skyddade kransalgsbottnar definierats som skyddade naturtyper. Rutterna går dock inte vid skyddade kransalgsbottnar som simulerats som mest gynnsamma och öppna kransalgsbottnar samt

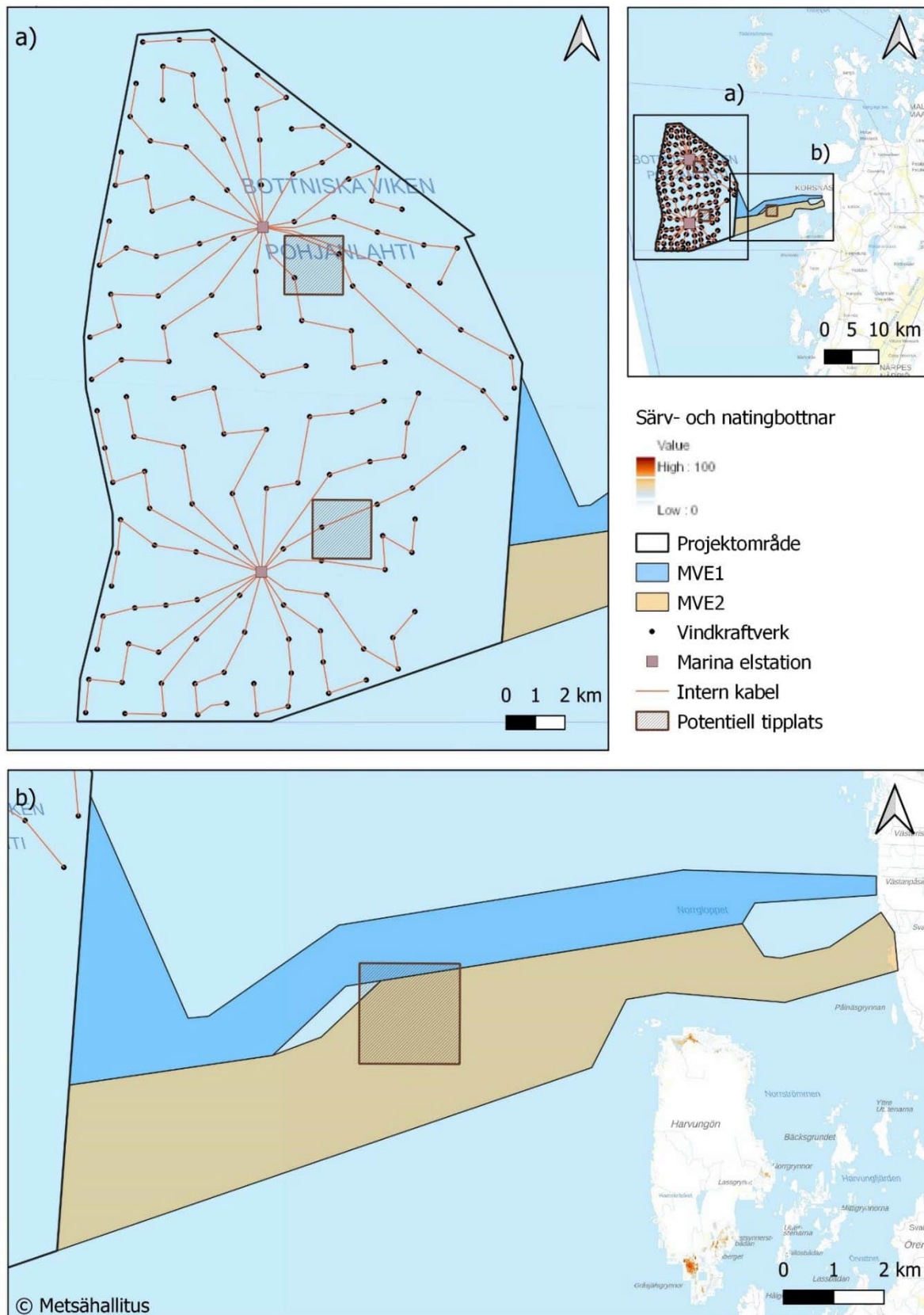
blåstångs- och natingbottnar förekommer enligt simuleringarna med mycket liten sannolikhet undersökningskorridorerna för sjökablar.



Figur 10-13. Vid sjökablar och närliggande områden finns det enligt VELMU-modellerna sårbara (VU) skyddade kransalgsbottnar. Men rutterna går dock inte vid de bottnar som simulerats som mest gynnsamma. Simuleringarna presenteras som sannolikheten för förekomst där mörkröd färg beskriver hög sannolikheten och ljusa låg sannolikhet (VELMU-karttjänst 2023).



Figur 10-14. Vid sjökablarna och närliggande områden finns det enligt VELMU-modellerna missgynnade (NT) öppna kransalgsbottnar. Simuleringarna presenteras som sannolikheten för förekomst, där mörkröd färg beskriver hög sannolikheten och ljus låg sannolikhet (VELMU-karttjänst 2023).



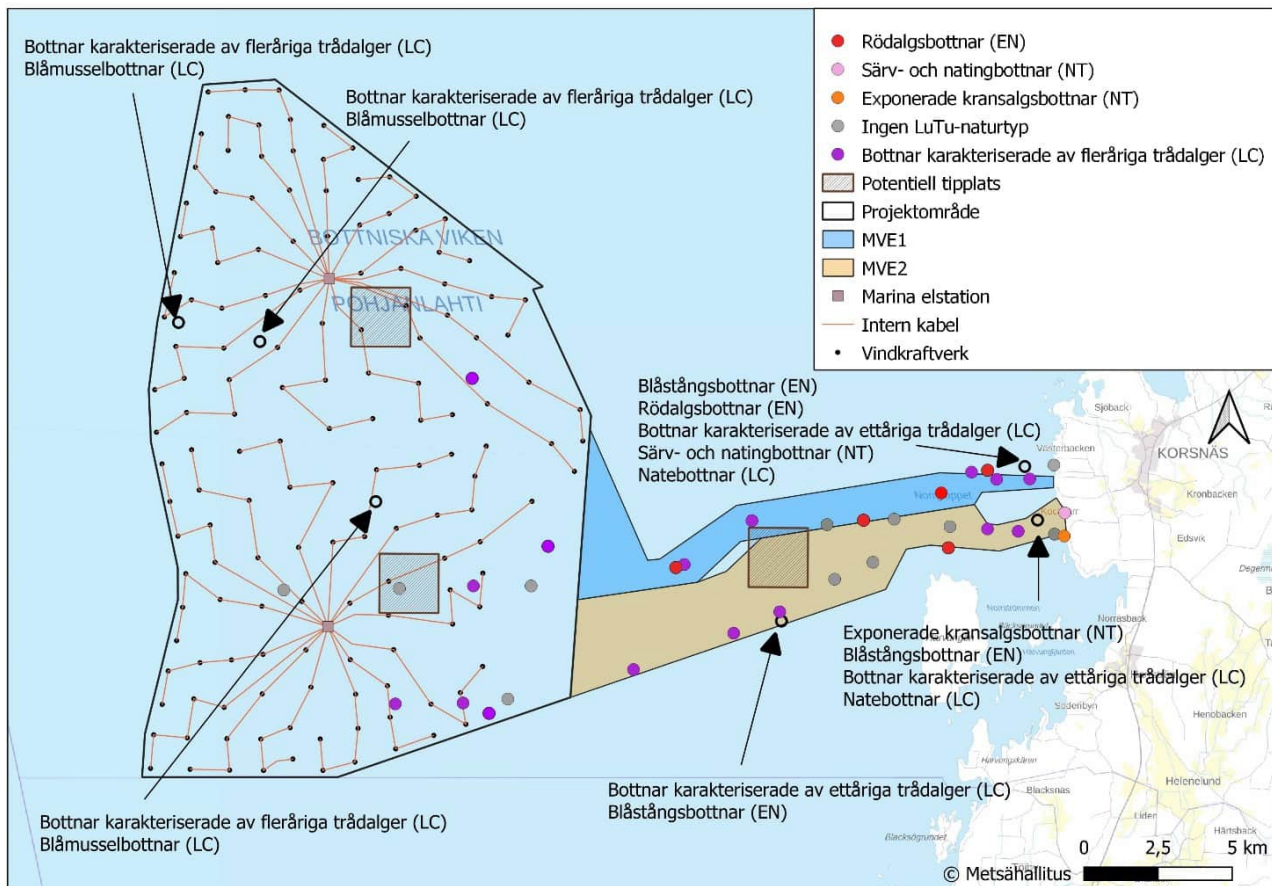
Figur 10-15. Vid sjökablarna och närliggande områden finns det enligt VELMU-modellerna missgynnade (NT) blåstångs- och natingbottnar. Simuleringarna presenteras som sannolikheten för förekomst, där mörkröd färg beskriver hög sannolikheten och ljus låg sannolikhet (VELMU-karttjänst 2023).

Vid undersökningarna sommaren 2022 befanns strandområdet söder om Storkors fiskehamn till största delen bestå av sandbotten, där sträfsor växer som en tät äng. Norr om hamnen finns olika livsmiljöer såsom skyddade stugstränder (den mångsidiga floran av vattenväxter består av sträfsor, nate, lånkor och möjor), muddrade båtleder (tätt beväxt med slangalg) och obearbetade blandbottnar bestående av sten, grus och sand (tätt beväxt med kransalger och på vissa ställen av säv, blåstång, nating och möja). Lösa trådalger täckte botten på hamnens norra sida både på bearbetade och obearbetade stränder. Hotade arter identifierades inte vid kartläggningspunkterna vid stranden, men av nära hotade naturtyper (NT) observerades blåstångs- och natingbottnar samt öppna sträfsbottnar (Tabell 10-9 och Figur 10-16) (Vasama & Leinikki 2023, bilaga 6).

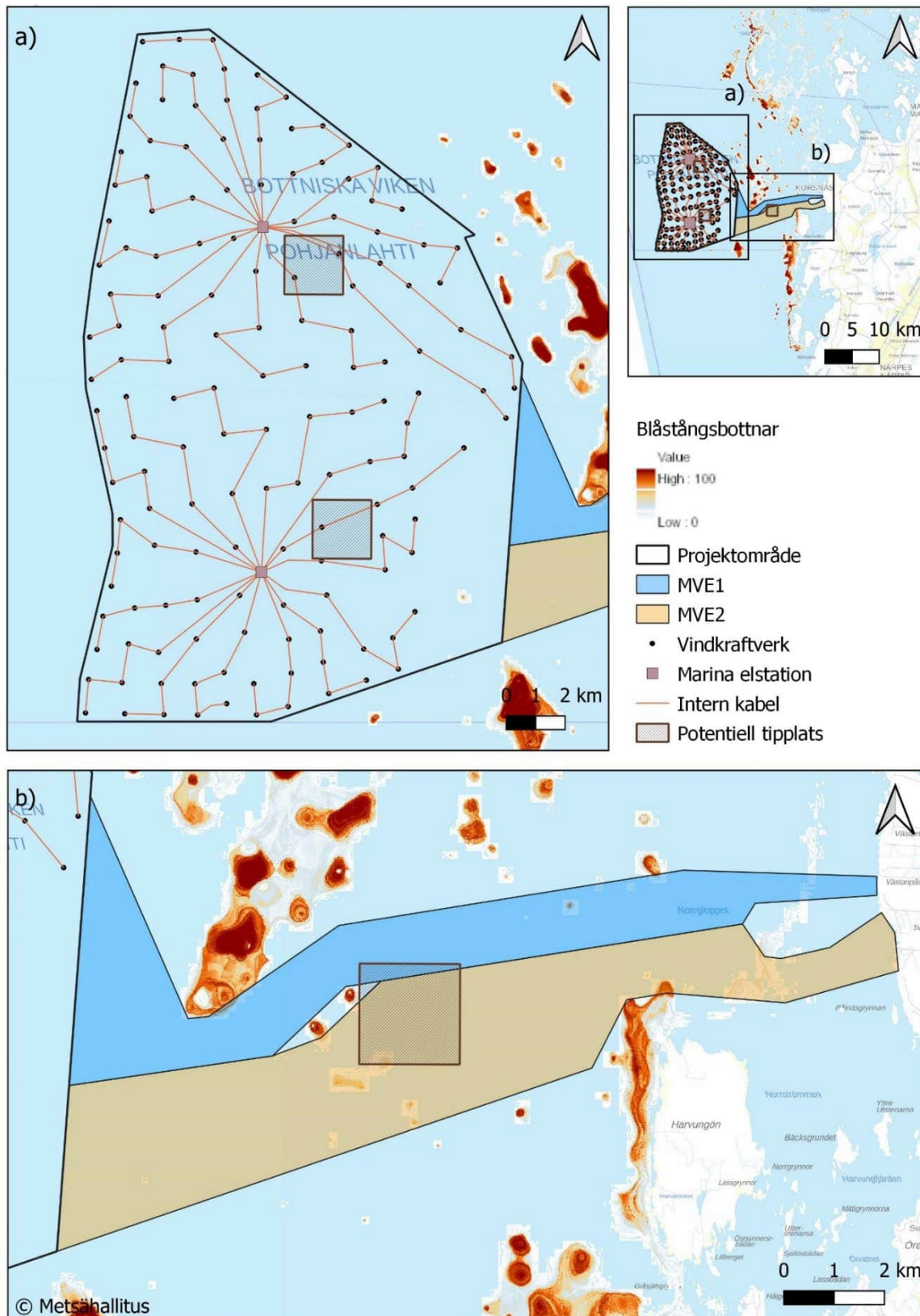
Tabell 10-9. Kustnära LuTu-naturtyper under vattnet som förekommit i kartläggningarna.

Objekt	LuTu-naturtyp
K1	Blåstångs- och natingbottnar (NT)
K2	Öppna sträfsbottnar (NT)
K3	Ingen LuTu-naturtyp

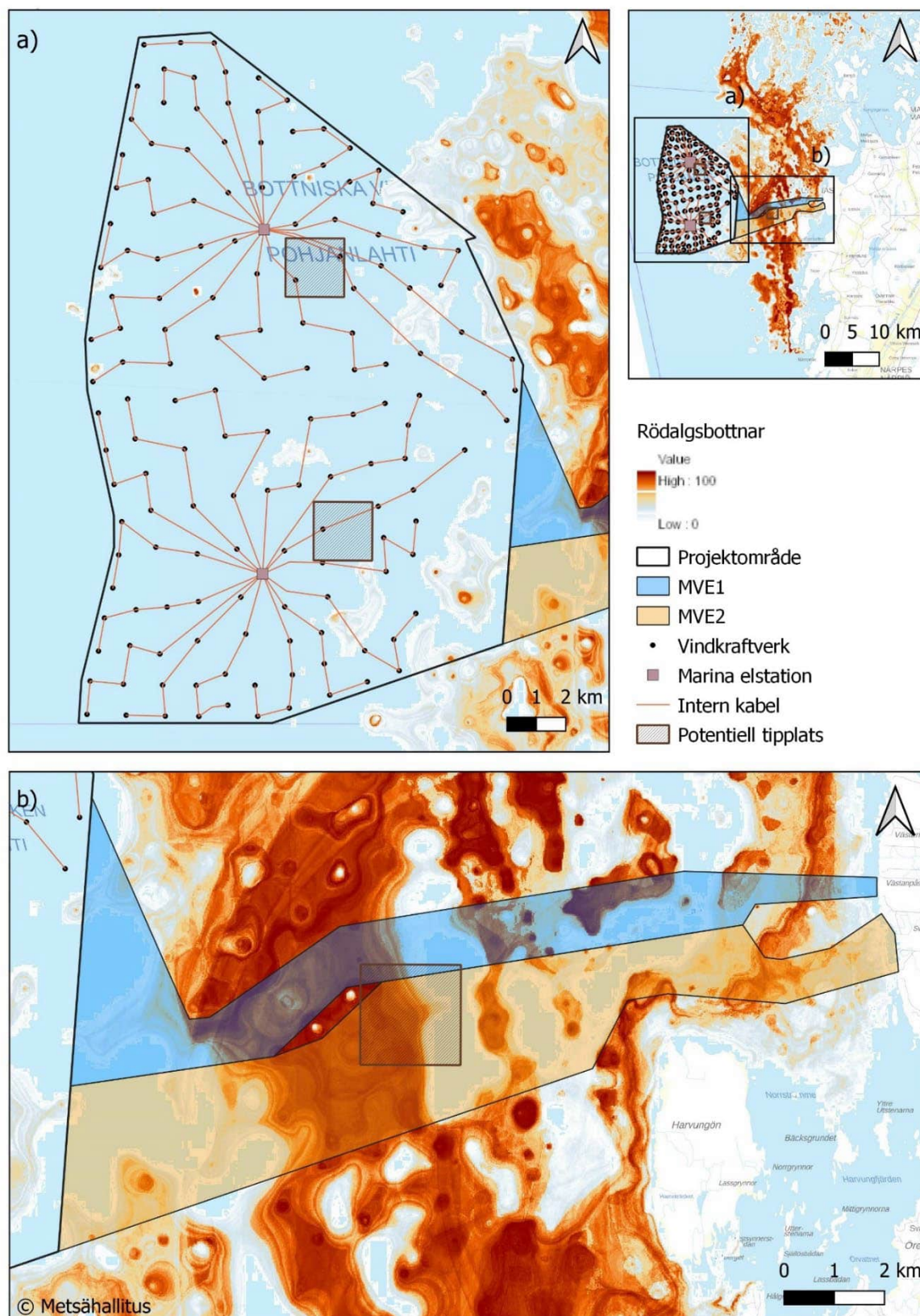
På grundval av utbredningsmodeller som gjorts av VELMU-material finns i området för både sjökablar och havsvindparken starkt hotade (EN) blåstångsbottnar (Figur 10-17) och rödalgsbottnar (Figur 10-18). Blåstångskogar i Bottenhavet kan vara mycket omfattande och växa på upp till 9–10 meters djup (Viitasalo m.fl. 2017). På grundval av modeller och observationer från VELMU förekommer rödalgsbottnar i mycket stor utsträckning och med stor sannolikhet särskilt i området för sjökablarna, men även i området för havsvindparken. De rödalgsbottnar som finns i närheten av havsvindparken är enligt modellerna bland de största i Finland. (Karttjänsten VELMU 2023)



Figur 10-16. Vid undersökningar som genomfördes 2022 fann man i projektområdet för sjökablar starkt hotade (EN) rödalgs- och blåstångsbottnar samt missgynnade (NT) blåstångs- och natingbottnar och öppna kransalgsbottnar. Inom projektområdet för havsvindparken observerades inga hotade naturtyper. Källa: Vasama & Leinikki 2023, bilaga 6. Motsvarande utredningar genomförs år 2024 i den norra delen av den havsbaserade vindkraftsparken.



Figur 10-17. I projektområdet och närområdet finns baserat på simulering och observationsdata insamlade i VELMU, rödalgsbottnar klassade som starkt hotade (EN) i hotbedömningen av finska naturtyper. Simuleringarna beskriver sannolikheten för förekomst och på kartan visar mörkröd färg stor sannolikhet och ljus färg låg sannolikhet (VELMU-karttjänst 2023).



Figur 10-18. I projektområdet och näromgivningarna finns, baserat på simulering och observationsdata insamlade i VELMU, rödalgsgjott klassade som starkt hotade (EN) i hotbedömningen av finska naturtyper. Simuleringarna beskriver sannolikheten för förekomst och på kartan visar mörkröd färg stor sannolikhet och ljus färg låg sannolikhet (VELMU-karttjänst 2023).

Vid kartläggningarna av sjökabelrutterna 2022 observerades starkt hotade (EN) blåstångsbottnar och rödalgsbottnar samt missgynnade (NT) öppna sträsebottnar och blåstångs- och natingbottnar (Figur 10-16). Rapporten finns som bilaga 6 till detta MKB-program. Vanligast av dessa var rödalgsbottnar, som förekom vid sex punkter med ett djup mellan 4,0 och 13,1 meter. Bottenbeskaffenheten var grus, sten, stenblock och berg, och vattnet var klart, vilket skapar idealiska förhållanden för rödalger och förklarar deras rikliga förekomst i projektområdet. Den vanligaste observerade rödalgen vid kartläggningen var flerårig fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*). Blåstångsbottnar förekom vid tre punkter mellan 2,1 och 6,5 meters djup och blåstångs- och natingbottnar samt öppna sträsebottnar vid en punkt (Tabell 10-10). Eftersom tång trivs närmare ytan än rödalger och observationspunkterna placerades nära kabellederna, där det fanns relativt få grunda platser, kan förekomsten av tång vid kartläggningen delvis vara mindre på grund av detta. (Vasama & Leinikki 2023).

Vid kartläggningarna av havsvindparkens område 2022 kunde man bestämma en LuTu-naturtyp för åtta punkter, av vilka alla var livskraftiga (LC). Den vanligaste naturtypen var bottnar som karakteriserades av fleråriga trådalger (LC) och blåmusselbottnar (LC) (Tabell 10-11). Materialet som producerades i habitatutredningarna motsvarade mycket väl det material som samlats in i VELMU-projektet och de modeller som gjorts av det. (Vasama & Leinikki 2023).

Den kartläggning som gjordes 2022 täckte inte den nordligaste delen av vindkraftsparken och kartläggningen utvidgas till detta område under säsongen 2024.

På grundval av de sannolikhetsmodeller som gjorts inom ramen för VELMU-projektet finns det vitmärl-Pontoporeia femorata-bottnar i hela Bottenhavet, och därmed sannolikt även i synnerhet i området för havsvindkraftsparken. Förekomsten av vitmärla beskrivs ytterligare i avsnittet som beskriver bottenfaunan.

Tabell 10-10. LuTu-naturtyper vid sjökabelrutter (provtagningsplatser Figur 10-19 och Figur 10-20).

Objekt	LuTu-naturtyp
SUK_01	Rödalgsbottnar (EN)
SUK_03	Bottnar som karakteriseras av ettåriga trådalger (LC), Tångbottnar (EN)
SUK_04	Rödalgsbottnar (EN)
SUK_05	Rödalgsbottnar (EN)
SUK_06	Rödalgsbottnar (EN)
SUK_07	Tångbottnar (EN), Rödalgsbottnar (EN), Bottnar som karakteriseras av ettåriga trådalger (LC), Blåstångs- och natingbottnar (NT), Natebottnar (LC)
SUK_08	Öppna sträsebottnar (NT), tångbottnar (EN), Bottnar som karakteriseras av ettåriga trådalger (LC), Natebottnar (LC)
DV_01	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)
DV_02	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)
DV_03	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)
DV_04	Rödalgsbottnar (EN)
DV_06	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)
DV_07	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)

Objekt	LuTu-naturtyp
DV_08-DV_11	Ingen LuTu-naturtyp
DV_12	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)
DV_13	Ingen LuTu-naturtyp
DV_14	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)
DV_15	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)
DV_16	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)
DV_17	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)

Tabell 10-11. Havsvindkraftsparkens LuTu-naturtyper (provtagningspunkter Figur 10-19 och Figur 10-20).

Objekt	LuTu-naturtyp
SUK_02	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)
SUK_09	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)
SUK_10	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)
SUK_11	Blåmusselbottnar (LC), Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)
SUK_12	Blåmusselbottnar (LC), Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)
SUK_13	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC), Blåmusselbottnar (LC)
DV_19	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)
DV_22	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)
DV_23	Bottnar som karakteriseras av fleråriga trådalger (LC)

Vattenvegetation/Makrofyter

Makroalger och vattenväxtsamhällen är viktiga primärproducenter vid kusten och utgör livsmiljöer för många andra arter. De fungerar som lekplatser för fisk och ger skydd och föda åt yngel och bottendjur. Särskilt de samhällen som bildas av blåstång (*Fucus vesiculosus*), som förekommer på rev och vid kustens och öarnas klippiga och steniga stränder, är bland de mest mångsidiga livsmiljötyperna i Östersjön. Norra Bottenhavet är det enda området i Finland där den sällsynta smaltången (*Fucus radicans*) förekommer vid sidan av blåstången, men eftersom arterna är svåra att skilja från varandra kan nya förekomster hittas på andra håll i framtiden (Viitasalo m.fl. 2017, VELMU-karttjänsten 2023). På projektområdet har den dock inte observerats (VELMU-karttjänst 2023, Vasama & Leinikki 2023).

Makroalger och vattenväxter används som indikatorer på miljöns tillstånd. Till exempel indikerar en förskjutning mot ytan av den nedre gränsen för tillväxt av blåstångszonen och den avsmalning av zonen som följer övergödning, eftersom grumling av vattnet i samband med övergödning minskar ljusgenomsläppligheten och ljusförhållandena i djupa områden blir ogynnsamma för tång. Artsammansättningen berättar också om områdets eutrofiering då vissa arter, som ettåriga trådalger, föredrar höga näringsämneshalter medan blåstång föredrar lägre näringsämneshalter. Eutrofiering är också kopplad till en ökning av sedimentationen, vilket minskar arealen hårda ytor som är lämpliga för kolonisering av makroalger. Tillståndet för blåstång (definierat som förekomst i förhållande till dess potentiella förekomst och den nedre tillväxtgränsen för den zon den bildar) är numera bättre i

Bottenhavet än i Skärgårdshavet och Finska viken, där algzonerna har flyttat närmare ytan på grund av grumlighet i vattnet (*Rinne & Salovius-Laurén 2019*).

I projektområdet finns det sju makrofyttaxa på grundval av VELMU-data, varav en är nära hotad tång (Tabell 10-13). I närheten av projektområdet, tre kilometer från projektområdet för havsvindparken och sjökabelrutterna, förekommer 24 makrofyttaxa på grundval av VELMU-data, varav en är nära hotad tång (Tabell 10-12). I kustområden nära sjökablarnas landföringsplatser har man funnit olika slags kärlväxter, grönalger, sträfsor och vattenmossar som hör till näckmossor. Näckmossor har inte bara upptäckts i kustområden utan även längre bort från stranden. Typiska kärlväxttaxa i området är tång (*Zannichellia* spp.), borstnate (*Stuckenia pectinata*), slingor (*Myriophyllum* spp.) och ålnate (*Potamogeton perfoliatus*). De vanligaste sträfsalgerna i kustområdet är borststräfsa (*Chara aspera*) och havsrufse (*Tolypella nidifica*). Brun- och rödalger förekommer både nära kusten och på öppet hav och de vanligaste arterna av dem är tång, trådslick/molnslick (*Pylaiella littoralis/Ectocarpus siliculosus*), röd havsmossa/grovslake (*Ceramium* spp.), gaffeltång (*Furcellaria lumbricalis*), violettslick/fjäderslick (*Polysiphonia* spp.) (Figur 10-19) (Karttjänsten VELMU 2023). Det finns en iakttagelse om sträfsa i projektområdet för sjökabeln, men tång och nating förekommer inte i projektområdet utan i dess närområde (Figur 10-20). Sträfsabottnar samt tång- och natingbottnar enligt LuTu-naturtypklassificeringen är hotade. Inga hotade arter har upptäckts inom projektområdet (VELMU-karttjänst 2023; *Vasama & Leinikki 2023*).

Trots VELMU-kartläggningarna finns det lite material från det öppna havet där området för vindkraftsparken är beläget. Enligt sjökortets djupdata förekommer revliknande formationer där, av vilka en del når till djup mindre än tio meter och en del upp till omkring fem meters djup (Karttjänsten VELMU 2023). Dessa områden är potentiella växtplatser för tång och rödalger. Större delen av projektområdet är dock så djupt att tång inte trivs där, men rödalger kan dock förekomma i dessa områden. Havsvindparkens sydvästra hörn och på vissa ställen i norra delen av parken är havet så djupt att inte ens rödalger kan leva där. Vid kartläggningarna år 2022 var ishavstofs (*Battersia arctica*) den vanligaste algen vid dyk- och videostationerna inom havsvindparkens område. Från de fyra dyklinjerna (2, 9, 10 och 13) i havsvindparkens område påträffades rödalger och från en (9) blåstång.

Tabell 10-12. Makrofyttaxa som observerats i och runt projektområdet (inom tre kilometers radie från projektområdet för havsvindparken och sjökablarna (Karttjänsten VELMU 2023). Arter som finns i tabellen utan hotklassificering är livskraftiga (LC). NT = nära hotad, DD = ofullständigt känd (Hyvärinen m.fl. 2019).

Rödalger	
<i>Ceramium</i> spp.	röd havsmossa eller grovslake
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	gaffeltång
<i>Hildenbrandia rubra</i>	rödhinna
<i>Polysiphonia</i> spp.	violettslick eller fjäderslick
Brunalger	
<i>Fucus</i> spp. (NT)	tång (NT)
<i>Holsiphon tomentosus</i> (DD) och <i>Chorda filum</i>	gullsudare (DD) och snärjtång
<i>Pylaiella littoralis</i> och <i>Ectocarpus siliculosus</i>	trådslick och molnslick
<i>Stictyosiphon</i> spp. och <i>Dictyosiphon</i> spp. (DD)	bruntrassel och krulltrassel (DD)
Grönalger	
<i>Cladophora glomerata</i>	grönslick
<i>Cladophora rupestris</i>	bergborsting
<i>Ulva</i> spp.	tarmalger

Kransalger	
<i>Chara aspera</i>	borststräfsse
<i>Tolypella nidifica</i>	havsrufse
Gulgröna alger	
<i>Vaucheria sp.</i> *	slangalger*
Kärlväxter	
<i>Eleocharis spp.</i>	småsäv
<i>Subularia Aquatica</i>	sylört
<i>Myriophyllum spp.</i>	slingor
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	ålnate
<i>Potamogeton sp.</i>	nate
<i>Ranunculus baudotii</i>	vitstjälksmöja
<i>Skabb spp.</i> (NT)	natingar (NT)
<i>Stuckenia pectinata</i>	borstnate
<i>Zannichelia spp.</i>	hårsärvar
Vattenmossor	
<i>Fontinalis spp.</i> **	näckmossor**

*Slangalger (*Vaucheria sp.*): svartskinna (*Vaucheria dichotoma*) (LC), - (*Vaucheria intermedia*) (DD), - (*Vaucheria litorea*) (DD) och - (*Vaucheria synandra*) (DD).

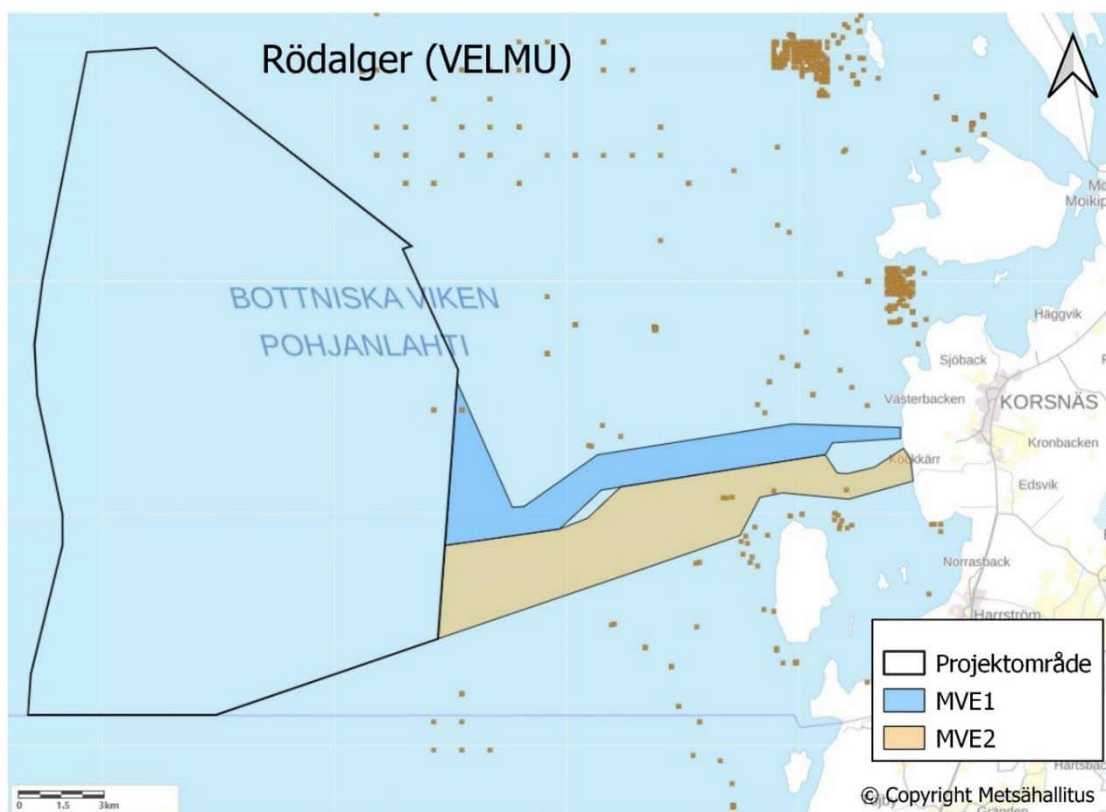
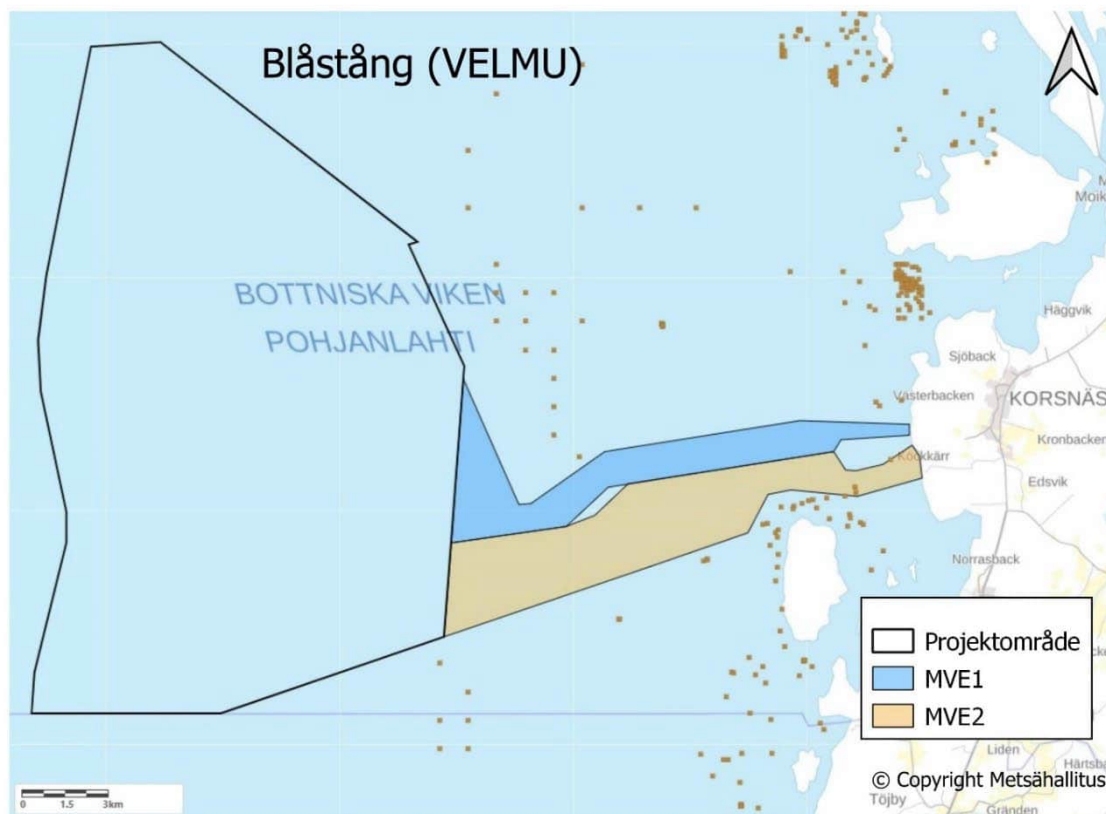
**Näckmossor (*Fontinalis spp.*): klonäckmossa (*Fontinalis dichelymoides*) (NT), glansnäckmossa (*Fontinalis squamosa*) (DD), stor näckmossa (*Fontinalis antipyretica*) (LC), smal näckmossa (*Fontinalis dalecarlica*) (LC) och sjönäckmossa (*Fontinalis hypnoides*) (LC).

Tabell 10-13. Makrofyttaxa observerade i projektområdet för havsvindkraftsparken och kabelrutterna (VELMU karttjänst, 2023). Arter som finns i tabellen utan hotklassificering är livskraftiga (LC). NT = nära hotad, VU = sårbar, EN = starkt hotad, CR = akut hotad (Hyvärinen m.fl. 2019).

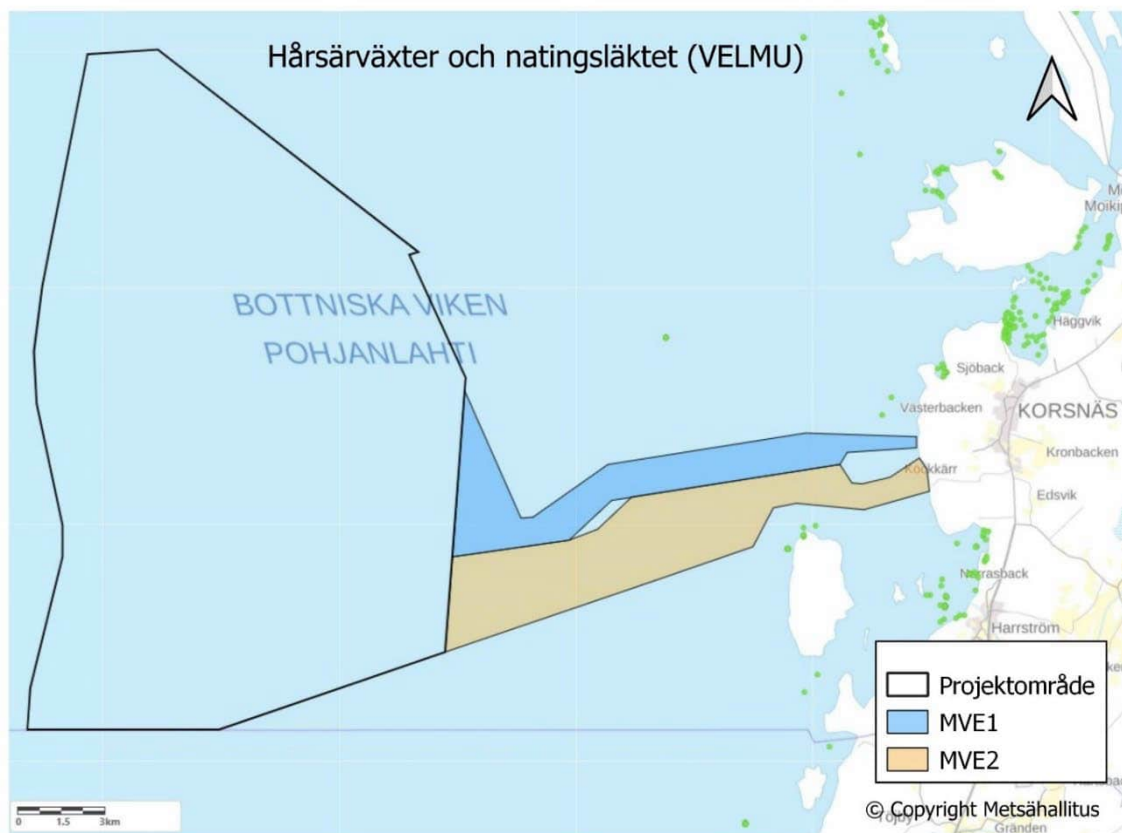
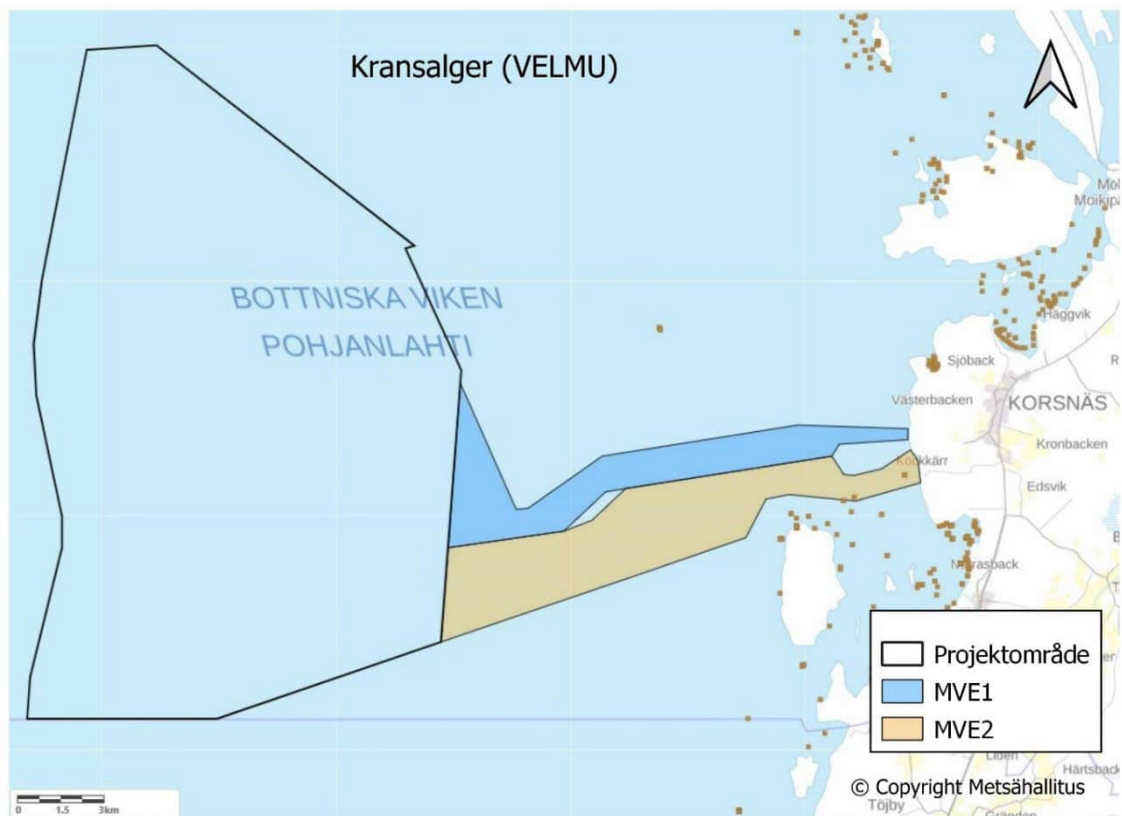
Rödalger	
<i>Polysiphonia spp.</i>	violettslick eller fjäderslick
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	gaffeltång
Brunalger	
<i>Fucus spp.</i> (NT)	tång (NT)
kärlväxter	
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	ålnate
<i>Stuckenia pectinata</i>	borstnate
Kransalger	
<i>Chara spp.</i> *** eller <i>Nitella spp.</i> ****	sträfsen
<i>Tolypella nidifica</i>	havsrufse

*** *Chara spp.*: svedsträfsse (*Chara braunii*) (VU), gråsträfsse (*Chara contraria*) (CR), raggsträfsse (*Chara horrida*) (EN), mellansträfsse (*Chara intermedia*) (NT), alpsträfsse (*Chara strigosa*) (NT) och övriga sträfssearter livskraftiga (LC).

****Slinken (*Nitella spp.*): mörkslinke (*Nitella confervacea*), spädslinke (*Nitella gracilis*), blekslinke (*Nitella hyalina*) och andra slinken livskraftiga (LC).



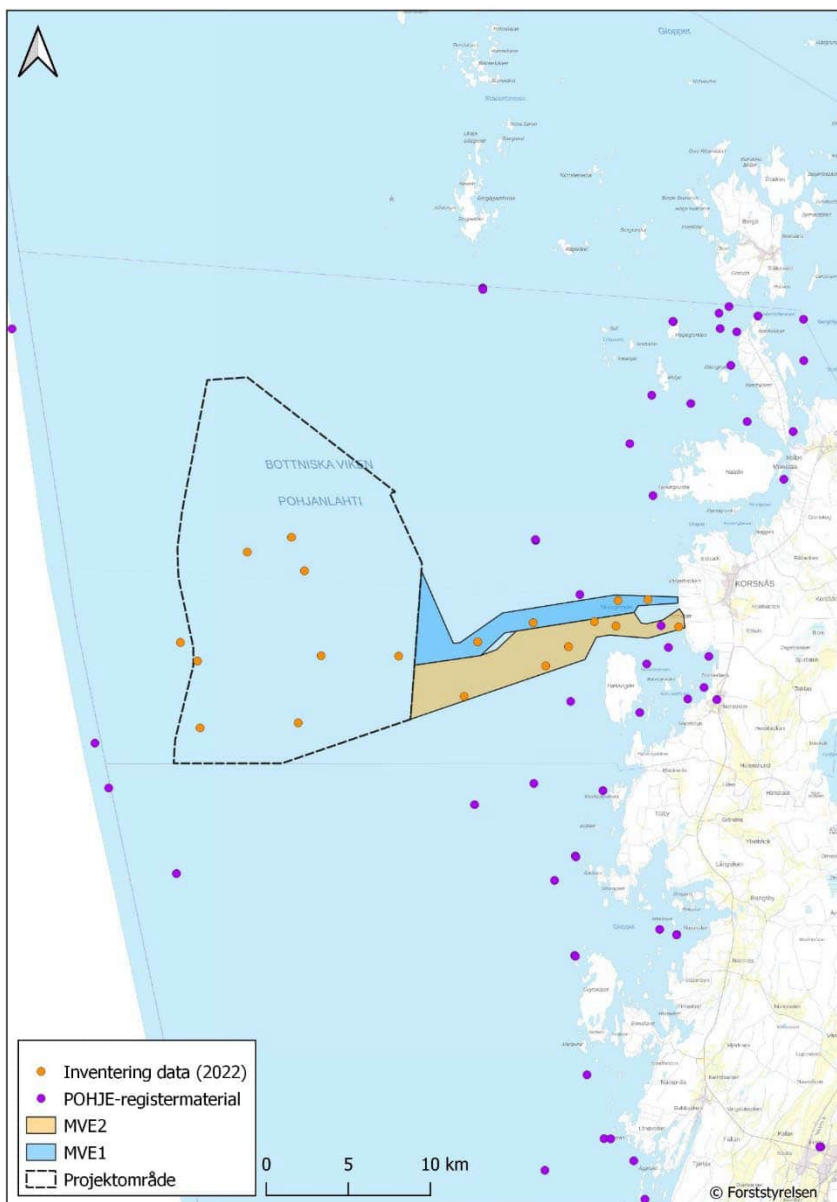
Figur 10-19. Tång och rödalger som observerats vid VELMU-kartläggningarnas inventeringsplatser för i projektområdet och dess omgivning. Källa: Karttjänsten VELMU 2023.



Figur 10-20. Sträfs, tång och nating som observerats vid VELMU-kartläggningarnas inventeringsplatser i projektområdet och dess omgivning. Källa: Karttjänsten VELMU 2023.

Bottenfauna

Beträffande projektområdets bottenfauna baseras uppgifterna på de uppgifter som finns från miljöförvaltningens bottenfaunaregister samt på den bottenfaunainventering som genomförts för projektet (*Nature Consulting Oy 2022, bilaga 1*) (Figur 10-21). Mer information har hämtats från dykningar och drop-videoinspelningar som kartlägger undervattensnaturen i projektområdet (*Vasama & Leinikki 2022*). Bottenfaunaregistrets material kommer främst från miljöförvaltningens uppföljningar av mjukbottenar, där en Van Veen- eller Ekman-provtagare har använts som provtagare. Dessutom innehåller registret både prover av mjukbotten i djupare områden (Ekman-provtagare) och prover av hårda grunda områden tagna med Kautsky-provtagare (*Finlands miljöcentral, Pohje-registret 2023*).



