



KORSHOLMS VINDKRAFTSPARK

# *Miljökonsekvensbeskrivning*

# Förord

I den här miljökonsekvensbeskrivningen redogörs för de bedömda miljökonsekvenserna av en landbaserad vindkraftspark som planerats i kustzonen i västra delen av Replot i Korsholms kommun. Konsekvensbeskrivningen har uppgjorts av Ramboll Finland Oy på uppdrag av EPV Vindkraft Ab. Vid Ramboll Finland Oy har följande personer deltagit i miljökonsekvensbedömningen:

**Projektchef:**

FD Joonas Hokkanen

**Vice projektchef:**

Byggn.ark. Matti Kautto

**Konsekvenser för landskapet:**

landskapsarkitekt Anna Bergman

**Planläggning och markanvändning:**

landskapsarkitekt Hannu Eerikäinen

**Invånarenkät och bedömning av konsekvenserna för människorna:**

PsM Anne Vehmas, ing. YH, fil.stud. Seela Sinisalo

**Bedömning av konsekvenserna för fågelbeståndet:**

FM biolog Asko Ijäs, naturkartläggare (specialyrkesexamen) Ville Yli-Teevahainen (fågelutredningar se nedan Separata utredningar)

**Konsekvenser för jordmån och grundvatten:**

FM geolog Maija Jylhä-Ollila

**Småvatten och fiskbestånd:**

FM limnolog Anne Mäkyänen

**Naturbedömning:**

FM biolog Tarja Ojala, FM biolog Asko Ijäs

**Vegetation och naturtyper:**

FM biolog Tarja Ojala

**Flygekorrar och fladdermöss:**

Fladdermusutredning se Separata utredningar, flygekorrutredning och konsekvensbedömning FM biolog Tarja Ojala

**Bullermodellering:**

ing. (YH) Janne Ristolainen, ing. (YH) Arttu Ruhanen

**Modellering av skuggeffekter:**

ing. (YH) Emilia Siponen

**Kartmaterial:**

FM (planeringsgeograf) Dennis Söderholm

**Fotomontage:**

designer Sampo Ahonen

**Separata utredningar:**

- Fornlämningar: Katja Vuoristo (Museiverket). Inventering av vindkraftsparker i Österbotten 21.9–8.10.2009. Ilmola-Kurikka, Kristinestad, Malax, Korsholm, Närpes och Lillkyro.
- Korsholms vindkraftsprojekt och världsarvsområdet Kvarkens skärgård Marjut Ahponen, Ramboll 2010 (bilaga till beskrivningen).
- Utredningarna av fågelbeståndet har gjorts som separata utredningar av Jouni Kannonlahti, Tomas Lövdahl, Antti Vierimaa och Ari Lähteenpää. Bilagor till utredningen Kannonlahti 2008, Kannonlahti och Lähteenpää 2008, Kannonlahti m.fl. 2009.
- Fladdermusutredning: Faunatica Oy. Kartläggning av fladdermöss på planområdet för Replot vindkraftspark i Korsholm år 2009 (bilaga till utredningen).
- Konsekvensbeskrivningen har översatts till svenska av Marita Storsjö. Arbetet har letts av Tomi Mäkipelto och Vaula Väänänen vid EPV Vindkraft Ab.