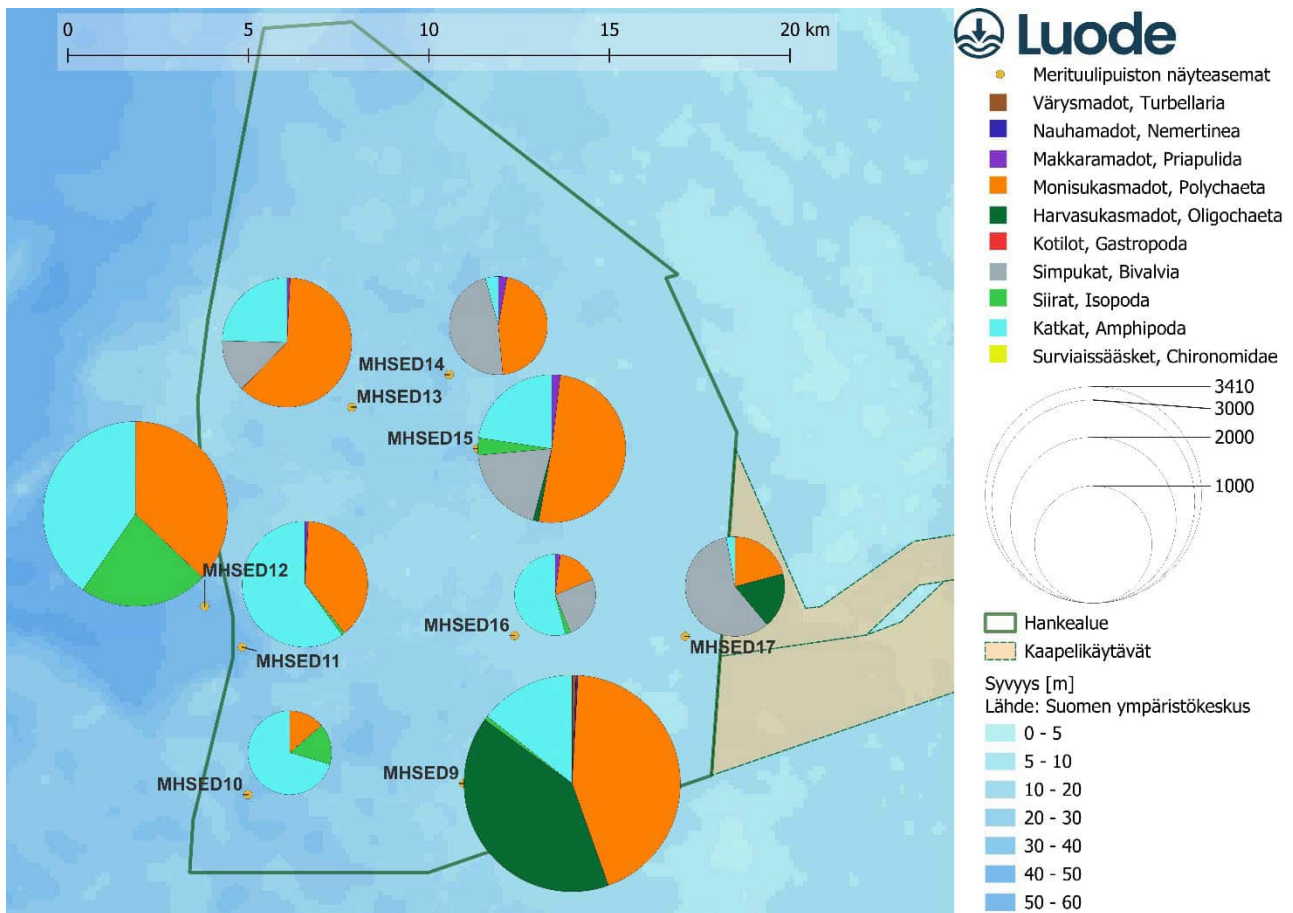
Figur 10-21. Provtagningsstationer för provtagning av bottenfauna i projektområdet. Materialet härstammar från miljöförvaltningens bottenfaunaregister (Pohje), samt från den 2022 genomförda kartläggningen av bottenfauna (*Luode Consulting Oy 2022, bilaga 1*). Motsvarande utredningar genomförs år 2024 i den norra delen av den havsbaserade vindkraftsparken.

Bottenfaunan varierar inom projektområdet beroende på bottenkvaliteten. På de grova bottenarna i öppna områden finns det strömmar som rengör botten och för in syre. På motsvarande sätt finns det färre strömmar på mjuka bottenar i skyddade och/eller djupa områden, och ibland kan det finnas lägre syrehalter i dessa områden. Artbeståndet i den kartläggning som gjordes 2022 representerar endast livsmiljöerna i mjuka bottenar (*Luode Consulting Oy 2022, bilaga 1*). Säsongen 2024 utvidgas inventeringarna till att även omfatta bottenlevande arter på hårda bottenar.

Kvaliteten på botten på vindkraftsparkens område varierade från lerbottenar i de djupaste (49 till 58 m) stationerna som kartlades år 2022 till sand och silt på de grundare stationerna (22 till 34 m). Dessutom bestod botten vid en station av små stenar. De vanliga taxa var marenzelleria (*Marenzelleria* sp.) och vitmärlor (*Monoporeia affinis*) som observerades på alla provstationer i havsvindkraftsparken. Enligt en preliminär bedömning kan endast en station MHSED11 klassificeras som vitmärlbotten (starkt hotad naturtyp, EN). Enligt definitionen av naturtypen vitmärl- och *Pontoporeia femorata*-bottenar ska vitmärla utgöra minst 50 % av biomassan i botten (*Kontula & Raunio 2018*), men man bör ta hänsyn till att bottendjursinventeringen som genomfördes 2022 genomfördes utan parallella prov, vilket leder till osäkerhet vid bestämning av naturtyp. Enligt de sannolikhetsmodeller som gjorts inom ramen för VELMU-projektet har nästan hela området för havsvindparken sannolikt modellerats som vitmärlbotten (*Karttjänsten VELMU 2023*).

Den provtagning som gjordes 2022 täckte inte den nordligaste delen av vindkraftsparken och kartläggningen utvidgas till detta område under säsongen 2024.

Totalt har 10 olika arter av bottenlevande djur påträffats inom vindkraftsparkens område (Figur 10-22). Individtätheten och biomassan varierade kraftigt mellan olika djupzoner och i botten typer. Den största individtätheten hade stationen MHSED09 där det förekom ett stort antal *Marenzelleria*-havsborstmaskar samt *Enchytraeidae*-fåborstmaskar. Provstationen var också den enda vid vilken virvelmaskar (*Turbellari*) upptäcktes. På basis av det beräknade MI-eutrofiindexet klassificerades alla provstationer i vindkraftsparken baserat på bottenfaunan i kategorin karg och enligt BQI-index (Benthic quality index) i huvudsak i klassen god. BBI-indexet (Brackish Water Benthic Index) visade god ekologisk status hos bottenfaunan, och på en station utmärkt. Vid tolkningen av indexens resultat ska det beaktas att projektområdet ligger inom Bottenhavets och Kvarkens övergångszon (*Luode Consulting Oy 2022, bilaga 1*).

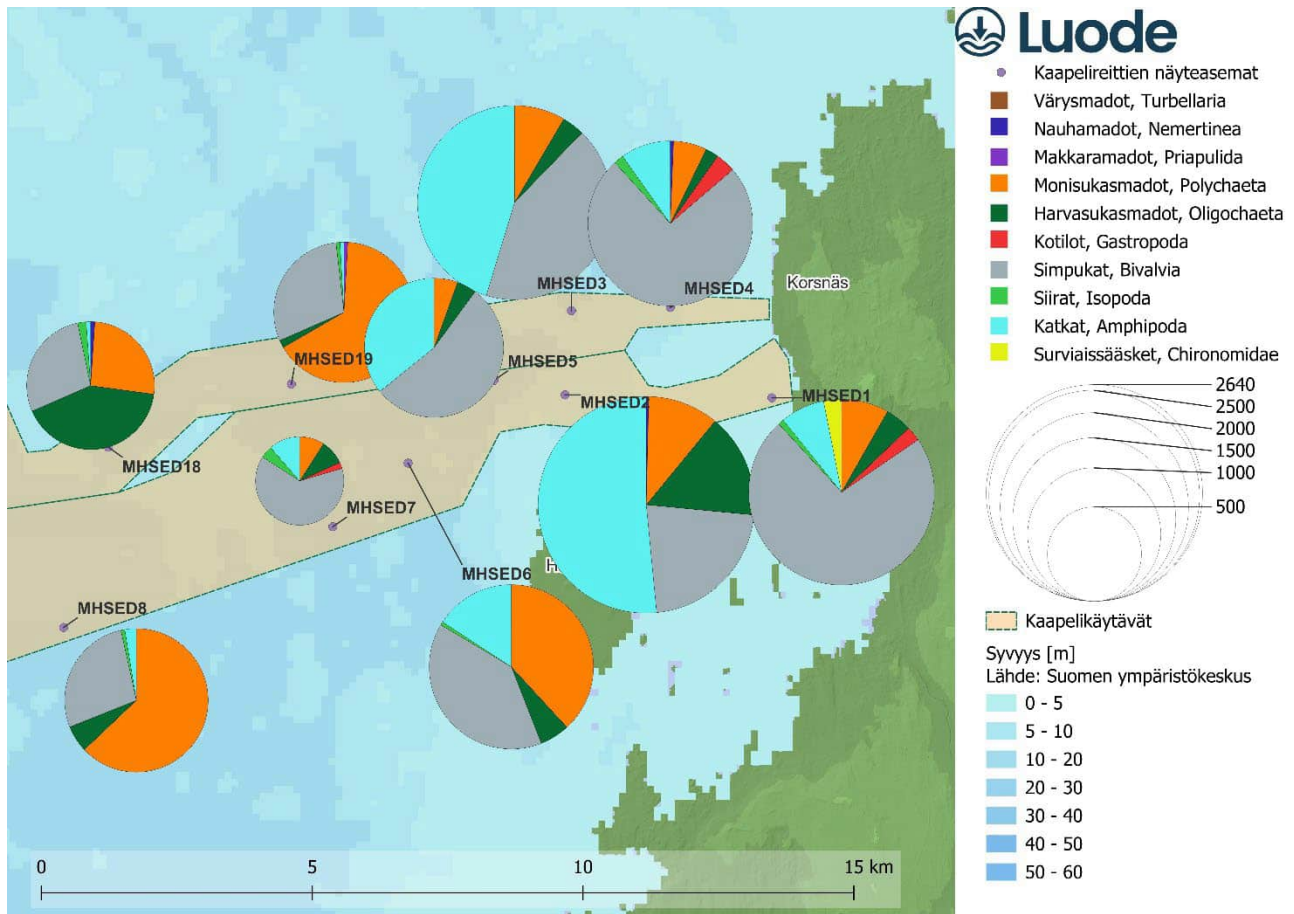


Figur 10-22. Bottenfauna vid provtagningsstationerna i havsvindkraftsparken (individer/m²). Bild från rapporten Luode Consulting Oy 2022 (Bilaga 1). Provtagningen ska utvidgas till den norra delen av projektområdet under säsongen 2024. (Merituulipuiston näyteasemat= havsvindparkens provtagningsstationer, hankealue= projektområde, kaapelikäytävät= kabelrutter, syvyys= djup)

Botten vid provtagningsstationerna vid kabelruttalternativet MVE1 var huvudsakligen sandig. Närmare kusten bestod botten av lera med ett lager sand/silt ovanpå. I kabelruttalternativet MVE2 var botten ren sand på provstationerna. En del av proverna var i olika grad blandade med finare material. (Luode Consulting Oy 2022, bilaga 1)

I båda kabellederna var biomassan i bottendjursproven samt individtätheten (Figur 10-23) högre vid grundare provtagningsstationer nära kusten. Artsammansättningen var ganska lika i båda kabelrutterna. På kabelrutten MVE1 observerades totalt 17 olika bottendjurstaxa och på kabelleden MVE2 totalt 19 arter. Vid de stationer som ligger närmast landförsömrådet på kabelleden MVE1 var slammärlan (*Corophium volutator*) den dominerande märlan. Östersjömusslor (*Macoma balthica*) var vanliga på alla stationer och utgjorde större delen av provens biomassa (85 till 99 %) på kabelrutten MVE1. Även i alternativet MVE2 fanns det gott om östersjömusslor på alla stationer där de utgjorde mellan 73 och 98 % av provernas biomassa. Slammärlor påträffades också på alla stationer. Östersjömusslans populationsstruktur skilde sig mellan grunda och djupa stationer, eftersom endast en 16 till 20 mm stor individ hittades vid grunda stationer, medan övriga var mindre. Stora individer påträffades däremot allmänt vid stationer, som låg djupare än 15 m. Vitmärla förekom inte på de allra grundaste stationerna (Luode Consulting Oy 2022, bilaga 1). Bottnarna kan inte klassificeras som vitmärlbottnar på de stationer där vitmärla förekom.

På grundval av MI-indexet varierade provstationernas status i båda kabellederna mellan en karg och svagt frodig botten. BQI-indexet visade i huvudsak god status, liksom resultatet av BBI-indexet.



Figur 10-23. Bottenfauna vid provtagningsstationerna i kabelrutterna (individer/m²). Bild från rapporten Luode Consulting Oy 2022 (Bilaga 1). Provtagningen ska utvidgas till den norra delen av projektområdet under säsongen 2024. (Kaapelireittien näyteasemat= kabelrutternas provtagningsstationer, hankealue= projektområde, kaapelikäytävät= kabelrutter, syvyys= djup)

På basis av miljöförvaltningens grundövervakning och andra bottendjursuppföljningar är bottenfaunan inom projektområdets närområden jämförbar med den som fanns på provstationerna vid kartläggningen år 2022 (Luode Consulting Oy 2022, bilaga 1). Den ekologiska statusen hos bottenfaunan i Korsnäs-Kaldonskärs vattenförekomst har klassificerats som god (se kapitel 10.1.1).

I de bottenfaunaprover på hårda bottenar som samlats in i VELMU-projektet förekommer i huvudsak flera olika arter av musslor, bl.a. blåmusslor (*Mytilus trossulus*), östersjömusslor, olika arter av snäckor (bl.a. *Radix balthica*, *Theodoxus fluviatilis*, *Peringia ulvae*) och slät havstulpan (*Amphibalanus improvisus*), *Einhornia crustulenta*, gråsuggor samt märlor (*Finlands Miljöcentral, Pohje-registret 2023*). Blåmusslor förekommer enligt en undervattenskartläggning på vindparkens område vid dykpunkterna SUK11-13 (Vasama & Leinikki 2022). Blåmusslor utgör en väsentlig del av revens biomsamhälle, men musselbottenar är också en egen naturtyp. Baserat på den senaste hotbedömningen har blåmusselbottenar bedömts som en livskraftig (LC) naturtyp (Kontula & Raunio 2018).

10.1.6 Marina däggdjur

Bland marina däggdjur bedöms gråsälspopulationen ha god status på Bottenhavet och i Kvarken. Populationen av östersjövikare har ökat i Bottniska viken, men ökningen visar på ett svagt status. Tumlare förekommer endast tillfälligt inom Finlands havsområden.

Inom området för vindkraftsparken och sjökablarna förekommer gräsäl och eventuellt även östersjövikare.

Gräsälen är en art i bilagorna II och V till habitatdirektivet, som klassas som en livskraftig (LC) art i Finland (*Miljöförvaltningen 2022*). Gräsälen är den största och vanligaste sälen i Östersjön, med en räknad population på cirka 37 000 i Östersjön år 2022, och av dessa levde mer än 17 000 individer i det finska havsområdet (*Naturresursinstitutet 2022*). I området Bottenviken-Kvarken observerades cirka 757 gräsälar i finska vatten år 2022 (*Naturresursinstitutet 2022*). Det kan dock finnas fler gräsälar i området. År 2021 var den räknade populationen 42 000 individer i hela Östersjön, och cirka 18 000 i det finska havsområdet (*Itämeri.fi 2021*). År 2022 var den räknade populationen alltså mer än 5 000 individer mindre i hela Östersjöområdet och i finska vatten cirka tusen individer mindre än föregående år (*Itämeri.fi 2021; Naturresursinstitutet 2022*). Antalet gräsälar i Östersjön har ökat med i genomsnitt omkring fem procent per år sedan början av 2003-talet (*Naturresursinstitutet 2022*). Specifika observationer av gräsäl sker främst under fällningsperioden i Kvarkens salskyddsområde (*Kunnasranta 2023*).

Den mest typiska omgivningen för östersjögräsäl att föda på är is. Gräsälen gör inte något bo utan föder på bar is, vanligtvis i en zon av lösa isflak mellan packis och öppet vatten. Men östersjögräsälen är inte beroende av is, eftersom den i avsaknad av is även kan föda på land. Gräsälarna kännetecknas av en stor rörlighet mellan områden och långa vandringar under året, men de är också ganska plats-trogna i samma vattenområden där deras pälsbytes- och viloområden är belägna (*Itämeri.fi 2021*).

Sälarnas rörelser är troligen mer inriktade på Kvarkens skärgårdsområde samt på öar och skär längs kusten än på havsvindparkens område på öppet hav. Säl kan då och då röra sig inom sjökablarnas område. Sälbeståndets huvudsakliga tyngdpunkt ligger troligen på Snipansgrunds-Medelkallas salskyddsområde (HYL100006) (ca 62 km från vindkraftsområdet) som hör till statens naturskyddsområden i Bottniska viken och som omfattar cirka 3 260 hektar statsägda områden i Korsholms kommun.

Jaktsäsongen för gräsäl är från mitten av april till slutet av året, om kvoten inte är fylld innan dess (*Finlands viltcentral 2022*). I förvaltningsområdet Bottenviken-Kvarken är kvoten under jaktåret 2022–2023 350 gräsälar (*Finlands viltcentral 2022*).

Östersjövikaren är en art i bilaga II och V till habitatdirektivet, som klassas som en nära hotad art (NT) i Finland (*Miljöförvaltningen 2022*). Den största delen av Finlands östersjövikare lever i Bottenviken, där det beräknas finnas närmare 20 000 individer (*Itämeri.fi 2021*). Ännu har inga räkningar publicerats för 2022, men 2021 uppskattades antalet vikare till cirka 11 500 individer (*Naturresursinstitutet 2021*). Resultatet av räkningen av vikare har varierat kraftigt mellan 2013 och 2021, där bakgrunden är isförhållandena: om isen går sönder före räknetidpunkten ses stora grupper av vikare i räkningarna, vilket höjer resultatet till en onormalt hög nivå (*Naturresursinstitutet 2021*). Eftersom variationen mellan åren har mångdubblats har de senaste årens onormala resultat inte längre kunnat användas vid bedömning av beståndsutvecklingen. Fram till första hälften av 2010-talet var tillväxten för

beståndet av vikare i genomsnitt cirka fem procent per år (*Naturresursinstitutet 2021*). Några vikare-individer har också försetts med spårningsanordningar för att få information om individernas rörelser (*Ahola 2023*). Utifrån dessa resultat kan man säga att vikarna använder Bottenvikenområdet och den norra delen av Bottenhavet i stor utsträckning, men även kustområdet mellan Kristinestad och Vasa används (*Oksanen m.fl. 2015; Ahola 2023*). Utifrån den information som erhållits med hjälp av spårningsanordningar går det dock inte att dra slutsatsen hur viktiga de nämnda områdena är för vikaren.

I februari-april lever östersjövikarna främst i istäckta havsområden, vilka de är beroende av under tiden för reproduktion och pälsbyte (*Itämeri.fi 2021*). Östersjövikaren föredrar inte områden nära stranden där vattnet är grunt och där risken för landlevande rovdjur är större. Under andra årstider rör sig östersjövikarna i hela Bottenviksområdet och den nordligaste delen av Bottenhavet.

Jaktsäsongen för östersjövikare är från mitten av april till slutet av året, och jaktkvoten är 375 vikare i förvaltningsområdet Bottenviken-Kvarken under jaktåret 2022–2023 (*Finlands viltcentral 2022*). I andra områden får östersjövikare inte jagas alls.

10.1.7 Fiskbestånd och fiske

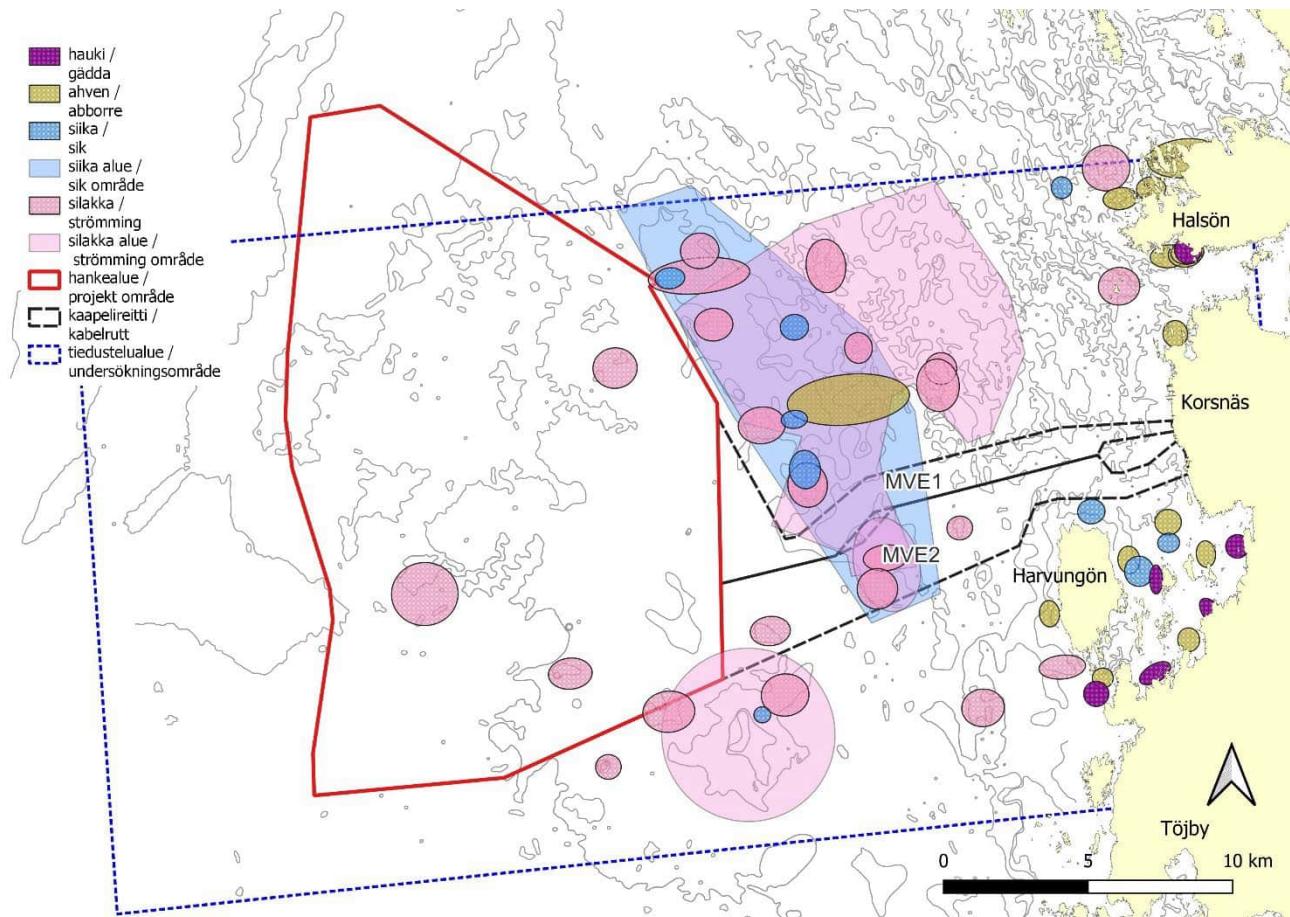
10.1.7.1 Fiskbestånd, lekområden och vandringsvägar

Fiskbeståndet i havsområdet mellan Korsnäs och Malax består av kustfiskarter (bl.a. sik och abborre), pelagiska stimfiskar (strömming, vassbuk, nors, siklöja, piggfiskar), vandringsfisk (lax, vandringsik, havsöring) och bottenfisk. De viktigaste fiskarterna som utnyttjas är strömming, sik, abborre och gädda (bl.a. *Nyqvist 2017, Södra Kust-Österbottens fiskeriområde 2021*).

Fiskbeståndets ekologiska tillstånd bedöms inte på samma sätt i havsområden som i insjöar. De kommersiella fiskbeståndens status har som helhet bedömts som gott för de viktigaste kommersiella bestånden i Finlands havsområden, såsom strömming och de flesta kustarter (*Korpinen m.fl. 2018*).

De flesta lekområden för fiskarter som förekommer i norra Östersjön ligger i grunda områden. Ofta lever också fiskynglen i samma områden. I en fiskerienkät riktad till kommersiella fiskare i projektområdet undersöktes lekområden för de viktigaste fiskarterna samt vandringsrutter för fisk inom projektområdet och dess influensområde (*Kala- ja vesitutkimus Oy 2021, bilaga 2*) (under säsongen 2023 har undersökningen 2021 utvidgats till att även omfatta den norra delen av vindkraftsparkens område och resultaten rapporteras i MKB-dokumentfasen). Enligt uppgifterna är lekområdena för vårlekande fiskarter huvudsakligen belägna vid kusten. På södra sidan om kabelalternativen finns lekområdeskoncentrationer mellan Harvungö och fastlandet samt i den norra delen av undersökningsområdet nära Halsö. Det fanns omfattande uppgifter om lekområden för strömming. Enligt uppgifter från kommersiella fiskare fanns det lekområden för strömming praktiskt taget från kusten till grundområden på öppet hav. Även inom vindkraftsparkens område fanns lekområden för strömming. Enligt fiskarnas uppgifter förekommer både vår- och höstlekande strömming i området. (Figur 10-24)

Inom undersökningsområdet fanns det också gott om lekområden för havslekande sik. Liksom strömming täckte sikens lekområden nästan hela undersökningsområdet från kusten till grundområden på öppet hav. Enligt uppgifter från fiskare förekommer dock inte lekområden för sik inom vindkraftsparkens område. (Figur 10-24)

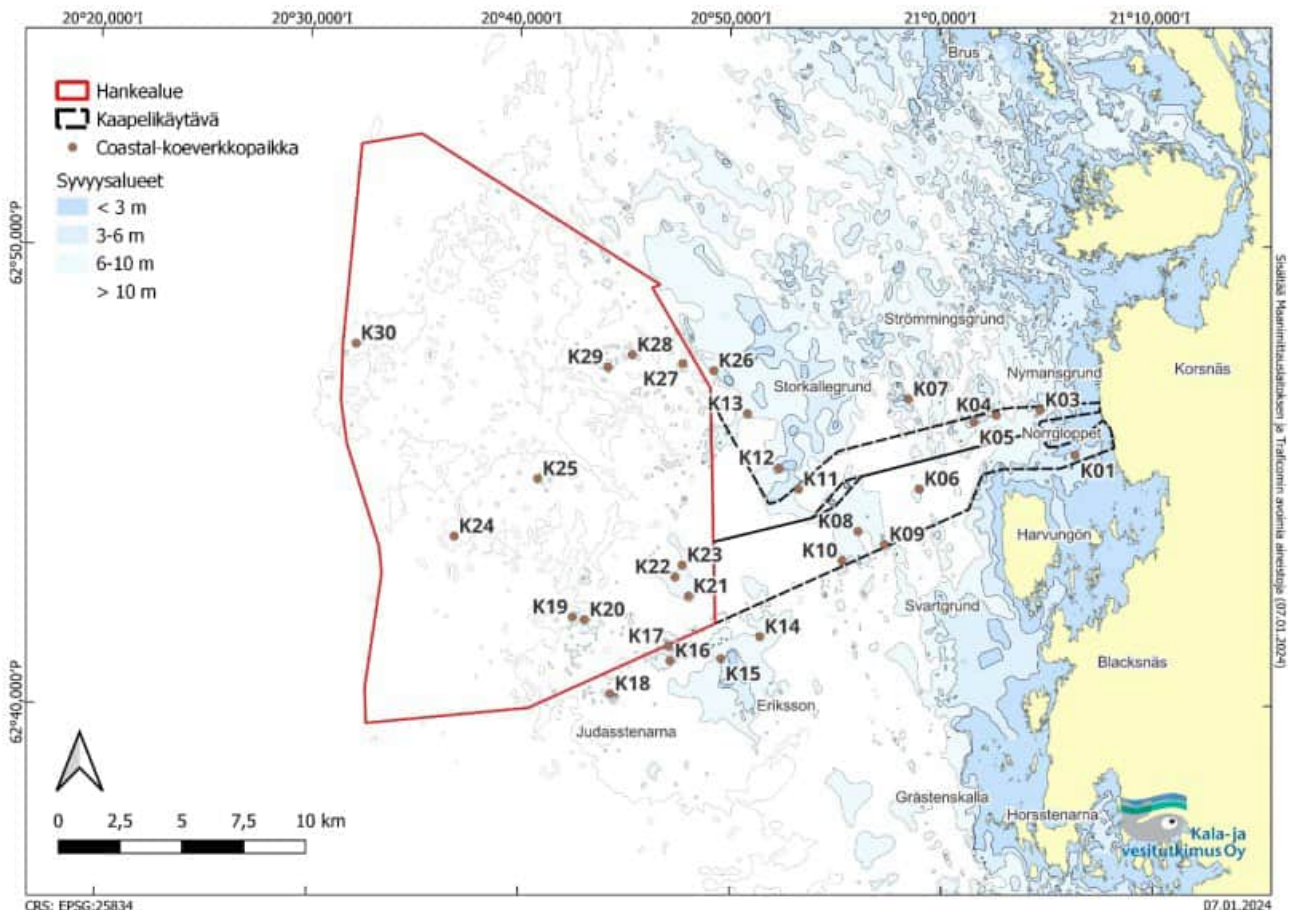


Figur 10-24. Kända lekområden enligt svaren på enkäten om kommersiellt fiske. Vissa fiskare rapporterade lekområden ganska exakt (artnamn) och vissa som större avgränsningar (sik-område, strömmings-område). Bilden redigerad från källan: Kala- ja vesitutkimus Oy 2021. Enkäten har utvidgats till att även omfatta den norra delen av vindkraftsparkens område under säsongen 2023 och resultaten rapporteras i MKB-dokumentfasen.

Under våren 2021 kartlades lekplatser för strömming för första gången med dykning. Dykpunkter som kartlägger strömmingens lek gjordes på femton revliknande platser på 1 till 14 meters djup vid åtta olika kartläggningstillfällen (Syväranta 2021, bilaga 3, Figur 10-26). Strömmingen leker huvudsakligen på hård botten på mindre än 10 meters djup och föredrar växtlighet som lekunderlag, men leker även på stenblock eller exempelvis på blåmusslor (bl.a. Aneer m.fl. 1989). Inom de undersökta områdena fanns det växtlighet som lämpar sig för strömmingens lek (bl.a. blåstång inom kabelrutternas område), men ingen lek av strömming kunde upptäckas under denna kartläggning. Däremot fann man vid kartläggningen lek av tångspigg vid några punkter. Tångspiggens lek har i några studier visat sig ske vid samma tid som strömmingens lek (Syväranta 2021, bilaga 3).

Under år 2023 har omfattande kartläggningar av strömmingens lek gjorts från våren till hösten för att komplettera utredningarna under säsongen 2021 för att få mer information om områdets betydelse för strömmingens förökning (Kala- ja vesitutkimus Oy 2022). Strömmingens lek har undersökts med tre parallella metoder: ekolodning av lekstim, provfiske med nät samt lekkartläggning (sökning av rom genom dykning). Den ovan nämnda kombinationsmetoden gör det möjligt att täcka större arealer och därmed bättre förstå området än genom enbart dykning, där man fokuserar på relativt små områden. Inom de lekområden för strömming (Figur 10-26) som var markerade av kommersiella

fiskare avgränsades de områden som var mindre än 15 m djupa i havsvindparkens planeringsområde samt längs kabellederna och i deras omgivning. I de avgränsade områdena genomfördes ekolodning av lekstim och lekfångst med två olika metoder: 1. med allmänt provnät Coastal och 2. fiske riktat mot lekstim av strömming. Totalt placerades 30 Coastal-nätplatser i potentiella lekområden (<19 m) som fiskades vid två olika tidpunkter (Figur 10-25). Satt till botten fångar nätet både strömming och bottenfisk av de fiskarter som eventuellt leker. Fångsten behandlades per nät- och knut. I samband med provfisket bokfördes fångsttidpunkten, fångstplatsens koordinater, fångstdjupet och vatten-temperaturen.

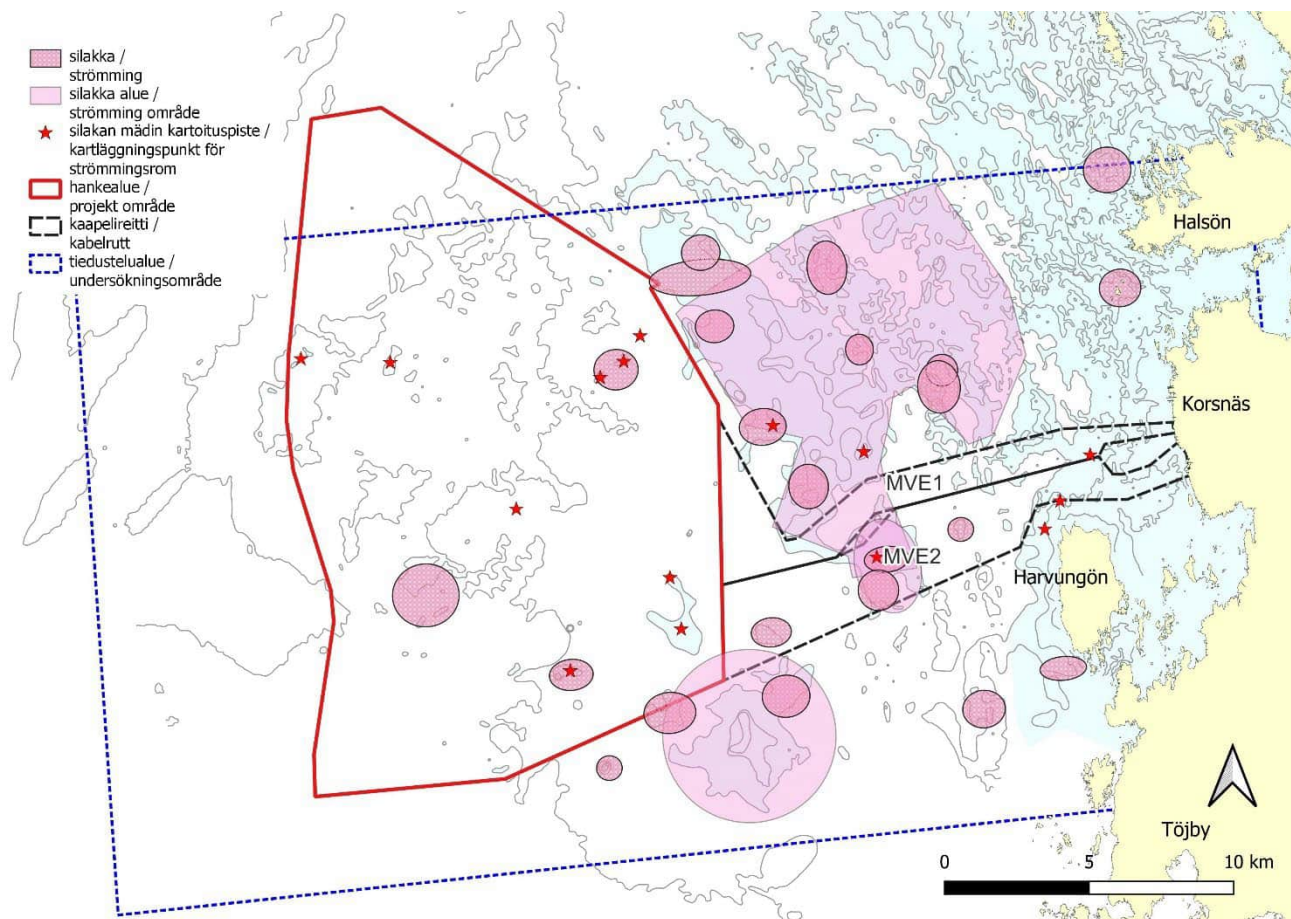


Figur 10-25. Provnätsplatsernas läge inom området för vindkraftsparken och kabelrutterna. Figur: Kala- ja vesitutkimus Oy 2023, opublicerat material. (Hankealue= projektområde, kaapelikäytävä= kabelrutt, coastal-koeverkkopaikka= Coastal-provnätfiske, syvyysalueet= djupområden)

Utöver Coastal-provnätfiske gjordes en omfattande ekolodsökning efter lekfloccar av strömming i lekområdena. Vid upptäckt av möjliga lekstim lade man ut näten och undersökte lekberedskapen hos strömmingen. Påträffade områden med lekferdig strömming dokumenterades. Övervakningen inleddes i mitten av maj med ekolod och nätfångst på kabelrutten. I juni utvidgades fisket till öppet hav. Samtidigt gjordes under tiden för ovan nämnda fiskeriutredningar en utredning som motsvarade dykkartläggningen av rom 2021 (Syväranta 2021) (Bilaga 3). Romfångst/ekolodningsteamet informerade regelbundet dykare som letade efter rom om sina observationer så att dykkartläggningen kunde genomföras så samtidigt som möjligt med ekolodobservationerna. En forskningsdykare som är utbildad i att kartlägga rom genom dykning går ner till botten, där han söker efter strömmingsrom i vegetationen eller på bar botten. När han finner rom, bedömer han dess täckning och tar minst 100 romkorn som prov, om möjligt. Romkornen förvaras först i en mild ättiksyralösning för att färga

embryona för bestämning av utvecklingsstadiet. Proverna förvaras i kylskåpstemperatur för undersökning följande dag. Av proverna räknas dödligheten, andelen obefruktade ägg och embryots utvecklingsstadier för ett slumpmässigt urval på 100 romkorn.

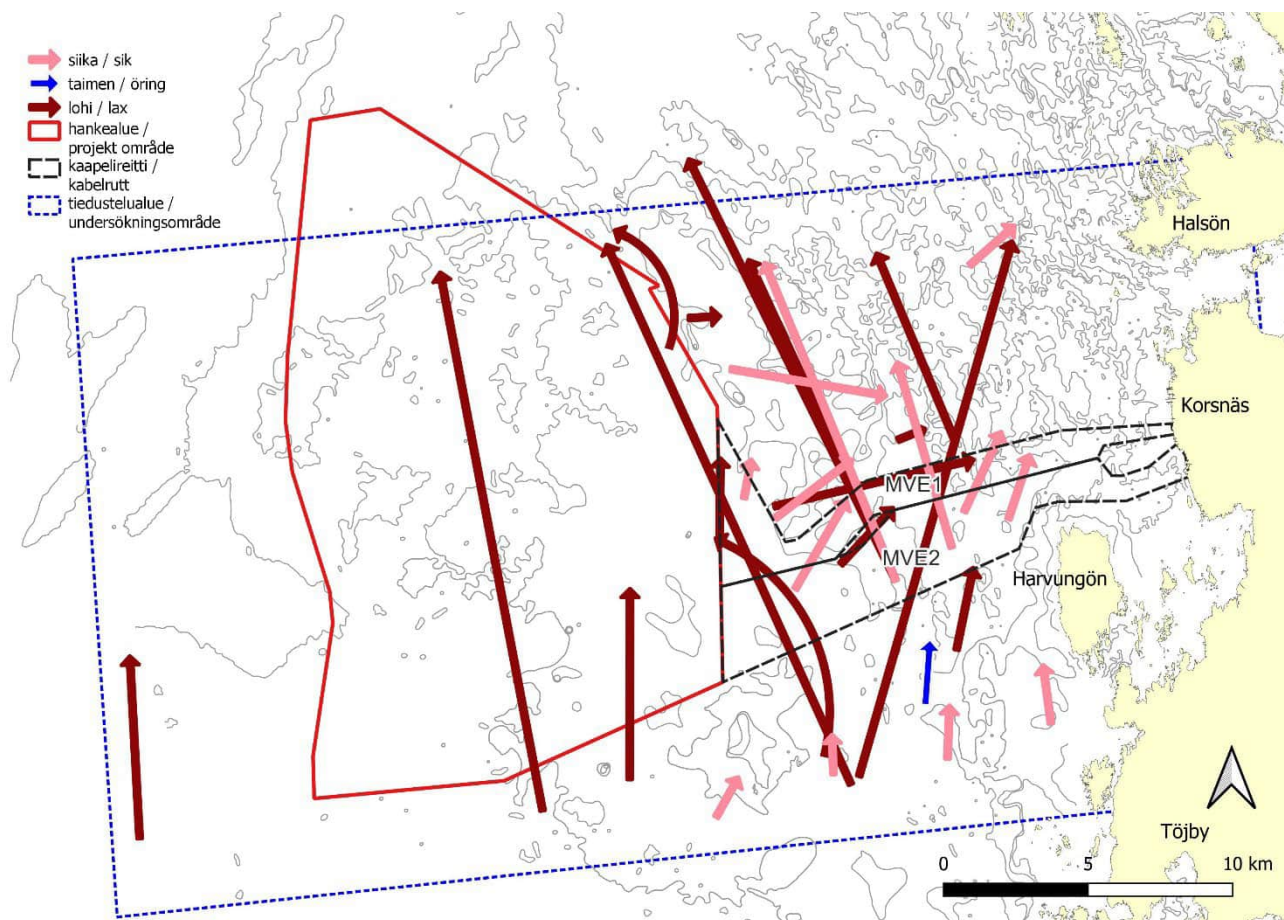
För att klarlägga strömmingens höstlek med det ekolodningsnät som skapats i planeringsområdet för Korsnäs havsvindpark och kabellederna har dessutom ekolodning gjorts vid fem tidpunkter mellan början av september och mitten av november. Ekolodningarna genomfördes med så jämna intervall som möjligt. Tre fältarbetsdagar bokades för ekolodningsrundan, vindförhållandena bestämde ekolodningens slutliga varaktighet. Om stora lekstim av strömming hittades, försökte man ta reda på stadium av leken genom att fånga fiskar och bedöma deras könsmognad. Alleco Oy:s romsökteam informerades om de observationer som gjordes och kom så snart som möjligt för att kontrollera observationerna genom dykning. Enligt de preliminära fältresultaten för säsongen 2023 är området av betydelse för strömmingens lek, men de mer detaljerade resultaten och analysen av dem kommer inte att vara klara förrän vintern 2024 och rapporteras som en del av MKB-dokumentet. Uppgifterna i kartläggningarna av fiskbestånden säsongen 2023 används vid en närmare planering av projektet.



Figur 10-26. Dykpunkter för kartläggning av strömmingens lek och kända lekområden för strömming på grundval av svar från enkäten om kommersiellt fiske. Vissa fiskare rapporterade lekområden ganska exakt (artnamn) och vissa som större avgränsningar (sik-område, strömmings-område). Bilden redigerad från källan: Syväranta 2021. Under säsongen 2023 har kartläggningen av lek utvidgats till att även omfatta den norra delen av vindkraftsparkens område och resultaten rapporteras i MKB-dokumentfasen.

VELMU-projektet har inte bedrivit yngelfiske i projektområdet. På grundval av modeller som baserar sig på kartläggning av närliggande områden ligger projektområdet (vindkraftspark och kabelruttalternativ) inte i mycket gynnsamma områden för yngelproduktion av strömming, havslekande sik, abborre, gös, nors eller siklöja. Områdena är dock modellerade som gynnsamma för de arter som nämns ovan. (Karttjänsten VELMU 2023)

Vandringsfiskarnas (lax, vandringsik, öring) rörelser sker huvudsakligen i syd-nordriktning. Vandringsiken och laxen rör sig i området mellan det planerade havsvindparksområdet och fastlandet, men laxvandring sker dessutom även på det öppna havet inom och väster om vindkraftsparken (Figur 10-27). Ryssjefisket efter sik och lax i området återspeglar fiskens rörlighet i området (Kala- ja vesitutkimus Oy 2021, bilaga 2).



Figur 10-27. Kända vandringsrutter för fisk i undersökningsområdet. Bilden redigerad från källan: Kala- ja vesitutkimus 2021. Enkäten har utvidgats till att även omfatta den norra delen av vindkraftsparkens område under säsongen 2023 och resultaten rapporteras i MKB-dokumentfasen.

10.1.7.2 Kommersiellt fiske

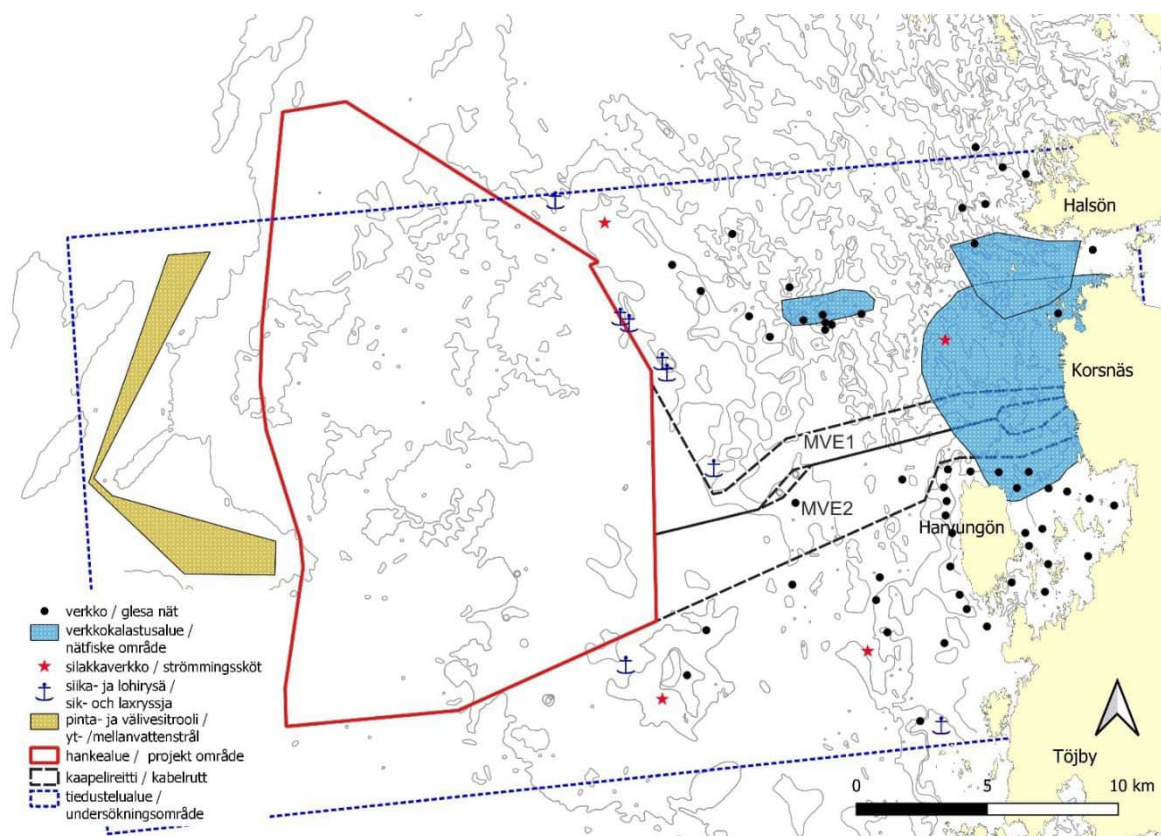
Inom vindkraftsparkens område och dess influensområde har kommersiellt fiske utretts med hjälp av en fiskeenkät från 2021. Enkäten omfattade också kabelrutternas influensområde. Enkäten riktades till alla kommersiella fiskare och fiskefartygsägare som rapporterat fångster från statistikrutorna 26, 27 och 28 under perioden 2018–2020. I enkäten utredde man det fiske som bedrevs år 2020. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2021, bilaga 2). Enkäten har upprepats 2023 när det gäller 2022 års fiske

och resultaten redovisas i MKB-dokumentfasen (rapporten var ännu inte tillgänglig vid utarbetandet av MKB-programmet).

Totalt fiskade 115 fiskare i områdena 26, 27 och 28 i statistikrutorna åren 2018–2020. Inom det egentliga undersökningsområdet fiskade 5 st. kommersiell fiskare av klass 1 och 8 st. fiskare av klass 2, dvs. sammanlagt 13 fiskare, av vilka alla dock inte anmälde sina fiske- och fångstuppgifter. (*Kala- ja vesitutkimus Oy 2021, bilaga 2*)

På basis av de svarande som rapporterat sina fiske- och fångstuppgifter (11 st.) användes totalt cirka 19 000 redskapsenheter inom undersökningsområdet år 2020. I området användes bottennät (40 till 50 mm), strömmingsnät, lax- och sikryssjor samt yt-/pelagisk trål. Den mest använda redskapstypen var nät med mindre än 45 mm maskstorlek som utgjorde 90 % av alla redskapsenheter. Även andra nättyper (strömmingsnät, nät med en maskstorlek på mer än 45 mm) samt lax- och sikryssjor användes allmänt. Fisket bedrevs året runt med undantag för december (*Kala- ja vesitutkimus Oy 2021, bilaga 2*).

Nätfiske bedrevs brett inom hela undersökningsområdet, med fångstplatserna vid kusten, men även på grundområden i det yttre havsområdet. Både sik-/laxryssjeplatser och strömmingsnätplatser ligger vid grundområden i det yttre havsområdet, delvis i omedelbar närhet av havsvindparken. Ryssjefiske bedrevs på vindparksområdets norra och nordöstra sida. Ryssjeplatser finns sannolikt också söder om de områden som märkts ut på kartan. Trålfiske bedrevs inom det djupaste vattenområdet, främst väster om vindkraftsparken. Inom vindkraftsparkens område bedrivs inget fiske (Figur 10-28).



Figur 10-28. Av kommersiella fiskare angivna fångstplatser per fiskeredskap inom undersökningsområdet. Nätfiskeområdet är det område där nätfiske sker enligt uppgift av fiskaren. Bilden redigerad från källan: *Kala- ja vesitutkimus Oy 2021*. Enkäten om fiske har utvidgats till att även omfatta den norra delen av vindkraftsparkens område under säsongen 2023 och resultaten rapporteras i MKB-dokumentfasen.

Enligt uppgifter från fiskarna var fångsten totalt cirka 124 ton i undersökningsområdet, där 105 ton kom från trålfiske och 19 ton från kustfiske. Trålfiskefångsten var strömming (86 %) och skarpsill (14 %). Kustfiskefångsten var abborre (42 %), lax (24 %), sik (18 %) och strömming (6 %). Andelen andra fiskarter var liten. (*Kala- ja vesitutkimus Oy 2021*, bilaga 2).

Projektområdet eller kabelrutterna med landföringsplatser ligger inte i områden med fiskebegränsningar eller viktiga fiskeområden i områden med Korsnäs och Harrströms delägarlag (*Österbottens Fiskarförbund 2022*).

10.1.7.3 Fritidsfiske

Baserat på undersökningen "Suomi kalastaa" 2009 om fisket i Finland (*Seppänen m.fl. 2011*), hade det dåvarande fiskeområdet Korsnäs-Malax sammanlagt cirka 190 000 fångstdagar inom fritidsfisket. Av det totala antalet ackumulerades cirka 50 000 dagars fiske från mete och pimpling, 52 000 dagar från dragfiske som bedrivs med olika licenstyper och 87 000 dagar från annat fiske. Den sammanlagda fångsten från Korsnäs-Malax och Kaskö-Närpes fiskeområden var cirka 144 ton abborre, 96 ton gädda, 96 ton sik och 79 ton mörtfisk (mört och braxen) (*Södra Kust-Österbottens fiskeriområde 2021*). Det finns inga exakta uppgifter om fritidsfisket i projektområdet, men det kan antas att det bedrivs trolling av lax i området.

10.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

10.2.1 Vatten- och sedimentkvalitet samt strömmar och vågbildning

Under byggandet av en havsbaserade vindkraftspark påverkas vattenkvaliteten och sedimentet av byggarbeten som utförs under grundläggning av kraftverk och utläggning av kablar, t.ex. muddring, deponering och eventuella sprängningar. Byggarbetena orsakar grumling av vattnet, ökade halter av fasta substanser och näringsämnen i vattnet samt återsedimentering av material som lossnat från botten. Botten förändras eller störs. Eventuella skadliga ämnen som är bundna till sedimentet kan också frigöras till vattnet vid byggnadsarbetena. Även nedskräpning kan förekomma, men man försöker minimera olägenheterna.

De förändringar i vattendjupet och bottentopografin som byggandet av vindkraftsparken medför kan leda till förändringar i vågbildningen och lokala strömförhållanden.

Effekterna på vattenkvaliteten (grumlighet, halten av näringsämnen och skadliga ämnen), sedimentet samt strömmar och vågbildningen bedöms som expertarbete baserat på modelleringen av strömmar och grumlighetens spridning samt projektets planeringsuppgifter samt tillgängliga kontroll- och forskningsdata från området, såsom utredningar om sedimentets kvalitet (kornstorlek, skadliga ämnen) och bottennära strömhastigheter (*Luode Consulting Oy 2022*, bilaga 1 och bilaga 5). Vid mätning av vattenkvaliteten under åren 2022 och 2024 utreds områdets resuspensionskänslighet samt vattenkvalitetens nuläge genom 6–8 veckors vattenkvalitetsmätningar. Syftet är att samla bakgrundsinformation för muddrararbetenas tillståndprocess och deponering samt att få referensmaterial för vattenkvalitets- och strömmodellering. Mätningarna har gjorts år 2022 och görs år 2024 på två platser med kontinuerliga vattenkvalitetssensorer installerade på botten. Utöver vattenkvalitetsmätningar installerades år 2022 lagrande 3D-flödesmätare under motsvarande period på 6–8 veckor som med vattenkvalitetsmätningarna och en liknande utredning upprepas år 2024 i det norra området.

Två mätpunkter planeras i projektområdet när det gäller 2024 års utredning. Utrustningen samlar in mätdata i skikt från ytan till botten. Mätresultaten kan användas för beskrivning av områdets nuvarande tillstånd, verifiering av modellresultaten och bedömning av förändringar i strömmar och havsbotten till följd av kraftverkens konstruktioner.

Bestämningar av sedimentets kvalitet och halt av skadliga ämnen samt kartläggningar av bottenfauna gjordes år 2022 för sammanlagt 19 punkter, av vilka tio låg på kabelrutterna och nio i vindkraftsparkers område (*Luode Consulting Oy 2022*, se bilaga 1 och Figur 10-1). Två strömmättningspunkter låg inom de potentiella havsdeponeringsområdena och en vid vindkraftsparksområdets västra kant (Figur 10-1, *Luode Consulting Oy 2022*, bilaga 1). Vid behov kommer ytterligare mätningar av ström och vattenkvalitet att göras inom det planerade havsdeponeringsområdet (Figur 10-1) nära sjökabelrutterna. Syftet med 2022 års sedimentutredning var att få en bild av sedimentets kvalitet och lämplighet för havsdeponering från stora områden och en plan för provtagning av sediment (antal och placering av provtagningspunkterna) utarbetades utifrån den (1:a fasens provtagning, miljöministeriets Muddrings- och deponeringsanvisning för sediment 2015). Provtagningen av sediment och även provtagningen av bottenfauna placerades på basis av bottenkvaliteten och djupförhållandena så att proverna så väl som möjligt representerar kvaliteten på de mjuka bottenarna och de bottenlevande arterna. Vid behov ska kartläggningen av sedimentens kvalitet preciseras senast före vattentillståndsfasen, bl.a. genom att vid behov öka antalet provpunkter i vissa områden och antalet dubbleringar, om resultaten visar att detta är nödvändigt (2:a fasens provtagning, inriktas på planerade byggområden när de preciseras). När konsekvensbedömningen för vattenkvaliteten utarbetas används även information som finns tillgänglig från andra liknande projekt. Dessutom samlades prover på bottenfaunan från 19 platser i området. Provplatserna var samma som provplatserna för sediment- och vattenprov och hade valts ut på ett sådant sätt att man kunde få en så omfattande helhetsbild som möjligt av bottenfaunans artsammansättning, riklighet och position i den havsbaserade vindkraftsparken och sjökabelrutterna.

Sedimentproven 2022 togs i varje provtagningsplats med hjälp av en tvårörig Gemax-provtagningssond eller motsvarande rörprovtagare för att möjliggöra en vertikal uppdelning av proven. Om proverna kunde tas från måldjupet delades varje prov upp i provskikt 0–10 cm, 10–30 cm och 30–60 cm som alla analyserades var för sig. Det understa provskiktets tjocklek bestäms av sedimentets mjukhet, och mindre än 5 cm skikt analyseras inte på grund av deras dåliga representativitet. Prov togs i så stor mängd att det var tillräckligt för laboratorieanalyserna. Om områdets bottenkvalitet visade sig vara för hård bytte man provtagaren till en gripprovtagare av typen Van Veen. Med gripprovtagare kommer proverna endast från ytskiktet, varvid endast ett prov/provpunkt lämnas för analys. Proverna förvarades i plastbehållare som märktes och förvarades i kallt tillstånd i avvaktan på transport till laboratoriet. Proverna lämnades in till ett ackrediterat laboratorium som är vant vid att hantera prover av havssediment och vars resultats riktighet och jämförbarhet ska kunna påvisas, t.ex. genom ackreditering av FINAS eller annan dokumentation på motsvarande nivå. Följande parametrar har analyserats ur proven:

- Metaller (arsenik, kadmium, koppar, kvicksilver, krom, bly, nickel och zink)
- Organiska tennföreningar (tributyltenn och trifenylytenn)
- Dioxin och furan
- PCB-föreningar
- PAH-föreningar
- Lerhalt och kornstorleksfördelning aerometriskt/sållat
- Torrsubstanshalt och glödningsförlust

- Oljekolväten C10-C40
- Kväve totalt
- Nitrat och nitratkväve
- Nitrit och nitritkväve
- Ammoniumkväve
- Löslig fosfor
- Total fosfor
- TOC

För säsongen 2024 kommer motsvarande utredningar att göras med motsvarande metoder för den norra delen av havsvindkraftsparkens område. I den norra delen av havsvindkraftsparken genomförs sedimentprovtagning vid fem punkter, i kabelrutten vid fem punkter. Dessutom tas ytterligare MHSED-18-prov (3 parallella prov) från en tidigare identifierad provtagningspunkt, eftersom halter av tungmetaller som överskrider nivå 2 upptäcktes i området vid 2022 års provtagning. Därför kommer totalt 13 provtagningsplatser för sediment att genomföras år 2024. Den närmare placeringen av provtagningsplatserna bestäms till havs utifrån den ekolodning av botten som görs vid provtagningsstillfället och utifrån vilken man kommer att välja så representativa områden på mjukbottnar som möjligt. De mer omfattande ekolodningarna av havsbotten i det norra området som stöd för den tekniska planeringen genomförs först under sommaren 2024 och uppgifterna om dem är tillgängliga först hösten 2024 och sedimentprovtagningen kan därför inte inriktas på förhand på basis av materialet från de ovannämnda lodningarna.

År 2024 genomförs dessutom provtagning av bottendjur i den norra delen av havsvindkraftsparken genom att 5 x 3 prover tas. År 2024 fortsätter och kompletterar man tidigare provtagningar av bottendjur och tar dessutom 9 x 3 prov i det södra projektområdet och 5 x 3 prov i kabelrutterna. År 2024 kommer därför totalt 57 prover att tas från 19 platser.

Strömmar beräknas med hjälp av en 3d-flödesmodell för området med hjälp av djupdata för området, väderdata samt vattenstånds-, temperatur- och salthaltssuppgifter för kanten av det område som ska modelleras. Eftersom muddringsområdena befinner sig på öppet hav krävs det en modell för beräkning av strömmar som täcker hela Bottenviken/Kvarken och som preciseras i målområdet. Det detaljerade områdets horisontella upplösning är cirka 80x80 meter, den slutliga noggrannheten bestäms när beräkningsmodellen utarbetas.

De beräkningsperioder som ska användas väljs ut på basis av förhållandena under perioden 2010-2022. Med uppgifter om förhållandena under en sommarperiod kan man typiskt täcka de flesta av de för området karakteristiska strömförhållandena, här görs beräkningen preliminärt för två perioder med öppet vatten som valts bland de nämnda åren. Strömmodellens funktion säkerställs med hjälp av mätdata som eventuellt finns tillgängliga från området (flödes-, temperatur-, vattenstånds- och salthaltsmätningar) (mätningar utförda 2022, bilaga 1 till *Luode Consulting Oy* 2022). Dessutom jämförs simuleringresultaten med resultaten av SMHI:s NEMO-modell för Östersjön. Dessutom kommer ytterligare studier av variationer i vågornas, strömmarnas och havsvattnets höjd som görs i projektet för teknisk planering att utnyttjas där så är möjligt. Utbredningen av grumling bedöms genom att man placerar belastningen av fasta substanser från muddringen i modellen och sedan beräknar flödet av fasta substanser med hjälp av strömmar från flödesmodellen. Som slutresultat av beräkningen erhålls koncentrationsfälten för fasta substanser som muddras loss vid det valda strömningsläget samt spridningen av grumling inom havsområdet. Belastningarna kan delas in i beräkningsperioden

med önskade intervall eller samtidigt, belastningsplatserna kan väljas fritt inom det specificerade området.

Effekterna av projektet kommer att bedömas separat både under bygg- och driftsfasen i havsförvaltningens planeringsområden, Bottenhavet och Kvarken samt i alla kustvattenförekomster i möjligt influensområde. Vid bedömningen ska hänsyn tas till både havsförvaltnings- och vattenförvaltningsmålen, med beaktande av alla klassificeringsfaktorer och inverkan på vattenförekomsternas statusmål och kemiska status. Statusmålen ska beaktas i enlighet med EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG) och nationell lagstiftning som är bindande för att uppnå och bevara en god ekologisk och kemisk status. I utredningarna granskas särskilt områden för skyddade och andra värdefulla naturobjekt (arter och naturtyper, t.ex. *Kontula och Raunio 2018, Hyvärinen m.fl. 2019*). Konsekvensbedömningen kommer att inriktas på de viktigaste effekterna, både inom och utanför projektområdet, t.ex. med hjälp av resultaten i simuleringarna av spridning av fasta substanser eller förändring av strömförhållanden.

De konsekvensbedömningar som gjorts under MKB-fasen preciseras på basis av planeringsdata och de utredningar som görs i området utifrån de uppgifter som preciseras under projektets senare skeden.

10.2.2 Isförhållanden

Vindkraftverk kan påverka tillfrysningsförhållandena i området och t.ex. bildandet av fast is, eftersom kraftverken binder ismassan. Konsekvenserna bedöms utifrån befintliga planerings- och nulägesdata. Dessutom utnyttjas i möjligaste mån ytterligare studier som görs för den tekniska projekteringen i projektet gällande isens tjocklek och rörelser.

10.2.3 Vattenfauna och -flora

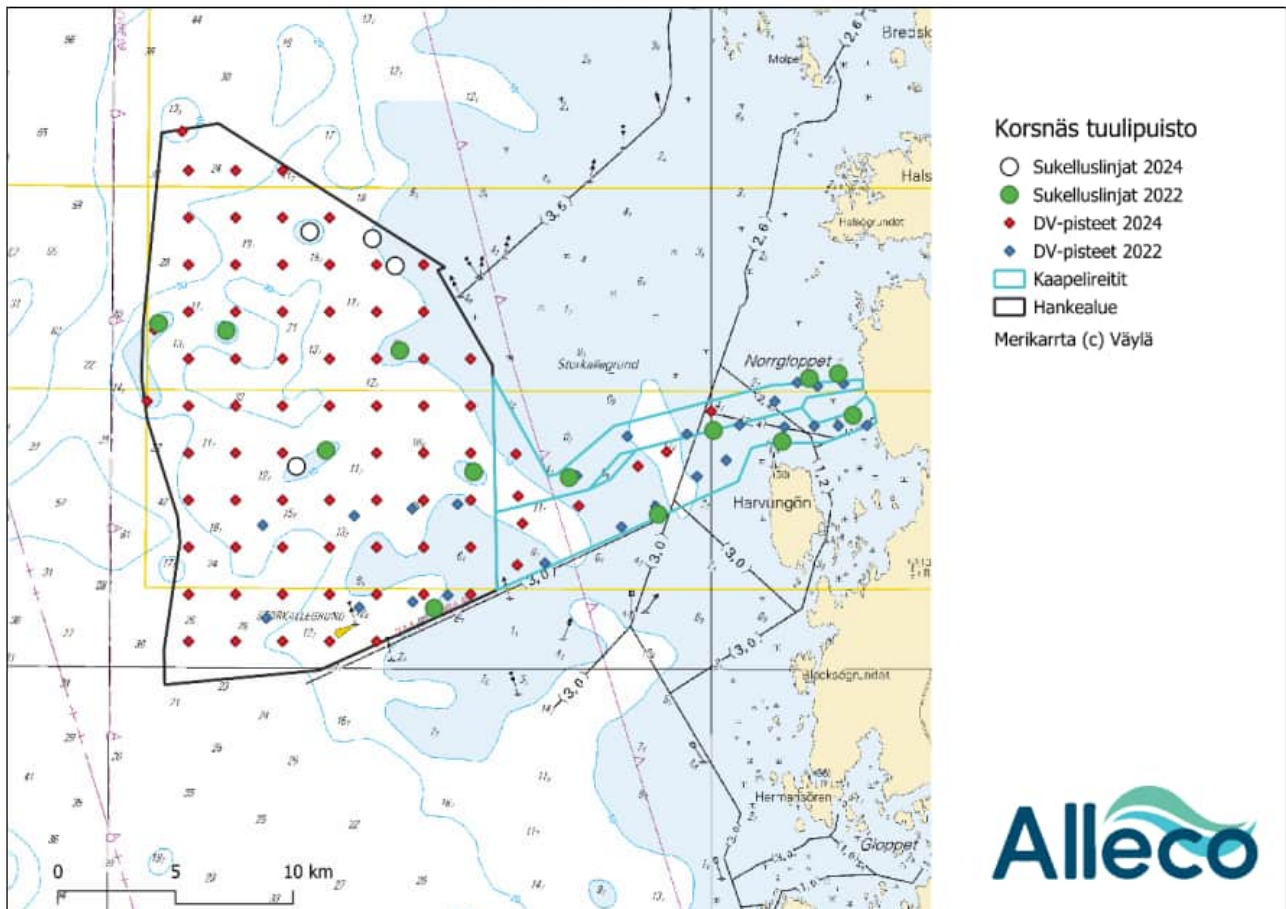
Havsvindparkens konsekvenser för naturtyper och vattenvegetation är huvudsakligen lokal. Till följd av muddring och deponering samt eventuell utsprängning under byggtiden frigörs fasta substanser från havsbotten som, när de släpps ut i vattenpelaren, kan spridas med vattenströmmarna. Utöver fasta substanser kan näringsämnen och skadliga ämnen frigöras från botten (*Miljöministeriet 2021a*). En ökning av fasta substanser gör vattnet grumligt och grumlighetens varaktighet och utbredningens omfattning beror på områdets bottenkvalitet och strömmar. Finmaterialet återsedimenteras långsammare än de grova jordarterna och beroende på strömförhållandena kan de fasta substanserna i vattnet spridas över stora områden. Grumlat vatten förändrar ljusförhållandena under ytan och är skadligt för alger och vattenväxter under om det pågår under lång tid. Projektområdets bottenkvalitet vid 2022 års kartläggningar var på djup mellan 49 och 58 m lera och mellan 22 och 34 m silt och sand, så grumlingen kan preliminärt uppskattas vara länge. Byggandet beräknas pågå i minst fyra år, men alla områden byggs inte samtidigt, varför inte heller belastningen av fasta substanser är lika stor överallt under hela byggtiden. Redan följande sommar påverkas vegetationen under vattnet negativt av den vattnets grumlighet som orsakas av fasta substanser genom att begränsa tillväxten och när sporer sedimenterar bland fasta substanser (*Austin m.fl. 2017*). När fasta substanser i vattenpelaren återsedimenteras, förlorar man hårda bottenar som är gynnsamma för makroalger när de täcks under fint material. Grumlingens storlek och spridningen av grumlighet och fasta substanser kommer att simuleras och modellerna kommer att användas för att bedöma hur grumligheten påverkar under-vattensmiljön.

Muddring och nya strukturer förstör biom på botten, och vissa områden går förlorade för alltid. Återhämtningen av bottenfaunan efter muddring kan ta mellan 1 och 3 år (*Vehanen m.fl. 2010*), men det kan ta längre tid att återhämta sig för vattenvegetationen eftersom de inte kan röra sig som djuren gör och dessutom har deras sporer ett betydligt kortare spridningsavstånd (makroalger i Östersjön 0–5 km) än spridningsavståndet (upp till 900 km) för bottendjurens larver (*Berkström m.fl. 2022*). Havsbaseade vindkraftverks undervattenskonstruktioner erbjuder en hård yta för organismer som lever på ytor och bottenlevande djur har visat sig bebo fundament till vindkraftverk kort efter byggnadsfasen (*Krone m.fl. 2017*). Antalet fiskar ökar också, eftersom de har tillgång till föda och skydd (*Bohnsack m.fl. 1985, Bohnsack m.fl. 1994*). Först några månader senare dyker brun- och rödalger upp (*Andersson m.fl. 2009*). Det kan ta upp till tio år för fleråriga alger att sprida sig till nya konstgjorda ytor, och även då är deras andel av artsammansättningen mindre än andelen ettåriga alger (*Qvarfordt m.fl. 2006*). I de fallen har man också funnit att deras antal är större på naturliga stenytor i närbelägna områden jämfört med konstgjorda ytor (*Wilhelmsson & Malm, 2008, Qvarfordt m.fl. 2006*). Orsakerna till att konstgjorda strukturer är mindre lämpade kan vara avsaknaden av mikrostrukturer som är typiska för stenytor, såsom sprickor, sänkor och upphöjningar, en alltför brant yta eller ett ogynnsamt ytmaterial (*Chapman, 2003, Harlin & Lindbergh, 1977*). I en kartläggning som gjordes 2019 i Tahkoluoto havsvindkraftspark fann man att artbeståndet på vindkraftverkens fundament var fattigt och att det inte förekom någon blåstång alls på dem (*KVVY Tutkimus Oy, 2020*). Byggandet av konstgjorda hårda ytor har också visat sig främja spridningen av invasiva arter (*De Mesel m.fl. 2015*).

Vattenfall har ett brett expertteam som arbetar för att öka kunskapen om effekterna av havsvindkraft på miljön och optimera de tekniska lösningarna för att undvika eller minska de ekologiska effekterna och för att förbättra den biologiska mångfalden. Under MKB-processen bedöms möjligheten att inkludera tekniska lösningar i planeringen som kan öka den biologiska mångfalden. Mångfalden skulle t.ex. kunna främjas genom val av material för fundamenten eller genom undersökning av alternativa konstruktioner.

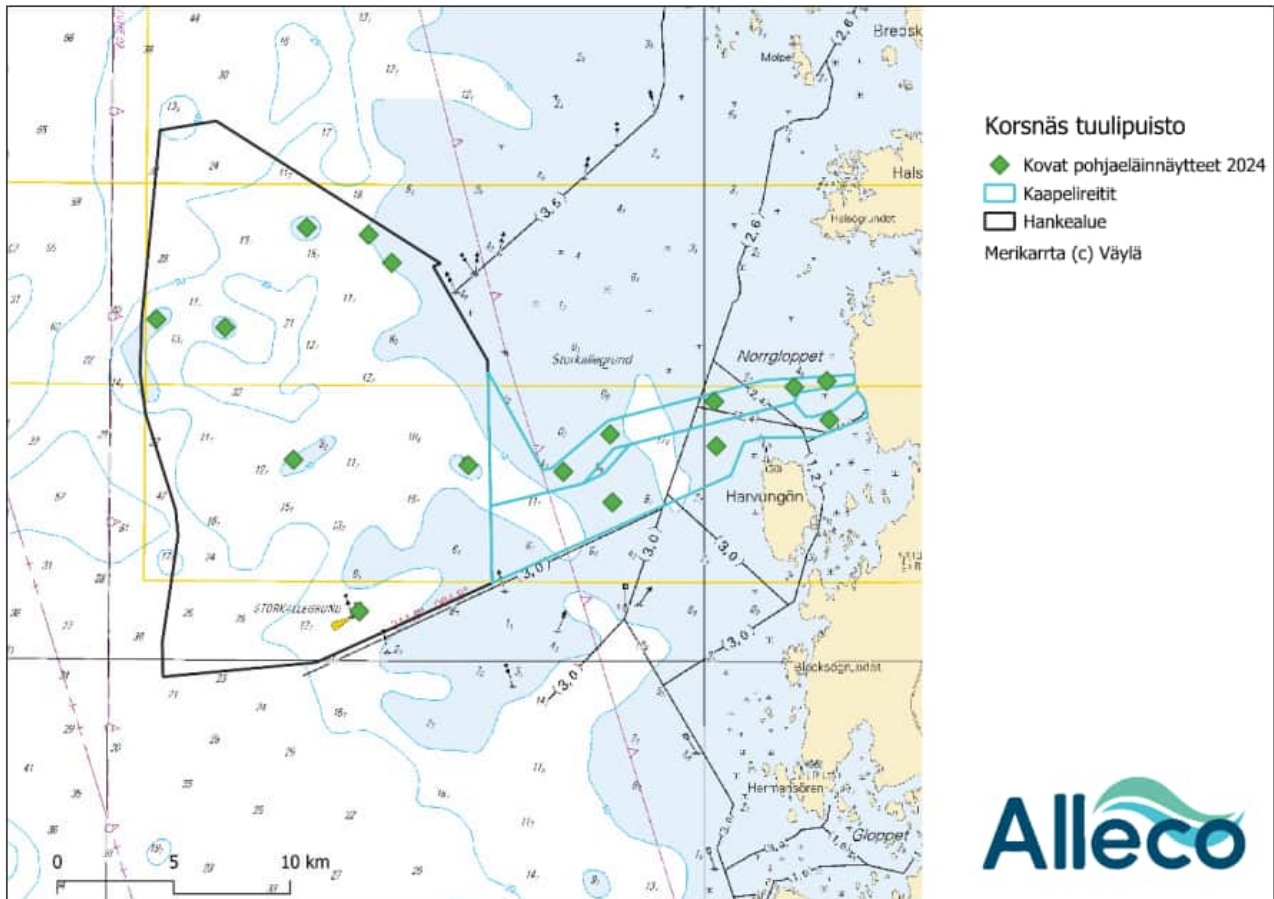
Konsekvenserna för vattenväxter och bottendjur bedöms som expertarbete. Som startmaterial används det material som anges i kapitlet 10.1.5 och vattenkvalitetssimuleringarna.

År 2022 utredde man den bottenfaunan på mjuka bottnar i den södra delen av vindkraftsparken och undervattenshabitat, för vilka metoderna beskrivs i kapitlet 10.1.5. Under säsongen 2024 fortsätter utredningarna för det nordliga området och där används samma metoder, med undantag för provtagning av bottendjur från hårda bottnar. Vid kartläggningen av naturtyper följde man den senaste gällande VELMU-metodanvisningen (*SYKE & Forststyrelsen 2022*). Metoderna för undersökningarna säsongen 2022 beskrivs närmare i bilaga 6. Nedan följer både de områden för kartläggning av undervattenshabitat som genomförts under säsongen 2022 och planen för säsongen 2024 (Figur 10-29).



Figur 10-29. Kartläggningsområden för undervattenshabitat som genomförts under säsongen 2022 samt en plan för säsongen 2024. Källa: Alleco Oy 2023, opublicerad. (Korsnäs tuulipuisto= Korsnäs vindpark, sukelluslinjat= dyklinjer, DV-pisteet= platser för dropvideoinspelningar (DV), kaapelireitit= kabelrutter, hankealue= projektområde)

Fisk- och vattenforskningen genomförde år 2023 en bottendjursundersökning av mjuka bottenar. Största delen av projektområdet och kabelrutterna är till sin bottenkvalitet sten eller blandbotten av grus och sten. En representativ uppfattning om områdets bottenfauna fås genom att 2024 dessutom använda Kautsky-provtagaren som är avsedd för provtagning av hårda bottenar. Tre parallella prov ska tas i totalt 16 punkter. Nedan följer en plan för var provtagningsplatserna för hårda bottenar ska vara belägna (Figur 10-30).



Figur 10-30. Plan för provtagning av hårda bottenar för år 2024. Källa: Alleco Oy 2023, opublicerat material. (Korsnäs tuulipuisto= Korsnäs vindpark, kovat pohjaeläinnäytteet= provtagningsplatserna (bottendjur) för hårda bottenar, kaapelireitit= kabelrutter, hankealue= projektområde)

Konsekvenserna bedöms i enlighet med de definitioner av god status i havsmiljön som anges i Finlands havsförvaltningsplan (Miljöministeriet 2021a). Dessa är bl.a. att verksamhetens konsekvens inte får vara sådan att den biologiska mångfalden på botten äventyras, att den förlust eller störning som verksamheten medför inte äventyrar förekomsten av eller kvaliteten på naturtypen och att störningens omfattning står i proportion till naturtypens ekologiska betydelse och hotstatus. I Finlands havsförvaltningsplan har som mål ställts att naturtypernas utbredning, fördelning och status motsvarar deras naturliga egenskaper och att de hotade naturtypernas och ekosystemens tillstånd förbättras samt att utbredningsområdet för de arter som bildar livsmiljöer motsvarar deras historiska utbredningsområde och att populationerna är livskraftiga. I projektet beaktas de olika strategier som syftar till att bevara och förbättra den biologiska mångfalden, bl.a.: målen för EU:s strategi för biologisk mångfald (se även 12.1.1) som också projektets konsekvenser speglas mot.

10.2.4 Marina däggdjur

Under konsekvensbedömningen utreds befintliga uppgifter om planeringsområdets och dess närområdes betydelse som utbrednings- och reproduktionsområde för gråsäl och östersjövikare. Antalet sälar observeras i samband med fågelinventeringar. Dessutom kompletteras befintliga uppgifter om sälar vid behov med en expertintervju, om det inte finns tillräckligt med publicerat material tillgängligt.

I MKB-dokumentet bedöms de eventuella konsekvenserna av både byggande och drift på marina däggdjurs olika livsfaser. Eventuella långsiktiga och kortsiktiga effekter efter byggnadsfasen kommer också att bedömas på den nivå som forskningsdata finns tillgängliga.

Betydelsen av undervattensbullers inverkan på marina däggdjur kommer att ägnas särskild uppmärksamhet både under projektets bygg- och driftstid. Man försöker också identifiera och ta hänsyn till buller och skuggeffekters inverkan på fiskbeståndet och de indirekta nackdelar som detta medför för marina däggdjur i konsekvensbedömningen. Effekterna av eventuella elektriska magnetfält på marina däggdjur bedöms inom ramen för tillgängliga forskningsdata. De eventuella förändringarna i istäcket som ett genomförande av projektet medför försöker man också att beakta, särskilt för den isberoende vikaren.

10.2.5 Fiskbestånd och fiske

Faktorer som påverkar fiskbeståndet och fisket i projektet kan bland annat vara kraftverkskonstruktionerna i sig, grumling av vattnet, förändringar i fiskars beteende eller flykt på grund av vattenkvalitet, ändrade strömmar eller buller. Byggande och val av kraftverksplatser kan påverka fiskens lek- och lekområden samt fiskars vandringar. Begränsningar av rörelser under byggande, användning och avveckling av projektet kan också påverka fisket och försvåra det. Konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket bedöms som expertarbete på befintlig information och utifrån bedömningen av konsekvenser för vattendrag, dessutom görs särskilda utredningar.

Fiskbeståndet i området kartläggs mångsidigt genom att man kombinerar tillgänglig forskning, intervjuer med fiskare, utredningar till havs (nät, ekolodningar, dykningar).

När det gäller kommersiellt fiske i området har den **fiskerienkät** som genomfördes 2021 upprepats 2023. Med hjälp av en förnyad enkät riktad till de kommersiella fiskarna i området klarades närmare uppgifter om fiskarter och lekområden i området, vandringsfiskar och deras vandringsrutter, hotade arter och kommersiellt viktiga fiskarter. I enkäten preciserades undersökningsområdet för det planerade havsvindparksområdet och de alternativa kabelrutterna och de ovannämndas influensområde. Enkäten år 2023 riktades till alla kommersiella fiskare och fiskefartygsägare som rapporterade fångster år 2022 i statistikrutorna (storlek 55 x 55 km) 27 och 28. Särskild uppmärksamhet ägnades lekområden för strömming och sik (*Kala- ja vesitutkimus Oy 2021, bilaga 2, 2023 års utredning blir bilaga i dokumentfasen, den var ännu inte färdig när MKB-programmet färdigställdes*).

Brevenkäten riktad till kommersiella fiskare upprepas under år 2024 gällande dessutom havsvindkraftsparkens nordliga område, dvs. det s.k. expansionsområdet. I den ovan nämnda enkäten behandlas 2023 års yrkesfiske. I enkätens område ingår havsvindparksområdet, havsvindparkens expansionsområde samt kabelrutterna. Enkäten görs brett till alla personer som fiskat i statistikrutorna 27 och 28. Enkäten kommer att genomföras vintern 2024 för att ge mer detaljerade uppgifter som kan utnyttjas i fältundersökningar för tilläggsområdet säsongen 2024. Resultaten utnyttjas i MKB-dokumentet.

När det gäller kommersiellt fiske samlas uppgifter också in ur **tråldata**. Av fiskerimyndigheterna bestäms geografiska datamängder från Vessel Monitoring System (VMS) för trålare (över 12 m) i statistikrutorna 26, 27 och 31 för åren 2017–2022. Det finns dessutom tillgång till VMS-material från de svenska myndigheterna som innehöll uppgifter om svenska trålares verksamhet i Bottenhavet (ICES-

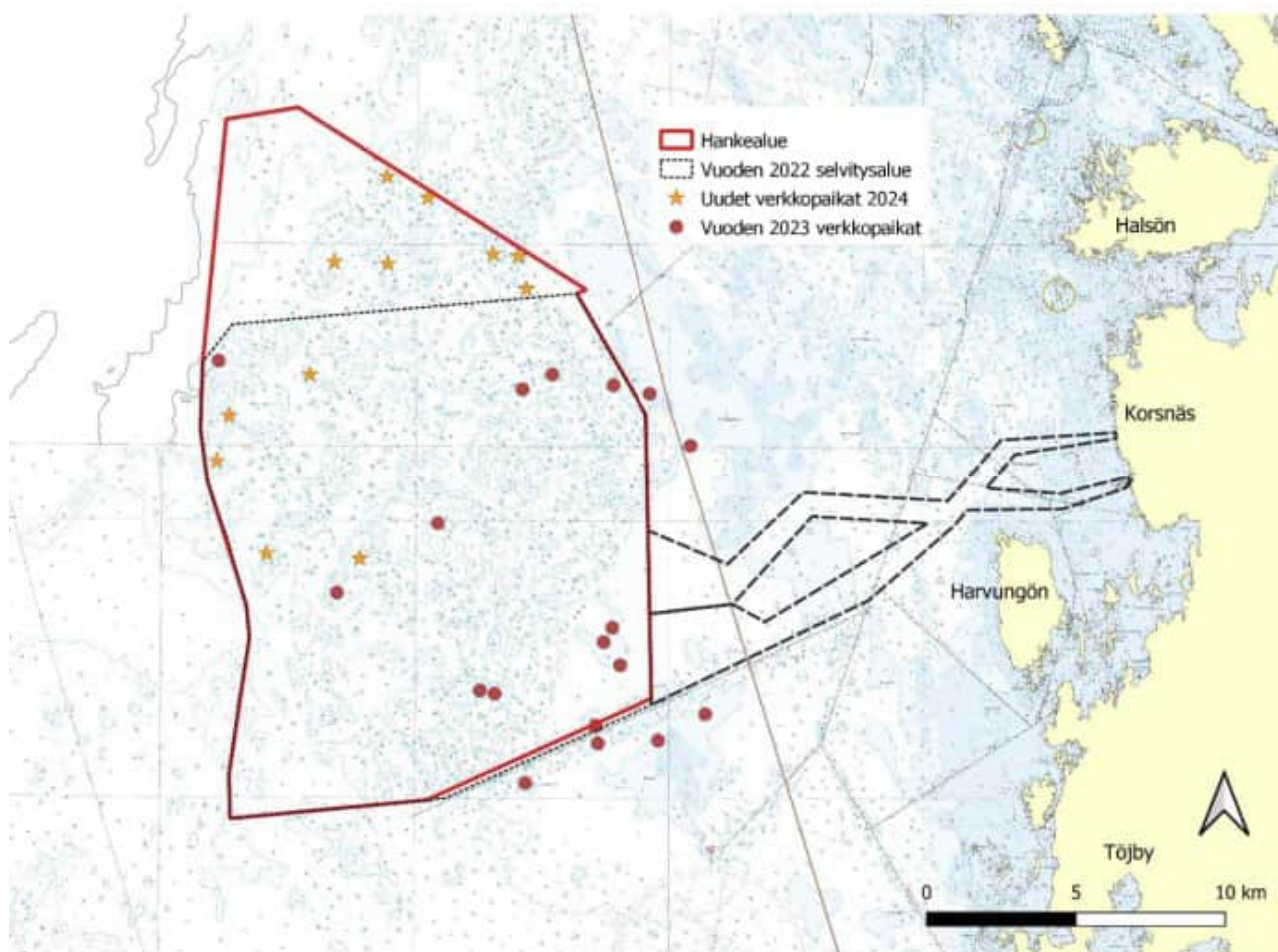
område 30) mellan 2017 och 2022. På basis av uppgifterna kommer trålningens sänkings- och lyftplatser samt rutter i projektområdet att bedömas.

Fritidsfiskare som bedriver trolling efter lax i området försöker man nå. Om trolling efter lax bedrivs, genomförs en riktad enkät/intervju där mängden fiske och fångsten utreds. Dessutom frågar man i den boendeenkät som genomförs också om fritidsfiskets mängd samt bytet. En noggrannare fiskeenkät gällande fritidsfiske genomförs vid behov före vattentillståndsskedet.

I de lekområden för strömming som uppgivits av kommersiella fiskare har ett ekolodningsnät utformats för att **kartlägga förekomsten av lekstim av strömming** (se även kapitlet 10.1.7). Vid upptäckten av stim av lekande strömming gjordes ett riktat nätfiske av strömming för att fastställa lekstatus hos strömmingen. Dessutom upprepades de **dykningar som kartlade strömmingens lek** och som redan gjorts en gång. När det gäller havslekande sik intervjuades centrala personer och experter, bland annat kommersiella fiskare som fiskar i området och av vilka provsikor skaffas när så är möjligt. För sikarna bestäms kön, könsmognadsgrad, antalet siltänder samt ålder. För fisken görs en tillbakablickande tillväxtanalys. (*Kala- ja vesitutkimus Oy 2022, bilaga 4*)

COASTAL-nätprovfiske har genomförts 2023 i områden som är mindre än 19 meter djupa. Provfisket har genomförts på 30 nätplatser vid två olika tidpunkter. Fisket omfattar sammanlagt 60 nätnätter. Provfiske med Coastal-nät är en allmänt använd metod som kan användas för att bedöma bl.a. fiskesamhällets struktur, fiskbeståndets relativa storlek, förhållanden mellan arter och förändringar i populationsstrukturen (*Olin m.fl. 2014*). Coastalnätet är 1,8 x 45 m stort och i ett nät finns i fem meter långa band nio paneler med olika maskstorlek (10; 12; 15; 19; 24; 30; 38; 48 och 60 mm). Ett över-siktsnät som placeras på botten för fångst fångar olika fiskarter på ett mångsidigt sätt. Vid provfiske registreras fångsttidpunkten, fångstplatsens koordinater, fångstdjupet och vattentemperaturen.

År 2024 utvidgas coastalnätfisket till den norra delen av vindkraftsparken. Coastal-nätprovfiske genomförs på 30 nätplatser vid två tidpunkter i början av sommaren: 1) i början av juni och 2) i slutet av juni/början av juli. Fiskeplatser placeras på och i närheten av de modellerade reven i det norra området (Figur 10-31). Vid placeringen av fångstplatserna används uppgifter från kommersiella fiskare. Vid de lekrev för strömming som hittades i utredningen 2023 placeras nya nätplatser. Dessutom fiskar man på 2023 års nätplatser inom eller i omedelbar närhet av 2023 års utredningsområde. På grundval av kända lekrev och andra nätplatser från 2023 kan man bedöma omfattningen av strömmingens lek samt variationerna i lekplatser mellan åren. Genom provfångsten får man inte bara information om fiskbeståndets struktur och lekbeståndet för strömming utan också om bottenfiskars lek på rev i området.



Figur 10-31. Plan för 2024 års provfiskeplatser som fiskas vid två tidpunkter. Figur: Kala- ja vesitutkimus Oy 2023, opublicerat material. (Hankealue= projektområde, vuoden 2022 selvitysalue= 2023 års utredningsområde, uudet verkkopaikat= nya nätplatser, vuoden 2023 verkkopaikat= 2023 års nätplatser)

Provfiske syftar inte bara till att undersöka arten utan också till att undersöka lekstatus hos strömming i området på grundval av fisk som rinner av rom eller mjölke. Strömmingens lek kartlades år 2021 inom området för havsvindkraftsparken och kabelrutterna, men ingen rom hittades. Under säsongen 2023 genomfördes en utredningshelhet där tidpunkten och placeringen av strömmingens lek följdes med provnätsfiske och ekolodning av lekstim (Vatanen & Hoppo 2022). På basis av uppgifter från provnätsfångster och ekolodningar leddes den romsökning som Alleco Ab genomförde genom dykning. De områden som skulle ekolodas bestämdes i förväg på grundval av grundformerna och de lekområden för strömming som de kommersiella fiskarna uppgett för grundområden från kust till öppet hav. Under perioden från slutet av maj till slutet av oktober genomfördes ekolodning under 24 dagar sammanlagt. Ekoloden utfördes med hjälp av Humminbird 898c ekolod XHS 9HDSI 180 med T-sensor (eller motsvarande) som vertikalt avläser id frekvenser på 200 och 83 kHz i och lagrar informationen i enhetens minne. Man försökte hålla farten under 10 km/h vid ekolodning. Resultaten utnyttjas i MKB-dokumentet.

Säsongen 2024 utreder man ytterligare strömmingens lek med beaktande även av havsvindkraftsparkens norra område genom att använda samma ekolodning och dykningsmetod som år 2023. Ett ekolodningsnät görs för de modellerade reven i den norra delen av vindkraftsparken och de lekområden som kommersiella fiskare har uppgett. Ekolodningsnätet kompletteras år 2023 med

lekområden för strömning som upptäckts i den nordvästra/norra delen av vindparksområdet. Vid upptäckt av lekstim fiskar man strömning för att så långt det är möjligt fastställa lekstatus. Under perioden 10 juni - 15 juli kommer ekolodningsnätet att gås igenom vid uppskattningsvis fyra tidpunkter och mellan 15 juli och 30 september vid uppskattningsvis fem tidpunkter. Man försöker ta sig igenom ekolodningsrundan på två dagar. Ekolodning är dock ett vindkänsligt arbete, och på öppet hav är vindförhållandena nästan alltid utmanande. I avsaknad av lämpliga vindsvaga tider utförs ekolodningsarbetet under en lång arbetsdag.

Förutom strömning utreder man havslekande sik till havs. Utifrån nuvarande uppgifter är sikens yngelproduktion i havsområdet söder om Vasa ganska låg. Enligt de kommersiella fiskarna leker dock havslekande sik i området. Under säsongen 2023 gjordes försök att köpa havslekande sik som fångats i projektområdet från en lokal kommersiell fiskare. Trots löften har fiskaren inte fiskat i projektområdet och ingen fisk har därför fåtts. Det enda pålitliga sättet att ta reda på om havslekande sik leker i projektområdet är lekfångst. Lekfångst skulle kräva två dagars väderfönster vid lektiden i oktober. Det slutliga antalet faktiska dagar påverkas av vädret i havsområdet under säsongen 2024. De fångade sikarna mäts, vägs och deras kön och könsmognad bestäms. För sik räknas siltänderna för bestämning av sikform. Dessutom tas ett benvävnadsprov för bestämning av ålder och tillväxt.

En litteraturstudie görs om effekterna av buller, vibration, samt elektromagnetiskt fält på laxens, vandringsvikens, ålens och nejonögats vandringar, och dessutom intervjuas centrala personer och experter i anslutning till laxens vandringar. (*Kala- ja vesitutkimus Oy 2022, bilaga 4*)

Som en metod för att reda ut fiskbeståndet används syntesen av allt befintligt material i anslutning till lekområden längs kabelrutterna. Till de material som ska användas hör bl.a. ekolodningsmaterial (precision så hög som möjligt), uppgifter om lekområden som ges av kommersiella fiskare, VELMU-material, GTK:s modellmaterial till exempel när det gäller rev och sandbankar under vattnet samt kartläggningssmaterial för undervattensnaturen (Alleco Oy) och lekområdesutredningar för strömning. På basis av syntesen görs kartor över rumsliga data och jämförs kabelruttalternativ. På grundval av syntesen och befintlig information utarbetas ett expertutlåtande om områdenas betydelse som lekområde för fisk.

Utplanteringar av fisk i området utreds och från Naturresursinstitutet skaffas material från befintliga märkningsundersökningar i fråga om vandringsfiskar.

Resultaten av ovannämnda bedömningar och studier sammanfattas för att bedöma djurlivets anpassning till de nya förhållandena och eventuella bestående effekter på fiskbestånden och fisket i havsområdet. Som influensområde betraktas projektområdet samt det uppskattade spridningsområdet för grumlighet under byggnadsfasen, som klarläggs genom simulering. Den bredare regionala betydelsen av effekterna på det kommersiella fisket bedöms också.

Vid bedömningen av effekterna på fisket kommer särskild uppmärksamhet att ägnas åt hotade arter, t.ex. hur projektområdet och sjökabelrutterna är placerade i förhållande till de viktigaste områdena för förekomsten av harr som klassificerats som akut hotad samt födosökningsområden för den starkt hotade havsöringen. I bedömningen strävar man efter att så exakt som möjligt beskriva vandringsvägarna för vandringsfisk med tidsangivelser, områden för yngelproduktion och födosökningsområden samt projektets eventuella direkta och indirekta effekter på dessa (t.ex. buller, strömförhållanden, fasta substanser, suspension, kablarnas elektriska fält). Bedömningen kommer att basera sig på de utredningar som görs och befintlig forskningsdata.

11 MARK OCH BERGGRUND SAMT BOTTENFÖRHÅLLANDEN

11.1 Nuläge

11.1.1 Allmänt

Projektområdet är beläget i Bottniska viken, nära Kvarkens område. I den norra delen av Bottenhavet blir stränderna flackare och kusten är ganska öppen och med få öar. Det finns några öar nära kusten i Norra Bottenhavet, till exempel utanför Kristinestad och Närpes, men inga betydande skärgårdar. (*Kallio m.fl. 2019*)

Inom projektområdet för havsvindkraftsparken varierar vattendjupet i den östra delen huvudsakligen mellan 10 och 20 meter och i den västra delen mellan 30 och 50 meter. Det finns inga betydande skillnader i de genomsnittliga djupen mellan de alternativa områdena för sjökabel, kabelrutterna går huvudsakligen i djupintervallet mellan 10 och 20 meter. Bottenhavets djupaste punkt är 293 meter och den ligger på den svenska sidan. (*Leppänen m.fl. 2012*)

Området har betydande landhöjning. Fenomenet orsakades av den senaste istiden som tryckte ner jordytan med 800 meter. När inlandsisen drog sig tillbaka för cirka 10 000 år sedan har landet höjt sig, till en början metervis per år, numera 8–8,5 millimeter per år. I Bottenviken och Kvarken är landhöjningen snabbast, cirka nio millimeter per år. Man beräknar att marken i Kvarken- och Bottenvikenområdet ska stiga ytterligare 100 meter. (*Kallio m.fl. 2019*)

Vid en övergripande granskning består jordarterna på botten i Bottenhavets norra del och Kvarken av blandat sediment (morän) samt i Bottenhavet på mer än 100 meters djup lera och lergyttja. Berg förekommer i viss utsträckning och i regel på mindre än 10 meters djup.

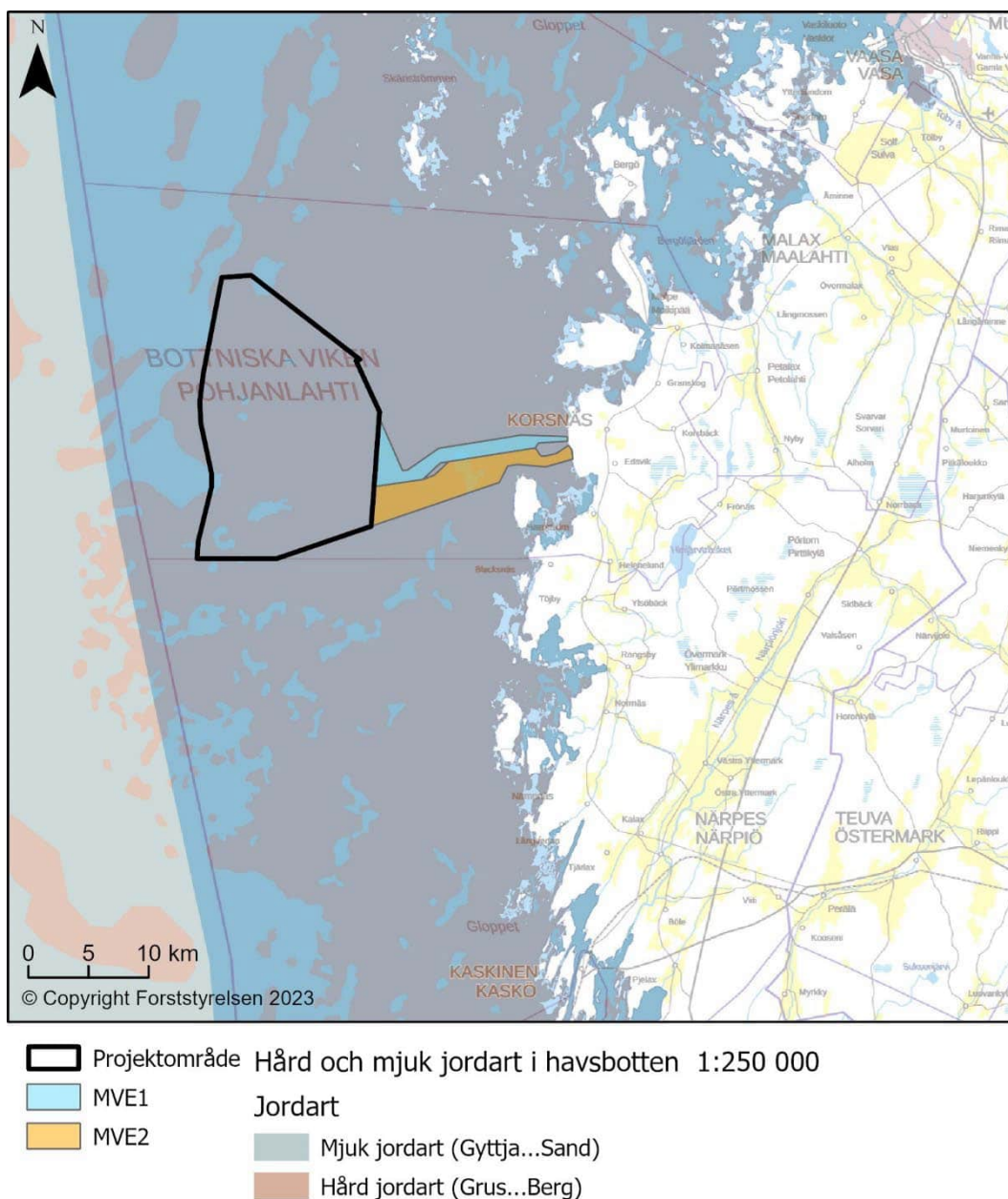
Denna beskrivning av nuläget är grundad på det material som finns tillgängligt. Materialet består av bl.a. Karta i skala 1:250 000 från Geologiska forskningscentralens elektroniska tjänst (*GTK 2023b*) (hårda och mjuka havsbottenområden) och en översiktlig (1:1 000 000) karta över havsbottens jordarter. Dessutom har man använt sig av annat elektroniskt material (bl.a. <https://www.osters-jon.fi/sv-FI>, <https://paikkatieto.ymparisto.fi/velmuviewers/>, <https://julkinen.trafi-com.fi/oskari/?lang=sv>). I anslutning till detta projekt finns det en separat redogörelse för havsvindparkens och kabelrutternas områden år 2022 (*Luode Consulting Oy 2022*, bilaga 1)). I projektområdet har det gjorts sidoseende ekolodning, flerstrålande ekolodning och lågfrekvenslodningar av havsbotten för att göra en bedömning av havsbottens sammansättning. I samband med projektplaneringen kommer ytterligare geotekniska och geofysiska undersökningar av bottenens kvalitet samt undersökningar av sedimentets kvalitet att göras. Deras resultat kommer att användas vid bedömningarna när de finns tillgängliga.

11.1.2 Havsbottens jordarter

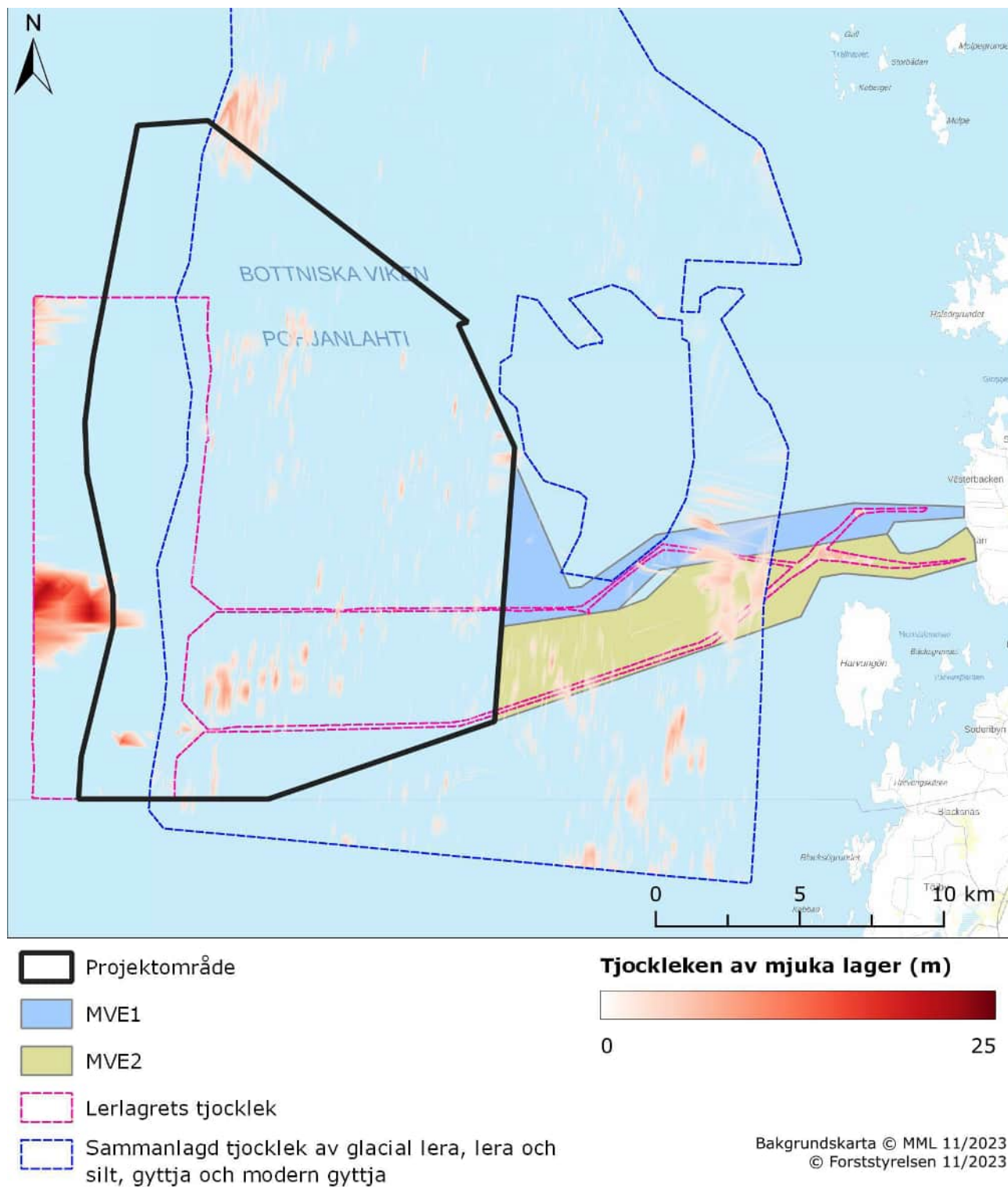
Till följd av varierande processer kan det på havsbotten finnas blottlagda avlagringar av olika åldrar från istiden eller tidigare sediment till unga, nyss avlagrade eller erosionssandlager. Därför är den lokala förekomsten av olika bottenbeskaffenheter mycket ojämn. Materialets erosion, transport och avlagring på havsbotten varierar i såväl tid som plats. Sedimentationen är sällan kontinuerlig ens i djuphålor och är inte helt likadan någonstans (*Leppänen m.fl. 2012*).

Noggranna uppgifter om havsbottens jordarter är delvis ofullständiga, eftersom det befintliga maringeologiska materialet endast har en täckning av 5 %. Utifrån det befintliga materialet har det dock varit möjligt att göra uppskattningar om bottenmaterialets slag. I de kartlagda områdena är jordarterna i Bottenhavet främst morän (40 %) och hård lera (26 %). I Kvarken består havsbotten huvudsakligen av morän (60 %).

Enligt kartan över hårda och mjuka områden på havsbotten (1:250 000) finns det huvudsakligen hård botten på området för vindkraftsparken och sjökabelrutterna (Sr....Ka). Områden med mjuk jordart (Lj...Hk) förekommer i liten utsträckning främst i den västra och sydvästra delen av projektområdet och i en del av området för sjökabelrutterna (Figur 11-1). På basis av sidoseende ekolodning, flerstälade ekolodning och lågfrekvenslodning så är botten i de områden där havsvindparken ska byggas (vattendjup cirka 10 till 50 m) huvudsakligen berg eller morän. Tjockleken på mjuka lager har bedömts i figuren nedan (Figur 11-2).



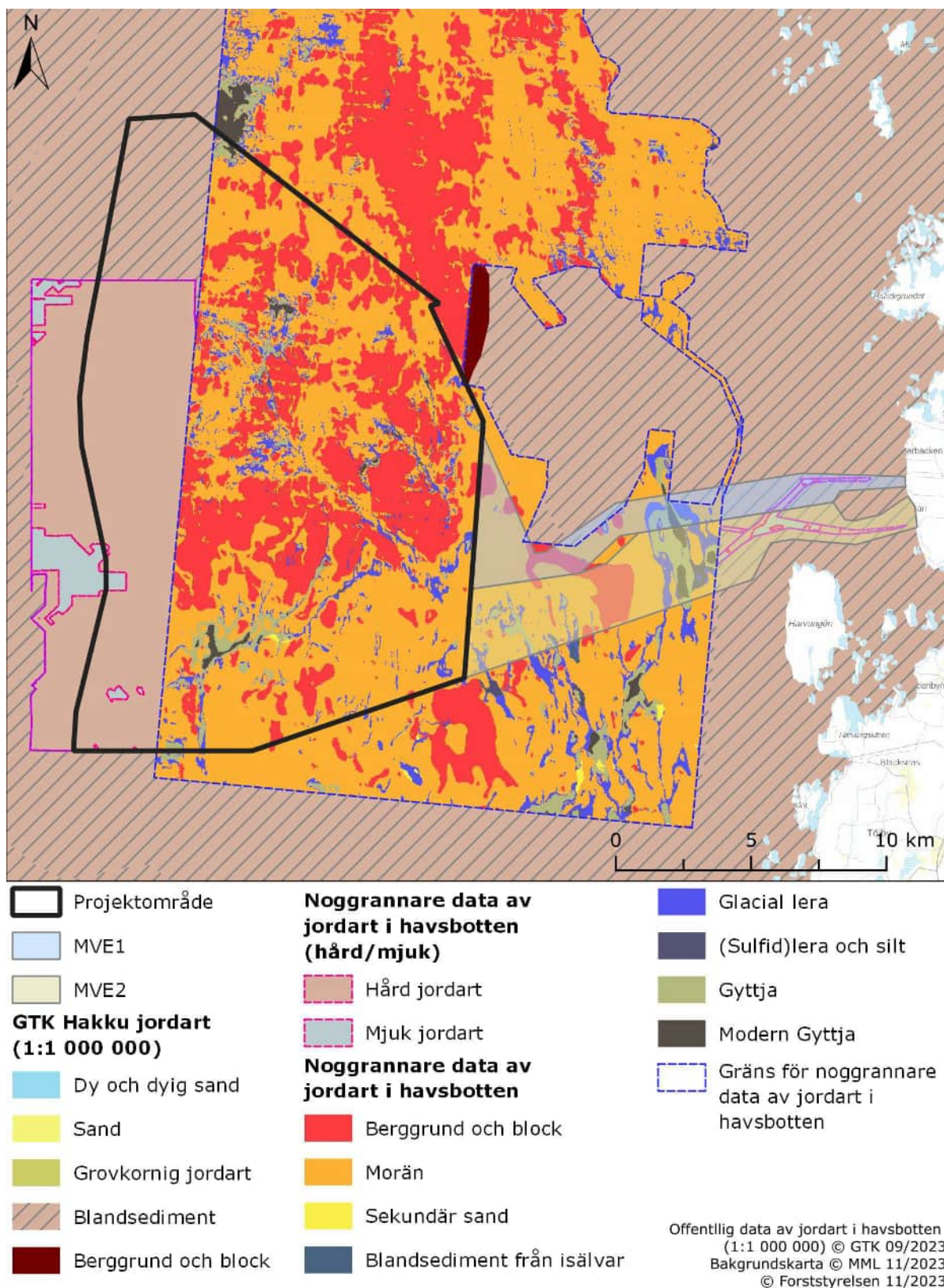
Figur 11-1. Havsbottens hårda och mjuka områden (Bakgrundskarta: <http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>).



Figur 11-2. Uppskattningar av havsbottens mjuka lagars tjocklek. (GTK 2023b, Luode Consulting Oy 2022)

Enligt den översiktliga jordartskartan (1:1 000 000) är jordarten på havsbotten i den havsbaserade vindkraftsparken och sjökabelsträckningarna till största delen blandat sediment (morän), men även berg påträffas i den centrala och nordöstra delen av projektområdet samt lokalt även i sjökabelrutternas område.

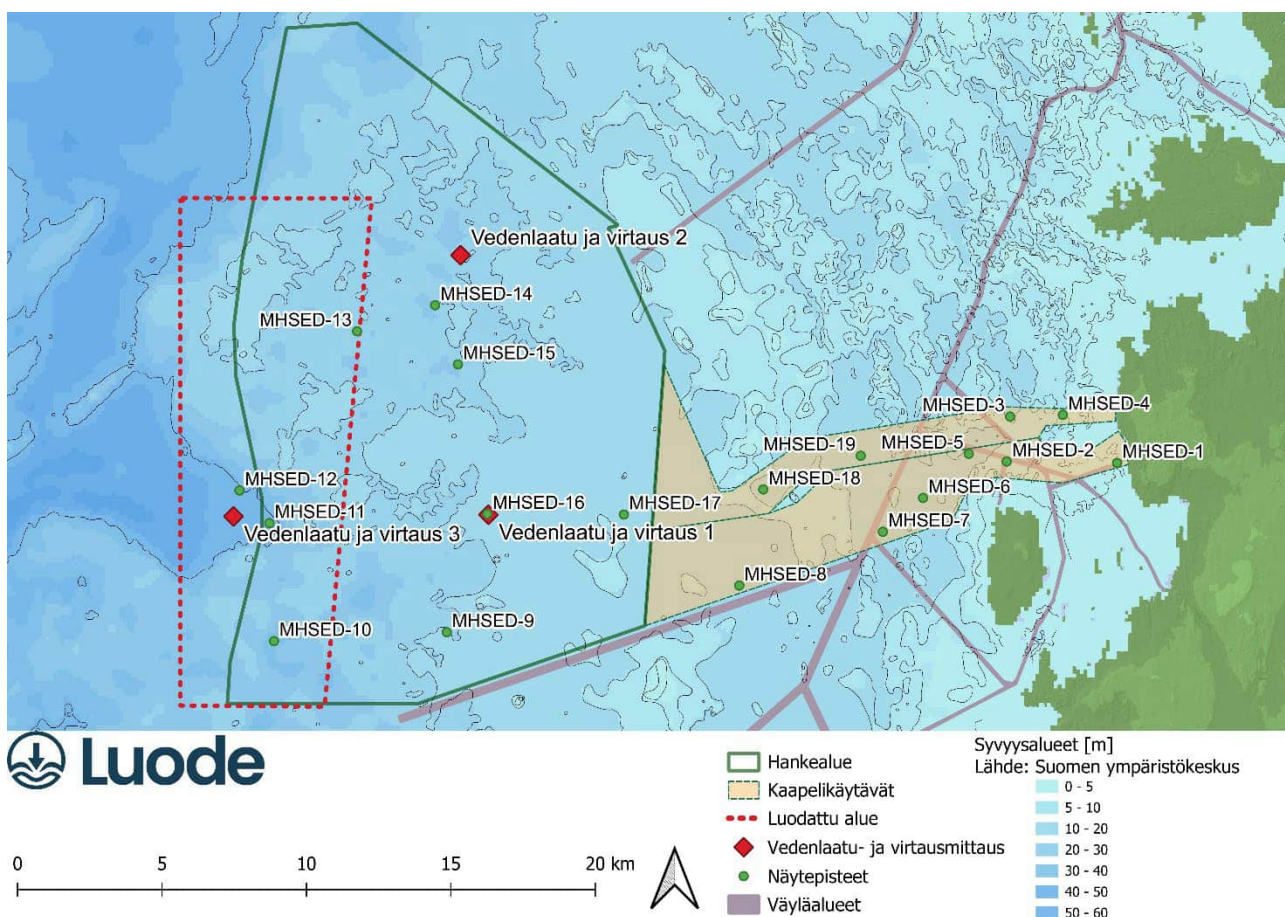
Över nästan hela området för vindkraftsparken finns en jordartskarta på 1:100 000 över havsbotten, som visas i figuren nedan (Figur 11-3). Områden med morän- och berg-/blockbotten är dominerande, men även lera, gyttja och sand anträffas i mindre utsträckning.



Figur 11-3. Jordarter på havsbotten inom projektområdet. (GTK 2023b, Luode Consulting Oy 2022)

11.1.2.1 2022 års undersökning

Under år 2022 har Luode Consulting Oy samlat in uppgifter om havsbottens djup- och bottenförhållanden, eventuella arkeologiska objekt, bottenfauna, halter av skadliga ämnen i sediment samt områdets vattenkvalitet och strömmar (bilaga 1). Skanningsarbetet för år 2022 inriktades på möjliga kabelsträckningar och på projektområdets västra delar (Figur 11-4). Djup- och bottenförhållandena i projektområdets centrala och östra delar har redan tidigare undersökts av Geologiska forskningscentralen.



Figur 11-4. Projektområdets karta och observationspunkter (Luode Consulting Oy 2022, bilaga 1). Provtagningen ska utvidgas till den norra delen av projektområdet under säsongen 2024. (Hankealue= projektområde, kaapelikäytävät= kabelrutter, luodattu alue= lodat område, vedenlaatu- ja virtausmittaus= ström- och vattenkvalitetsmätning, näytepisteet= provtagningsplatser, väyläalueet= farledsområden, syvyysalueet= djupområden)

Sedimentprov (MHSED-1-MHSED-19) togs från alla 19 provtagningsställena med en tvårörig Gemax-provtagare eller Van Veen-provtagare. Områdenas bottenkvalitet varierade mycket, vilket på vissa platser gjorde det omöjligt att få djupare prover. På dessa platser togs prover från ytskiktet med Van Veen-provtagare i enlighet med undersökningsplanen. Provtagningen från 2022 omfattade inte den nordligaste delen av vindkraftsparkens område och provtagningen utvidgas till detta område under 2024.

Bottens kvalitet och vattendjup i den havsbaserad vindkraftsparkens och kabelrutternas områden visas i tabellen nedan (Tabell 11-1).

På projektområdet för havsvindparken fanns sammanlagt åtta provstationer och en utanför. Vid de djupa stationer som låg i projektområdets sydvästra kant (MHSED-10 - MHSED-12, 49-58 m) bestod

proverna av lera med syrerikt brunt slam ovanpå. Vid stationerna MHSED-13 - MHSED-17 (22–34 m) bestod proverna huvudsakligen av sand och silt. Undantaget var station MHSED-14, vars prov huvudsakligen bestod av lera. Av proven från projektområdet stod stationen MHSED-9 ut (28 m), som bestod av små stenar.

På kabelrutten MVE1 låg fyra provstationer och på kabelrutten MVE2 sex provstationer. Alla proven var delvis sandprov. Vid stationerna MHSED-4 och MHSED-5 vid kusten bestod botten av lera med ett lager sand/silt ovanpå. En del av proverna var i olika grad blandade med finare material.

Tabell 11-1. Bottendjursstationernas djup och bottenkvalitet (Luode Consulting Oy 2022, bilaga 1).

Alue	Piste	Vesisyvyys (m)	Pohjan laatu, väri
MV1	MHSED-4	7	savea/hiekka/siltti, ruskea/musta
	MHSED-3	10	hiekka/siltti/pieniä kiviä, ruskea
	MHSED-19	17	hiekka/siltti, ruskea
	MHSED-18	16	hiekka/sora/pieniä kiviä, ruskea
MV2	MHSED-1	4	hiekka/siltti (& vita), ruskea
	MHSED-2	8	hiekka/siltti/pieniä kiviä, ruskea
	MHSED-5	12	savea/hiekka/siltti, ruskea/musta
	MHSED-6	15	hiekka/siltti, ruskea
	MHSED-7	16	hiekka, ruskea
	MHSED-8	21	hiekka/siltti, ruskea
Merituulipuisto	MHSED-9	28	pieniä kiviä (2 tuulenkala), ruskea
	MHSED-10	49	savi/lieju, harmaa/ruskea
	MHSED-11	58	savi/lieju, harmaa/ruskea
	MHSED-12	57	savi/lieju, harmaa/ruskea
	MHSED-13	34	hiekka/siltti, ruskea/harmaa
	MHSED-14	34	savi/pieniä kiviä, harmaa
	MHSED-15	33	siltti/pieniä kiviä, harmaa/ruskea
	MHSED-16	28	hiekka/siltti/pieniä kiviä, ruskea
	MHSED-17	22	hiekka, ruskea

11.1.3 Berggrund

Den gamla kristallina berggrunden i Bottenhavets och Bottenvikens bassänger är till största delen täckt av yngre skiktade bergarter, det vill säga sedimentära bergarter. Sedimentära bergarter har bildats med tiden när mineral eller organiskt material som ackumulerats och avsatts i bassängerna kompakteras och så småningom hårdnar till sten. Satakunta sandstensområde fortsätter på öppet hav ända till Kvarken. (*Kallio m.fl. 2019*).

Inom projektområdet och sjökabelrutterna på den översiktliga berggrundskartan (1:200 000) är berggrunden biotitparagnejs (*GTK 2023a*). Biotitparagnejs är en strukturellt orienterad, sedimentär, medel- eller grovkornig metamorf bergart vars huvudmineral är kvarts, fältspat och glimmer. I enlighet med sitt tillnamn innehåller den rikligt med biotit. Längs energiöverföringsrutten är berget delvis exponerat eller så består botten av stenblock. På projektområdets nordvästra sida börjar ett område med sedimentär sten (Satakunta sandsten) på cirka fem kilometers avstånd.

11.1.4 Skadliga ämnen i sedimentet

I sedimenteringsområden på havsbotten ligger det gyttjelera och gyttja som har avlagrats de senaste århundradena under den nuvarande Östersjöns tid. Organiska avlagringar spelar en viktig roll för sedimentens geokemi, såsom ackumulering av skadliga ämnen på havsbotten och intern belastning i havet. Bottenlevande organismers verksamhet, t.ex. grävning, kan blanda sediment som avlagrats på havsbotten (*Leppänen m.fl. 2012*).

Den genomsnittliga sedimentationshastigheten i Bottenhavet är 1 200 g/m²/a. På motsvarande sätt är den årliga ackumuleringen på sedimentets yta (0–2 cm) 6,2 mm/a (*Mattila m.fl. 2006*) i Bottenhavet. I Bottniska viken kan sedimenteringsmiljöer grovt delas upp i två typer av områden. Områden som är djupare än 60 meter är huvudsakligen sedimenteringsbottnar och områden som är grundare än 60 meter är huvudsakligen erosions- eller transport-/icke-sedimenteringsbottnar (*Leivuori och Niemistö 1993*).

Inom projektområdena för den havsbaserade vindkraftsparken och sjökabelsträckningarna är förhållandena på botten (vatten) syrerika (*Luode Consulting Oy 2022*, bilaga 1). För eutrofieringen av Östersjön är det viktigt på Bottenvikens och Bottenhavets syrehaltiga botten att järnoxiderna binder både fosfor och skadliga ämnen och spårelement till sedimentet (*Kujansuu 2014*).

Den industriella utvecklingen i Bottniska vikens avrinningsområde började främst efter andra världskriget. Industrins utsläpp förekommer huvudsakligen i sedimentets ytskikt, men lokala koncentrationer kan också finnas djupare beroende på sedimenteringsförhållandena i området (erosion/återsedimentering) eller mänsklig aktivitet (muddring).

Havsområdet belastas av reningsverk, industrianläggningar, kraftverk och hamnområden i samhällena. Förutom punktbelastningar belastas kustvattnen av åvatten och direkt utsköljning från strandområden till havet samt nedfall från luften.

Området ligger långt från kusten och det finns inga hamnar eller industrianläggningar i det närmaste kustområdet som kan orsaka större utsläpp av tributyltenn, tungmetaller eller andra komponenter, till exempel båtbottnfärger. Området ligger också långt från utloppsplatserna för renat avloppsvatten. De närmaste stora belastningskällorna finns Vasaområdet.

År 2022 utredde Luode Consulting Oy även skadliga ämnen i bottensedimentet. De normaliserade koncentrationerna har jämförts i enlighet med riktlinjerna som anges i Muddrings- och deponeringsanvisning för sediment⁴. Provtagningen från 2022 omfattade inte den nordligaste delen av vindkraftsparkens område och provtagningen utvidgas till detta område under 2024.

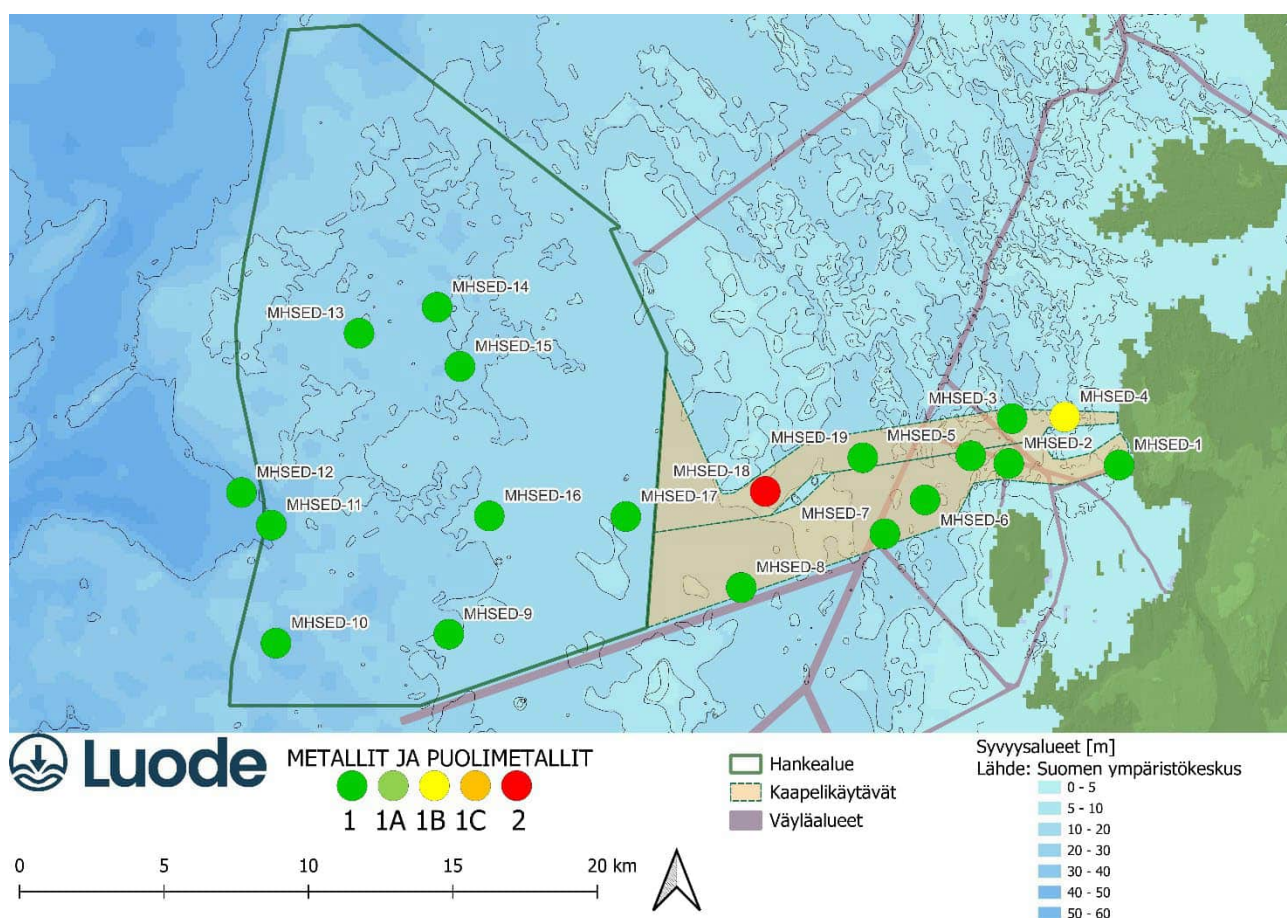
Enligt undersökningen överskreds det lägsta gränsvärdet 2 för metaller endast för koppar och nickel vid provtagningspunkten MHSED-18, även lindrigt förhöjda zinkhalter (Figur 11-5) observerades i provet. För övriga prover är sedimenten lämpliga för havsdeponering. I punkten MHSED-4 var kopparhalten på nivå 1B.

⁴ *I miljöministeriets anvisning (*Miljöministeriet 2015*) anses sedimentet vara oskadligt om koncentrationerna stannar på nivå 1 i muddrings- och deponeringsanvisningen. Sådana sediment duger som sådana för deponering till exempel i vattendrag och är oskadliga för den marina miljön. Sediment som motsvarar nivå 2 är kraftigt nedsmutsat eller förorenat och kräver separat behandling i deponeringsverksamheten. Område mellan nivå 1 och 2, det s.k. gråa området är i den senaste anvisningen indelat i ytterligare underområden, på grundval av vilka man närmare kan bedöma slammets skadlighet och eventuellt behov av särskild behandling samt bestämma kraven på eventuellt havsdeponeringsområde.

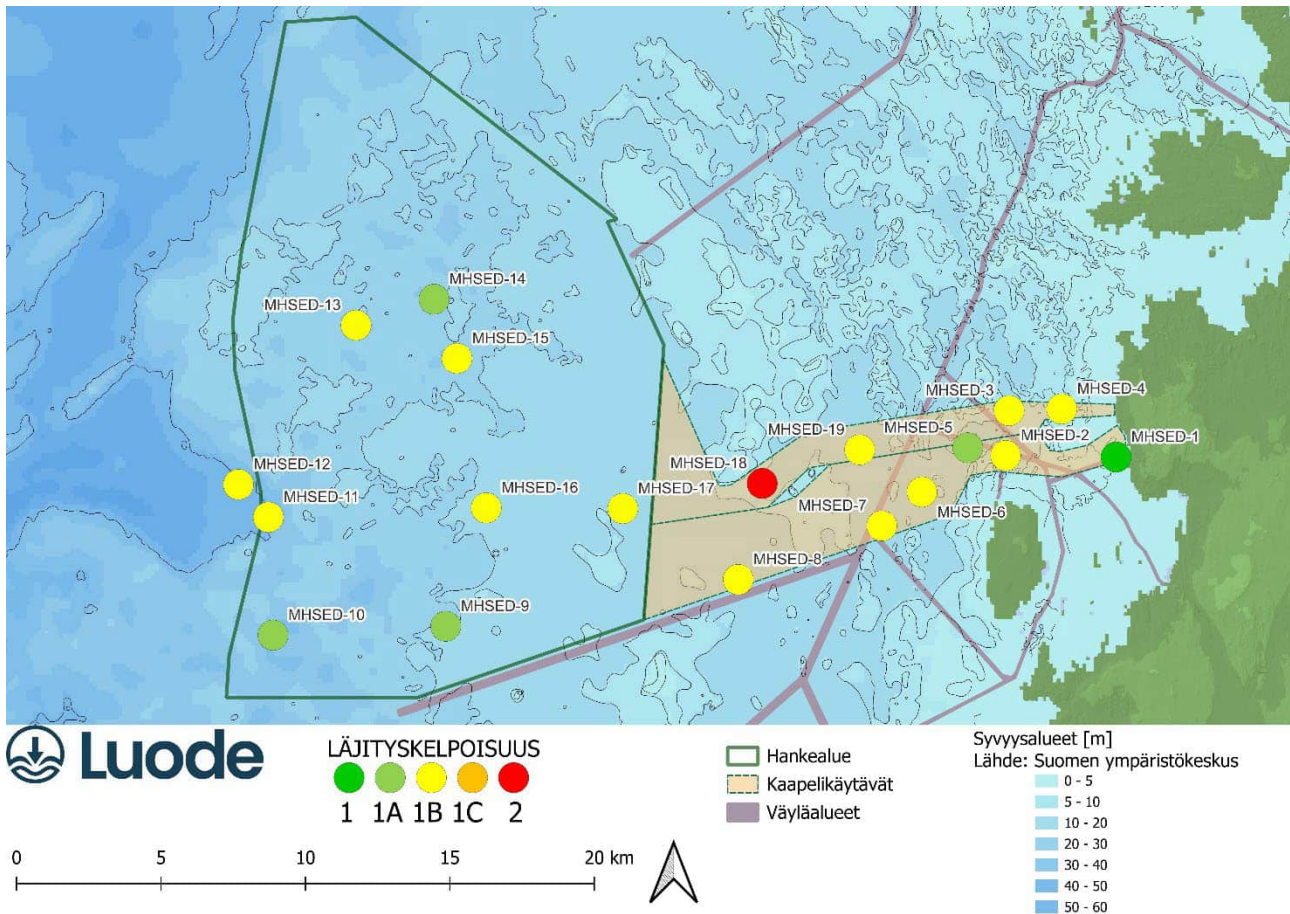
För analyserat organiskt tenn och PCB-föreningar observerades inga halter som överskred bestämningsgränsen. När det gäller dioxiner och furan hörde 14 prover till klass 1B och kan därför placeras både i ett bra och tillfredsställande område till havs, medan övriga prover hörde till klass 1A eller klass 1.

För PAH-föreningar observerades halter som var högre än 1A på en provtagningsplats MHSED-13, värdena låg vid den nedre gränsen för klass 1A. De förhöjda värdena orsakades av naftalen. För oljekolväten observerades inga halter som överskred bestämningsgränsen.

Sammanfattningsvis är endast massorna vid platsen MHSED-18 olämpliga för havsdeponering (Figur 11-6). Föroreningens omfattning kan säkerställas genom ytterligare provtagning, vilket gör det möjligt att vid behov ändra kabelrutten och därigenom undvika att sedimenten blandas med vattenmassan. Resultaten av beskrivs närmare i bilaga 1.



Figur 11-5. Halterna av tungmetaller och halvmetaller som uppmätts på observationsplatserna, enligt kvalitetsklassificeringen. Kvalitetsklassificeringen avser klassificeringar enligt miljöministeriets muddrings- och deponeeringsanvisning. Resultaten presenteras för normaliserade halter (Luode Consulting Oy 2022, bilaga 1)). Provtagningen ska utvidgas till den norra delen av projektområdet under säsongen 2024. (Metallit ja puolimetallit= tungmetaller och halvmetaller, hankealue= projektområde, kaapelikäytävät= kabelrutter, väyläalueet= farledsområden, syvvyysalueet= djupområden)



Figur 11-6. Allmänna värden för deponeringslämplighet som uppmäts på observationsplatserna, enligt kvalitetsklassificeringen. Kvalitetsklassificeringen avser klassificeringar enligt miljöministeriets muddrings- och deponeringsanvisning (2015). Resultaten presenteras för normaliserade halter (Luode Consulting Oy 2022, bilaga 1). Provtagningen ska utvidgas till den norra delen av projektområdet under säsongen 2024. (Läjätykskelppoisuus= deponeringslämplighet, hankealue= projektområde, kaapelikäytävät= kabelrutter, väyläalueet= farledsområden, syvyysalueet= djupområden)

11.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Det krävs en del muddring och/eller utjämning av botten för att bygga vindkraftverkens grunder på havsbotten. Anläggningsarbeten under grunden kan innefatta att ta bort det mjuka sedimentlagret, räta ut botten och eventuellt jämna ut med krossad sten. Det kan antas att förändringarna på markgrunden i projektområdet huvudsakligen är lokala, eftersom den areal som krävs för fundamenten är liten jämfört med projektområdets totala areal och havsbotten är i huvudsak hård och sedimentlager finns bara ställvis. Massorna som ska muddras för utjämning av botten i en enskild grund kommer att vara cirka 0–4 000 kubikmeter. Muddermassorna från utjämningen av grundläggningsplatserna ska deponeras i de obbyggbara sänkorna i projektområdet. Genom deponering i djuphål kan man undvika spridning av muddrade massor på grund av strömmarnas inverkan. Mer exakta placeringsplatser kommer att fastställas i samband med undersökningarna av havsbotten.

Beroende på vattendjup och förhållanden placeras elöverföringskablar antingen i havsbottens ytskikt eller grävs djupare ned, t.ex. utom räckhåll för packis och sjögång. För kabelläggning används en tung, stålmantelskyddad sjökabel och kabeln läggs huvudsakligen direkt på botten. Om nedgrävning är nödvändig beror den lämpliga metoden på havsbottens geologi. Typiskt använda metoder

är vattenspolning (i sand), plöjning (i hård sand, lera, jordmån med underjordiska block) eller mekanisk grävning (i hård jord, lera eller berg). Om det inte är nödvändigt eller möjligt att begrava en elektrisk undervattenskabel, kan kabeln läggas fritt på havsbotten med skyddshöljen eller ett eftermonterat skyddande sten- eller betongtäckte. Effekterna på berggrunden är mycket små eller saknas eftersom berget inte är blottat eller så är det huvudsakligen täckt av tjocka jordlager. Markens ytskikt påverkas av lokala effekter vid kabelrutterna. Erosionseffekten (frisläppning, spridning och ackumulering av fasta substanser) beräknas tidsmässigt till byggtiden och till områden nära kabelrutterna. Erosionseffekterna beror i hög grad på jordmånen. Jordarter som är känsliga för erosion är bland annat sand och silt.

Sedimentutredningar har genomförts år 2022 inom havsvindkraftsparkens södra del och motsvarande utredningar kommer att göras även i fråga om det norra området år 2024 och de beskrivs i kapitlet 10.2.1. De fysikaliska egenskaperna och halterna av skadliga ämnen i sedimenten i havsvindkraftsparksområdet och kabelrutterna samt i deponeringsområdena kommer att klargöras vid behov mer i detalj i projektets senare skeden före vattentillståndsfasen.

I utredningen år 2022 fann man endast vid en punkt (punkt MHSED-18 i kabelruttens område) halter av skadliga ämnen som översteg nivå 2 i muddrings- och deponeringsanvisningarna. Under säsongen 2024 kommer motsvarande utredningar att göras i området norr om vindkraftsparken. I den norra delen av havsvindkraftsparken genomförs sedimentprovtagning vid fem punkter, i kabelrutten vid fem punkter. Dessutom tas ytterligare MHSED-18-prov (3 parallella prov) från en tidigare identifierad provtagningspunkt, eftersom halter av tungmetaller som överskrider nivå 2 upptäcktes i området vid 2022 års provtagning.

Projektets inverkan på bottenförhållandena inom projektområdet (jord- och berggrunden) bedöms utifrån befintligt material som expertbedömning. Uppgifter om nuläget uppdateras till konsekvensbeskrivningen. Konsekvenser bedöms inom områdena för vindkraftsparken och energileder. Till stöd för konsekvensbedömningen görs dessutom en simulering av spridningen av sediment och fasta substanser till följd av arbeten under byggtiden, där även sedimentets sammansättning (erosionskänslighet) och skadliga ämnen beaktas. I konsekvensbedömningen beaktas påverkan under byggtiden och drifttiden. I bedömningen granskas också de förändringar i området och närområdet som orsakas av havsdeponering (tre alternativ, Figur 1-1), i förhållande till områdets nuläge.

Bedömningen utförs av experter som är specialiserade på markgrund och sediment.

12 FÅGELBESTÅND, FAUNA OCH OBJEKT MED VIKTIGA NATURVÄRDEN

12.1 Nuläge

12.1.1 Biologisk mångfald

Enligt en rapport från plattformen för biologisk mångfald, IPBES, våren 2019 blir den biologiska mångfalden nu oerhört snabbt utarmad över hela världen. Enligt de röda böckerna om arter och naturtyper i Finland är utvecklingen av den biologiska mångfalden fortfarande negativ även i Finland och med tanke på antalet hotade arter under de senaste åren har försämringen av den biologiska mångfalden till och med accelererat.

Finland är bundet av flera internationella avtal som skyddar den biologiska mångfalden, varav den viktigaste är FN:s konvention om biologisk mångfald (CBD). Dessutom håller Finland på att utarbeta nationella åtaganden för att uppnå de viktigaste målen i EU:s strategi för biologisk mångfald. Syftet med strategin är att stoppa förlusten av natur och vända den biologiska mångfaldens utveckling positiv fram till 2030.

För att skydda den biologiska mångfalden krävs det åtgärder från många parter. Syftet med planeringen av markanvändningen och byggandet samt den kommundrivna planeringen av planläggningen är att främja en ekologiskt hållbar utveckling, att identifiera planernas inverkan på miljön så tidigt som möjligt samt att i mån av möjlighet minimera olägenheterna på bästa möjliga sätt. Att bevara mångfalden omfattar också ett hållbart utnyttjande av naturresurser. I Finland styrs naturvården huvudsakligen av miljöministeriet, som bereder lagar som tryggar naturens mångfald och svarar för den allmänna tillsynen över genomförandet av dem. Finlands miljöcentral utför forskning och utvärderingar som gäller biologisk mångfald samt bedömer utrotningshotade arters och livsmiljöers hotstatus och undersöker metoder för förvaltning och återställande av livsmiljöer, betydelsen av ekosystemtjänster samt växelverkan mellan dem och den biologiska mångfalden.

De regionala närings-, trafik- och miljöcentralerna (NTM-centralerna) främjar och övervakar på motsvarande sätt naturvården och landskapsvården inom sitt område. De tryggar den biologiska mångfalden bland annat genom att inrätta naturskyddsområden på privat mark, genom att skaffa områden åt staten för naturskyddsändamål, genom att godkänna fridlysningsförslag och skötsel- och dispositionsplaner för skyddsobjekt, genom att trygga naturvården vid markanvändningsplanering samt genom att planera skötseln och användningen av Natura 2000-områden. (*Miljöministeriet 2023*)

12.1.1.1 Havsvindkraftsparkens område

Havsvindparksområdet är helt och hållet beläget på öppet hav och saknar markområden som öar eller skär (*Lantmäteriverket 2023*). Undervattensnaturens egenskaper behandlas närmare i kapitlet 10.1.5.1.

12.1.1.2 Sjökabelsträckningarnas områden

Sjökabelrutterna MVE1 och MVE2 korsar farleden. Det finns inga öar eller skär längs rutten, bara enstaka stenar.

Sjökablarna MVE1 och MVE2 förs i land utanför Korsnäs och för landföring beaktas de områden som ligger i som sydligast söder om Storkors fiskhamn och som nordligast i Västanpåsidans område och däremellan.

Landföringsplatserna är mycket steniga, stranden har vassbälten på många ställen. Den övriga växtligheten i närheten av landföringsområdet representerar ekonomiskog på mineralmark, där det dominerande trädbeståndet varierar (björk, tall, gran). I närheten av landföringsområdena finns på vissa ställen förändrat torvmo. I området finns inga särskilt viktiga livsmiljöer eller beaktansvärda arter enligt 10 § i skogslagen (*Finlands Artdatacentral 2023; Finlands Skogscentral 2023*). Inom fiskehamnens område nära stranden har enligt Finlands Artdatacentral (2023) den starkt hotade (EN) ejdern och svarthakedoppingen samt den sårbara (VU) svärtan, skratmåsen och havstruten påträffats.

På landföringsplatserna för sjökablarna MVE1 och MVE2 eller i närheten av projektområdena förekommer inga vattennaturobjekt enligt 2:11 § och 3:2 § i vattenlagen. Från landföringsområdena finns inga observationer av arter i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv (92/43/EEG), såsom åkergroda, utter, flygekorre eller fladdermöss (Finlands *Artdatabascentral* 2023). Det har inte heller gjorts några observationer om skadliga främmande arter som blomsterlupin, vresros eller jättebalsamin (*Vieraslahti* 2023).

12.1.2 Fågelbestånd

Nedan beskrivs fågelbeståndet i projektområdet på basis av befintliga forskningsdata samt undersökningar som gjorts under åren 2021–2023. Utredningarna åren 2021–2023 finns mer omfattande i fågelbeståndsrapporten i bilaga 7 (*Kannonlahti* 2023).

12.1.2.1 Flyttfåglar

Som regel är fåglars flyttning så långt ute på havet och i djupa vatten betydligt mindre än närmare stränderna på fastlandet och i yttre skärgården samt i grunda områden.

Arktiska sjöfåglars eventuella flyttning via området på våren och eventuell rast inom projektområdet eller i dess närmaste omgivning bedöms som viktigt fenomen. När det gäller de riksomfattande huvudsträcken för fåglar som definierats av BirdLife Finland har flyttrutterna för arktiska sjöfåglar (bl.a. alfågel, svärta, sjöorre), ejder och lommar bedömts passera genom eller intill havsvindkraftsparkens område (*Toivanen m.fl.* 2014). På grund av bristande uppgifter om fåglar som flyttar till havs skall utredningen betraktas som riktgivande bakgrundsmaterial, särskilt under den tid utredningen ges ut. Inom havsvindparksområdet finns inga faktorer som styr fåglarnas flyttning eller förtätar fåglarnas flyttning, varför flytten sannolikt går som en relativt jämn front, men hos de flesta arter rikligare närmare kusten. Norr om havsvindkraftsparken styr Kvarkens smala passage flytten, och bland annat en del gäss, sångsvanar och fjällvråkar tar av mot Sverige i den punkten. Flyttflockarna vilar också i havsområdet som stora flockar. Viloområden och antal individer kan dock variera kraftigt till exempel på grund av ogynnsamt flyttningssväder eller isläget.

Även andra fågelarter som vanligtvis söker föda i vattnets ytskikt på öppet hav, t.ex. alkfåglar, måsar och tärnor, kan flytta genom projektområdet och söka föda i området. I avsaknad av grundområden är det troligt att de aktuella arterna förekommer i relativt litet antal i området och med en jämn geografisk fördelning.

Som helhet beräknas vårflyttningen och rast i samband med den i området vara en mer betydande företeelse än höstflytten. Huvudflyttrutten för små arktiska sjöfåglar beräknas inte vara belägen inom området för havsvindkraftsparken.

12.1.2.2 Häckande fågel

Havsvindkraftsparken är belägen långt ute på öppet havet, där det inte finns några häckande fågelarter eller förhållanden som gör det möjligt för fåglar att häcka, såsom öar eller skär. De närmaste häckningsområdena finns i Korsnäs skärgård på över 10 km avstånd från havsvindkraftsparken. Det finns inga vattentäckta grundområden i området (djupet varierar i intervallet 8–70 m, men är i huvudsak 10 till 40 m) som skulle kunna locka till sig stora mängder fåglar för vila och födosök. En del arter kan söka föda även så här djupt, exempelvis är sjöorren känd för att dyka ner till 30 meters

djup., även om det typiska födosökningsdjupet är 1,3 till 3,7 meter (Caboneras & Kirwan 2020). Även fiskätande arter kan jaga i områden där det finns föda.

De planerade sträckningarna för sjökabel är till största delen belägna på öppet hav liknande projektområdet för vindkraftsparken, där det inte finns några förhållanden för häckande fåglar och fåglar bedöms röra sig i området i ganska liten utsträckning. När man närmar sig ytterskärgården och fastlandets stränder ökar antalet fåglar som söker föda eller rör sig av annan orsak och i området finns flera objekt som är värdefulla för fågellivet.

12.1.2.3 Rastplatser för fåglar

Utifrån resultaten av de fågelinventeringar som gjorts är områdets betydelse som rastområde för fåglarna ringa i avsaknad av öar och skär samt grunda havsområden. Den östra kanten av projektområdet gränsar ett område där speciellt sjöorrar rastar under flytten, och observationerna har tyngdpunkt närmare kusten utanför projektområdet. I räkningarna observerades betydande mängder sjöorrar, vilkas totala antal på våren (62 260 individer) stod för mer än 99 % av alla observerade fåglar och höstsumman (12 876 enheter) för 91 % av de observerade fåglarna.

12.1.2.4 Fågelinventeringar

På de öar som ligger närmast projektområdet har inventeringar av häckande fågel gjorts i områdets östra och norra delar åren 2021 och 2022. Sammanlagt fanns det tolv inventerade öar. Totalt 35 fågelarter och 1 215 häckande par observerades i häckningsinventeringarna. De rikligast förekommande häckningsarterna på de undersökta öarna var tobisgrissla (370 par) och fiskmås (270 par). Deras andel av materialet är alltså drygt 52 procent. De viktigaste häckningsplatserna för tobisgrissla finns på Strömmingsbådan och Strömmingsgrynnan. Sommaren 2022 kompletterades informationen om häckning med en atlaskartläggningsmetod, där endast artuppgiften och dess häcknings säkerhet är av betydelse för området i fråga.

På havsvindparksområdet räknades rastande fåglar fem gånger under vårsäsongen och åtta gånger under höstsäsongen. Beräkningsmetoden var att åka runt projektområdet med båt och räkna fåglarna separat på var och en av de fyra sidorna. De tidigare beräkningsresultaten kommer att kompletteras av Ramboll Finland Oy i fråga om räkningarna av rastande fåglar år 2023 inom vindkraftsparkens område och på sjökabelrutterna. Dessutom kartläggs fågelbeståndet i området norr om havsvindparken år 2024.

Fåglarnas flyttning följdes under våren 2022 under mars-maj under totalt 13 dagar. Tyngdpunkten låg framför allt på grå- och sädgässens samt på svanarnas sträck över Bottniska viken. Hos andra arter går flyttvägen längs kusten nära strandlinjen. Sammanlagt 31 089 fågelindivider av 104 arter observerades vid vårflyttningarföljningen. De individrikaste arterna var sjöorre, ejder, knipa, storskarv, gråsiska och alfågel. Deras andel av alla observerade var nästan 53 procent. Höstflyttningen följdes under sammanlagt 19 dagar. Vid följningen av höststräcket observerades sammanlagt 23 894 fågelindivider av 127 olika arter. De individrikaste arterna var knipa, sjöorre och storskarv. Deras andel av alla observerade var mer än 62 procent. Vid inventeringar av flyttning fanns det flera observationspunkter på olika delar av projektområdet på de närmaste öarna. Flyttövervakning till havs är av praktiska skäl inte möjlig. De tidigare beräkningarna kompletteras av Ramboll Finland Oy i fråga om vår- och höstförflyttningarföljningarna år 2023.

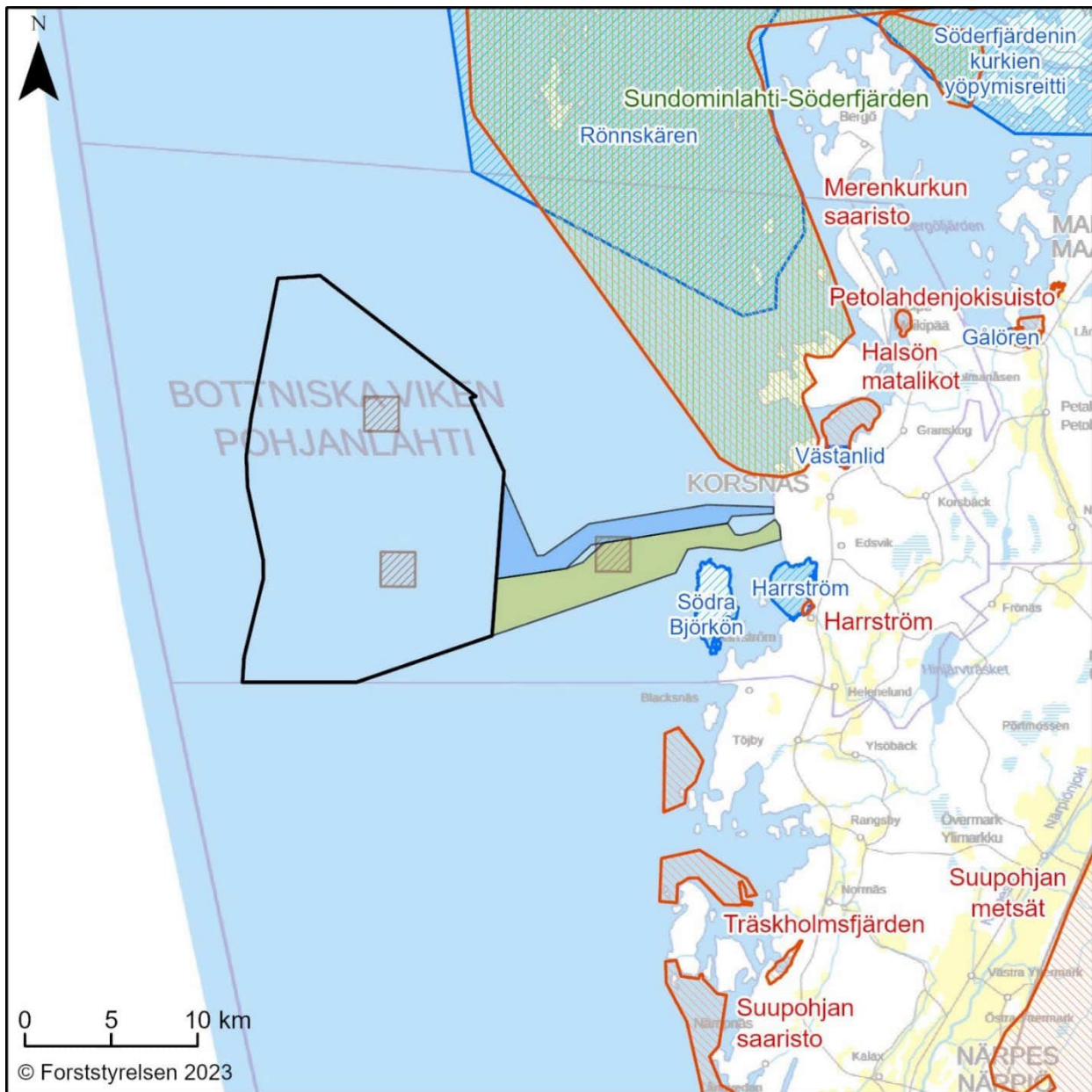
12.1.2.5 Viktiga fågelområden (IBA, FINIBA, MAALI)

I yttre skärgården och nära kusten finns åtskilliga områden som är värdefulla för fågellivet. I närheten av området finns internationellt (IBA), nationellt (FINIBA) och landskapsmässigt (MAALI) viktiga områden (*Leivo m.fl. 2002, Aalto 2013, Merenkurkun lintutieteellinen yhdistys ry 2016, BirdLife Suomi 2023*). Havsvindkraftsparken ligger i Bottniska viken på öppet hav, där det närmaste viktiga fågelområdet är Kvarkens skärgårds IBA- (nr 45) och FINIBA-områden (FI73001), som ligger cirka 9,7 kilometer nordost om projektområdet. De närmaste viktiga fågelområdena vid sjökabelrutternas kustnära delar är också Kvarkens skärgårds IBA- (nr 45) och FINIBA-områden (FI73001) cirka 1,7 kilometer norr om sjökabelalternativet MVE1 samt Södra Björkö (730088) MAALI-område cirka 1 kilometer söder om sjökabelalternativet MVE2. Övriga områden som är viktiga för fågellivet inom en radie av mindre än 30 km från projektområdet beskrivs i tabellen (Tabell 12-1) och figuren (Figur 12-1).

Tabell 12-1. För fågellivet viktiga IBA-, FINIBA- och MAALI-områden inom 30 km från havsvindparken och sjökabelalternativen MVE1-2.

Objekt	Typ	Minsta avstånd och riktning från projektområdet
Kvarkens skärgård (45 km, FI73001)	IBA, FINIBA	Havsvindkraftsparken, 9,5 km, nordost MVE1, 1,7 km, nord MVE2, 3,3 km, nord
Södra Björkö (730058)	MAALI	Havsvindkraftsparken, 11,6 km, ost MVE1 1,9 km, syd MVE2 1 km, syd
Harrström-Brusudden (730088)	MAALI	Havsvindkraftsparken, 16 km, ost MVE1, 3 km, syd/sydost MVE2, 1,4 km, syd/sydost
Halsö grund (730039), Västanlid (730008)	FINIBA, MAALI	Havsvindkraftsparken, 18,7 km, ost MVE1, 4,3 km, nordost MVE2 5,3 km, nordost
Sydbottens skärgård (720070)	FINIBA	Havsvindkraftspark, 11,4 km, syd-ost MVE1 10,7 km, syd MVE2 8,7 km, syd
Rönnskärs skärgård (730087)	MAALI	Havsvindkraftsparken, 11,6 km, nordost MVE1, 11,2 km, nord MVE2, 12,8 km, nord
Petalax ådal (730014), Gålören (730082)	FINIBA, MAALI	Havsvindkraftsparken 29 km, ost/nordost MVE1, 15,9 km, nordost MVE2 16,7 km, nordost
Träskholmsfjärden (720009)	FINIBA	Havsvindkraftspark, 25 km, sydost MVE1 25 km, syd MVE2 23,3 km, syd
Sydbottens skogar (720069)	FINIBA	Havsvindkraftspark, 36,9 km, syd-ost MVE1 25,6 km, sydost MVE2 24,4 km, sydost

Sundomsviken-Söderfjärden (nr 42, FI730040), övernattningsrutt för tranor vid Söderfjärden (730086)	IBA, FINIBA, MAALI	Havsvindkraftsparken, 30,3 km, nordost MVE1 25,8 km, nordost MVE2 27 km, nordost
Sanemossen (720022)	FINIBA	Havsvindkraftsparken, 43,3 km, ost MVE1 27,6 km, ost MVE2 27 km, ost



- FINIBA-område
- IBA-område
- MAALI-område
- Projektområde
- MVE1
- MVE2
- Potentiell tiplats

Figur 12-1. Områden värdefulla för fågellivet i närheten av projektområdet.

12.1.3 Annat djurliv

Havsvindkraftsparken ligger helt och hållet på öppet hav och det finns inga öar på projektområdet eller i närheten av det inom 10 kilometers avstånd. Sjøkabelrutterna MVE1 och MVE2 ligger i havsområdet mellan havsvindparken och Korsnäs-kusten. Det finns inte så många öar på sjökabelrutterna, men det finns steniga områden mellan kablarna och de närmaste öarna ligger cirka 0,5 till 1 kilometer från sjökabelrutterna. Mellan kabelrutterna finns en, riktigt liten, namnlös ö. Söder om sjökablarna finns den större Harvungön på en dryg kilometers avstånd, vars västligaste kustdel är skyddsområde på privat mark. Också söder om sjökabelrutterna, på cirka 600 meter avstånd nära stranden, ligger Pålänsgrynnans lilla vassbevuxta ö. Norr om sjökabelrutterna är de närmaste öarna på cirka 1,7 kilometers avstånd de små, namnlösa öarna nära kusten.

I skärgården längs kusten lever sannolikt små mängder typiska skärgårdsdäggdjur, reptiler och groddjur. Sådana djur är till exempel sorkar av släktet *Mictorus* (inklusive mellansork), skogshare, huggorm och vanlig groda. Skärgården vid kusten består huvudsakligen av små öar och skär, där antalet djur sannolikt är litet.

Inom landföringsområdet för sjökabeln kan revir eller habitat för däggdjur, reptiler och groddjur som är typiska i kustområden förekomma. Sådana djur är t.ex. hjort- och hardjur samt olika små däggdjur och smårovdjur.

Av arter i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv (93/43/EEG) har vid landföringsområdet endast observerats flygekorre i Pålän blockterräng (Finlands *Artdatabascentral* 2022). Avståndet från observationsställena till SVE2-rutterna är cirka 450 meter och till landföringsplatsen mer än en kilometer. Observationerna är från 2006 och det har sedan dess gjorts avverkningar runt observationspunkterna. I samband med naturutredningarna av landföringsområdena år 2022 gjordes inga observationer av andra direktivarter, t.ex. åkergröda, utter eller fladdermöss.

Av fladdermössen är trollpipistrellen känd för att flytta tvärs över Kvarken (*Forststyrelsen* 2018), vilket gör förekomst även i projektområdet möjlig under flyttperioder. I områdets närhet finns även förekomster av stor fladdermus, taigafladdermus, gråskimlig fladdermus, dvärgfladdermus, pipistrell och vattenfladdermus (*SYKE* 2020). I Östersjön flyttar fladdermöss mellan häckningsområden och övervintringsområden vår och höst (*Ijäs m.fl.* 2017). Fladdermöss flyttar i huvudsak längs Östersjökusten, men korsar även öppna havsområden (*Baagøe & Jensen* 2007). Innan de korsar öppna havsområden samlas fladdermöss i stort antal vid kusten (*Ahlén* 1997, *Ahlén m.fl.* 2009). I det finska havsområdet är fladdermössens huvudsakliga flyttvägar över öppet hav belägna vid Kvarken, där flyttningen sker från öst till väst från den finska kusten till den svenska kusten och i Skärgårdshavet över Ålandsöarna till Sverige (*Gaultier m.fl.* 2020). I Finska viken sker överfarten till Estland i området mellan Hangö och Helsingfors (*Gaultier m.fl.* 2020). Projektområdet ligger söder om det tidigare nämnda flyttstråket i Kvarken.

Sälbeståndet beskrivs i avsnitt 10.1.6.

12.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

12.2.1 Biologisk mångfald

De direkta och indirekta konsekvenserna för naturen av den havsbaserade vindkraftsparken och kabellarna samt konsekvensernas betydelse bedöms utifrån befintlig information samt naturinventeringar i havsområdet som görs åren 2021–2024. I bedömningen används bl.a. uppgifter från naturinventeringar som gjorts på området, och litteraturen. Uppgifter i statens register över hotade arter och observationer som registrerats i databasen Laji.fi vid Finlands Artdatacentral kontrolleras. I MKB-dokumentet preciseras beskrivningen av nuläget i den naturliga miljön i detta MKB-program. I konsekvensbedömningen fästs särskild vikt vid konsekvenserna av olika projektalternativ för skyddade naturtyper och vattennaturtyper, bäckar och mångfaldsobjekt enligt skogslagen. Vid behov intervjuas naturexperters som känner till området.

Havsvindkraftsparkens område är helt och hållet beläget på öppet hav och saknar markområden som öar eller skär. Sjökabellarna är inte heller placerade på öar eller skär. Bedömningen av konsekvenserna för undervattensnaturtyper och marina däggdjur har behandlats i avsnitten 10.2.3 och 10.2.4. Konsekvensbedömningen för av växtlighet och andra djur omfattar bedömningen av sjökablarnas landföringspunkt. När det gäller fåglar omfattar konsekvensbedömningen också havsvindkraftsparkens område och som en del av konsekvensbedömningen utarbetas också kollisionsmodeller för viktiga arter (riksomfattande huvudsträcken för fåglar).

Konsekvensbedömningarna av projektet och fältundersökningarna genomförs i form av expertbedömningar som gjorts av erfarna biologer och sakkunniga, i enlighet med miljöförvaltningens anvisningar. Som vägledning används bland annat verket "Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi" (Mäkelä & Salo 2021). Bedömningen ska i tillämpliga delar bygga på modeller och konsekvensbedömningar som utarbetats av experter på andra områden (t.ex. vatten- och bullereffekter).

12.2.1.1 Växtlighet och naturtyper

Vid landföringspunkterna för sjökablar gjordes naturtyps- och vegetationsutredningar under terrängsäsongen våren och sommaren 2022. Utredningarna för säsongen 2022 omfattade inte nya landföringsområden mellan Västanåsidan och Storkorshamn och kartläggs därför under säsongen 2024.

Utöver naturens allmänna drag kartlades och avgränsades i terrängen eventuella naturtyper som är skyddade enligt naturvårdslagen (64 §) och livsmiljöer som är särskilt viktiga enligt skogslagen (10 §). Dessutom kartlades skyddsobjekt för vattennaturen (källor, rännilar, dammar och sjöar på mindre än en hektar) som avses i vattenlagen (2:11 §) samt bäckar enligt (3:2) §. I terrängen kartläggs också hotade naturtyper (Kontula & Raunio 2018). I utredningarna beaktas dessutom hotade, skyddsvärda, fåtaliga eller annars beaktansvärda arter (bilaga 4 till naturvårdsförordningen, Hyvärinen m.fl. 2019) samt växtplatser och livsmiljöer för arterna i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv. Vid bedömningen av konsekvenser beaktas också projektets bredare inverkan på den biologiska mångfalden, fragmenteringen av naturområden samt ekologiska förbindelser och förekomsten av skadliga invasiva arter (Vieraslahti 2023). Vid terrängkartläggningarna observerades inga hotade naturtyper (Kontula & Raunio 2018), skyddade naturtyper enligt 64 § i naturvårdslagen, särskilt viktiga livsmiljöer enligt 10

§ i skogslagen, objekt för skydd av vattennaturen eller bäckar enligt 2:11 § i vattenlagen och inte beaktansvärda växtarter. Dessutom upptäcktes inga invasiva främmande arter i områdena.

12.2.1.2 Fågelbestånd

På de öar som ligger närmast projektområdet har inventeringar av häckande fågel gjorts i områdets östra och norra delar åren 2021 och 2022. De tidigare räkningarna kompletteras av Ramboll Finland Oy som räkning av vilande fåglar inom projektområdet och på sjökabelrutterna samt som höstflyttinventeringar under hösten 2023, vars rapport ännu inte fanns tillgänglig när detta MKB-program utarbetades. Dessutom kommer kartläggningarna att fortsätta under perioden 2024, med särskild inriktning på den norra delen av vindkraftsparken.

En bedömning av havsvindkraftsparkens och sjökabelrutternas konsekvenser för fåglar som rör sig i områdena grundar sig på projektets olika typer av påverkan (byggande och drift av havsvindkraftsparken, utläggning av sjökablar). Bedömningen utarbetas med bästa tillgängliga kunskap som grund, där kunskapskällan är uppföljningsuppgifter från andra havsvindkraftsparker i världen, speciellt i Östersjön och Nordsjön. Också användbarheten av uppföljningsuppgifter från havsbaserade vindkraftsparker som byggts i Finland utreds. Konsekvensbedömningen genomförs som expertbedömning med hjälp av både resultaten av terrängutredningarna och befintligt observationsmaterial. Bedömningen fokuserar på konsekvenserna för Finlands del. För fågelbeståndet utarbetas kollisionsmodeller för de riksomfattande huvudsträcken.

Fågelparksinventeringar i anslutning till Korsnäs havsbaserad vindkraftsparksprojekt har hittills gjorts enligt följande:

- Häckfågel på närliggande öar 2021 med hjälp av metoden för beräkning av skärgårdsfåglar
- Mer omfattande kartläggning av häckningsfåglar genom atlaskartläggning 2022–2023
- Uppföljning av vårflyttningen 13 dagar år 2022 och 11 dagar år 2023
- Övervakning av höstflytt 19 dagar år 2022 och 5 dagar år 2023 (det planerade antalet dagar var 10, varav endast 5 genomfördes på grund av utmanande väder)
- Linjeräkningar på projektområdet vartid 1 dag 2021, 4 dagar 2022 och 2 dagar 2023
- Linjeräkningar i projektområdet under höst 8 dagar 2022 och 7 dagar 2023 (det planerade antalet dagar var 8 av vilka endast 7 genomfördes på grund av utmanande väder)
- Gässens flyttrutt har granskats genom satellitövervakning och observationer av halsringar. Gässens flyttrutter passerar i huvudsak något söder om projektområdet. Detta stöds också av observationsmaterialet för flyttningsövervakningen.
- Havsörnens flygrutter har granskats bl.a. baserat på Luomus satellitsändarmaterial.
- Havsörnar rör sig knappast inom projektområdet, även om nästan hela Finland annars är täckt av "flygruttlinjer".

För år 2024 har uppgjorts en plan av följande slag:

- Vårflyttövervakning (våren 2024)
- Häckfågelutredningar (sommaren 2024)
- Räkning av rastande fåglar inom projektområdet inklusive utvidgningsområde (hösten 2024)
- Räkning av rastande fåglar inom kabelruttens område (hösten 2024)
- Uppföljning av höstflytt (hösten 2024)

De metoder som använts under 2024, inklusive en plan för antalet observationsdagar, beskrivs nedan:

- Räkning av rastande fågel inom hela projektområdet enligt linjeräkningsprincipen, inklusive utvidgningsområdet i den norra delen. Området kringgås med båt på samma sätt som i tidigare utredningar (*Kannonlahti 2023*), men linjen i den norra delen ändras så att den överensstämmer med den nya avgränsningen. Så har även skett i räkningarna hösten 2023. Alla arter som observerats vid linjeräkningen ska räknas och registreras så exakt som möjligt. Särskilt i fråga om sjöorre har dock antalen i tidigare beräkningar varit så stora att flockarnas storlek i mån av möjlighet måste gafflas för att få en uppfattning om antalet. Räkningen ska upprepas sju gånger (7). Helst med tyngdpunkten under våren. Om vädret är gynnsamt, så kan även mängden ökas i mån av möjlighet. En räkningsrunda är cirka 110 km båtfärd.
- Räkning av rastande fågel som linjeräkning inom kabelrutten upprepas lika många gånger som räkning av rastande fågel inom själva projektområdet (7 gånger). Det kan man göra vid samma besök och med samma metod när förhållandena till havs tillåter det. Kabelrutten kan också observeras med punkträkningsmetod från två fasta landpunkter: Storkorshamnen och Harvungö Nordspets.
- För säkerhets skull görs uppföljning av vårflyttningen i 30 dagar, så att fördelningen av observationsmaterialet på flera år inte senare blir ett problem med tillräckligheten. Man försöker hitta nya platser för övervakning av flytten, som även vid isbelagd tid skulle stödja just flytten över projektområdet. Bräckskäret torde vara ett härför sannolikt lämpligt ställe. Det har ännu inte tagits upp i detta projekt, men det är känt att flytt även sker via det. När isen har gått fortsätter observationen så långt det är möjligt på öarna i yttre skärgården.
- Höstflytten övervakas (om så är möjligt) under 30 dagar på de öar i yttre skärgården som ligger norr om projektområdet. Vid behov används även Bräckskäret och Ytterbådan, som man kan nå med bil, om förhållandena hindrar båtturer.
- Häckfågelinventeringar görs på de öar som omger projektområdet, mer omfattande och täckande än tidigare. Räkningen ska göras två gånger under häckningsperioden på de utvalda öarna. För detta har reserverats minst 10 dagar. Som metod används skärgårdsfågelräkningsmetoden och även atlaskartläggningsmetoden.

I terrängarbete när det krävs båt deltar alltid två personer. För uppföljning av vårflyttningen från fastlandet räcker det med en person tills isen försvinner. Uppskattningen av arbetsmängden för terrängarbeten är cirka 144 personfäldagar (cirka 1 440 timmar).

Byggandet och driften av den havsbaserade vindkraftsparken orsakar eventuellt störningar, hinder och kollisioner med det fågelbestånd som rör sig i området och där effekterna blir olika för olika artgrupper. Byggandet av en vindkraftspark till havs kan också påverka fågelbeståndet genom komplexa näringsvävskopplingar. Installationen av sjökablar kan orsaka närmast kortvariga störningar för fågelbeståndet och grumlighet i födosökningsområdenas vatten.

Vid konsekvensbedömningen kommer man dessutom att överväga metoder för att lindra och kompensera effekterna och lägga fram ett förslag till ett program för övervakning av konsekvenserna för fåglar.

12.2.1.3 Annat djurliv

Inventering av åkergroda

Det finns inga iakttagelser av åkergrödor vid landföringsplatserna för sjökablarna (*Finlands Artdatabas 2022*), men man bedömer att det finns potentiella livsmiljöer för åkergroda på havsstranden i närheten av alla landföringsplatser (smal remsa av kustäng och våtmark).

Åkergradans potentiella häckningsplatser undersöktes i terrängen kvälls-nattetid våren 2022, när parningsljudet är som rikligast. Arten upptäcktes ej, men vid den sydligare landföringsplatsen observerades kväkande vanliga grodor.

Flygekorreutredning

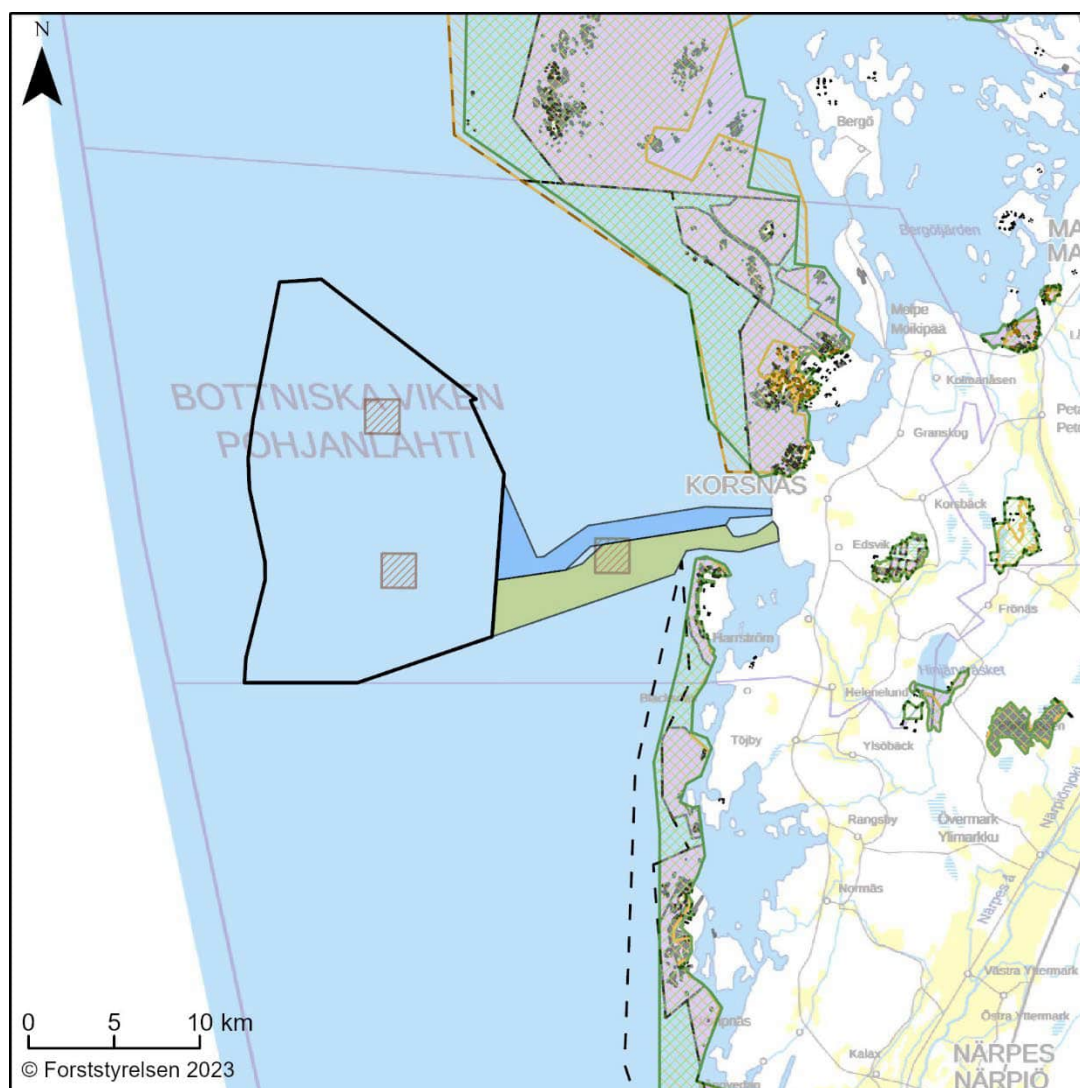
Flygekorre har observerats som närmast landföringsplatserna i Pålnäs blockterräng (*Finlands Artdatabas 2022*). Avståndet från observationsplatserna till SVE-elöverföringsrutten är cirka 450 meter och till landföringsplatsen mer än en kilometer. Observationerna är från 2006 och det har sedan dess gjorts avverkningar runt observationspunkterna. Flygekorror kartlades med spillningsmetoden på landföringsplatserna våren 2022, men inga observationer gjordes om flygekorre gjordes och det verkar inte sannolikt att arten förekommer på dessa platser utifrån livsmiljöerna.

Annat djurliv

Baserat på befintliga information finns det inga värdefulla platser för till exempel fladdermöss eller uter sjökablarnas landföringsområden och deras omedelbara närhet och projektområdet är inte beläget på fladdermössens flyttväg i Kvarken. Projektet bedöms inte ha någon inverkan på dessa arter. Det är dock möjligt att uttrar ibland kan röra sig inom eller genom projektområden vid landföringsplatserna när de flyttar från ett vattendrag till ett annat i projektområdets omgivning. Uppgifter om förekomsten av stora rovdjur och vilt samlas in från befintligt material samt från lokala jaktklubbar. Sälar observeras även i samband med fågelinventeringar.

13 SKYDDSOBJEKT

Gränserna för Natura 2000-områden och naturskyddsområden och områden som ingår i naturskyddsprogram i närheten av Korsnäs havsvindkraftspark och kabelsträckningarna sammanfattas nedan i tabell (Tabell 13-1) och i figur (Figur 13-1).



- Särskilt viktiga livsmiljöer enligt skogslagen (Skogscentralen)
- Natura 2000 -områden
- Naturskyddsprogrammets områden
- Privata naturskyddsområden
- Projektområde
- MVE1
- MVE2
- Potentiell tipplats
- Statens övriga skyddsområden

Figur 13-1. Natura 2000-områden, naturskyddsområden, naturskyddsprogramområden samt statens övriga skyddsområden i närheten av projektområdet.

I närheten av vindkraftsparken finns inga naturskyddsområden eller Natura 2000-områden. På cirka tio kilometers avstånd från sjökabelalternativen MVE1 och MVE2 ligger tre Naturaområden, varav två ligger i havsområdet (Tabell 13-1). De närmaste Naturaområdena är Kvarkens skärgård (FI0800130, SAC/SPA) och Närpes skärgård (FI0800135, SAC/SPA).

- **Närpes skärgårds Naturaområde** (FI0800135, SAC/SPA, 11828 ha) ligger som närmast 850 meter söder om MVE2-sjökabeln och 1,7 kilometer söder om MVE1-sjökabeln. Naturaområdet består av tre separata områden. Grunderna för skyddet av Naturaområdet är 19 naturtyper i habitatdirektivet, samt totalt 51 fågelarter och två hotade arter. Avgränsningen av Naturaområdet i Närpes skärgård ingår till största delen i strandskyddsprogrammet (RSO100056). Dessutom tillhör den separata delen av Naturaområdet i Pjelas till fågelskyddsprogrammet (LVO100224).
- **Kvarkens skärgårds Naturaområde** (FI0800130, SAC/SPA, 128 162 ha) ligger som närmast 1,8 kilometer norr om MVE1 sjökabeln och 3,5 kilometer norr om MVE2 sjökabeln. Naturaområdet består av flera separata områden. Grunderna för skyddet av Naturaområdet är 25 naturtyper i habitatdirektivet samt totalt 79 fågelarter, två däggdjursarter och en växtart. Naturaområdet Kvarkens skärgård ingår nästan i sin helhet i kustskyddsprogrammets område (RSO100059, RSO100060). I området finns dessutom Snipansgrunds-Medelkallas sälskyddsområde (HYL100006) som hör till statens naturskyddsområden.

Det finns inga Natura- eller naturskyddsområden eller andra områden med betydande naturvärden, såsom särskilt viktiga livsmiljöer enligt skogslagen, i närheten av sjökablarnas alternativa landföringsplatser på fastlandet.

Tabell 13-1. Objekt i Natura 2000-nätverket inom 10 kilometers radie från havsvindkraftsparken och sjökablarnas omgivning samt närliggande naturskyddsområden och objekt i naturskyddsprogrammen inom 5 kilometers radie samt deras riktning och avstånd.

Objekt	Typ	Riktning och minsta avstånd från projektområdet
Närpes skärgård (FI0800135, SAC/SPA, 11 828 ha) Naturskyddsområde på privat mark cirka 80 st. Strandskyddsprogram (RSO100056) Fågelskyddsprogram (LVO100224)	Naturaområde, Naturskyddsområde på privat mark, naturskyddsprogram	Havsvindkraftsparken öst/sydost cirka 11 km MVE1 söder cirka 1,7 km MVE2 söder cirka 850 m
Kvarkens skärgård (FI0800130, SAC/SPA, 128 162 ha) Naturskyddsområde på privat mark cirka 70 st. Program för skydd av stränder (RSO100057, RSO100058, RSO100059, RSO100060) Fågelskyddsprogram (LVO100220) Landskapshelhet (MAO100111)	Naturaområde, skyddsområden på privat mark och statlig mark, naturskyddsprogram	Havsvindkraftsparken öst/nordost cirka 14,4 km MVE1 norr cirka 1,8 km MVE2 norr cirka 3,5 km

Program för skydd av gamla skogar (AMO100514, AMO100114) Statligt skyddsområde, Sälskyddsområdet vid Snipansgrund-Medellkalla (HYL100006) Mickelsörarnas särskilda skyddsområde (PMO100001)		
Östergård (YSA253456)	Naturskyddsområde på privat mark	Havsvindkraftsparken ost cirka 13 km MVE1 söder cirka 5,4 km MVE2 söder cirka 4,5 km
Degermossen (FI0800019, SAC/SPA, 508 ha) Naturskyddsområde på privat mark 8 st.	Naturaområde, skyddsområde på privat mark	Havsvindkraftsparken ost cirka 21 km MVE1 ost/sydost cirka 7,3 km MVE2 ost/sydost cirka 6 km

13.1 Konsekvensbedömning och metoder som används

Projektets konsekvenser för Natura-områden och skyddsobjekt av områdeskaraktär kommer att bedömas utifrån befintliga naturdata samt utredningar som görs inom detta projekt. Konsekvensbedömningen tar hänsyn till de direkta och indirekta konsekvenserna under vindkraftsverkens och sjökablarnas byggtid och drifttid. Betydelsen av projektets konsekvenser påverkas av grunderna för skyddet av Natura- och skyddsområden. Konsekvensbedömningarna för skyddsområden hänger nära samman med bedömningen av projektets övriga naturpåverkan, särskilt konsekvenser för fågellivet och vattendrag. Effekterna på skyddade områden utvärderas av erfarna biologer i MKB-dokumentet.

För Naturaområdena närmast projektområdet har Naturabehovsbedömningar utarbetats, där det utreds om projektet medför sådana försämrande konsekvenser på Naturaområdet att det skulle vara nödvändigt att göra en Naturabedömning enligt 35 § i naturvårdslagen.

13.2 Behov av Natura-bedömning

Natura 2000-nätverket är ett ekologiskt nätverk som täcker Europeiska gemenskapen. I 35 § Naturvårdslagen (9/2023) stadgas att om ett projekt eller en plan antingen i sig eller i samverkan med andra projekt eller planer sannolikt betydande försämrar de naturvärden i ett område som ingår i nätverket Natura 2000, för vars skydd området har införlivats i nätverket, ska den som genomför projektet eller gör upp planen på behörigt sätt bedöma dessa konsekvenser.

Nedan följer en utredning av behovet av en Natura-bedömning för Kvarkens skärgårds (FI0800130, SAC/SPA) och Närpes skärgårds (FI0800135, SAC/SPA) Natura 2000-områden i närheten av projektet. Dessa Naturaområden ligger som närmast på omkring 0,8 till 2 km från projektets sjökabelrutt. I behovsutredningarna bedöms både de direkta och de indirekta konsekvenserna. Direkta

konsekvenser kan uppstå om anläggningsverksamheten riktar sig till själva Naturaområdet och skadar de naturvärden som utgör skyddsgrund för området. Indirekta konsekvenser kan uppstå om åtgärder utanför Naturaområdet negativt påverkar de naturvärden som utgör skyddsgrund för Naturaområdet.

Skyddsgrunder för SAC-områden är naturtyperna i bilaga I till EU:s habitatdirektiv och arterna i bilaga II. Skyddsgrunderna för SPA-områden är arterna i bilaga I till EU:s fågeldirektiv. I behovsprövningen har de skyddsgrunder som anges i statsrådets beslut den 5 december 2018 om komplettering av uppgifterna om Natura 2000-nätverket (*Miljöministeriet 2018*) använts. Arbetet har tagit hänsyn till anvisningar om bedömning av Natura-påverkan (*Söderman 2003, Europeiska kommissionen 2018, Miljöministeriet 2019, Mäkelä & Salo 2021*).

13.2.1 Påverkansmekanismer

Projektets potentiella påverkanskanaler till Naturaområden och deras skyddsgrunder är främst kopplade till de indirekta effekterna under byggandet och driften av vindkraftsparken. Stegen i byggandet av havsvindparken beskrivs närmare i kapitlet 3.7. Grundläggningen av ett havsbaserat vindkraftverk innebär bl.a. avlägsnande av ett mjukt sedimentlager genom muddring, eventuell utjämning med stenkross och installation av fundament. Vid sjökablering används en tung, stålmantelskyddad sjökabel och kabeln läggs huvudsakligen direkt på botten. Sjøkabler installeras på havsbotten med hjälp av ett installationsfartyg. Genom att gräva ner den under havsbotten och täcka över med sållat grus kan kablarna förses med extra skydd på grunda avsnitt. Grävteknik väljs enligt bottensammansättningen. Kabeln kan också behöva nedsänkas i berg genom schaktning.

Typiskt kan vattenbyggande, muddring och deponering leda till grumlighet, ökade näringsämneshalter och frigörande av skadliga ämnen till vattnet. Den grumlighet som transporten av fint material orsakar kan då inverka menligt särskilt på de undervattens- och strandnära naturtyperna samt på vattenlevande organismer. Omfattningen av byggandets verkningar på vattendrag påverkas bl.a. av havsbottnens kvalitet och lokala strömförhållanden. På projektområdet är havsbotten i huvudsak hård, vilket gör att eventuella effekter på vattenkvaliteten blir lokala och kortvariga.

När det gäller de fågelarter som utgör skyddsgrund för Naturaområden kan effekterna av en vindkraftspark till havs grovt delas upp i tre delar: kollisionseffekter, störningar och hindereffekter samt effekter som orsakas av förändringar i livsmiljöerna.

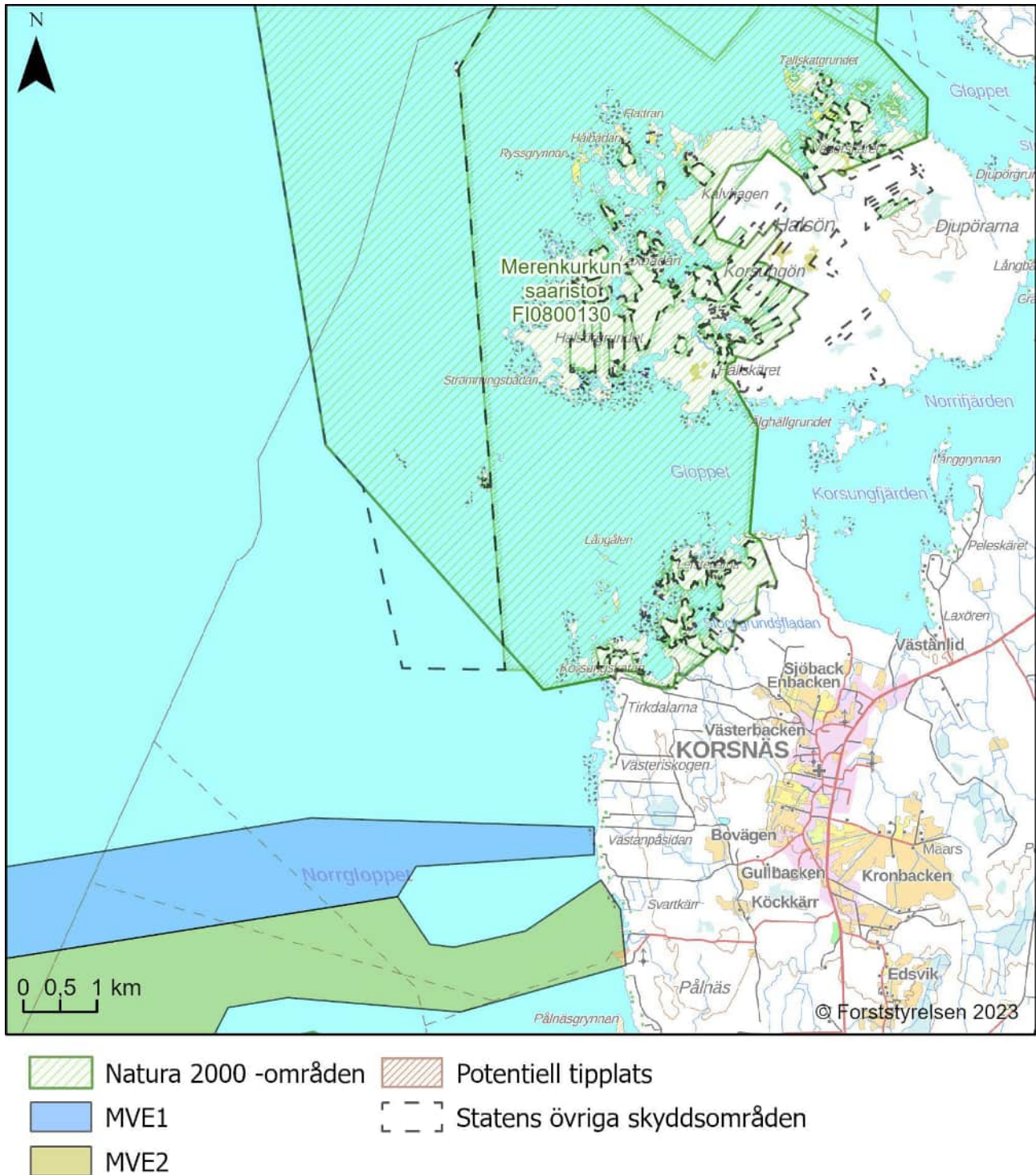
13.2.2 Kvarkens skärgård; Korsnäs, Malax, Vasa, Korsholm, Vörå, Nykarleby (FI0800130, SAC/SPA, areal 128 162 ha)

13.2.2.1 Beskrivning av Naturaområdet

Kvarkens skärgård består av en egenartad inre och yttre skärgård. Skärgårdszonerna omfattar Korsnäs och Västeröns fastlandstränder, de skogbevuxna storöarna Raippaluoto och Björkö samt även de steniga, klippiga och glesbevuxna yttre skären i öppet hav. De mest anmärkningsvärda dragen i Kvarkens skärgård är organismernas och geomorfologins mångfald i området samt småskaligheten. Landhöjningen är kraftig i området, omkring 80 cm under ett sekel. Medeldjupet på vattnet i Naturaområdet är cirka 10 meter och stränderna är låga, steniga och med block. I skärgården syns hela utvecklingsperioder av flada-glo-skärgårdssjö på landhöjningskusten samt primärsuccesionsserierna

i växtligheten. Området är klassificerat som särskilt bevarandeområde och skyddat med stöd av fågeldirektivet (SAC/SPA-område).

Som närmast ligger Natura-området på 1,8 km avstånd från sjökabelalternativet MVE1 och 3,6 km från alternativ MVE2 norr om kabellederna (Figur 13-2). Från havsvindkraftsparken till Naturaområdet är avståndet cirka 12 km (Figur 13-1).



Figur 13-2. Placeringen av projektets sjökabelrutter i förhållande till Kvarkens skärgårds Naturaområde och statens övriga skyddsområden.

De livsmiljöer och arter som utgör skyddsgrund för Natura-området anges i följande tabeller.

Tabell 13-2. Naturtyper som utgör skyddsgrund för Kvarkens skärgårds Naturaområde.

Namn	Areal (ha)	Kod
Sublittoral sandbankar	110	1110
Laguner	2000	1150
Grund och undervattensdelar av steniga stränder med algzoner	8885	1170
Ettårig växtlighet på strandvallar	20	1210
Perenn vegetation på steniga stränder	425	1220
Växtbetäckta strandklippor vid Atlanten och Östersjöns kuster	78	1230
Rullstensåsar i Östersjön med litoral och sublitoral vegetation	7,7	1610
Ytterskärgårdens skär och öar	395	1620
Boreala kustängar i Östersjön	570	1630
Boreala sandstränder i Östersjön med perenn örtvegetation	1,9	1640
Naturligt eutrofa sjöar med nate- eller flytbladsvegetation	13	3150
Naturligt dystrofa sjöar och småvatten	100	3160
Vattendrag med flytbladsvegetation eller akvatiska mossor	0,6	3260
4030 Europeiska torra hedar	617	4030
Artrika stagg-gräsmarker på silikatsubstrat	0,2	6230
Fennoskandiska artrika torra till halvtorra låglandsgräsmarker	0,9	6270
Öppna svagt välvda mossar, fattigkärr, intermediära kärr och gungflyn	350	7140
Mineralrika källor och källkärr av fennoskandisk typ	0,01	7160
Klippvegetation på silikatrika bergsluttningar	11	8220
Boreala naturskogar	30	9010
Naturliga primärskogar i landhöjningskust	5615	9030
Boreala lundar	222	9050
Trädklädda betesmarker av fennoskandisk typ	30	9070
Lövsumpskogar av fennoskandisk typ	25	9080
91D0 Skogbevuxen myrar	115	91D0

Tabell 13-3. Arter som utgör skyddsgrund för Kvarkens skärgårds Naturaområde. Typ av skydd: p = permanent, r = häckning/förökning, c = rastande, w = övervintring (för växter och icke-flyttande arter anges "permanent". Skäl till skyddet: A = Nationell rödlista, B = Inhemsk (endemisk) och C = Internationella konventioner. LsA = Utrotningshotad art enligt naturvårdslagen 9/2023 och enligt Statsrådets förordning om naturvård 1066/2023.

Fågelarter i bilaga I till direktivet, som utgör skyddsgrund	Typ av skydd	Orsak till skyddet	Fågelarter i bilaga I till direktivet, som utgör skyddsgrund	Typ av skydd	Orsak till skyddet
trastsångare <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	r	C, LsA	Pärluggla <i>Aegolius funereus</i>	r/c	C
tordmule <i>Alca torda</i>	r	A	stjärtand <i>Anas acuta</i>	r/c	C
skedand <i>Anas clypeata</i>	r/c	C	årta <i>Anas querquedula</i>	r/c	C
snatterand <i>Anas strepera</i>	r/c	C	sädgås <i>Anser fabalis</i>	c	C
rödstrupig piplärka <i>Anthus cervinus</i>	c	C, LsA	kungsörn <i>Aquila chrysaetos</i>	c	C, LsA
gråhäger <i>Ardea cinerea</i>	c	C	Roskarl <i>Arenaria interpres</i>	r/c	C, LsA

jorduggla	<i>Asio flammeus</i>	r/c	C	Vigg	<i>Aythya fuligula</i>	r	C
skedand	<i>Aythya marila</i>	r/c	C, LsA	järpe	<i>Bonasa bonasia</i>	p	C
vitkindad gås	<i>Branta leucopsis</i>	r/c	C	Berguv	<i>Bubo bubo</i>	c/p	C, LsA
sandlöpare	<i>Calidris alba</i>	c	C	sydlig kärrs- näppa	<i>Calidris al- pina schinzii</i>	r/c	C, LsA
kustsnäppa	<i>Calidris canutus</i>	c	C	spovsnäppa	<i>Calidris ferruginea</i>	c	C
skärsnäppa	<i>Calidris maritima</i>	c	C	småsnäppa	<i>Calidris minuta</i>	c	C
mosnäppa	<i>Calidris temminckii</i>	c	C	nattskärre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	c	C
tobisgrissla	<i>Cephus grylle</i>	r/c	B/C, LsA	brun kärr- hök	<i>Circus aeruginosus</i>	c	C
blå kärrhök	<i>Circus cyaneus</i>	c	C, LsA	kornknarr	<i>Crex crex</i>	c	C
sångsvan	<i>Cygnus cygnus</i>	c	C	spillkråka	<i>Dryocopus martius</i>	r/c	C
orto- lansparv	<i>Emberiza hortulana</i>	c	C, LsA	stenfalk	<i>Falco columbarius</i>	r/c	C
pilgrimsfalk	<i>Falco peregrinus</i>	c	C, LsA	lärfalk	<i>Falco subbuteo</i>	r/c	C
tornfalk	<i>Falco tinnunculus</i>	r/c	C	mindre flug- snappare	<i>Ficedula parva</i>	c	C
dubbel- beckasin	<i>Gallinago media</i>	c	C, LsA	storlom	<i>Gavia arctica</i>	c	C
smålom	<i>Gavia stellata</i>	r/c	C	Sparvuggla	<i>Glaucidium passerinum</i>	r	C, LsA
trana	<i>Grus grus</i>	r/c	C	törnskata	<i>Lanius collurio</i>	r/c	C
silltrut	<i>Larus fuscus fuscus</i>	r/c	C, LsA	skrattnäs	<i>Larus ridibundus</i>	r	C, LsA
myrspov	<i>Limosa lapponica</i>	c	C	blåhake	<i>Luscinia svecica</i>	c	C
dvärgbecka- sin	<i>Lymnocyttus minimus</i>	c	C	svärta	<i>Melanitta fusca</i>	r	B, LsA
sjöorre	<i>Melanitta nigra</i>	r/c	C	salskrake	<i>Mergus albellus</i>	c	C
brun glada	<i>Milvus migrans</i>	c	C, LsA	gulärta	<i>Motacilla flava</i>	c	C
stenskvätta	<i>Oenanthe oenanthe</i>	r	C	bivråk	<i>Pernis apivorus</i>	r/c	C, LsA
smalnäbbad simsnäppa	<i>Phalaropus lobatus</i>	r/c	C, LsA	brushane	<i>Philomachus pugnax</i>	r/c	C, LsA
lundsångare	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	r/c	C	tretåig hackspett	<i>Picoides tridactylus</i>	r/c	C
gråspett	<i>Picus canus</i>	r/c	C	ljungpipare	<i>Pluvialis apricaria</i>	c	C

kustpipare	<i>Pluvialis squatarola</i>	c	C	svarthake-dopping	<i>Podiceps auritus</i>	r/c	C, LsA
gråhake-dopping	<i>Podiceps grisegena</i>	r/c	C	småfläckig sumphöna	<i>Porzana porzana</i>	c	C
ejder	<i>Somateria mollissima</i>	r	B	skräntärna	<i>Sterna caspia</i>	r/c	C
fisktärna	<i>Sterna hirundo</i>	r/c	C	silvertärna	<i>Sterna paradisaea</i>	r	B
hökuggla	<i>Surnia ulula</i>	r/c	C	gravand	<i>Tadorna tadorna</i>	r/c	C
orre	<i>Tetrao tetrix</i>	r	C	tjäder	<i>Tetrao urogallus</i>	p	C
svartsnäppa	<i>Tringa erythropus</i>	r/c	C	grönben	<i>Tringa glareola</i>	r/c	C
rödben	<i>Tringa totanus</i>	r/c	C	ringtrast	<i>Turdus torquatus</i>	c	C, LsA
plus 6 hotade arter.							

Övriga arter som utgör skyddsgrund	
gråsäl	<i>Halichoerus grypus</i>
Utter	<i>Lutra lutra</i>
östersjövikare	<i>Pusa hispida botnica</i>
ishavshästsvans	<i>Hippuris tetraphylla</i>

Kvarken är den smalaste och grundaste platsen i Bottniska viken, som bildar en stark saltgradient och skapar det nordligaste utbredningsområdet för många marina arter (t.ex. ejder, blåstång, blåmussla, slät havstulpan och gaffeltång). Undervattensbiotoperna varierar beroende på om man befinner sig i norra eller södra Kvarken. På grund av den starka saltgradienten kan man i Kvarken också finna speciella kombinationer av undervattensarter som växer sida vid sida. Kvarken är det enda havsområdet i Finland där man hittills har hittat den för Östersjön endemiska algarten smaltång (*Fucus radicans*).

Kvarkens skärgård är i sin helhet ett stort och representativt prov på naturtyper på en globalt särpräglad landhöjningskust. Naturaområdet består av flera delområden (Halsön-Rönnskären-Norrskär-Skötgrund, Torgrunds skärgård, Rudskärsfjärden-Finnvikarna, Kvarkens skärgård-Medelkallan-Utgrynnans område, Mickelsörarna) som kompletterar varandra. Området har ett internationellt viktigt fågelskyddsobjekt och stor betydelse för skyddet av det hotade artbeståndet. Området är ett viktigt fiskeområde som också har stor betydelse för forskning, naturaktiviteter och naturturism. Området ingår i Unescos världsarv Höga kusten - Kvarkens skärgård, och är också ett landskapsmässigt värdefullt objekt.

13.2.2.2 Konsekvensbedömningar

Kvarkens skärgårds Naturaområde ligger på den östra/nordöstra sidan av havsvindparken och norr om sjökabelalternativen, som närmast cirka 12 kilometer från havsvindparken och mindre än två

kilometer från sjökablarna. Större delen av Naturaområdet ligger norr om projektområdet, vilket innebär att avståndet till andra objekt och delområden är ännu större.

Mellan vindkraftsparken och Naturaområdet finns en skyddad zon som är drygt 10 kilometer bred som minst. Endast sjökabelalternativen ligger på mindre än två kilometers avstånd från det närmaste Naturaområdet, men i huvudsak är avståndet drygt 3 kilometer från sjökablarna.

Under byggtiden skulle konsekvenser kunna uppstå av att vattnet blir grumligt på grund av muddring och andra undervattensarbeten och av att eventuella skadliga ämnen förs in i Naturaområdet. Störningar som orsakas av arbetsmaskiner och fartyg i byggarbetet kan orsaka störningar i Naturaområdet under byggtiden. På grund av det stora avståndet beräknas byggandet på havsvindkraftsparkens område och grumlingseffekterna inte sträcka sig till Naturaområdet. Den eventuella grumligheten till följd av installationen av sjökablar bedöms inte heller nå Naturaområdet. Den störning som arbetsmaskinerna och trafiken orsakar under byggtiden kan däremot i mindre utsträckning även omfatta Naturaområdet, beroende på till exempel rådande förhållanden (vid lugnt väder kan bullret nå långt längre bort än vid blåst).

De förändringar i strömmar som orsakas av vindkraftverken är mycket lokala och påverkar inte huvudströmmarna i havsområdet och därmed Naturaområden. Förändringarna och effekterna på bottenlevande organismer förblir också mycket lokala.

Vindkraftsparker utgör ibland en kollisionsrisk för stora fåglar, till exempel rovfåglar, måsar och tärnor. De häckningsarter som utgör skyddsgrund för Naturaområdet, såsom silltrut och skräntärna, kan röra sig långt till havs för att jaga. De ovan nämnda fåglarna som söker föda i havet kan utsättas för kollisionsrisk vid vindkraftverk, om fåglarna jagar i projektområdet. Vindparken kan också ha en indirekt effekt på fåglar som jagar till havs som kan undvika vindparkens område för födosökning.

I Tahkoluoto vindkraftsparkprojekt i Björneborg har man undersökt fåglarnas beteende i närheten av vindkraftverk, och man har funnit att fåglarna väjer för kraftverken och inga kollisioner har observerats (*Suomen Hyötytuuli Oy 2021*).

Naturaområdets skyddsgrund är också arter som rastar i Naturaområdet under sin flytt, bland annat sångsvan, sjöorre, skedand, salskrake, mosnäppa, grönbena, rosling, lommar och skrattnås. För dem kan kollisionsrisk endast uppstå under flyttsträck. Arter som rastar i Kvarkens skärgårds Naturaområde flyttar främst öster om projektområdet där de följer skärgården och kustlinjen, men t.ex. sjöorrarnas flyttsträck kan delvis passera havsvindkraftsparken (*Nousiainen & Tikkanen 2013, Mäkelä & Rinne 2014, Toivanen m.fl. 2014*). Flyttfåglar har konstaterats höja flyghöjden och kringgå vindkraftsområden, särskilt i havs- och kustområden (*Miljöministeriet 2016b*). Risken för kollision kan bedömas som mycket liten för dessa rastande flyttfåglar som utgör skyddsgrund. Baksidan av väjning är å andra sidan att vindkraftverken formar flytt- och andra flygvägar för fåglar, vilket gör att användningen av Naturaområden längs flyttvägarna som rast- och födosökningsområden under flyttiden ändras.

Norr om Kvarkens skärgårds Naturaområde finns också andra planerade vindkraftsparker, såsom Laine i Jakobstad (*AFRY Finland Oy 2022*). Eventuella samverkande konsekvenser, särskilt för fåglar, kan vara möjliga. En mindre anpassningseffekt på grund av en park kan upprepas längs flyttningssleden vid flera vindkraftsparker. På samma sätt kan störningarna på födosökningsflygning återkomma om effekten sträcker sig över flera viktiga födosökningsområden.

13.2.2.3 Slutsatser

Det finns ett behov av Naturbedömning enligt 35 § i naturvårdslagen. Byggandet av vindparken eller dess drift bedöms inte ha någon betydande skadlig inverkan på de naturtyper som ligger till grund för skyddet av Kvarkens skärgårds Naturaområde eller på Naturaområdets särdrag som helhet, men grunden för bedömningen är särskilt Naturaområdets betydande värden för fågellivet både i fråga om flyttande och häckande arter. Möjliga konsekvenser för fågelbeståndet är kollisioner, hinder- och störningseffekter under drift samt störningseffekter under byggandet. Naturaområdets läge norr om vindkraftsparken ökar påverkansmöjligheterna, vilket innebär att fåglarna i Naturaområdet flyttar potentiellt två gånger om året genom vindkraftsparken.

13.2.3 Närpes skärgård; Korsnäs, Närpes, Kristinestad (FI0800135, SAC/SPA, 11828 ha)

13.2.3.1 Beskrivning av Naturaområdet

Närpes skärgård består av några olika delområden: Kaldonskär, Södra Björkö, Grytskäret, Pjelas och Svartön. Skärgården är mycket mångformig miljö med tanke på naturvärden som är av särskild betydelse för fågelbeståndet, men även för naturtyper och andra arter.

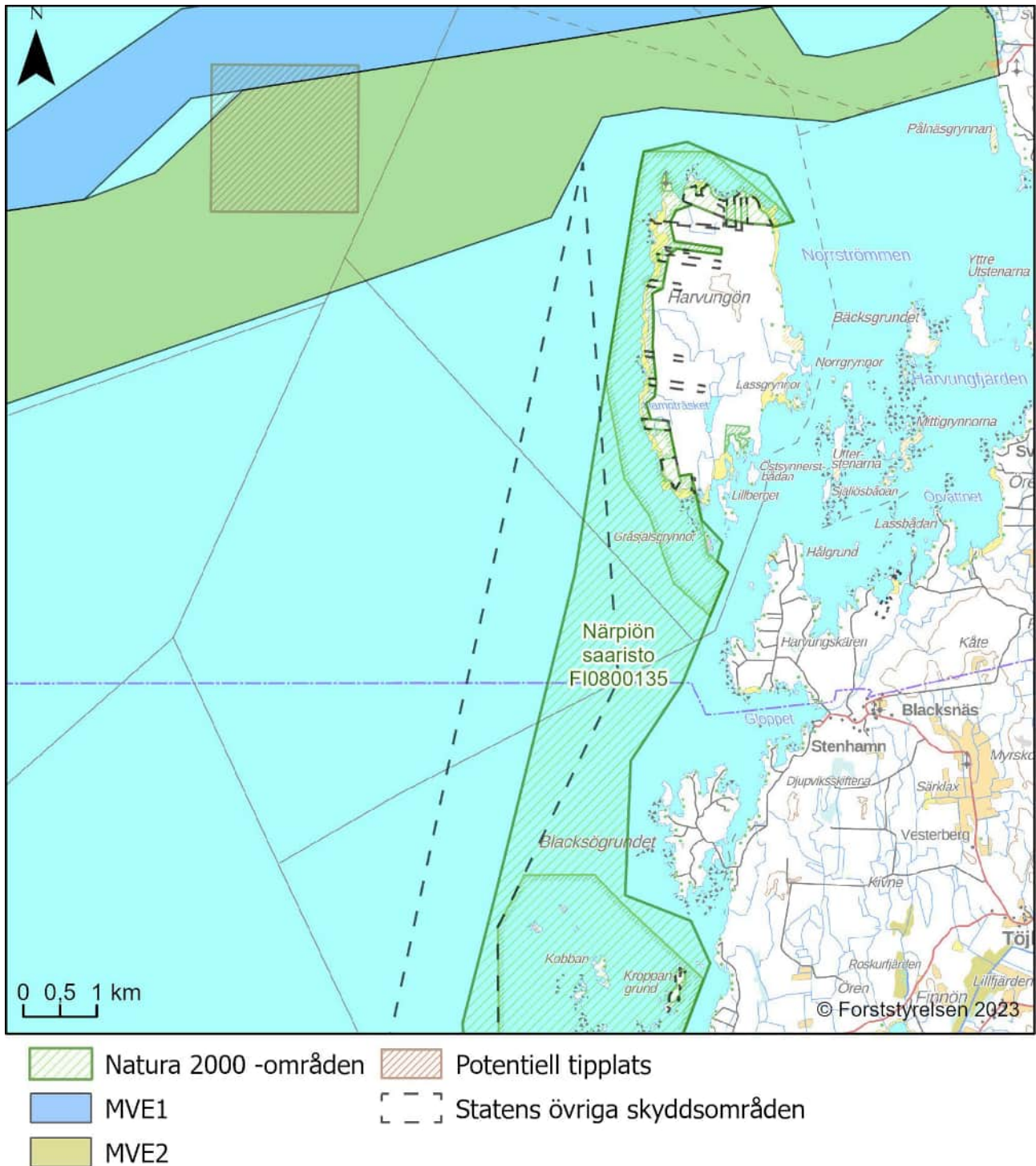
Naturaområdet har klassificerats som ett särskilt bevarandeområde och skyddats med stöd av fågeldirektivet (SAC/SPA-område). Närmaste Natura-område ligger 0,8 km från sjökabelalternativet MVE2 och 1,7 km från alternativet MVE1 söder om kabellederna (Figur 13-3). Det finns en drygt 11 kilometers avstånd från den havsbaserade vindkraftsparken till Naturaområdet (Figur 13-1).

Naturaområdets olika delområden består av olika naturtyper, men i allmänhet består Närpes skärgårds Naturaområde av norra Bottenhavets klippiga skärgårdar, Kvarkens kustnaturtyper, till exempel frodiga lågvuxna strandängar som uppkommit när havet transporterat tång till stränderna. Andra kustnaturtyper är karga och glesväxta stränder, strandlundar, öppna och nästan trädlösa berg- eller blockstränder samt på vissa ställen vidsträckta havtornsbestånd. I området finns också helt trädlösa tätare skärgårdar samt något större öar där man finner naturligt utvecklad skog som representerar naturskog längs landhöjningskusten. De livsmiljöer som ligger till grund för skyddet anges i tabellen (Tabell 13-4).

På de breda gytte-, sten- och ängsstränderna i Södra Björkö delområde finner man skev hjärtmussla, blåmussla och östersjömussla, vadare, strandråg, saltarv, strandvial och utter. Kustens typiska alzon saknas nästan helt och hållet. I det sydligaste delområdet Kaldonskär har sammanlagt över 90 fågelarter observerats under sommaren och det totala antalet häckande fågelpar är minst två tusen. Även strandängarna i Pjelas och de omgivande vattnen har stor betydelse, särskilt för sjöfåglar och vadare, men även som rast- och häckningsområden under flyttiden. Till häckningsarterna i naturskogen på Svartö landhöjningskust hör bl.a. duvhök, korp, bivråk, mindre hackspett, större hackspett, spillkråka, trädkrypare, gärdsmyg, rödhake och järpe. Man har också funnit den sällsynta bohusranunkeln vid öns strand. Skärgårdens yttersta zon i norra delen av det smala Bottenhavet är mycket viktig som häckningsområde för fågelbeståndet, ett särskilt viktigt flytt- och rastområde samt viktig för skyddet av hotade arter. De arter som ligger till grund för skyddet anges närmare i tabellen (Tabell 13-5).

En stor del av Natura-området hör till strandskyddsprogrammet. Pjelasfjärden ingår i det riksomfattande fågelskyddsprogrammet och dess strandängar hör till värdefulla vårdbiotoper.

Strandskyddsprogrammets område och Pjelaxfjärden har i landskapsplanen anvisats som natur-
skyddsområde och Gåshällan har anvisats som rekreationsområde.



Figur 13-3. Placeringen av projektets sjökabelrutter i förhållande till Närpes skärgårds Naturaområde och statens övriga skyddsområden.

Tabell 13-4. Naturtyper som utgör skyddsgrund för Närpes skärgårds Naturaområde.

Namn	Areal (ha)	Kod
Estuarie	100	1130
Laguner	38	1150
Grund och undervattensdelar av steniga stränder med algzoner	350	1170
Ettårig växtlighet på strandvallar	0,289	1210
Perenn vegetation på steniga stränder	1,85	1220
Växtbetäckta strandklippor vid Atlanten och Östersjöns kuster	8,48	1230
Ytterskärgårdens skär och öar	500	1620
Boreala kustängar i Östersjön	18,9	1630
Boreala sandstränder i Östersjön med perenn örtvegetation	1	1640
Fasta, kalkfria Empetrum nigrum-kråkbärsdyner	0,1	2140
Naturligt dystrofa sjöar och småvatten	2,04	3160
4030 Europeiska torra hedar	1,59	4030
Öppna svagt välvda mossar, fattigkärr, intermediära kärr och gungflyn	11,3	7140
Rikkärr	1,07	7230
Klippvegetation på silikatrika bergsluttningar	1,44	8220
Naturliga primärskogar i landhöjningskust	121	9030
Boreala lundar	3,59	9050
Trädklädda betesmarker av fennoskandisk typ	1,38	9070
91D0 Skogbevuxen myrar	5,07	91D0

Tabell 13-5. Över arter som utgör skyddsgrund för Närpes skärgårds Naturaområde. Typ av skydd: p = permanent, r = häckning/förökning, c = rastande, w = övervintring (för växter och icke-flyttande arter anges "permanent". Skäl till skyddet: A = Nationell rödlista, B = Inhemsk (endemisk) och C = Internationella konventioner. LsA = Utnöjningshotad art enligt naturvårdslagen 9/2023 och enligt Statsrådets förordning om naturvård 1066/2023.

Fågelarter i bilaga I till fågeldirektivet, som utgör skyddsgrund		Typ av skydd	Orsak till skyddet	Fågelarter i bilaga I till fågeldirektivet, som utgör skyddsgrund		Typ av skydd	Orsak till skyddet
stjärtand	<i>Anas acuta</i>	r/c	B	skedand	<i>Anas clypeata</i>	r/c	B
årta	<i>Anas querquedula</i>	r/c	B	sädgås	<i>Anser fabalis</i>	c	B
gråhäger	<i>Ardea cinerea</i>	c	A	Roskarl	<i>Arenaria interpres</i>	r	A, LsA
jorduggla	<i>Asio flammeus</i>	c	C	brunand	<i>Aythya ferina</i>	c	B
Vigg	<i>Aythya fuligula</i>	c	B	Skedand	<i>Aythya marila</i>	r/c	B/C, LsA
järpe	<i>Bonasa bonasia</i>	r/p	B	Vitkindad gås	<i>Branta leukopsis</i>	r	A
Berguv	<i>Bubo bubo</i>	r/p	B, LsA	Sandlöpare	<i>Calidris alba</i>	c	B
spovsnäppa	<i>Calidris ferruginea</i>	c	B	småsnäppa	<i>Calidris minuta</i>	c	B
mosnäppa	<i>Calidris temminckii</i>	r/c	C, LsA	brun kärrhök	<i>Circus aeruginosus</i>	r/c	B

blå kärrhök	<i>Circus cyaneus</i>	c	B, LsA	ängshök	<i>Circus pygargus</i>	c	C, LsA
sångsvan	<i>Cygnus cygnus</i>	r/c	A/B	spillkråka	<i>Dryocopus martius</i>	r/p	A/B
ortolansparv	<i>Emberiza hortulana</i>	r	C, LsA	tornfalk	<i>Falco tinnuculus</i>	r/c	B
trana	<i>Grus grus</i>	r	B	havsörn	<i>Haliaeetus albicilla</i>	c	A
törnskata	<i>Lanius collurio</i>	r	B	silltrut	<i>Larus fuscus fuscus</i>	r/c	A, LsA
skrattnås	<i>Larus ridibundus</i>	r/c	A/B, LsA	myrsnäppa	<i>Limicola falcinellus</i>	c	B
myrspov	<i>Limosa lapponica</i>	c	B	rödspov	<i>Limosa limosa</i>	c	B, LsA
dvärgbeckasin	<i>Lymnocyptes minimus</i>	c	B	svärta	<i>Melanitta fusca</i>	r	A, LsA
salskrake	<i>Mergus albellus</i>	c	B	gulärta	<i>Motacilla flava</i>	r	B
stenskvätta	<i>Oenanthe oenanthe</i>	r	A	fiskgjuse	<i>Pandion haliaetus</i>	c	A
bivråk	<i>Pernis apivorus</i>	r	B, LsA	brushane	<i>Philomachus pugnax</i>	c	B, LsA
tretåig hackspett	<i>Picoides tridactylus</i>	r	B	ljungpipare	<i>Pluvialis apricaria</i>	c	B
ejder	<i>Somateria mollissima</i>	r/c	B	skräntärna	<i>Sterna caspia</i>	r	A
fisktärna	<i>Sterna hirundo</i>	r	A	silvertärna	<i>Sterna paradisaea</i>	r	A
gravand	<i>Tadorna tadorna</i>	r/c	A, LsA	orre	<i>Tetrao tetrix</i>	r/p	B/A
svartsnäppa	<i>Tringa erythropus</i>	c	B	grönben	<i>Tringa glareola</i>	r/c	B
rödbena	<i>Tringa totanus</i>	r	B				
Plus 2 hotade arter.							

13.2.3.2 Konsekvensbedömningar

Närpes skärgårds Naturaområde ligger ost-/sydost om havsvindparken och norr om sjökabelalternativen, som närmast cirka 11 kilometer från havsvindparken och mindre än en kilometer från sjökablarna. Större delen av Naturaområdet ligger söder om projektområdet, vilket innebär att avståndet till andra objekt och delområden är ännu större.

På grund av det stora avståndet inverkar vindparksprojektet inte direkt på naturtyperna i Naturaområdet eller de arter i bilaga I till fågeldirektivet som utgör skyddsgrund. Mellan vindkraftsparken och Naturaområdet finns en skyddszon som är drygt 10 kilometer bred som minst. Endast sjökabelalternativen ligger på mindre än en kilometers avstånd från det närmaste Naturaområdet, men i huvudsak är avståndet drygt en kilometer från sjökablarna.

Under byggtiden skulle konsekvenser kunna uppstå av att vattnet blir grumligt på grund av muddring och andra undervattensarbeten och av att eventuella skadliga ämnen förs in i Naturaområdet.

Störningar som orsakas av arbetsmaskiner och fartyg i byggarbetet kan orsaka störningar i Naturaområdet under byggtiden. På grund av det stora avståndet beräknas byggandet av havsvindparken och dess inverkan på grumling inte sträcka sig till Naturaområdet, men kan till exempel påverka fiskätande fåglars möjlighet till fångst. Den eventuella grumligheten till följd av installationen av sjökablar bedöms inte heller nå Naturaområdet. Den störning som orsakas av arbetsmaskiner och trafik under byggtiden bedöms vara lokal och sträcker sig inte till Naturaområdet.

De förändringar i strömmar som orsakas av vindkraftverken är mycket lokala och påverkar inte huvudströmmarna i havsområdet och därmed inte Naturaområden. Förändringarna och effekterna på bottenlevande organismer förblir också mycket lokala.

Vindkraftsparker utgör ibland en kollisionsrisk för stora fåglar, till exempel rovfåglar, måsar och tärnor. De häckningsarter som utgör skyddsgrund för Naturaområdet, såsom silltrut och skräntärna, kan röra sig långt till havs för att jaga. De ovan nämnda fåglarna som söker föda i havet kan utsättas för kollisionsrisk vid vindkraftverk, om fåglarna jagar i projektområdet. Vindparken kan också ha en indirekt effekt på fåglar som jagar till havs som kan undvika vindparkens område för födosökning.

I Tahkoluoto vindkraftsparksprojekt i Björneborg har man undersökt fåglarnas beteende i närheten av vindkraftverk, och man har funnit att fåglarna väjer för kraftverken och inga kollisioner har observerats (*Suomen Hyötytuuli Oy 2021*). En undanmanöver (även om den i sig minskar den totala konsekvensen) innebär dock att vindkraftverk har en modifierande effekt på flyttrutten, vilket kan upprepas under hela flyttningvägen.

Närpes Naturaområde ligger söder om den planerade vindkraftsparken, vilket innebär att Naturaområdets konsekvenser för flyttfåglar är mindre än i Kvarkens skärgårds Naturaområde längre norrut. Skyddsgrund för Naturaområdet är också arter som rastar i Naturaområdet under sin flytt, bland annat till fiskgjuse, havsörn, sångsvan, salskrake, mosnäppa, grönbena, rosling och skrattnås. För dem kan kollisionsrisk endast uppstå under flyttsträck. Arter som rastar i Närpes skärgårds Naturaområde flyttar främst öster om projektområdet där de följer skärgården och kustlinjen, men t.ex. havsörnarnas och Lapplands fiskgjusar kan också passera Naturaområdet (*Nousiainen & Tikkanen 2013; Mäkelä & Rinne 2014, Toivanen m.fl. 2014; LUOMUS 2022*). Flyttfåglar har konstaterats höja flyghöjden och kringgå vindkraftsområden, särskilt i havs- och kustområden (*Miljöministeriet 2016b*). Risken för kollision kan bedömas som mycket liten för dessa rastande flyttfåglar som utgör skyddsgrund. Baksidan av väjning är å andra sidan att vindkraftverken formar flytt- och andra flygvägar för fåglar, vilket gör att användningen av Naturaområden längs flyttvägarna som rast- och födosökningsområden under flyttiden ändras.

13.2.3.3 Slutsatser

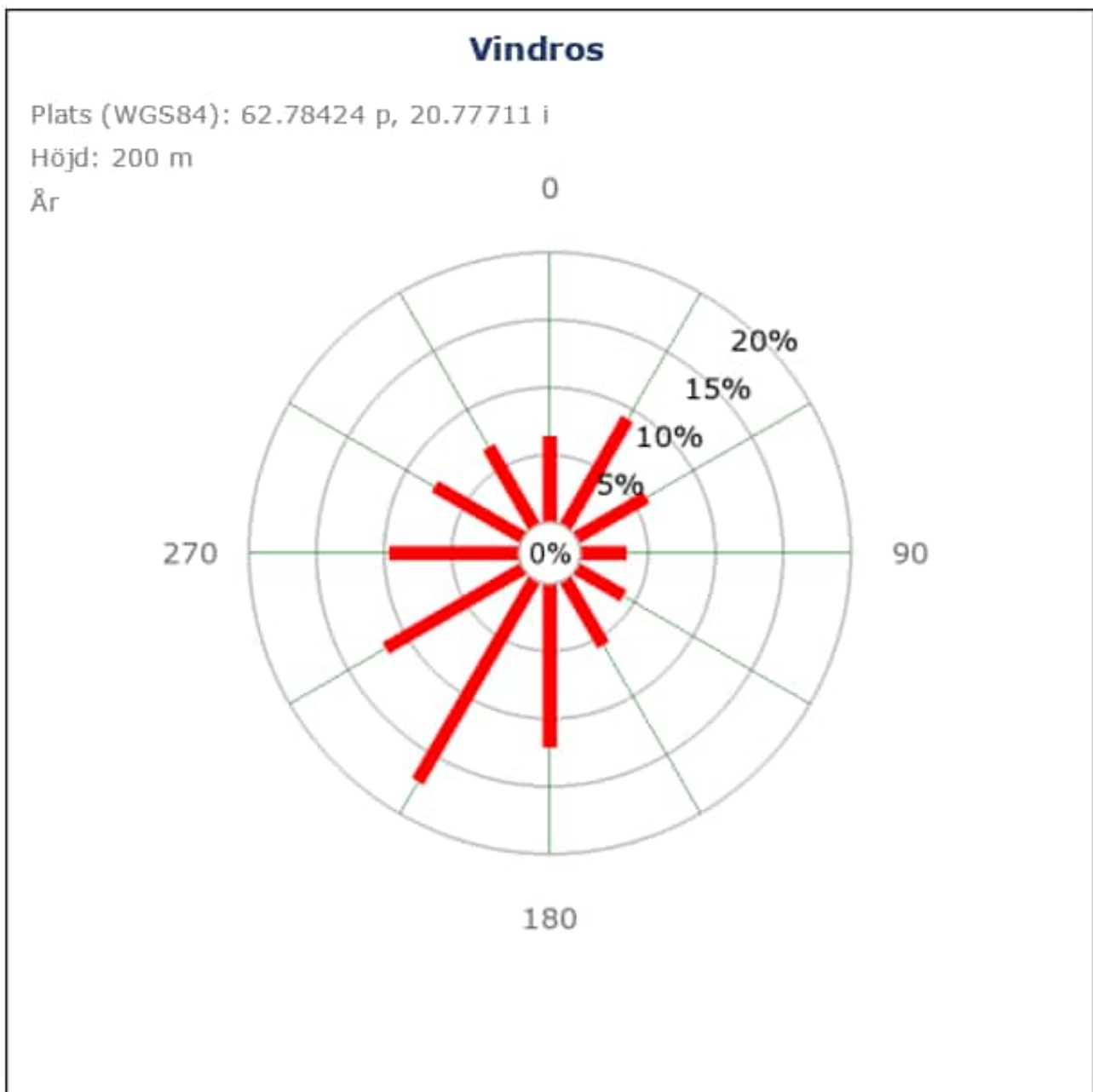
Det finns ett behov av Natura-bedömning enligt 65 § och 66 § i naturvårdslagen. Byggandet av vindparken eller dess drift bedöms inte ha någon betydande skadlig inverkan på de naturtyper som ligger till grund för skyddet av Närpes skärgårds Naturaområde eller på Naturaområdets särdrag som helhet, men grunden för bedömningen är särskilt Naturaområdets betydande värden för fågellivet både i fråga om flyttande och häckande arter. Möjliga konsekvenser för fågelbeståndet är kollisions-, hinder- och störningseffekter under drift samt störningseffekter under byggandet.

14 KLIMAT

14.1 Nuläge

Projektområdet ligger i den sydboreala klimatzonen. År 2021 har medeltemperaturen varit cirka 4,6 °C i Korsnäs och den årliga nederbörden 632 mm. (*Meteorologiska institutet 2022d & 2022e*)

Den dominerande vindriktningen i projektområdet för den havsbaserade vindkraftsparken är sydväst (Figur 14-1). Den genomsnittliga vindhastigheten i havsvindkraftsparkens område är cirka 9,3 m/s på 100 meters höjd och cirka 10,0 m/s på 200 meters höjd (*Vindatlas 2022*).



Figur 14-1. Vindriktningen i projektområdet på en höjd av 200 meter (Tuuliatlas 2022).

14.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Projektet har en positiv inverkan på klimatförändringen genom att minska utsläppen av växthusgaser i elproduktionen. I konsekvensbedömningen beräknas de utsläpp som undvikits genom vindkraft jämfört med ersatta elproduktionsformer. I redogörelsen beaktas också betydelsen av minskade koldioxidutsläpp i elproduktionsstrukturen för den faktiska utsläppsminskningen.

Projektets negativa klimateffekter bedöms genom att man beräknar koldioxidavtrycket, dvs. utsläppen av växthusgaser under projektets livscykel. Beräkningen genomförs för alla projekialternativ som granskas i MKB-dokumentet för både havsvindkraftsparken och elöverföringsrutterna.

Negativa konsekvenser för klimatet av projektets genomförande undersöks utifrån de genomsnittliga emissionsfaktorerna för el producerad av havsbaserad vindkraft. Alla viktiga källor till utsläpp av växthusgaser för projekttypen beaktas i beräkningen, såsom byggmaterial, transporter, byggnation, underhåll och avveckling.

Utifrån beräkningarna bedöms projektets betydelse för att begränsa klimatförändringen. Dessutom kommer åtgärder för att minska direkta eller indirekta utsläpp från projektet att granskas.

Resultaten av bedömningen jämförs med de regionala utsläppen. Dessutom kommer bedömningen att omfatta en granskning av konsekvenserna av de växthusgasutsläpp som uppstår och undviks under projektets livscykel på de regionala och nationella målen för utsläppsminskning. Bedömningen tar även hänsyn till projektets betydelse för anpassning till klimatförändringar och klimatförändringarnas påverkan på projektet. De största riskerna med klimatförändringarna bedöms i förväg vara stormriskerna.

I MKB-dokumentet beskrivs utgångsantaganden, beräkningsmetoder och osäkerheter i konsekvensbedömningen. Bedömningen genomförs av en expert som är insatt i klimatpåverkan.

15 LUFTKVALITET

15.1 Nuläge

Till Västkustens miljöenhet hör kommunerna Närpes, Kaskö, Korsnäs, Malax, Korsholm och Vörå. Korsholm och Malax deltar i luftvårdssamarbetet i Vasaregionen. Övervakningen av luftkvaliteten administreras och genomförs av Vasa stad. Luftkvaliteten i området är generellt sett god. Halter av inandningsbara partiklar som överskrider riktvärdena uppträder ibland på våren, innan sandnings-sanden efter vintern hunnit tas upp från gator och vägar. (*Korsholm 2023*)

15.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Under driftsfasen bidrar projektet positivt till luftkvaliteten genom att minska utsläpp av rökgaser från energiproduktion och annan verksamhet. Under byggfasen uppstår å andra sidan negativa tids-mässigt begränsade effekter på luftkvaliteten, bl.a. på grund av arbetsmaskiner, fartyg, trafik och förbränningsmotordrivna anordningar som används vid byggandet.

Effekterna på luftkvaliteten granskas under bygg- och avvecklingsperioden, eftersom trafiken och byggandet orsakar partikelutsläpp i och runt projektområdet. Under drift har projektet positiva effekter på luftkvaliteten, eftersom man med produktionen av vindkraft undviker utsläpp från annan elproduktion.

I MKB-dokumentet beskrivs utgångsantaganden, beräkningsmetoder och osäkerheter i konsekvensbedömningen. Bedömningen genomförs av en expert som är insatt i konsekvenser för luftkvalitet.

16 TRAFIK

16.1 Nuläge

16.1.1 Farleder och hamnar

Enligt Finlands havsplan 2030 har norra Bottenhavets och Kvarkens område stor betydelse för sjöfarten. Genom området passerar många viktiga farleder, som är av avgörande betydelse för att möjliggöra sjötrafiken och för den regionala konkurrenskraften och tillgängligheten. Inom projektets centrala område ligger Kaskö hamn, som ingår i TEN-T-nätet, samt viktiga hamnar i Vasa och Kristinestad. Hamnarnas lägen visas i figur (Figur 16-1) (*Österbottens förbund m.fl. 2020*).



Kaskö hamn är en viktig exporthamn för sågade varor och massa, som också är specialiserad på hantering av kemisk industri och bulkgoods. Hamnen hanterar cirka 1,3 miljoner ton gods varje år. Djuphamnen har en snabb förbindelse till öppna havet och Östersjöns farleder längs Kaskö farled (7–9 meters farledsdjup). Kaskö hamn är en del av det omfattande TEN-T-hamnnätet. (*Oy Kaskisten satama 2023*)

Hamnen i Kristinestad i Björnö är en tidigare energihamn, eftersom Pohjolan Voimas kolkraftverk och en oljelager tidigare fanns i området. På basis av Statistikcentralens uppgifter (Statistikcentralen 2022) är transportmängderna för närvarande mindre och under t.ex. åren 2018–2021 transporterades 40 000–95 000 ton gods per år via hamnen och hamnen besöktes årligen av 12–17 fartyg i utrikes- trafik. Genom hamnen i Kristinestad har t. ex. råvirke, spannmål, råmineral och cement transporterats. Till hamnen leder Kristinestad Björnö farled med 12 meters djupgående.

Cirka 650 fartyg besöker **Vasa hamn** i Vasklot varje år och där hanteras till exempel bränslen, jordbruksprodukter och olika slags projektlaster. Hamnen har specialkompetens och resurser för att hantera regionens viktiga energi-, verkstads- och metallindustritransporter samt krävande projektlaster. Varje år transporteras cirka 1,1–1,6 miljoner ton gods genom Vasa hamn. Till hamnen leder Vasa farled med 9 meters djupgående. Farleden delar sig norrut efter Vasklot (Nagelprick-Ritgrundleden, djupgående 4,3 meter) medan Vasa farled fortsätter västerut. Det finns en daglig bilfärjeförbindelse mellan Vasa och Umeå året runt som möjliggör transport av passagerare och gods året runt mellan Finland och Sverige. (*Kvarken Ports Ltd 2023*)

I närheten av projektområdet finns flera sjöfartsleder. Bergö västra fiskeled (ID 196425, farledsklass 5, djup 3,5 m) ligger nordost om planeringsområdet och slutar strax före planeringsområdets gräns. Trafiken från farleden till öppna havet går också till planeringsområdet. Gåshällan-Harvungön farled (ID 225287, farledsklass 3, djup 3 m) löper från planeringsområdets sydöstra sida och som närmast går kanten av farledsområdet på ett avstånd av cirka 200 meter från planeringsområdets gräns, parallellt med gränsen. Från projekteringsområdets östra sida går farleden Harvungön-Molpe (ID 237602, farledsklass 3, djup 3 m) som närmast på avståndet cirka 7,5 km.

De planerade sjökabelrutterna korsar flera farleder. Sjö kabelrutten MVE1 korsar Harvungön-Molpe farled och Storkorsleden (ID 213466, farledsklass 5, djup 2,4 m). Sjö kabelrutten MVE2 korsar Gåshällan-Harvungö farled, Harvungö-Molpe farled, Söder Björkö skyddshamns farled (ID 239183, farledsklass 4, djup 3 m), Harvungö norra båtled (ID 212908, farledsklass 6, djup 0,5 m), Harvungö farled (ID 185553, farledsklass 5, djup 1,2 m) och Storkors farled. Sjö kabelrutterna MVE1 och MVE2 förs i land i Korsnäsområdet till något av de fyra landföringsalternativen, vars områden preciseras under planeringens gång (beskrivning av områdena i kapitlet 3.5.1).

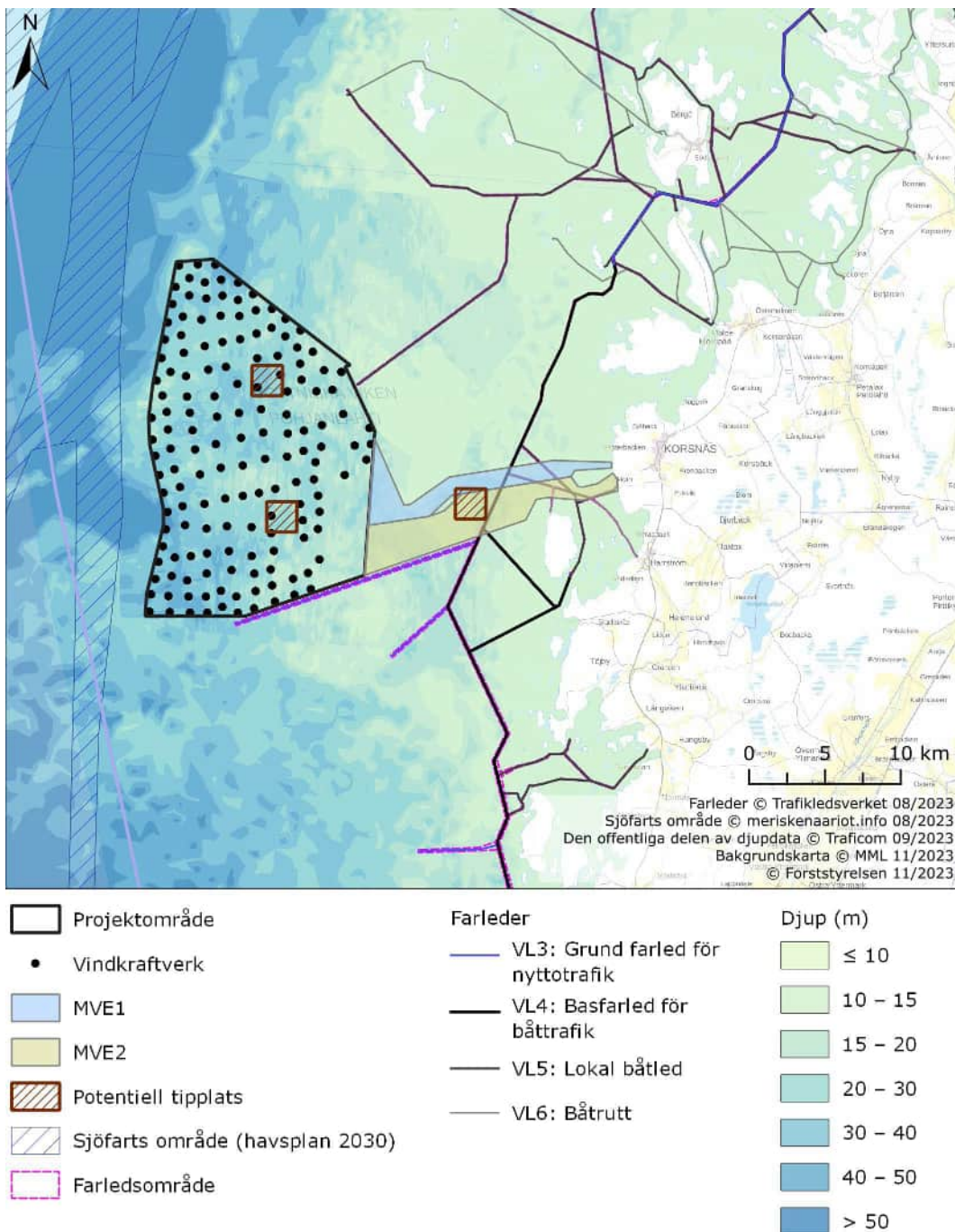
På kartan (Figur 16-2) visas sjökabelrutternas och farledernas läge i närheten av planeringsområdet.

Farledsklasserna 1 och 2 (VL 1 och VL 2) är farleder för handelssjöfarten. Farledsklass 3 avser grund farled för nyttotrafik, som är byggd främst för annan nyttotrafik än handelssjöfart. Exempel på denna typ av trafik är förbindelsefartygstrafik, småskalig passagerarfartygstrafik, myndighetsanvändning, flottning och fiske. Farledsklasserna 4–6 är farleder byggda för båtliv. (*Traficom 2021*)

Det går inga officiella farleder genom området för Korsnäs havsbaserade vindkraftspark. Gåshällan-Harvungö farled (VL 3), som skiljer sig från Harvungön-Molpe farled som korsar sjökabelrutternas planeringsområde, löper söder om projektområdet, cirka 200 meter från projektområdet och slutar

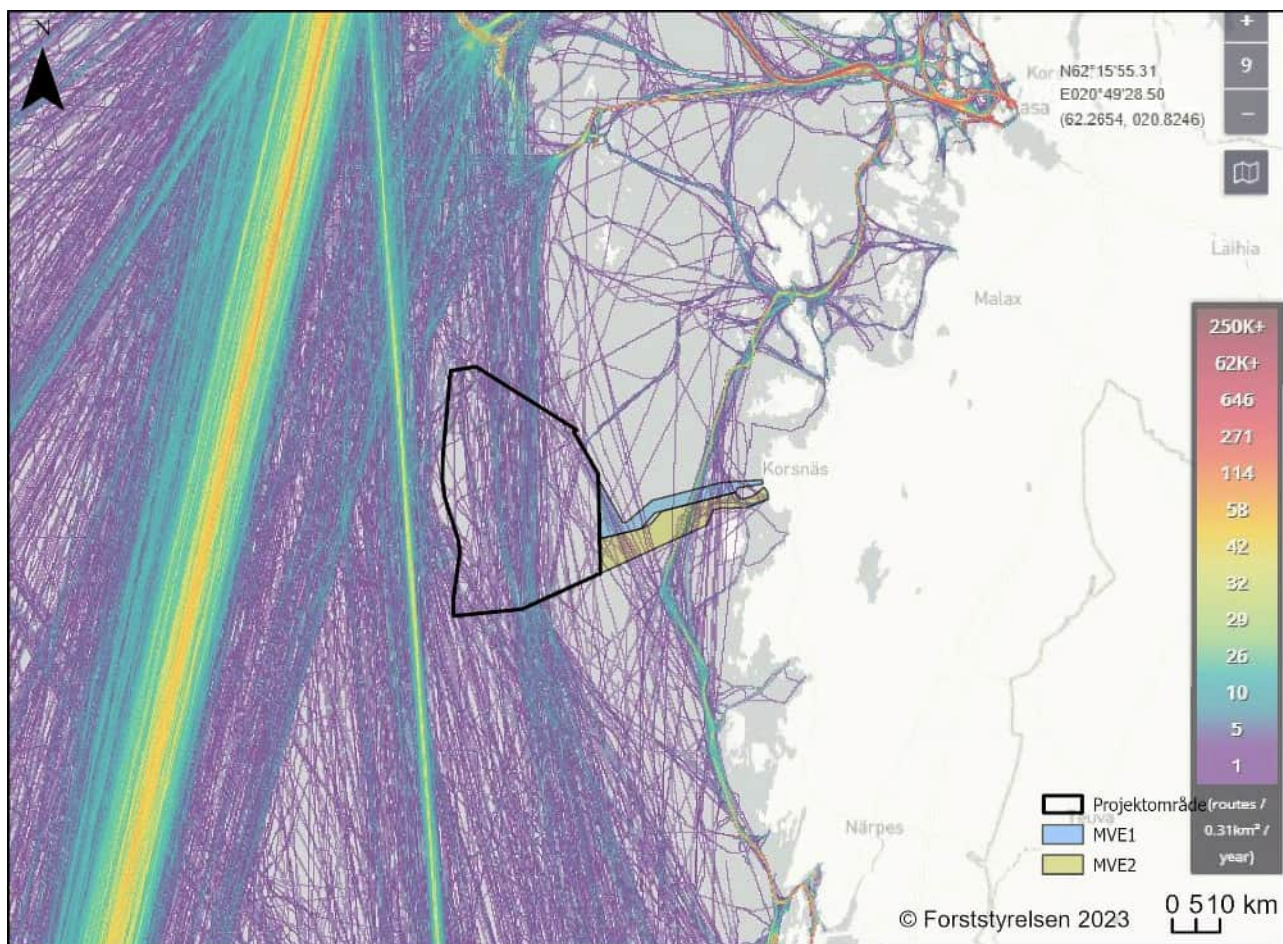
vid projektområdets sydligaste hörn. Från slutet av farleden går trafiken till det öppna havet i nuläget söder om projektområdet.

I Finlands havsplan 2030 (Österbottens förbund m.fl. 2020) anges sjöfartsområden utanför farledsområdena. Syftet med denna beteckning är att överskådligt ange de områden som används av sjöfarten. Korsnäs projektområde ligger inom ett område som i havsplanen har angivits för energiproduktion. Ett litet område i sydvästra hörnet av projektområdet överlappar fiskeområdet. Territorialvattengränsen ligger som närmast cirka 3 kilometer från planeringsområdet. Till handelssjöfartslederna och de livligast trafikerade andra sjöfartsområdena är avståndet som minst cirka 2 kilometer från planeringsområdet (Figur 7-4).



Figur 16-2. Läget för vindkraftsparken, sjökablarna och sjöfartslederna.

Inom sjöfarten går dock bara en del av trafiken på de egentliga farlederna och trafiken fortsätter även utanför slutet av farledsområden. I figur (Figur 16-3) visas AIS-data ("The automatic identification system") från fartyg i närheten av Korsnäs projektområde med hjälp av s.k. "heat map" under åren 2020 och 2021 (MarineTraffic 2023). Bilden visar att det finns en viss sjöfart genom projektområdet. Å andra sidan ligger trafikvolymerna avsevärt under fartygsantalen på de rikligt trafikerade farlederna och trafikområdena, som ligger i havsområdet väster om projektområdet.



Figur 16-3. Faktiska sjöfartsrutter åren 2020 och 2021 presenterade som en värmekarta. Varmare färg visar på större trafikvolym. (MarineTraffic 2023)

I projektområdet förekommer även vintersjöfart, som är mycket påverkat av aktuell issituation. Vintersjöfarten följer inte den kortaste möjliga ruten, utan i trafiken letar man efter den bästa vägen i den rörliga ismassan. Uppgifterna om vintersjöfarten granskas närmare i projektets MKB-dokumentfas som en del av konsekvensbedömningen.

16.1.2 Landsvägar

Under byggandet av vindkraftsparken och sjökablarna sker olika vägtransporter i anslutning till byggnadsåtgärder och till projektet hörande persontrafik på landsvägar, men trafiken riktar sig huvudsakligen till den hamn/hamnar som används i byggnadsfasen. De hamnar i Kaskö, Kristinestad och Vasa som sannolikast kommer att användas i projektet granskas, men de kommer att fastställas senare.

Transporter till **Kaskö hamn** sker längs stamväg 67. Dessutom är riksväg 8 en viktig väg för hamnen i nord- och sydlig riktning (Figur 16-4). Enligt Trafikledsverkets trafikvolymdata (*Trafikledsverket 2022a*) var den genomsnittliga dygnstrafiken på stamväg 67 i närheten av hamnen år 2021 741 fordon, varav 124 fordon (17 %) var tung trafik. Före Kaskö är den genomsnittliga dygnstrafiken på stamväg 67 1 189 fordon, varav 221 var tunga (19 %).

Totalt inträffade 11 vägtrafikolyckor på stamväg 67 (mellan Kaskö hamn och riksväg 8) mellan 2017 och 2021. Inga av dessa skador orsakade personskador och tre av olyckorna var annat än djurolyckor (*Ramboll 2022*). Uppgifterna baserar sig på uppgifter om vägtrafikolyckor som registrerats i informationssystemet för polisärenden. Statistiken är hundraprocentig när det gäller dödsolyckor, men det finns skillnader när det gäller andra typer av olyckor.



Figur 16-4. Vägar som leder till Kaskö hamn och deras genomsnittliga dygnstrafik (MDT) år 2021 (*Trafikledsverket 2022*). (Rautatie= järnväg)

Trafiken till **Kristinestads hamn** går huvudsakligen via förbindelseväg 6620 och regionväg 662. Dessutom är riksväg 8 en viktig väg för hamnen i nord- och sydlig riktning (Figur 16-5). Enligt Trafikledsverkets trafikvolymdata (*Trafikledsverket 2022a*) var den genomsnittliga dygnstrafiken på förbindelseväg 6620 i närheten av hamnen år 2021 173 fordon, varav 9 fordon var tung trafik (5 %). På regionväg 662 var motsvarande siffror 701 fordon/dygn, varav 70 (10 %) tung trafik.

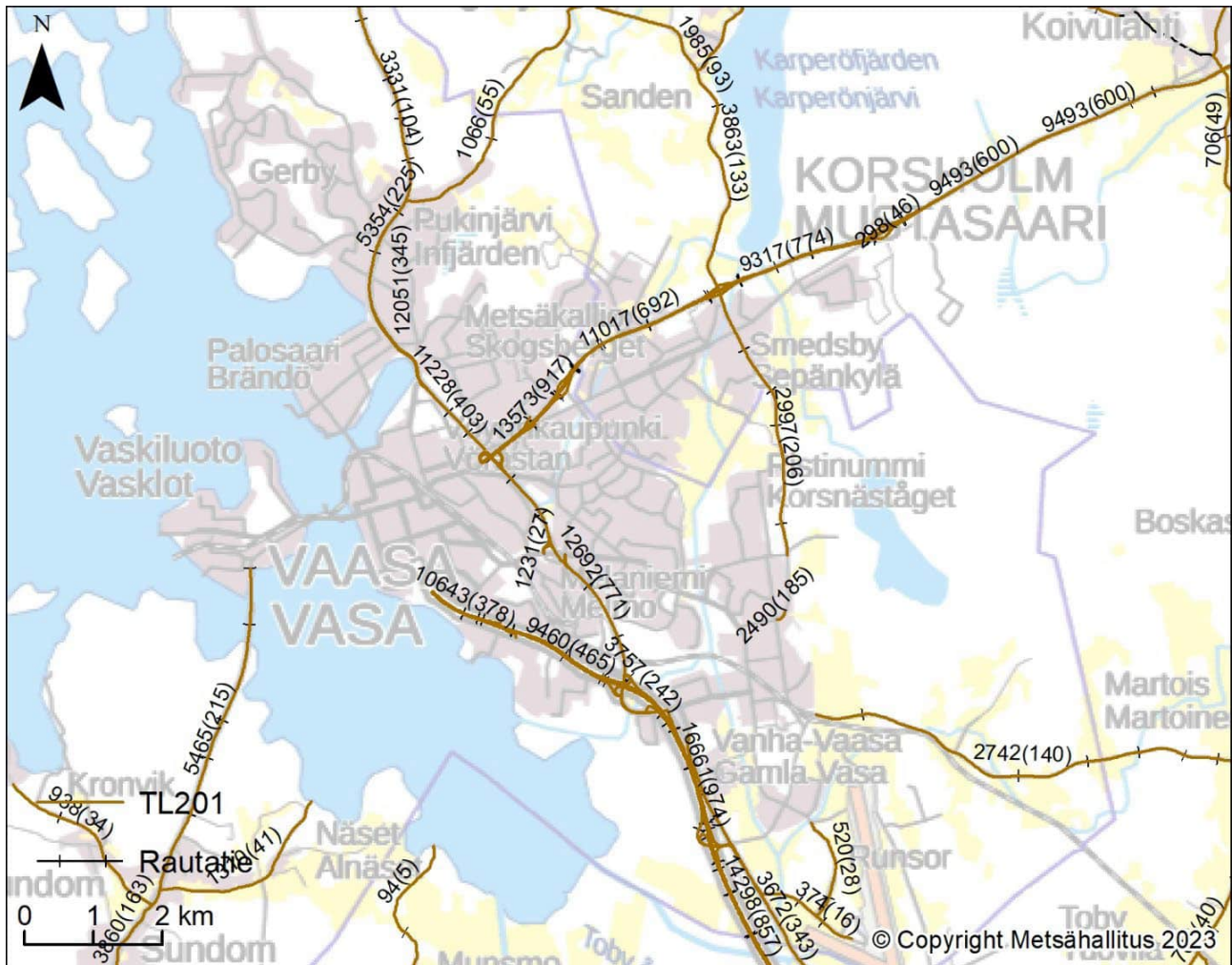
Mellan åren 2017 och 2021 inträffade totalt 6 olyckor på förbindelseväg 6620 och regionväg 662 (mellan Kristinestads hamn och riksväg 8), varav 2 var djurolyckor. En av olyckorna resulterade i en personskada och resten resulterade inte i personskador. (Ramboll 2022)



Figur 16-5. Vägar som leder till Kristinestads hamn och deras genomsnittliga dygnstrafik (MDT) år 2021 (Trafikledsverket 2022). (Rautatie= järnväg)

Vasa hamn trafikeras från riksvägarna 3 och 8 och vidare via Blå vägen (förbindelseväg 6741) samt Reinsgatan (Figur 16-6). De närmaste tillgängliga trafikmängdsuppgifterna från Trafikledsverket (Trafikledsverket 2022a) är från områden utanför stadens centrum, där den genomsnittliga dygnstrafiken på riksväg 3 år 2021 var 10 643 fordon, varav 378 fordon (4 %) var tunga. På riksväg 8 var den genomsnittliga dygnstrafiken år 2021 13 573 fordon, varav 971 fordon (7 %) var tunga.

Från korsningen mellan riksvägarna 3 (Handelsesplanaden) och 8 (Vasaesplanaden) på den rutt som leder till hamnen (Blå vägen/Reinsgatan) har 47 vägtrafikolyckor inträffat under åren 2017–2021, så att tre av dem ledde till personskada men inte till döden (Ramboll 2022). Den livliga trafiken i Vasas centrala område, trånga utrymmen och ett stort antal anslutningar ökar antalet olyckor.



Figur 16-6. Vägar som leder till Vasa hamn och deras genomsnittliga dygnstrafik (MDT) år 2021 (Trafikledsverket 2022). (Rautatie= järnväg)

16.1.2.1 Järnvägar

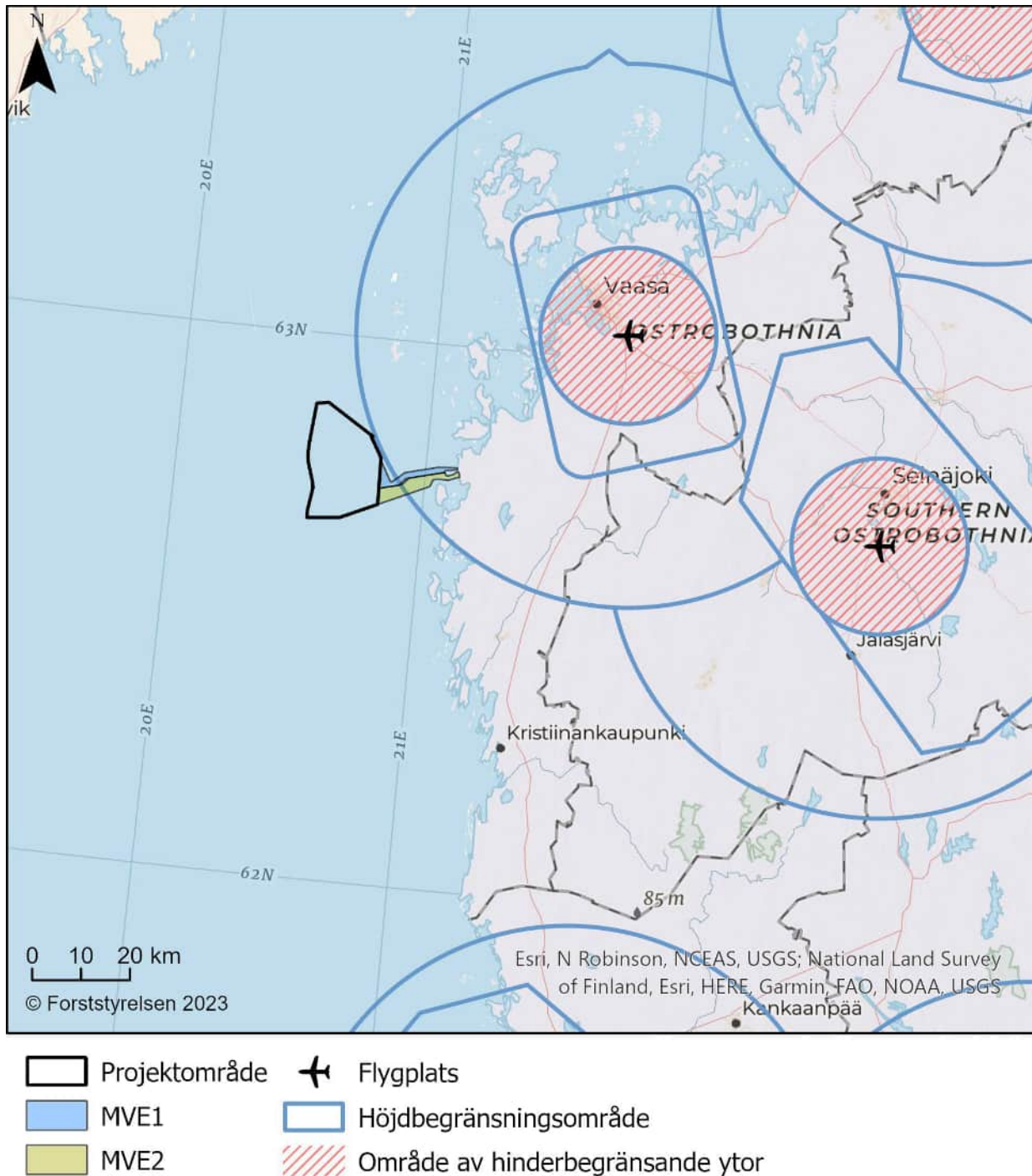
Järnvägstransporter används inte i stor skala vid bygget av en vindkraftpark till havs, men kan dock utnyttjas i materialleverantörernas leveranskedjor (t.ex. stål- och komponentleveranser). Eventuella transporter kommer att dirigeras till den hamn som används i bygget. Det finns järnvägsförbindelse till hamnarna i Kaskö och Vasa.

Sydbottenbanan (Figur 16-4) leder till hamnen i Kaskö. Järnvägssträckan mellan Kaskö hamn och Seinäjoki är ännu inte elektrifierad och är överlag i dåligt skick. Det finns dock regelbunden godstrafik på sträckan och t.ex. år 2021 transporterades 95 ton gods till Kaskö enligt Trafikledsverkets statistik (Trafikledsverket 2022b).

Vasabanan (Figur 16-6) leder till Vasa hamn. Järnvägssträckan mellan Vasa och Seinäjoki är elektrifierad och det finns reguljär persontrafik på sträckan. Däremot är det mycket lite godstrafik mellan Vasa järnvägsstation och Vasklot hamn och järnvägssträckan är inte elektrifierad. Till exempel, enligt 2021 års statistik, transporterades inga nettoton gods alls på Vasabanan (Trafikledsverket 2022b).

16.1.3 Flygtrafik

Den flygplats som ligger närmast projektområdet, Vasa flygplats, ligger ungefär 50 kilometer nordost om projektområdet. Projektområdet ligger delvis inom Vasa flygplats hinderyta (Figur 16-7) (Fintraffic ANS 2023). Närmaste flygplats, det vill säga en oövervakad liten flygplats, ligger i Kauhajoki cirka 80 km sydost om projektområdet (Flygplatser 2021). Närmaste sjöbevakningsstation ligger på Södra Vallgrund cirka 40 km nordost om projektområdet. Bevakningsflygdivisionen använder sjöbevakningsstationerna som bas- och tankplatser för helikoptrar.



Figur 16-7. Projektområdets placering i förhållande till hinderytorna för de närmaste flygplatserna (Fintraffic ANS 2023).

16.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Under byggandet av den havsbaserade vindkraftsparken, havselstationerna och sjökablarna påverkas trafiken främst av landsvägs- och sjötransporter av kraftverkens fundament, kraftverkskomponenter och sjökablar. I projektet görs också muddringar och utjämnningar samt deponeringar som ger upphov till sjötrafik. Antalet fartyg och arbetsmaskiner som rör sig i området ökar således avsevärt under byggtiden. Under driftsfasen orsakas trafiken av service- och underhållsarbeten.

Konsekvenserna av trafiken under byggandet av den havsbaserade vindkraftsparken och sjökablarna för sjöfarten på farleder och havsområden samt för annan användning av havsområdet bedöms genom utredningar och som expertbedömning. På samma sätt kommer man att bedöma vindkraftverkens och sjökablarnas konsekvenser för trafikeringen av havsområdet under driftsfasen. Till stöd för bedömningsarbetet görs en utredning om de rutter som sjöfarten använder inom projektområdet och dess närmaste omgivning. Vintersjöfarten måste granskas som sin egen fråga, eftersom vinterrutterna skiljer sig från den isfria säsongens rutter när fartygen rör sig bland ismassorna. Med utredningar som grund bedöms också effekterna på vintersjöfarten och man beaktar bl.a. trafikuppgifterna för isbrytare under olika slags isvintrar. I konsekvensbedömningen för sjökablarnas del beaktas trafikering, farleder, ankringsområden och flytande säkerhetsanordningar för sjöfarten. Riskbedömningen gällande sjöfarten görs i samband med planeringen. Granskningsområdet för havsområdets del är projektområdet för den havsbaserade vindkraftsparken, dess närområden samt områdena för sjökablar. Bedömningsmetoder i anslutning till säkerhet har också behandlats i kapitlet 19.1.

Forststyrelsen inrättar till stöd för planeringen av projektet en s.k. sjöfartsarbetsgrupp med sjöfartsmyndigheter samt aktörer inom sjöfarten (t.ex. kommunikationsministeriet, Traficom, Trafikledsverket, Fintraffic Oy, Finnipilot Oy) som deltagare. Som diskussionsämnen rekommenderas bl.a. områdets betydelse för sjöfarten i nuläget och i framtiden samt särskilt vintersjöfarten. De synpunkter som myndigheterna framför under mötena kommer att beaktas vid projektets närmare layoutplanering så att man hittar de bästa sammanjämningsätten för att trygga såväl tillgången till förnybar energi till Finland som även en smidig sjöfart. Dialogen med myndigheterna i havsområdet kommer att fortsätta i takt med att projektplaneringen fortskrider.

Ur sjöfartssynpunkt kan vindkraftsparker som planeras för havsområden påverka trafiksystemets funktion, sjöfartens radarsystem och sjösäkerheten, där trafikledsmyndigheten (Traficom) spelar en central roll. Dessutom måste man enlighet med sjötrafiklagen hos Traficom ansöka om fastställande av förändringar i farled, som en vindkraftspark i havsområdet kan kräva. Exempelvis är behovet av en ändring av sträckningen för Bergö västra fiskefarled (upprätthållare Malax kommun) möjlig på grund av projektet och kommer att diskuteras närmare under planeringens gång med berörda parter. En flyttning av farleden har preliminärt diskuterats med farledens ägare, dvs. Malax kommun, och kommunen har en positiv inställning. Också farleden för nyttotrafik (Gåshällan-Harvungö-leden) som drivs av Trafikledsverket i södra delen av projektområdet kommer att beaktas i den närmare planeringen med tanke på ett tillräckligt avstånd. Traficoms utgångskrav på avstånd mellan farledsområdet och vindkraftsområdet (eller vindkraftsverk) är 1,5 km. Det är möjligt att omvärdera kravet på avstånd om undersökningar/utredningar, riskbedömningar och sjöfartsaktörernas bedömning visar att det är möjligt att omvärdera kravet på avstånd. För obehindrad användning av leder krävs fri förbindelse för sjöfarten i havsområdet mellan öppet hav och farleden (sjöfartens trafikområde), vilket kommer att beaktas vid projektets närmare planering och placeringen av kraftverken.

Utredningar om vindkraftens eventuella effekter på sjöfartens navigerings- och radarsystem samt verksamhetsförutsättningar och sjöfarts- och farledssäkerheten fortsätter under vindkraftsprojektets närmare planläggnings- och tillståndsskede. Konsekvenser för säkerheten behandlas separat i kapitlet 19.1.

När det gäller vägtransporterna kommer konsekvenserna att bedömas genom att de transportvolymer som är förknippade med byggandet av vindkraftsparken jämförs med de nuvarande trafikvolymer på de viktigaste transportvägarna och med beaktande av trafiksäkerhetsaspekterna. Granskningsområdet är de vägar som leder till Kaskö, Kristinestads och Vasa hamnar från de närmaste riksvägarna.

När det gäller flygtrafiken granskas vindkraftverkens placering i förhållande till de närmsta flygplatsernas hinderytor och bedöms eventuella konsekvenser för flygtrafiken.

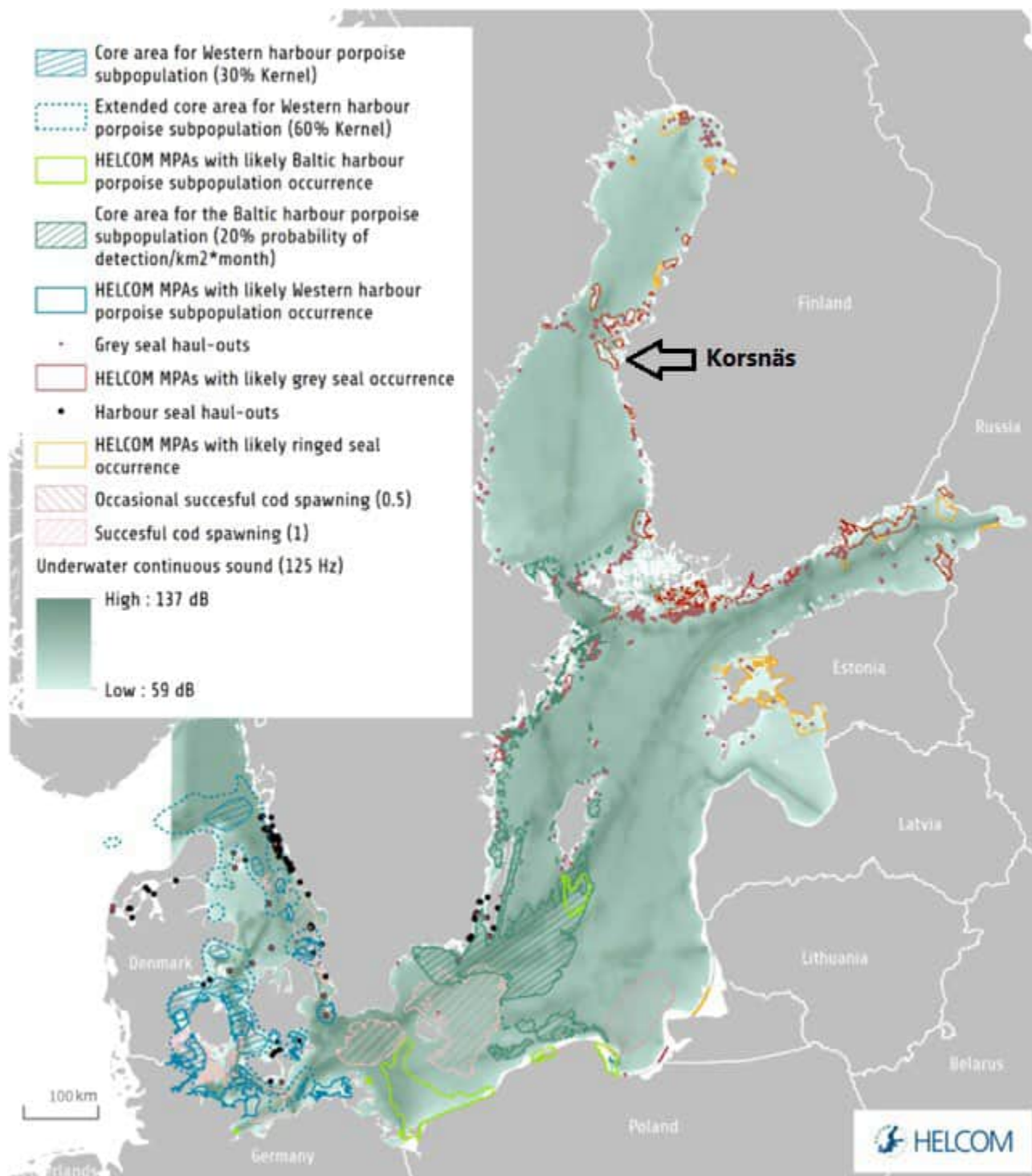
Effekterna på järnvägstrafiken kommer att bedömas i den mån det bedöms att tågtransporter kommer att användas.

En expert insatt i konsekvenser för trafik ansvarar för konsekvensbedömningen.

17 BULLER

17.1 Nuläge

I projektområdet finns inga betydande övervattensbullerkällor som påverkar exponerade objekt på fastlandet. Huvudleden för sjötrafiken går inom en radie av 30 km väster om projektområdet, som för närvarande är den största verksamheten på havsområdet som orsakar över- och undervattensbuller (se Figur 17-1). Enligt HELCOMs simuleringar kan undervattensbuller förekomma i projektområdet vid frekvensen 2 kHz > 90 dB baserat på förekomsten 50 % och uppskattningsvis 85 dB på den lägre frekvensen 63 Hz, där referenstrycket R_e är 1 μPa (Helcom 2016). Vid kusten har nivån sjunkit till mindre än 90 dB i båda fallen.



Figur 17-1. Kartor över undervattensbullrets utbredning i Östersjön på frekvensen 125 Hz.

I Korsnäs kommun finns för närvarande inga betydande ljudkällor för industribuller, och i tätortsområdet är bullret typiskt för en tätort i denna storleksklass, som i regel består av vägtrafikbuller från vägen genom tätorten (Strandvägen). På basis av kartan över vägtrafikvolym för 2021 ligger vägbullret 10 meter från vägens mittlinje på medelljudnivån Laeq cirka 61 dB dagtid kl. 07–22 och 53 dB nattetid kl. 22–07.

17.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

17.2.1 Konsekvenser ovan jord

Bedömningen av konsekvenser ovan jord under byggandet av vindkraftsparken är särskilt inriktade på komponenttransporter samt sjökabelbyggande i den mån verksamheten bedrivs i hamnar. Bedömningen av vindkraftsparkens konsekvenser över vattenytan fokuseras på de byggaktiviteter som kan orsaka betydande buller ovanför vattenytan.

Övervattensbuller under driften av vindkraftsparken och dess spridning simuleras med bullersimulering. I en vindturbin orsakas omgivningsbuller ovan vatten av turbulensen i luftflödet över bladet som orsakas av bladets rotation och utrustningen i maskinrummet placerad på navhöjd (t.ex. växel-låda, generator och kylning). Som vägledning används miljöministeriets anvisning 2/2014 där beräkningsparametrarna väljs enligt riktlinjerna för vattenområden och markområden var för sig. Som ett resultat av beräkningen erhålls bullerzonerna för medelljudnivån LAeq och resultaten jämförs med riktvärdena i vindkraftsbullerförordningen 1107/2015. Dessutom beräknas spridningen av lågfrekvent buller över vatten enligt ekvationen i anvisningarna, där resultaten jämförs med åtgärdsgränserna i förordning om boendehälsa 545/2015. Vid beräkningen av lågfrekvent buller används också resultaten från forskningsprojektet Anojanssi om statistiska uppskattningar av skillnaden i ljudnivåer utomhus och inomhus i finska småhus (*Keränen m.fl. 2017*).

Dessutom uppskattas den årliga vindfördelningen för projektområdet baserat på Suomen Tuuliatlas samt fördelningens påverkan på bullerutbredningen och bullrets tidsfördelning på olika sidor av vindkraftsparken. I utredningen bedöms bullrets konsekvenser för människor samt bullrets natur i förhållande till det rådande ljudlandskapet i kustområdet. I utredningen diskuteras också metoder för bullerbekämpning i vindkraftparker och tekniska möjligheter att dämpa buller.

17.2.2 Undervattenseffekter

Vindkraftsparkens konsekvenser för undervattensbuller hänför sig till verksamheter under byggtiden och konsekvenser under drifttiden. Av dessa är sannolikt konsekvenserna under byggtiden de mest betydelsefulla beroende på sättet att uppföra kraftverken som väljs, t.ex. ett gravitationsfundament som är får mindre konsekvenser eller ett pålat fundament som kan innebära mycket starkt pålningsbuller under vattnet. Grundarbeten kan dessutom omfatta muddring och utjämning eller sprängning av berggrund.

Undervattensbuller kan orsaka tillfälliga eller till och med bestående skador på fisk och havsdäggdjur. Buller från mänsklig verksamhet har visat sig orsaka hörselnedsättning, fysiologiska stressreaktioner och beteendeförändringar. Utöver de effekter som nämnts ovan gör brus det också svårt att uppfatta naturliga signaler (*Meriläinen & Lindfors 2018*).

Vibrationen som uppstår under normala drift av vindkraftsparken till havs från maskinrummet och bladen överförs genom tornet till grunden, där den interagerar med det omgivande vattnet och avges som buller. Vilken typ av fundament som väljs har också ett starkt inflytande på ljudets intensitet och frekvens. Faktorer som kan påverka karaktären av det utstrålade bullret är fundamentets yta, materialet som används för att bygga grunden och dess inre dämpning samt hur grunden är förbunden med havsbotten.

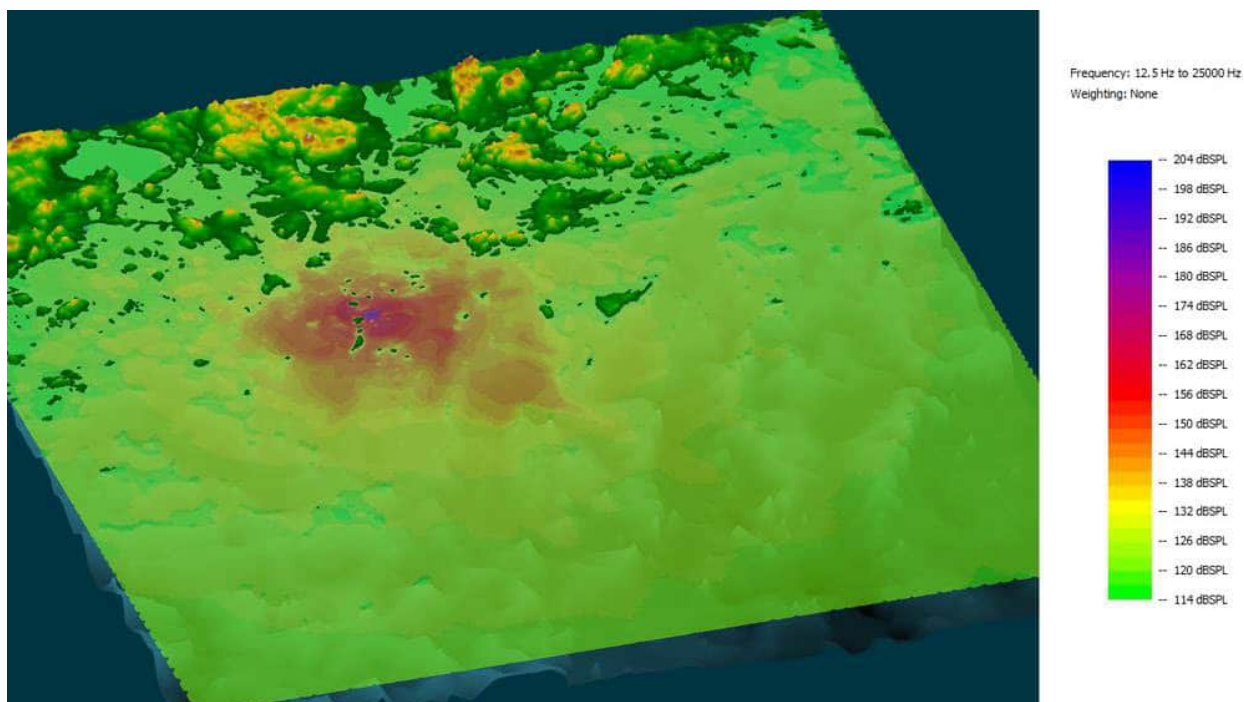
Det undervattensbuller som orsakas av projektet bedöms som ett expertarbete utifrån en separat simulering av undervattensbuller och med hjälp av tillgängliga forskningsdata.

Dessutom kan undervattensbuller mätas. Avsikten är att med mätningar av nuläget för undervattensbuller i Korsnäs projektområde samla in uppgifter från fyra platser under vintersäsongen 2023–2024. Syftet med bullermätningarna är att utreda nuläget för undervattensbuller i området, vilket gör det möjligt att bedöma förändringar i bullernivån under projektets bygg- och drifttid. Mätningarna av bakgrundsbuller läggs så i tid mätdata även kan fås från vintersäsongen med is. Senare är det ändamålsenligt att fortsätta mätningarna under byggnadsarbetet. Bullermätningarna görs som sampel-mätningar 15/60min, vilket gör att mätperioden sträcker sig från oktober/november 2023 till vårsäsongen 2024. Mätningarna ska göras så att de täcker både vintersäsongen och säsongen med öppet vatten före islossningen eller efter islossningen. Det insamlade mätmaterialet behandlas i frekvensområdet 10 Hz - 10 kHz för varje 1/3-oktavband till ljudtrycksnivåer. Ljudtrycksnivån uttrycks som bredbandiga medelljudnivåer från hela granskningsperioden. De viktigaste bullerhändelserna analyseras och presenteras separat i frekvensplanet.

Syftet med simuleringen av undervattensbuller är att bedöma projektets undervattenskonsekvenser på marina däggdjur och fiskar. I samband med simuleringen uppskattas den bullernivå och det frekvensinnehåll som byggåtgärderna i samband med projektet orsakar på allmän nivå utifrån litteratur och tidigare bullermätningar. Därefter simuleras nivåerna och spridningen av undervattensbuller från betydande händelser under vattnet samt en konsekvensbedömning för marina däggdjur och fisk baserat på modellmaterial. För att minska de viktigaste bullerhändelserna bedöms lindringsåtgärder och deras effekter.

För simulering av undervattensbullrets spridning används programvara för att beräkna ljudets spridning och dämpning i simuleringsområdet. Programmet beräknar ljudfältet som en funktion av avstånd, djup och ljudkällans riktning. Modellen använder en kombination av olika beräkningsmetoder. Vid högre frekvenser används ray-tracing-metoden och vid låga frekvenser används Normal Modes-metoden eller parabolisk progressionsekvation. För modellen bestäms bulleremissionen från en ljudhändelse, dvs. den utgångsnivån för intensitet, genom mätningar eller med befintliga ljudbibliotek.

Avståndsdämpningen för buller påverkas bl.a. av havsbottnens sammansättning, vattnets ljudhastighetsprofil och djupförhållanden. Simuleringen ska utföras som 3D-beräkning så att bullerspridningen kan uttryckas i olika djupzoner eller integrerade ytkartor. I figuren nedan (Figur 17-2) ges ett exempel på hur undervattensbuller utvecklas. Modellpunkter väljs ut längs projektområdets kanter och modelleringsområdet täcker de omgivande havsområdena så långt att skadliga bullereffekter inte längre kan upptäckas. Utöver simuleringen av bullerspridning genomförs en bedömning av bullerhändelsernas effekter på marina däggdjur och fiskar utifrån modellmaterial.



Figur 17-2. Exempel på en modell för undervattensbullers spridning, figurens simuleringsresultat har inget samband med Korsnäs-projektet. (Luode Consulting Oy)

18 BEDÖMNING AV SKUGGEFFEKTER

18.1 Nuläge

Projektområdet eller dess närhet har för närvarande inga verksamheter som ger upphov till betydande skuggeffekter.

18.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Skuggeffekter som orsakas av vindkraftsprojektet bedöms med kalkylmässiga metoder med hjälp av programvara som utvecklats för detta ändamål. Kalkylmodellen tar hänsyn till projektområdets läge (solhöjd, dagsljus per dag), placeringsplanen för vindkraftverken, samspel mellan blänk från kraftverken, vindkraftverkens mått (navhöjd, rotordiameter, bladprofil), höjdkurvor i terrängen samt valda kalkylparametrar.

Med de bestämda beräkningsparametrarna samt antagandet att kraftverkets rotor roterar kontinuerligt och står vinkelrätt mot solstrålningen, fås en beräkning på den **teoretiskt maximala skuggtiden**. Beräkningsmetoden tar inte automatiskt hänsyn till andra faktorer som påverkar skuggeffekten, som molnighet. För att få en bättre bild av den verkliga mängden av skuggeffekt beräknas även den **faktiska skuggtiden**. Den realistiska uppskattningen tar hänsyn till den lokala vindfördelningen och lokala solskensobservationer.

För att illustrera resultaten definieras så kallade receptorpunkter (bostadsobjekt nära vindkraftverken) för vilka det beräknas mera detaljerade resultat. Receptorpunkterna antas vara av "växthustyp" varvid skuggfenomen från alla riktningar beaktas.

Som ett resultat av skuggsimuleringen fås skuggtid och tidpunkt för den granskade placeringsplanen för vindkraftsparken. Resultaten av simuleringen presenteras som kartor och numeriska värden per receptorpunkt. Preliminärt sett är det inte troligt att skuggeffekter sträcker sig ända till kusten.

Projektets skuggsimulering görs för kraftverkens totala höjd 350 meter. Eftersom exakta kraftverksplatser ännu inte har fastställts i projektets MKB-skede används exempel på platser och höjder (s.k. worst case-situationer) för modellering som skulle ge maximal effekt i förhållande till närmsta störda objekt.

Bedömningen genomförs av en expert som är insatt i skuggeffekter.

19 EKONOMI OCH NÄRINGAR

19.1 Nuläge

Influensområdet för det havsbaserade vindkraftsprojektet ligger brett längs Österbottens kust. Tabellen (Tabell 19-1) visar Statistikcentralens senaste tillgängliga kommunvisa nyckeltal för Korsnäs och Malax kommuner samt Närpes stad.

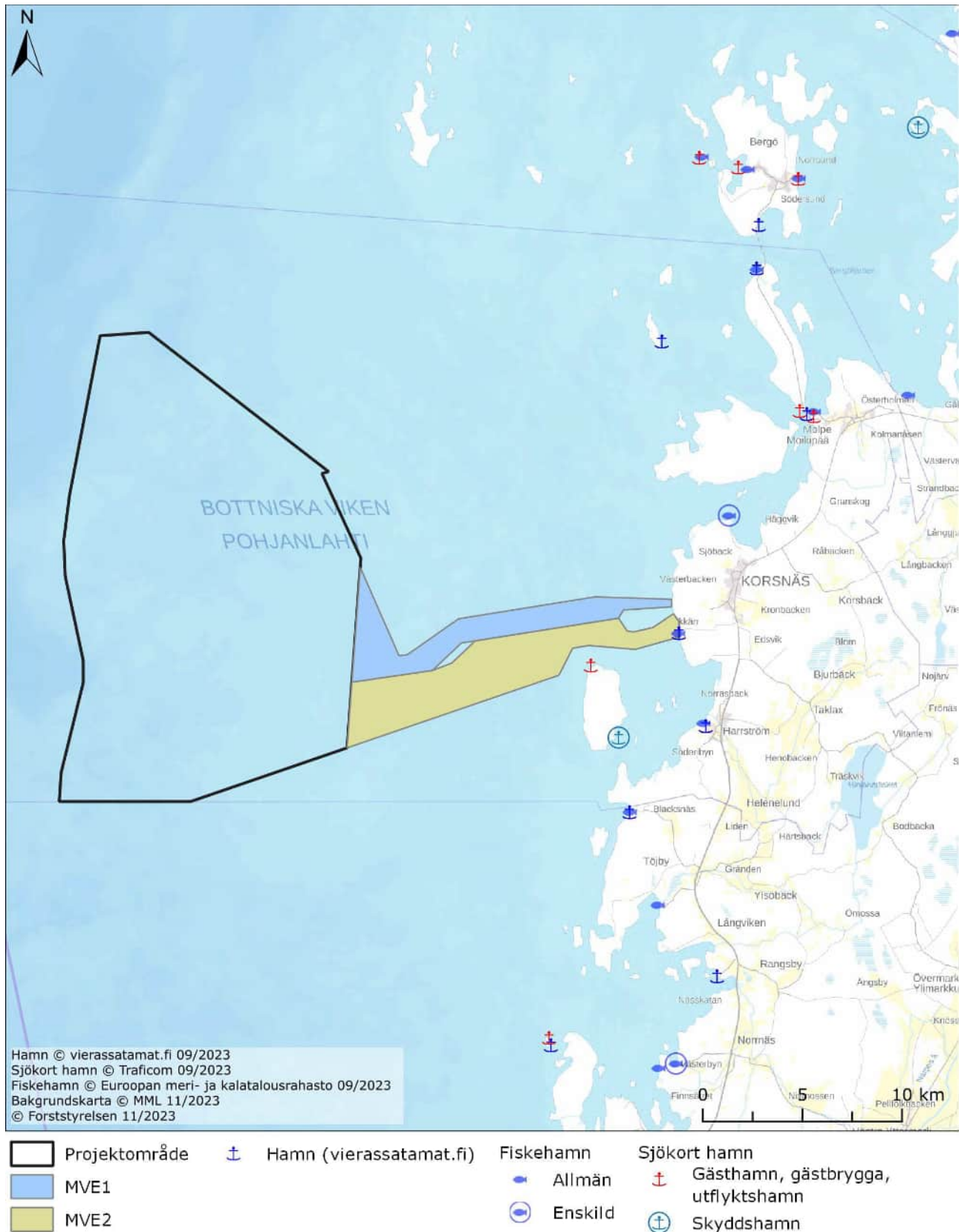
Folkmängden i Korsnäs uppgick till 2 050 invånare år 2021. År 2021 fanns det 668 arbetstillfällen i Korsnäs, av vilka tjänster utgjorde 66 %, förädling 16 % och primärproduktion 16 %. De arbetslösas andel av arbetskraften var år 2021 omkring 7 % (*Statistikcentralen 2021*). För närvarande finns det omkring 300 aktiva företag i kommunen: pälsdjursuppfödare, jordbrukare och grönsaksodlare samt flera service- och produktionsföretag. Korsnäs största näringsgrenar är industri, tjänster samt pälsdjursuppfödning och jordbruk. (*Wikipedia 2023*)

I alla kommuner inom influensområdet är andelen arbetstillfällen inom primärproduktion större än i hela landet i genomsnitt. Den omfattar näringsgrensindelningen "jordbruk, skogsbruk och fiske". I Malax och Närpes är andelen arbetstillfällen inom förädling större än i hela landet i genomsnitt. Förädling omfattar t.ex. näringsgrenskategorierna "industri" och "byggnad". Andelen tjänster är lägre än genomsnittet i hela landet. I alla kommuner är andelen arbetslösa av arbetskraften mindre än i hela landet i genomsnitt. Särskilt liten är den i Malax och Närpes, medan Korsnäs siffra ligger nära genomsnittet för hela landet. Antalet arbetstillfällen i Närpes är större än antalet sysselsatta arbetstagare som bor i kommunen.

Tabell 19-1. Nyckeltal för kommunerna inom projektets influensområde samt som jämförelse uppgifter om hela landet (Statistikcentralen 2021). Fetade procentvärden är högre än genomsnittet i hela landet.

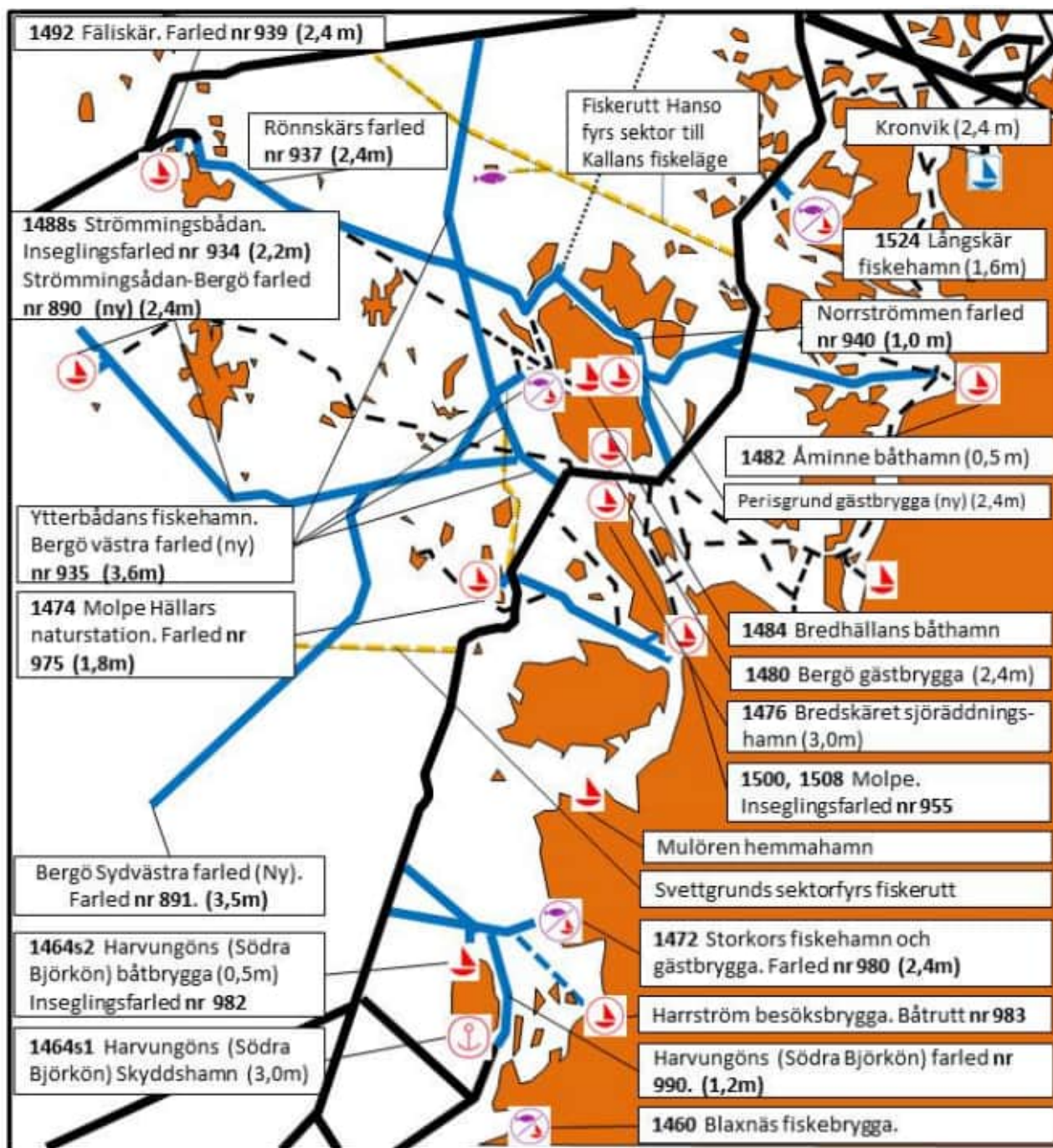
Kommun	Folkmängd (år 2021)	Antal arbetstillfällen (2020)	Andelen sysselsatta inom tjänsektorn i % (2020)	Andelen sysselsatta inom förädlingen i % (2020)	Andelen arbetsplatser inom primärproduktionen % (2020)	Arbetslösa av arbetskraften i % (2021)	Arbetsplats Sufficiens % (arbetsplatser/sysselsatta) (2020)
Korsnäs	2 050	668	66	16	16	7	74
Malax	5 487	1 882	60	29	10	3	78
Närpes	9 562	4 547	51	23	24	4	107
Hela landet	5 548 241	2 284 665	75	21	3	10	100

Närliggande hamnars verksamhet har undersökts i kapitel 16.1.1. Fisket i havsvindparkens och sjökabelrutternas näromgivningar och influensområde har behandlats i kapitlen 10.1.7 och 0. Figur (Figur 19-2) visar fiskehamnarna i det närbelägna området i enlighet med uppgifter från Havs- och fiskerinätsverket (2023). Sjökabelalternativet MVE2 når land i Storkors fiskehamn. Områdets småhamnar, rekreationsanvändning och annan verksamhet, såsom sevärdheter, presenteras närmare i kapitlet 8.1.2.



Figur 19-2. Hamnar och fiskehamnar i närheten av projektområdet.

I figuren nedan (Figur 19-3) visas farleder och besökshamnar i Korsnäs och Malax område (Solrutten 2023). Nya säkrade och förbättrade farleder visas i blått på kartan. Med streckade linjer visas allmänna båtleder och med gula linjer visas allmänna fiskeleder.



Figur 19-3. Farleder och besökshamn Korsnäs och Malax område. Källa: Solrutten 2023.

Platserna för de viktigaste enskilda turistattraktionerna i projektets influensområde visas i figur (Figur 8-4) i kapitlet 7.

Kusten och skärgården erbjuder bland annat följande turisttjänster:

- Naturguidning

- Båtliv och kajakpaddling
- Fiskeguidning
- Inkvartering

Förutom fiskehamnen finns det inga andra näringar i omedelbar närhet av alternativen för sjökabelsträckningarna. Närmaste industrianläggningar och större företag finns i Korsnäs byområde, cirka 2,5 km från stranden. I byn Korsnäs bedrivs marktäkt i tre områden. Ungefär 8 kilometer öster om projektområdet ligger Harrströms vindkraftspark med 2 kraftverk, som ägs av Harrström Vindpark Ab (vindparken har rivits men ett nytt projekt pågår).

19.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

I samband med bedömningen av projektets regionala ekonomiska konsekvenser utreds nuläget för områdets näringsstruktur, de näringar som är belägna inom projektets närområde och effekterna på näringarna och den regionala ekonomin bedöms. Konsekvenser för regionens ekonomi är exempelvis projektets direkta och indirekta sysselsättningseffekter, inköp av lokala tjänster samt ökade fastighetsskatter. Effekterna bedöms med hjälp av resultat från genomförda projekt och litteraturen. Bedömningsmetoderna för kommersiellt fiske beskrivs i kapitel 0. Konsekvensbedömningen görs för hela projekthelheten.

Bedömningen utförs av en sakkunnig som är förtrogen med sociala och regionala ekonomiska konsekvenser.

20 NATURRESURSER

20.1 Nuläge

Inom områdena för vindkraftsprojektet och sjökabelrutterna utnyttjas naturresurser så att där bedrivs yrkes- och fritidsfiske på det sätt som anges i kapitlet 10.1.7.

I Finlands havsområden har nästan alla potentiella förekomstområden av sand- och grusmaterial kartlagts i anslutning till åsformationer som fortsätter ut på havsområden samt Salpausselkä-åsarna. Kartläggningarna har i huvudsak begränsats till Finlands territorialvatten och på den ekonomiska zonen har de endast gjorts i liten utsträckning (*Miljöministeriet 2021b*). I allmänhet kan endast en liten del av sanden och gruset i havet faktiskt utnyttjas, och det finns för närvarande inget känt projekt för att utnyttja reserverna i kabelsträckningarnas närområde. Dessutom bedrivs marktäkt i Korsnäs kommun, bland annat i Kockkärrområdet cirka 1,5 km från landförlingsområdet för sjökabelrutten MVE1.

Omkring 4 km väster om Korsnäs projektområde har flera olika projektutvecklare ansökt om forskningstillstånd inom den ekonomiska zonen för utveckling av vindkraftsparker till havs som möjliggör storskalig elproduktion. Mer information om projekten finns i kapitlet 22.

I Österbottens lagakraftvunna landskapsplan har förutom Korsnäs också ett vindkraftsparksområde anvisats på havet i Bergö (*Österbottens förbund 2023a*). I Finlands havsplan har två vidsträckta

områden anvisats för utveckling av havsbaserad vindkraft, den ena utanför Närpes och Korsnäs och den andra utanför Jakobstad, samt ett mindre område utanför Kristinestad (*Österbottens förbund 2023c*) (se Figur 7-4).

20.2 Konsekvensbedömning och metoder som används

Bygget av havsvindkraftsparken och sjökabeln får konsekvenser för utnyttjandet av naturresurser som kan uppkomma av såväl utnyttjande av naturresurser som genom att hindra utnyttjandet. Projektet utnyttjar ett stort antal olika naturresurser och använder energi vid tillverkning och byggande av vindkraftsparkens infrastruktur. Utnyttjandet av naturresurser granskas bl.a. ur perspektiven materialutnyttjande samt förbrukning av material som projektet behöver.

Projektet kan också påverka utnyttjandet av naturresurser genom påverkan på människor och näringar. Byggandet har konsekvenser för vattendrag och marin natur, och vidare kan det därigenom medföra konsekvenser för fiskbeståndet och fisket. Detta kommer också att beaktas vid konsekvensbedömningen.

Projektet kommer att bidra till utnyttjandet av en immateriell naturresurs, dvs. elenergi producerad med vind, som överförs med sjökablar och vidare med kraftledningar till fastlandets stamnät. Vid bedömningen beaktas också projektets eventuella konsekvenser för andra planerade vindkraftsprojekt till havs i närområdet, om sådana blir kända under MKB-processen utöver det som nämns i föregående kapitel.

21 SÄKERHET

I Korsnäs havsbaserade vindkraftsprojekt behandlas säkerhet både under bygg- och drifttid och på två olika granskningsnivåer:

- bedöma projektet ur ett **helhetsperspektiv** för samhällets säkerhet, och
- utreda de **lokala säkerhetsrisker** som projektet medför i projektområdets omgivning.

Den totala säkerheten är att sörja för det finländska samhällets vitala funktioner, där alla samhällsaktörer, dvs. myndigheter, näringslivet, organisationer och medborgare deltar (Säkerhetskommittén 2022). Betydande delfaktorer för den totala säkerheten (*Statsrådet 2017*) i Korsnäs havsbaserad vindkraftsprojekt är:

- **Kraftförsörjning** (även: energiförsörjning) som omfattar produktion, överföring och distribution av energi. Elektricitet är en grundläggande förutsättning för många viktiga funktioner i samhället, så allvarliga störningar i kraftförsörjningen utgör ett viktigt hot mot den totala säkerheten. De stora förändringarna i den europeiska säkerhetssituationen och energimarknaden har satt kraftförsörjningen i rampluset på ett nytt sätt i Finland.
- **Försvarsmaktens verksamhet** Försvarsmakten övervakar Finlands territoriella integritet under normala förhållanden och deltar bland annat i räddningsverksamheten. I försvarsmaktens uppgifter ingår som en väsentlig del beredskap för undantagsförhållanden, inklusive bekämpning av territoriella kränkningar och militära angrepp.

- Kritiska **kommunikationsnät**, t.ex. inrikes och utrikes kommunikationsförbindelser och mobilnät. Fungerande telefon- och datanät samt antenn-TV- och radioförbindelser gör det möjligt för medborgarna att ta emot myndigheternas kommunikation i en krissituation.
- Meteorologiska institutet producerar **väderdata** med hjälp av väderradar särskilt för myndigheter, ansvariga för kritisk infrastruktur och näringslivet.
- Som en del av den inre säkerhetens strukturer svarar **sjöräddningstjänsten** under Gränsbevakningsväsendets ledning för att personer som är i fara enligt sjöräddningslagen (1145/2001) eftersöks och räddas i enskilda sjöräddningsuppgifter samt i stor- och mängsektorsolyckor. I samarbete mellan olika samhällsaktörer har man förberett sig för att **bekämpa miljöolyckor** (t.ex. olje- och kemikalieskador).
- Samhällets livsviktiga funktioner kräver **transportinfrastruktur** och logistiska kedjor samt **transporttjänster**.

Projektets konsekvenser för den totala säkerheten kommer att behandlas i samband med havsvindkraftsprojektet genom en bedömning av effekterna på ovan nämnda faktorer: t.ex. huruvida projektet möjliggör användning av de allmänna farlederna och fri passage mellan havet och farleden. Dessutom ska det utredas om genomförandet av projektet kräver att befintliga fiske- eller handelssjöfartsleder ändras.

Vindkraftens eventuella konsekvenser för sjöfartens navigations- och radarsystem samt verksamhetsförutsättningar samt säkerheten för sjöfart och användningen av farlederna utreds i MKB-fasen och utredningarna fortsätter också i vindkraftsprojektets mer detaljerade planläggnings- och tillståndsskede.

Vid bedömningen beaktas andra närbelägna havsbaserade vindkraftsprojekt och projektens samverkande konsekvenser för sjöfarten. Samverkande konsekvenser behandlas närmare i nästa kapitel (kapitel 22).

Bedömningen bygger på litteraturkällor, särskilt samhällets säkerhetsstrategi (*Statsrådet 2017*), som sammanför en verksamhetsmodell och grundläggande principer för att garantera en övergripande säkerhet och förbereda sig för olika hot. Vid bedömningen används dessutom myndighetsutlåtanden som erhållits under MKB-programfasen.

Säkerhetsrisker på lokal nivå kan orsakas av mänsklig verksamhet - som byggande - eller naturkatastrofer, till exempel stormar och jordbävningar. När det gäller vindkraftsprojekt till havs har lokala säkerhetsrisker identifierats, särskilt för sjösäkerheten:

- Byggtida transporters konsekvenser för trafiksäkerheten.
- Lossnande is under vintern från ett vindkraftverk.
- Nedfall av en del av ett vindkraftverk till följd av ett haveri.
- Risken för kollision mellan fartyg eller båtar och vindkraftverk.
- Projektets inverkan på fartygsnavigation och kommunikation.

Andra säkerhetsrisker är olyckor under byggtiden som kan medföra drunkningsrisk, kemikalieläckage, elolycka (inklusive brandrisk), konsekvenser för flygsäkerheten och säkerhetsrisker till följd av extrema väderfenomen.

Under MKB-processen försöker man identifiera ytterligare lokala säkerhetsrisker. I konsekvensbedömningen bedöms konsekvenserna av, allvaret i och sannolikheten för en störnings- eller olyckssituation. Dessutom presenteras sätt att förbereda sig på och förebygga olyckor.

Projektets konsekvenser för säkerheten bedöms utifrån tidigare projekt och litteraturkällor. Transporternas inverkan på trafiksäkerheten har dessutom bedömts i trafikavsnittet (kapitel 16.2).

Bedömningen görs som expertbedömning och görs av en specialist på säkerhetskonsekvenser.

22 PROJEKTETS KOPPLING TILL ANDRA PROJEKT

22.1 Övriga projekt

Nedan presenteras offentligt pågående projekt inom detta projekts influensområde som kan förväntas ha samverkande konsekvenser med Korsnäs havsbaserade vindkraftsprojekt.

Cirka 4 km väster om Korsnäs projektområde i Finlands ekonomiska zon har tre olika vindkraftsaktörer ansökt om undersökningstillstånd för havsbaserade vindkraftsprojekt.

OX2 Finland Oy:s Tyrskyprojekt ligger väster om Korsnäs projektområde (Figur 22-1) (VN/31794/2021) och beslutet om undersökningstillstånd har erhållits 29.6.2022 (*Statsrådet 2022a*). OX2 Finland Oy:s mål är att inom Finlands ekonomiska zon väster om Korsnäs anlägga en havsbaserad vindkraftspark som möjliggör storskalig elkraftsproduktion. Bolaget har ansökt om statsrådets samtycke till undersökningar enligt 6 § i lagen om Finlands ekonomiska zon (1058/2004) på det planerade området för den nya planerade vindkraftsparken Tyrsky inom Finlands ekonomiska zon under två år preliminärt mellan 1.5.2022 och 30.10.2022 och 1.4.2023 - 30.10.2023. Tyrskys undersökningsområde väster om Korsnäs har en area på cirka 480 km². Dess avstånd till kusten är cirka 26 kilometer och till Kaskö hamn cirka 30 kilometer från den sydligaste punkten i undersökningsområdet. Det handlar om ett havsbaserat vindkraftsprojekt som består av högst 159 vindkraftverk. Projektets elöverföring planeras ske med sjökablar från vindkraftsområdet till stranden.

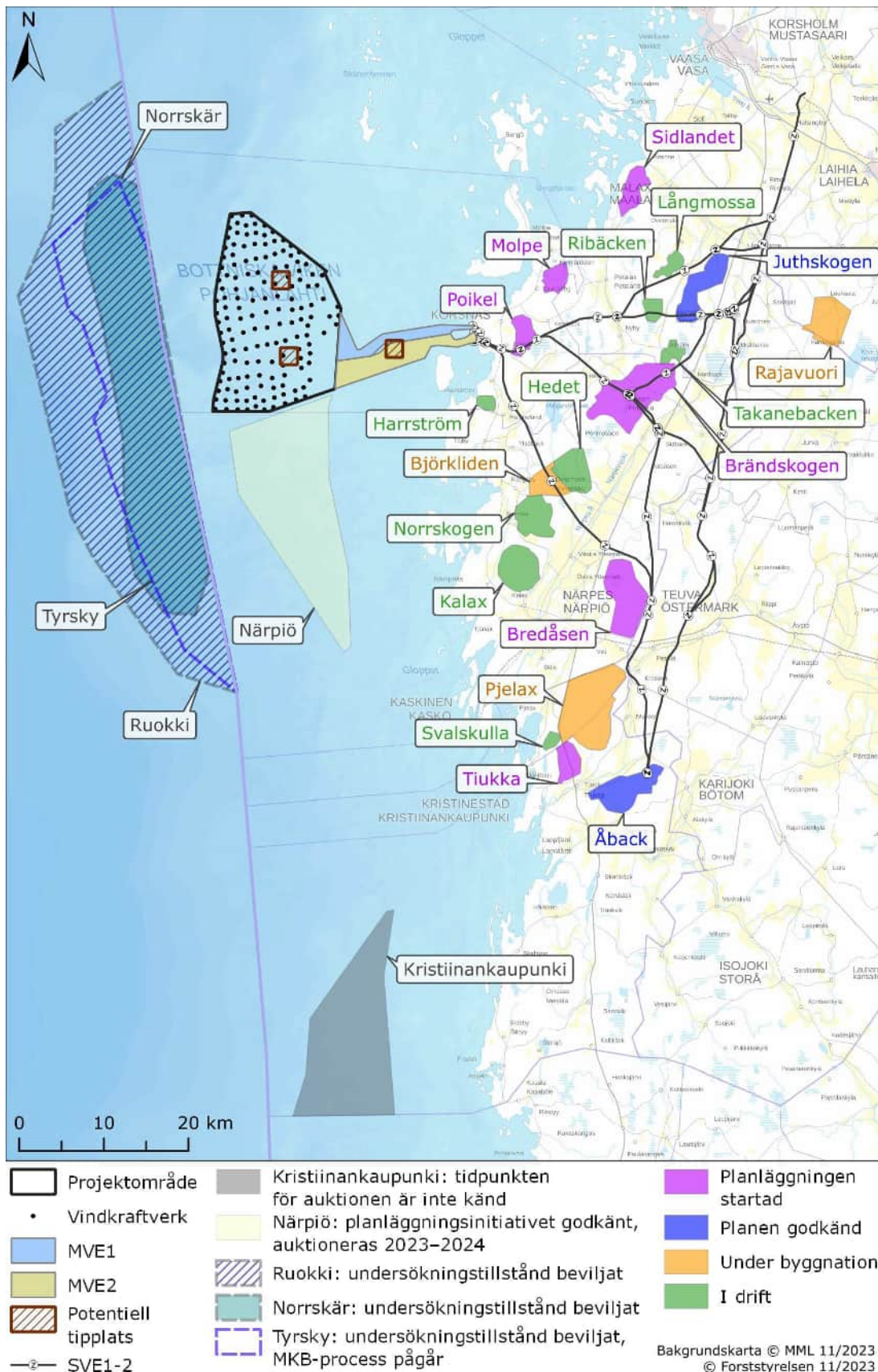
Ilmatar Energy Ab har ansökt om undersökningstillstånd 7.2.2022 (för tiden 1.4.2022–31.10.2024) för fyra vindkraftsprojekt i Finlands ekonomiska zon (*Statsrådet 2022b*). Undersökningstillstånd beviljades i december 2022 (VN/23367/2022-SAAP-1). Av dessa fyra vindkraftsprojekt ligger Ilmatars projekt Norrskär nära Korsnäs projektområde, utanför Korsnäs och Närpes. Kortaste avståndet från Korsnäs projektområdes västra gräns till territorialvattengränsen, till vilken även Ilmatars projekt Norrskär östra gräns sträcker sig, cirka 4 kilometer och som längst cirka 10 kilometer. Norrskärprojektets storlek är betydande, med en areal på 389 km², planerat antal kraftverk 90 stycken och total effekt på 1800 MW.

Suomen hyötytuuli har ansökt om undersökningstillstånd för projektet Ruokki, Malax-Korsnäs-Närpes EEZ 17.8.2023. Undersökningsområdet ligger i Bottniska viken. De närmaste referenspunkterna är Korsnäs cirka 37 km, Kaskö 29 km och Kalla 23 km till närmaste gräns för undersökningsområdet. Undersökningsområdet är i sin helhet beläget inom Finlands ekonomiska zon. Undersökningsområdets areal är cirka 87 000 hektar. Undersökningsverksamheten bedrivs i området under säsongen med öppet vatten 2024–2026.

De vindkraftsparker som ligger inom en radie av cirka 20 km öster om projektområdet för Korsnäs havsbaserade vindkraftspark listas nedan:

- Ungefär 6 km öster om sjökabelns landförlingsområde: Poikel vindkraftsparksprojekt, Fortum/Poikel Vindkraft Ab/Oy, 8 kraftverk, MKB-programfasen har genomförts.
- Ungefär 15 km nordost om sjökabelns landförlingsområde: Molpes vindkraftsparksprojekt, Molpe Vindkraft Ab/Oy (Fortum), 9 kraftverk, planläggningsprocess pågår, anslutning planeras till Toby elstation.
- Ungefär 8 km sydost om sjökabelns landförlingsområde: Harrströms vindkraftspark, Harrström Vindpark Ab, 2 kraftverk som rivits (ett nytt projekt pågår, enligt vilket planläggningen gjordes för fyra nya kraftverk: <https://www.korsnas.se/wp-content/uploads/2019/08/Harrstr%C3%B6m-vindkraftspark.pdf>).
- Cirka 14 km öster om projektområdet: Brändskogens vindkraftspark, PROKON Wind Energy Finland Oy, 14 kraftverk, MKB pågår.
- Cirka 23 km öster om projektområdet: Takanebakes vindkraftspark, Energiequelle, 5 kraftverk, i produktion.
- Cirka 22 km nordost om projektområdet: Ribäckens vindkraftspark, Ribäcken Vindpark Ab, 5 kraftverk, i produktion.
- Runt 18 km sydost om projektområdet: Hedets vindkraftspark, 18 kraftverk, PROKON Wind Energy Finland Oy, i produktion.
- Runt 20 km sydost om projektområdet: Norrskogens vindkraftspark, 17 kraftverk, EPV Tuulivoima Oy, i produktion.
- Cirka 19 km sydost om projektområdet, Björklidens vindkraftspark, 7 kraftverk, Neoen renewables Finland oy (80 %) och PROKON Wind Energy Finland Oy (20 %) under konstruktion.
- Dessutom visar Finlands Vindkraftsförening rf:s karta (<https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa/kartta>) två vindkraftverk: cirka 12 km söder om projektområdet, Töjby Vindkraft, 2 st. 60 meter höga kraftverk. Det finns inga andra uppgifter tillgängliga offentligt.

Forststyrelsens vindkraftsparksprojekt på mer än 25 km avstånd presenteras på bifogade karta (Figur 22-2).



Figur 22-1. Övriga offentligt pågående vindkraftsparkprojekt i närheten av Korsnäs vindkraftsparkprojekt. Lokaliseringen av havsvindkraftsparkerna Tyrsky, Norrskär och Ruokki är riktigande. Källa: Finska Vindkraftföreningen rf 2023, Statsrådet 2022a och b.

Vindkraftsområdena i territorialvattnen godkända av regeringen

Konkurrensutsättningsprocessen för projekten Ebba och Edith inleddes i slutet av 2023. Genomförandet av tävlingen för tre andra områden bekräftas under 2024.

1. Område: ca 120 km²

Silkajoki och Kariö

2. Område: ca 200 km²

Brahestad, Silkajoki

3. Ebba: ca 160 km²

Pyhäjoki, Brahestad

4. Edith: ca 180 km²

Närpes

5. Område: ca 180 km²

Kristinestad

 Allmänt vattenområde
 Ekonomisk zon

0 25 50 100 km

© Metsähallitus 2023
© Maanmittauslaitos 2023



Figur 22-2. Möjliga vindkraftsområden i territorialvattnen. (Forststyrelsen)

22.2 Bedömning av samverkande konsekvenser

Vindkraftsprojektets konsekvenser bedöms med beaktande av övriga pågående och planerade projekt i näromgivningarna som bedöms ha samverkande konsekvenser med havsvindkraftsprojektet i Korsnäs. De projekt som bedöms identifieras och beskrivs i MKB-dokumentet. Samverkande konsekvenser för miljön av verksamheten i projektet och andra verksamheter på området granskas som en del av konsekvensbedömningen.

De effekter som bedöms när det gäller samverkan är bl.a. effekter på landskapet, naturvärden och människor. I synnerhet bedöms konsekvenser med större utsträckning, t.ex. effekterna på landskapet och fågelbeståndet. Vid behov utarbetas gemensamma modeller för buller och skuggeffekt samt för landskapet. Vid konsekvensbedömningen bedöms hur projekt i näromgivningen ökar eller minskar varandras konsekvenser. Dessutom kommer det att göras en bedömning av hur eventuella konsekvenser kan mildras.

Vid bedömningen används uppgifter om projekt i den närliggande miljön och i utredningar och konsekvensbedömningar som gjorts i dem. Som material används även utredningar som gjorts för landskapsplanläggning.

Konsekvensbedömningen utförs av experter på olika områden som expertarbete.

23 **KONSEKVENSER EFTER DRIFTSTIDEN**

Vid slutet av den havsbaserade vindkraftsparkens livscykel (ca 35 år) rivs vindkraftverken, materialen återvinns om möjligt (t.ex. metaller, avfall av glasfiberplast) och området återställs på lämpligt sätt. Ett annat alternativ är att fortsätta elproduktionen med förnyade vindkraftverk. Genom förnyelser av maskinerier, utrustningstillverkarnas program för förlängd livscykel, förbättringar och uppgraderingar är det möjligt att förlänga deras livslängd. I allmänhet dimensioneras fundamenten för kraftverken för en längre livslängd som gör det möjligt att byta kraftverk i slutet av deras livscykel och även drift under efterföljande kraftverks hela livscykel (Repowering).

Arbetsmomenten vid avveckling av havsvindkraftsparken och den utrustning som används är i princip samma som används i byggnadsfasen. Efter att de havsbaserade vindkraftverken tagits ur bruk rivs fundamenten och kablarna eller lämnas kvar i enlighet med myndighetsföreskrifter. Att lämna grunden på sin plats kan vara en åtgärd som innebär mindre miljöpåverkan än att helt riva grunden, men fundamenten är utformade så att de också kan tömmas och transporteras bort.

För avvecklingsåtgärderna ansvarar vindkraftsaktören. Konsekvenserna av rivningen av konstruktionerna är liknande som under byggnadstiden.

För varje delområde som bedöms görs konsekvensbedömningen som ett expertarbete.

24 **NOLLALTERNATIVETS KONSEKVENSER**

Som nollalternativ granskas alternativet att projektet inte genomförs, det vill säga att vindkraftsparken inte byggs. I nollalternativet uppkommer inga miljökonsekvenser av byggande och drift men det blir inte heller några positiva konsekvenser för till exempel regional ekonomi eller minskade utsläpp av växthusgaser.

Enligt 3 § 4 punkten i MKB-förordningen (277/2017) ska bedömningsprogrammet innehålla en beskrivning av miljöns nuvarande tillstånd och utveckling i det sannolika influensområdet. Projektområdet och dess närinfluensområde kommer sannolikt att bevaras som en obebyggd havsmiljö. Naturförhållandena och människornas trivsel i området kan emellertid påverkas av andra projekt som planeras för området, även om projektet Korsnäs havsvindkraftspark inte genomförs. I MKB-dokumentet kommer man att närmare redogöra för nuläget i miljön inom projektets influensområde och dess sannolika utveckling i en situation där projektet inte genomförs.

25 OSÄKERHETSFAKTORER

Tillgängliga miljödata och konsekvensbedömningar är alltid förenade med antaganden och generaliseringar. På samma sätt är den tekniska information som finns tillgänglig fortfarande preliminär, t.ex. för de typer av kraftverk som kommer att användas i framtiden. Kunskapsbrister kan medföra osäkerhet och dålig noggrannhet i utredningsarbetet. Därför strävar man i enlighet med försiktighetsprincipen till att genomföra utvärderingarna på högsta möjliga nivå (t.ex. buller- och skuggsimuleringar och landskapsbedömningar).

Under beskrivningsarbetet identifieras eventuella osäkerhetsfaktorer så heltäckande som möjligt och deras betydelse för tillförlitligheten i konsekvensbedömningarna uppskattas. Detta beskrivs i MKB-dokumentet.

26 FÖREBYGGANDE AV OLÄGENHETER OCH UPPFÖLJNING AV KONSEKVENSER

En av avsikterna med processen för miljökonsekvensbeskrivning är att klargöra möjligheterna att förebygga och lindra de skador som projektet ger upphov till. Under bedömningsarbetet utreds och föreslås möjligheter att förebygga eller begränsa projektets skadliga konsekvenser till exempel för vattenmiljön, fågelbeståndet och landskapet.

I samband med att konsekvenserna klarläggs upprättas ett förslag till innehåll för projektets uppföljningsprogram för miljökonsekvenser. Uppföljningens mål är att

- generera kunskap om projektets konsekvenser
- klarlägga vilka förändringar som är en följd av projektets genomförande
- klarlägga hur åtgärder för att lindra skador har fungerat

27 TERMER OCH FÖRKORTNINGAR

I MKB-programmet används följande termer och förkortningar:

TERM	FÖRKLARING
AIS-data	AIS-systemet (<i>Automatic Identification System</i>) är ett system som främst används av fartyg och VTS-centraler för att identifiera fartyg och bestämma deras position. AIS erbjuder fartyg ett sätt att elektroniskt utbyta fartygsinformation såsom identifieringsinformation, position, riktning och hastighet med närliggande fartyg och VTS-centraler.
CO₂	Koldioxid.
dB(A), decibel	Enhet för ljudstyrka. En höjning av bullernivån med tio decibel (=1 bel) innebär en tiodubbling av ljudenergin. Vid ljudmätningar används filtreringar som viktar olika frekvenser på olika sätt. Vanligast är A-filter som används för att beskriva ljudets påverkan på människan.
NTM-central	Närings-, trafik- och miljöcentral.
FINIBA-område	Ett nationellt viktigt fågelområde (Finnish Important Bird Area).
IBA-område	Ett internationellt viktigt fågelområde (Important Bird and Biodiversity Area).
Projektområde	Med projektområde avses i detta MKB-program det område där vindkraftverken placeras. I projektet ingår utöver projektområdet även en sjökabelsträckning.
kV	Kilovolt, enhet för elektrisk spänning.
Naturlandskap	Naturlandskapet är närmast ett landskapsrum som består av naturområden. Den skiljer sig från kulturlandskapet som förekomst av ursprungliga, naturrelaterade element som syns i landskapet, till exempel skog, kärr, vattendrag eller fjäll i landskapet.
L_{Aeq}	För bedömning av omgivningsbuller används ljudets A-ljudnivå. A-viktning är avsedd för bedömning av människors upplevelse av bullerstörning. När varierande buller under lång tid och den hälso- eller trivselolägenhet som människan upplever ska beskrivas med ett tal används medelljudnivå. Andra benämningar på medelljudnivå är ekvivalent A-ljudnivå och ekvivalentnivå och den betecknas med L _{Aeq} . Medelljudnivån är inte bara ett vanligt medelvärde för bullerljudnivån. Den upphöjning i kvadrat som ingår i definitionen betyder att ljudtryck över medel får en större tyngd i slutresultatet.
Makrofyt	Växter som kan ses med blotta ögat, särskilt kärlväxter, mossor och makroalger i vattnet.
MAALI-område	Ett fågelområde som är viktigt på landskapsnivå.
m ö.h.	Meter över havsytan
MW	Megawatt, enhet för effekt (1 MW = 1 000 kW).
MWh (GWh, TWh)	Megawattimme (gigawattimme), enhet för energi (1 GWh = 1000 MWh, 1 TWh = 1000 GWh).

SAC-område	Område som med stöd av habitatdirektivet har valts till Natura 2000-nätverket (Site of Community Importance).
SPA-område	Område som med stöd av fågeldirektivet valts till Natura 2000-nätverket (Special Protection Area)
SVA	Bedömning av sociala konsekvenser.
Taxon	Taxon är en term som används för vetenskaplig klassificering, dvs. vilken grupp av organismer som helst som är uppkallad efter släktskapsförhållanden och som officiellt beskrivits för vetenskapen med användning av taxonomiska nivåer. Klassen däggdjur, familjen måsfåglar och arten människa är till exempel taxa.
Vindförlust	En turbin saktar ner vinden och den långsammare vinden får nästa turbin om den ligger bakom turbinen i fråga. En sådan händelse kallas vindförlust. Fenomenet kan minskas genom att man placerar kraftverken på tillräckligt stort avstånd från varandra.
MKB-program	I MKB-programmet presenteras projektområdets nuvarande tillstånd samt en plan för vilka konsekvenser MKB-dokumentet ska ta upp och hur utredningarna ska göras.
MKB-dokument	I MKB-dokumentet presenteras resultaten av konsekvensbedömningarna och jämförs enligt projekialternativ. Dokumentet innehåller också åtgärder för att lindra miljökonsekvenserna samt en beskrivning av uppföljningen av effekterna.

28 KÄLLOR

Aalto 2013. Suomenselän maakunnallisesti arvokkaat lintualueet – MAALI-hankkeen loppuraportti. Suomenselän lintutieteellinen yhdistys SSLTY ry. Oktober 2013. 143 s.

AFRY Finland Oy 2022. Laine, havsbaserad vindkraftspark, Bottenviken - DEL A: Havsbaserad vindkraftspark och elöverföring i Finlands ekonomiska zon och territorialvatten Program för miljökonsekvensbedömning, OX2 Finland Oy. 193 s.

Ahlman, S. 2018a. Porin Tahkoluodon merituulipuiston selkälökkiseuranta. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2019. Porin Tahkoluodon merituulipuiston selkälökkilentojen seuranta. Ahlman Group Oy.

Ahola, M. 2023. Itämerennorppien liikkuminen Korsnäsin tuulipuiston hankealueella. E-postmeddelande 25 januari 2023.

Andersson M, Berggren M, Wilhelmsson D & C. Öhman, 2009. Epibenthic colonization of concrete and steel pilings in a cold-temperate embayment: a field experiment. Helgoland Marine Research. 63, 249-260.

Aneer G., Blomqvist M., Hallbäck H., Mattila J., Nellbrink S., Skora K & Urho L. 1992. Methods for sampling shallow water fish. The Baltic Marine Biologist Publication 13. 20 s.

Austin, Å., Hansen, J., Donadi, S. & J. Eklöf. 2017. Relationships between aquatic vegetation and water turbidity: A field survey across seasons and spatial scales. PLoS ONE 12(8). [<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181419>]

Berkström C., Wennerstam L. & U. Bergström. 2022. Ecological connectivity of the marine protected area network in the Baltic Sea, Kattegat and Skagerrak: Current knowledge and management needs. Ambio. 51, 1485-1503.

BirdLife International 2021. Summary Report Impact of offshore wind development on seabirds in the North Sea and Baltic Sea: Identification of data sources and at-risk species. [https://www.birdlife.org/wp-content/uploads/2021/09/birdlife_offshore_summary_report_digital-compressed.pdf]

BirdLife Suomi 2023. Suomen IBA-alueet. [<https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/iba/suomen-iba-alueet/>]. (refererad 19.1.2023).

Bohnsack, J. A., and Sutherland, D. L. 1985. Artificial reef research: a review with recommendations for future priorities. Bulletin of Marine Science, 37: 11-39.

Bohnsack, J.A., Harper, D.E., McClellan, D.B. & Hulsbeck, M. 1994. Effects of reef size on colonization and assemblage structure of fishes at artificial reefs off south-eastern Florida, USA. Bulletin of Marine Science, 55, 796– 823.

Carboneras, C. & Kirwan, G. M. 2020. Common Scoter (*Melanitta nigra*), version 1.0. In Birds of the World (J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D. A. Christie, and E. de Juana, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.

Chapman, M.G., 2003. Paucity of mobile species on constructed seawalls: effects of urbanization on biodiversity. Marine Ecology Progress Series 264, 21-29

De Mesel, I., Kerckhof, F., Norro, A., Rumes, B., and Degraer, S. 2015. Succession and seasonal dynamics of the epifauna community on offshore wind farm foundations and their role as stepping stones for non-indigenous species. Hydrobiologia, 756: 37-50.

Dierschke, V., Furness, R. W. & Garthe, S. 2016. Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. Biological Conservation, 202: 59-68.

Energiateollisuus ry 2022. Energiatilastot 2022. [<https://energia.fi/tilastot/energiavuosi-2022-sahko/>]

NTM-centralen i Södra Österbotten 2021. Vattenförvaltningsplan för Kumo älv-Skärgårdshavet-Bottenhavets vattenförvaltningsområde för åren 2022–2027 och bakgrundsutredningar. [<https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon-suunnittelu-ja-yhteistyö/Vesienhoitoalueet/KokemaenjokiSaaristomeriSelkameri/>]

Södra Österbottens förbund 2021: Energiantuotanto EteläPohjanmaalla ja Pohjanmaalla 2050. [<https://epliiitto.fi/wp-content/uploads/2021/06/Energiantuotanto-Pohjanmaalla-ja-Etela-Pohjanmaalla-2050-selvitys-saavutettava.pdf>.] (refererad 10.11.2021).

Södra Kust-Österbottens fiskeriområde 2021. Användning och skötselplan för Södra Kust-Österbottens fiskeområde. 62 s.

Europeiska kommissionen 2021. Europeisk klimatlag. [https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/law_fi]

Europeiska kommissionen 2018. Skydd och användning av Natura 2000-områden. Bestämmelserna i artikel 6 i habitatdirektivet 92/43/EEG. Kommissionens meddelande. [http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/Provisions_Art_6_nov_2018_fi.pdf]. (19.1.2023).

FCG 2022. Södra Österbottens, Mellersta Österbottens och Österbottens vindkraftsutredning.

Fintraffic ANS 2023. Flyghinder. [<https://www.fintraffic.fi/fi/ans/lentoesteet>] (18.1.2023)

Gaultier, S.P., Blomberg, A.S., Ijäs, A., Vasko, V., Vesterinen, E.J., Brommer, J.E. ja Lilley, T.M. 2020. Bats and Wind Farms: The Role and Importance of the Baltic Sea Countries in the European Context of Poer Transition and Biodiversity Conservation. Environmental Science & Technology 54 (17), 10385-10398. DOI: 10.1021/acs.est.0c00070

GTK 2023. Maankamara-karttjänsten. [<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara>]

Harlin, M.M., Lindbergh, J.M., 1977. Selection of substrata by seaweeds: optimal surface relief. Marine Biology 40, 33-40

HELCOM 2019a. Fact sheet for HELCOM MPA 140 - Outer Bothnian Threshold Archipelago (The Quark). [https://mpas.helcom.fi/apex/f?p=103:12:::NO::P12_ID:140] (7.9.2023).

HELCOM 2019b. Fact sheet for HELCOM MPA 155 - Närpiö Archipelago. [https://mpas.helcom.fi/apex/f?p=103:12:::NO::P12_ID:155] (7.9.2023).

Helcom 2016: [<https://maps.helcom.fi/website/mapservice/index.html>]

Hyvärinen, E, Juslén, A, Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M (red.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019 (Finlands hotade arter – Rödlistning 2010). Miljöministeriet & Finlands miljöcentral. Helsingfors. 704 s.

IALA 2021. IALA GUIDELINE - G1162. THE MARKING OF OFFSHORE MAN-MADE STRUCTURES. [[12/2012https://www.iala-aism.org/product/g1162/](https://www.iala-aism.org/product/g1162/)] (4.12.2023)

Meteorologiska institutet 2022a. [<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/vedenkorkeustilastot>]

Meteorologiska institutet 2022b. Vattenstandsrekord vid Finlands kust. [<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/vedenkorkeusennatykset-suomen-rannikolla>]

Meteorologiska institutet 2022c. Isvintrar. [<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/jaatalvet>]

Meteorologiska institutet 2023d. Finlands klimatzoner. [<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/suomen-ilmastovyohykkeet>] (21.12.2022)

Meteorologiska institutet 2023e. Temperatur- och regnkartor från 1961. [<https://www.ilmatieteenlaitos.fi/karttoja-vuodesta-1961>] (20.12.2022)

Inger, R., Attrill, M.J., Bearhop, S., Broderick, A.C., James Grecian, W., Hodgson, D.J., Mills, C., Sheehan, E., Votier, S.C., Witt, M.J. & Godley, B.J. 2009. Marine renewable energy: Potential benefits to biodiversity? An urgent call for research. Journal of Applied Ecology, 46: 1145-1153.

Itämeri.fi 2021. Sälär. [https://www.ostersjon.fi/fi-FI/Luonto_ja_sen_muutos/Lajit/Merinisakkaat/Merihylkeet] (16.1.2023).

Kala- ja vesitutkimus Oy 2021. Utredning om yrkesfiske i Korsnäs planerade havsvindparksområde och landföringsområden för kabel. Kala- ja vesijulkaisuja nro 321. 10 s. + bilagor, version 03.

Kala- ja vesitutkimus Oy 2022. Korsnäsin merituulipuiston kalasto- ja kalastusselvitykset YVA-vaiheessa. Kala- ja vesijulkaisuja nro 340, versio 03.

Kallio T., Malinen R., Rönkä O., Bonn C., Salminen P., Jutila H. och Lindberg W. 2019. Merialue-suunnittelu. Pohjoisen Selkämeren, Merenkurkun ja Perämeren ominaispiirteet.

Kannonlahti, J. 2023. Korsnäsin merituulivoimapuiston linnustوسelvitykset 2021–2023. VEBIC, Vasa universitet. 19.1.2024.

Keränen 2019. Ympäristömelun häiritsevyys. Författare: Keränen, Hakala, Hongisto, Radun, Rajala, Maula, Saarinen, Virjonen. Resultat från Anojanssi-projektet: Åbo yrkeshögskola, forskningsgruppen för den inre miljön, Åbo 2019. Akustikdagarna 2019, s. 276-279.

Keränen, Hakala, Hongisto 2017. Pientalojen äänieristävyys ympäristömelua vastaan taajuuksilla 5–5000 Hz – infraäänitutkimus. Åbo yrkeshögskola, Forskningsgruppen för den inre miljön, Åbo 2017. Akustikdagarna 2017.

Kontula T. & Raunio, A. (red.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus osa 2. Miljön i Finland 5/2018.

Korpinen, S., Laamanen, M., Suomela, J., Paavilainen, P., Lahtinen, T. & Ekeboom, J. (red.) 2018. Suomen meriympäristön tila 2018. SYKE:n julkaisuja 4. Finlands miljöcentral.

Korsnäs kommun 2023. Korsnäs kommuns webbplats > Natursköna bostadstomter broschyr. [<https://www.korsnas.fi/wp-content/uploads/2021/01/KATALOG-E-FORMAT-HEMSIDA.pdf>]

Krone, R., Dederer, G., Kanstinger, P., Kramer, P., Schneider, C., and Schmalenbach, I. 2017. Mobile demersal megafauna at common offshore wind turbine foundations in the German Bight (North Sea) two years after deployment—increased production rate of *Cancer pagurus*. Marine Environmental Research, 123: 53-61.

Kujansuu, S. 2014. Raudan esiintymismuodoista pohjoisen Itämeren sedimenteissä. Pro gradu-avhandling, Geografi, Naturgeografi. Helsingfors universitet. Geotieteiden ja maantieteen laitos. Maantieteen osasto.

Kunnasranta, M. 2023. Observationer av gråsäl i Bottniska viken. E-postmeddelande 6.2.2023.

KVVY Tutkimus Oy 2020. Suomen Hyötytuulen suunnitteilla olevan merituulipuiston laajennuksen vedenalaisen luonnon tilan arviointi. Undersökningsrapport nr 920/20. 23 s.

Kvarken Ports Ltd 2023. Information om Vasa hamn. [<https://kvarkenports.com/fi/vaasa/tietoa-vaasansatamasta.44117ebf317b9aa1fe01bb.html>] (17.1.2023)

Langhamer, O., Wilhelmsson, D. & Engström, J. 2009. Artificial reef effect and fouling impacts on offshore wave power foundations and buoys – a pilot study. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 82: 426-432.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. och Virolainen, E. 2002. Viktiga fågelområden i Finland FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nr 4. Suomen graafiset palvelut, Kuopio. 142 s.

Leivuori, M. & Niemistö, L. 1993. Trace Metals in the sediments of the Gulf of Botnia. Aqua Fennica 23, 1:89-100.

Flygplatser 2021. Kauhajoki. [https://lentopaikat.fi/kauhajoki-efkj/?doing_wp_cron=1674048052.9293830394744873046875] (18.1.2023)

Leppänen, J.-M., Rantajärvi, E., Bruun, J.-E. och Salojärvi, J. 2012. Meriympäristön nykytilan arvio. Hör till beredningen av Finlands havsplan. 28.9.2012. Miljöministeriet.

Luode Consulting Oy 2022. Pohja-, vedenlaatu- ja virtaustutkimukset. Korsnäsins edustan merialueella vuonna 2022.

LUOMUS 2022. Lapin satelliittisäätimet. [<https://www.luomus.fi/fi/lapin-satelliittisaaket>] (20.1.2023).

Naturresursinstitutet 2021. Merihyljekantojen 2021 tulokset. Seurantajulkistus 8.11.2021. [<https://www.luke.fi/fi/seurannat/merihyljelaskennat-ja-hyljekannan-rakenteen-seuranta/merihyljekantojen-2021-tulokset>] (16.1.2023).

Naturresursinstitutet 2022. Harmaahyljekanta 2022. Seurantajulkistus 16.12.2022. [<https://www.luke.fi/fi/seurannat/merihyljelaskennat-ja-hyljekannan-rakenteen-seuranta/harmaa-hyljekanta-2022>] (16.1.2023).

Länsi-Suomen ympäristökeskus 2008. Yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arviointihjelmasta. Korsnäs merituulipuisto, WPD Finland Oy. LSU-2007-R-18(531). 31 s.

Maijala, P., Turunen, A., Kurki, I., Vainio, L., Pakarinen, S., Kaukinen C., Lukander, K., Tiittanen, P., Yli-Tuomi, T., Taimisto, P., Lanki, T., Tiippana, K., Virkkala, J., Stickler, E. & Sainio, M. 2020. Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines. Publications of the Government's analysis, assessment and research activities. 2020:34. [http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162329/VNTEAS_2020_34.pdf]

Mattila, J., Kankaanpää, H. & Ilus, E. 2006. Estimation of recent sediment accumulation rates in the Baltic Sea using artificial radionuclides ¹³⁷Cs and ²³⁹240Pu as time markers. Boreal Environment Research 11: 2, 95–107.

MarineTraffic 2023. Density maps. [<https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:20.5/centerx:62.8/zoom:10>] (17.2.2023)

Havsplanering 2023. Finlands havsplan 2030. [<https://www.merialuesuunnittelu.fi/>]

Meriluoto, A. & Laurila A. 2012. Perämeren kansallispuiston virkistys- ja veneilypalveluiden kehittämissuunnitelma. – Metsähallitus, Pohjanmaan luontopalvelut, Oulu.

Merenkurkun Lintutieteellinen Yhdistys ry. 2016. MAALI-alueet. [http://www.merenkurkunty.net/cgi-bin/wordpress/?page_id=2410]. Uppdaterad 26.3.2016.

Meri- ja kalatalousverkosto 2023. Suomen kalasatamat. [<https://merikalatalous.fi/kalatalous-suomessa/kalasatama-karttapalvelu/>]

Meriläinen & Lindfors 2018. Vedenalaisen melun hallinta, pilottiprojekti. Trafikverkets undersökningar och utredningar 20/2018.

Forststyrelsen 2023. Metsähallituksen luonnonvarasuunnitelma 2024–2028. [https://julkaisut.metsa.fi/wp-content/uploads/sites/2/2023/12/merialueen_lvs.pdf] (18.1.2024)

Forststyrelsen 2020. Bottenhavets nationalpark. – Luontoon.fi-webbtjänster, Forststyrelsen, Vanda. [www.luontoon.fi/perameri]

Forststyrelsen 2018. Ensimmäistä kertaa selvitetty pikkulepakon muuttomatka Merenkurkun yli Ruotsiin. [<https://www.metsa.fi/tiedotteet/ensimmaista-kertaa-selvitetty-pikkulepakon-muuttomatka-merenkurkun-yli-ruotsiin/>] (5.9.2023).

Forststyrelsen 2009. Perämeren kansallispuiston, Perämeren saarten ja Röytän Natura 2000 alueiden hoito ja käyttösuunnitelma. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja C 57. 84 s.

Museiverket 2023. Fornminnesregistret. [https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx] (10.8.2023)

Korsholm 2023. Ilmansuojelu. [<https://mustasaari.fi/asuminen-ja-yhteiskunta/lansirannikon-valvontayksikko/ymparistonsuojelu/ilmansuojelu>]

Mäkelä, T. & Rinne, S. 2014. Lintujen kevät- ja syysmuuttoselvitys Vöyrin alueella – muuttolinnustoon kohdistuvien yhteisvaikutusten arviointi. FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 27.6.2014, Raportti. 40 s.

Nousiainen, I. & Tikkanen, H. 2013. Selkämeren merkitys lintujen muuttoväylänä. Rapport 19 s.

Nyqvist M. 2017. Fiskeövervakningsplan för Korsnäs-Malax fiskeområde. Österbottens Fiskeförbund. 10 s.

Oksanen, S., Niemi, M., Ahola, M. & Kunnasranta, M. 2015. Identifying foraging habitats of Baltic ringed seals using movement data. Movement Ecology, 3: 33.

Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014

Oy Kaskisten Satama 2023. Kaskisten satama. [https://kaskistensatama.fi/kaskisten_satama/] (17.1.2023)

Qvarfordt S., Kautsky H & T. Malm. 2006. Development of fouling communities on vertical structures in the Baltic Sea. Estuarine , Coastal and Shelf Science. 67:4, 618-628.

Petersen, I., Christensen, T. & Kahlert, J. 2006. Final Results of Bird Studies at the Offshore Wind Farms at Nysted and Horns Rev, Denmark.

Österbottens förbund 2021a. Österbottens klimatstrategi 2040. [<https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/60/Energjarannikko-Pohjanmaan-ilmastostrategia-2040-raportti-1.pdf>]

Österbottens förbund 2021b. Österbottens landskapsstrategi 2022-2025. [<https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/159/Pohjanmaan-maakuntastrategia-2022-2025-mkh-131221-liitteineen.pdf>]

Österbottens förbund 2023a. Österbottens landskapsplan 2040. [<https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2040>]

Österbottens förbund 2023b. Österbottens landskapsplan 2050. [<https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2050>]

Österbottens förbund 2023c. Merialuesuunnittelu. [<https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/merialuesuunnittelu>]

Österbottens förbund 2023d. Södra Österbottens, Mellersta Österbottens och Österbottens vindkraftsutredning. [<https://www.obotnia.fi/fi/pohjanmaan-maakunta/ajankohtaista-liitosta/etela-pohjanmaan-keski-pohjanmaan-ja-pohjanmaan-tuulivoimaselvitys-on-valmistumassa>]

Pohjanmaan liitto, Keski-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan liitto & Lapin liitto 2020. Finlands havsplan 2030. Pohjoinen selkämeri ja Merenkurkku ja Perämeri. [<https://meriskenaarit.info/merialuesuunnitelma/suunnitelma-johdanto/>] (18.1.2023)

Ramboll 2022. Olyckor på kartan. [<https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/>] (19.1.2023)

Rinne, H., & Salovius-Lauren, S. 2019. The status of brown macroalgae *Fucus* spp. and its relation to environmental variation in the Finnish marine area, northern Baltic Sea. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 49(1), 118–129. [<https://doi.org/10.1007/s13280-019-01175-0>]

Seppänen E., Toivonen AL., Kurkilahti M., Moilanen P. 2011. Suomi kalastaa 2009. Vapaa-ajan kalastus kalastusalueilla. Riista-ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 1/2011.

Solrutten 2023. Allmän karta över farlederna och besökshamnarna vid Malax och Korsnäs. [<https://solrutten.fi/fi/farleder/korsnas-farleder/>]

Social- och hälsovårdsministeriet 1999. Miljökonsekvensbedömning. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset (Konsekvenser för människors hälsa och sociala förhållanden). Op-paita 1999:1.

Finlands viltcentral 2022. Harmaahylkeen ja itämerennorpan kiintiömetsästys. [<https://riista.fi/met-sastys/palvelut-metsastajalle/lupahallinto/harmaahylkeen-kiintiometsastys/>] (Refererad 16.1.2023).

Finska Vindkraftföreningen rf 2022. Tuulivoima Suomessa 2022. [https://tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoima_vuositolastot_2022-1.pdf]

Finska Vindkraftföreningen rf 2023. Tuulivoima Suomessa 2023. [<https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoima-suomessa>]

Finlands miljöcentral 2023. Miljöförvaltningens öppna miljöinformationssystem. [<http://www.syke.fi/avointieto>]

- 1.) Bottenfaunaregister, citerat 9.2.2023
- 2.) Informationssystem för vattenvårdens tredje planeringsperiod, citerad 6.3.2023
- 3.) Miljökarttjänsten Karpalo
- 4.) Vattenkvalitetsregistret Vesla

Finlands miljöcentral (SYKE) och Forststyrelsen 2022. Inventeringsprogram för undervattensnaturens mångfald VELMU - Metodanvisning för biotopkartläggning av botten 2022. Helsingfors: Finlands miljöcentral och Forststyrelsen/Naturtjänster, 2022.

Syväranta J. 2021. Kartläggning av lekområden för strömming inom projektområdet för Korsnäs havsvindpark och sjökabelrutter 2021. Alleco-rapport nr 19/2021. 11 s.

Söderman, T. 2003. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Finlands miljöcentral. Ympäristöopas 109/2003.

Statistikcentralen 2021. Kuntien avainluvut. [https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut/Kuntien_avainluvut_2021/kuntien_avainluvut_2021_viimeisin.px/table/tableViewLayout1/]

Statistikcentralen 2022. Utrikes sjötransporter. [https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_uvliik/?tablelist=true] (19.1.2023)

Traficom 2021. Farledsklassificering. Lagen om Trafik- och kommunikationsverket (935/2018), 2 § i sjötrafiklagen (782/2019).

Toivanen, T., Metsänen, T. & Lehtiniemi, T. 2014. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. Kartbilaga, 14.5.2014. BirdLife Finland, 36 sid.

Säkerhetskommittén 2022. Kokonaisturvallisuus. [<https://turvallisuuskomitea.fi/>]

Vindatlas 2022. Finlands vindatlas. [<http://www.tuuliatlas.fi/>] (21.12.2022)

Arbets- och näringsministeriet 2022. Koldioxidneutralt Finland 2035 – nationell klimat- och energistrategi. [<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164321>] (20.9.2024)

Arbets- och näringsministeriet 2017. Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Arbets- och näringsministeriets publikationer. Energia. 28/2017. SVA

UNESCO World Heritage Centre 2023. High Coast / Kvarken Archipelago. [<https://whc.unesco.org/en/list/898>] (24.1.2023).

Statsrådet 2022a. Samtycke till undersökningsverksamhet inom Finlands ekonomiska zon. [<https://valtioneuvosto.fi/delegate/file/107954>]

Statsrådet 2022b. Samtycke till undersökningsverksamhet inom Finlands ekonomiska zon. VN/23367/2022-SAAP-1.

Statsrådet 2019. Statsminister Marins regeringsprogram 2019. [<https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma>]

Statsrådet 2017. Yhteiskunnan turvallisuusstrategia. Valtioneuvoston periaatepäätös. Säkerhetskommittén. ISBN 978-951-25-2959-9 (pdf). [<https://turvallisuuskomitea.fi/>]

Vasama, J. & Leinikki, J. 2023. Vedenalaiset luontotyypit ja lajisto Korsnäsins edustan merituulipuiston suunnittelualueella sekä sen kaapelireittivaihtoehtojen alueilla 2022. Alleco Oy rapport nr 01/2023. Alleco Oy 17.1.2023.

Vatanen, S. & Happonen, L. 2022. Korsnäsins merituulipuiston kalasto- kalastusselvitykset YVA-vaiheessa. Kala- ja vesijulkaisuja nro 340. 7 s. Kala- ja vesitutkimus Oy.

Vehanen, T., Hario, M., Kunnasranta, M. och Auvinen, H. 2010. Merituulivoiman vaikutukset rannikon kaloihin, lintuihin ja nisäkkäisiin. Kirjallisuuskatsaus. Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet. Utredningar 17.

Karttjänsten VELMU 2023. [<https://paikkatieto.ymparisto.fi/velmu/>] (13.2.2023).

Viitasalo, M., Kostamo, K., Hallanaro, E.-L., Viljanmaa, W., Kiviluoto, S., Ekebom, J & P. Blankett 2017. Meren aarteet. Löytöretki Suomen vedenlaiseen meriluontoon. 518. Gaudeamus.

Trafikledsverket 2022a. Trafikmängdskartor. [<https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaa-rakartat>] (18.1.2023)

Trafikledsverket 2022b. Tavaraliikenteen kuljetusvirrat 2021. [https://vayla.fi/documents/25230764/55126781/Tavaraliikenteen+kuljetusvirrat+2021_280422.pdf/50f2dc8d-71cd-41c5-6936-9baca1e2f0c4/Tavaraliikenteen+kuljetusvirrat+2021_280422.pdf?t=1651129200178] (19.1.2023)

Wikipedia 2023. Korsnäsins kunta, talous. [<https://fi.wikipedia.org/wiki/Korsn%C3%A4s>]

Wilhelmsson D. & T. Malm 2008. Estuarine, Coastal and Shelf Science 79, 459–466.

Miljöförvaltningen 2022. Harmaahylje. SYKE:n lajiesittelyt. [www.ymparisto.fi/Lajit]. Uppdaterad 24.1.2022.

Miljöförvaltningen 2022. Itämerennoppa. SYKE:n lajiesittelyt. [www.ymparisto.fi/Lajit]. Uppdaterad 24.1.2022.

Miljöministeriet 2023. Luonnon monimuotoisuus ja luonnonsuojelu [<https://ym.fi/luonnon-moni-muotoisuus-ja-luonnonsuojelu>] (9.3.2023)

Miljöministeriet 2021a. Åtgärdsprogram för Finlands havsförvaltningsplan åren 2022-2027. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bit-stream/handle/10024/163704/YM_2021_30.pdf?sequence=1&isAllowed=y]

Miljöministeriet 2021b. Hållbar användning av havssand och marina mineraltillgångar. Miljöministeriets publikationer: 2021:3. [<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162650>] (26.1.2022)

Miljöministeriet 2018. Finlands Natura 2000-områden. Valtionneuvoston päätös 2018 tietojen tarkistamisesta ja verkoston täydentämisestä. [<https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a>] (30.8.2023).

Ympäristöministeriö 2016a. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Miljön i Finland 1/2016.

Miljöministeriet 2016b. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Suomen Ympäristö 6/2016, Helsinki. 28 s.

Miljöministeriet. 2015, Muddrings- och deponeringsanvisning för sediment., miljöministeriets anvisningar 1/2015, Miljöministeriet, Miljöskyddsavdelningen [www.ym.fi/julkaisut]

Österbottens Fiskarförbund 2022. Webbplats [<https://www.fishpoint.net/etelaisen-rannikko-pohjanmaan-kalatalousalue>] (30.12. 2022)

Internetkällorna har kontrollerats under perioden 1.8.2022–27.9.2023 om inte annat anges.