# Innehåll

Kontaktuppgifter	4	6. Beskrivning av projektet och dess alternativ	34
SAMMANDRAG	5	6.1 Allmän beskrivning av projektet	34
DEL I PROJEKT OCH MKB-FÖRFARANDE	19	6.2 Undersökta alternativ	34
1. Inledning	21	6.3 Elöverföring	42
2. Projektansvarig	22	6.4 Hur alternativen görs upp	44
2.1 Projektansvarig	22	6.5 Vindkraftsparken	45
2.2 Den projektansvarigas vindkraftsprojekt i Österbotten	22	6.6 Vindkraft som en del av energisystemet	53
3. Mål och planeringssituation	24	6.7 Anknytning till andra projekt och planer	54
3.1 Bakgrund och mål	24	DEL II MILJÖKONSEKVENSER	59
3.2 Planeringssituation och tidsplan för att genomföra projektet	26	7. Utgångspunkter för miljökonsekvensbedömningen	61
4. Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning och dess tidsplan	27	7.1 Bedömningsuppgift	61
4.1 Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning och dess huvudsleden	27	7.2 Projektets influensområde	63
4.2 Bedömningsprogram	27	7.3 Material som använts	63
4.3 Erhållna utlåtanden och åsikter om bedömningsprogrammet	28	7.4 Tidpunkt för konsekvenserna	63
4.4 Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande	28	8. Klimat och klimatförändring	64
4.5 Kungörelse samt framläggning av konsekvensbeskrivningen	31	8.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder	64
4.6 Avslutning av bedömningsförfarandet	31	8.2 Påverkningsmekanismer	64
4.7 Hur deltagande och samverkan ordnas	31	8.3 Vindkraftsparkens inverkan på klimatet och klimatförändringen	64
5. Tillstånd och beslut som krävs för projektet	32	8.4 Projektet genomförs inte ALT 0	66
5.1 Miljökonsekvensbedömning	32	8.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	66
5.2 Allmän planering av projektet	32	9. Konsekvenser för samhällsstrukturen och markanvändningen	67
5.3 Planläggning	32	9.1 Läge och nuvarande markanvändning	67
5.4 Miljötillstånd	32	9.2 Bosättning och fritidsbosättning, byggnadsbestånd	67
5.5 Bygglov	32	9.3 Markägare	67
5.6 Koppling till elnätet	32	9.4 Planer och planläggningssituation	71
5.7 Flyghindertillstånd	33	9.5 Vindkraftsparkens inverkan på samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningen	74
5.8 Avtal med markägarna	33	9.6 Projektet genomförs inte ALT 0	76
5.9 Naturabedömning	33	9.7 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna	76
5.10 Tillstånd att avvika från bestämmelserna i vattenlagen	33	9.8 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	76
5.11 Naturvårdslagen	33	10. Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön	77
		10.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder	77
		10.2 Påverkningsmekanismer	78

10.3 Landskapets och kulturmiljöns nuvarande situation	78	14.1 Landskap och kulturmiljö	235
10.4 Vindkraftsparkens inverkan på landskapet och kulturmiljön	85	14.2 Fågelbestånd	235
10.5 Projektet genomförs inte ALT 0	93	<b>15. Behov av fortsatta undersökningar och uppföljning</b>	<b>237</b>
10.6 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna	94	15.1 Fågelbestånd	237
10.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	94	15.2 Buller	237
<b>11. Konsekvenser för naturmiljön</b>	<b>95</b>	15.3 Levnadsförhållanden och trivsel	237
11.1 Jordmån och berggrund	95	<b>16. Alternativ ALT 5, konsekvensbedömning</b>	<b>238</b>
11.2 Grundvatten	100	16.1 Bakgrund	238
11.3 Ytvatten	101	16.2 Konsekvenser för samhällsstrukturen och markanvändningen	238
11.4 Vegetation och naturtyper	105	16.3 Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön	242
11.5 Arter som nämns i habitatdirektivets bilaga II och IV(a) samt hotade arter	129	16.4 Konsekvenser för naturmiljön	244
11.7 Naturskydd	159	16.5 Konsekvenser för människorna	250
<b>12. Konsekvenser för utnyttjande av naturresurserna</b>	<b>187</b>	<b>DEL III JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH DERAS GENOMFÖRBARHET</b>	<b>259</b>
12.1 Jämförelse av materialförbrukning	187	<b>17. Jämförelse av alternativ och bedömning av konsekvensernas betydelse</b>	<b>261</b>
12.2 Jakt och viltvård	187	17.1 Projektets alternativ och principer för jämförelsen	261
12.3 Fiskbestånd, fiske och fiskerinäring	190	17.2 Viktiga miljökonsekvenser	261
12.4 Risker och störningar	193	<b>18. Projektets genomförbarhet</b>	<b>266</b>
<b>13. Konsekvenser för människorna</b>	<b>195</b>	18.1 Samhällelig genomförbarhet	266
13.1 Buller	195	18.2 Miljömässig genomförbarhet	266
13.2 Skuggeffekter	208	18.3 Ekonomiska förutsättningar	267
13.3 Trafik och trafiksäkerhet	218	<b>19. Terminologi och förkortningar</b>	<b>268</b>
13.4 Näringsliv och turism	220	<b>20. Källor</b>	<b>269</b>
13.5 Människornas levnadsförhållanden och trivsel	222		
13.6 Konsekvenser för människornas hälsa	234		
<b>14. Samverkan med andra projekt och planer</b>	<b>235</b>		

## BILAGOR

- Bilaga 1** Kontaktmyndighetens utlåtande om programmet för miljökonsekvensbedömning
- Bilaga 2** Rapport med resultaten av invånarenkäten
- Bilaga 3** Korsholms vindkraftsprojekt och världsarvsområdet Kvarkens skärgård
- Bilaga 4** Utredningar av fågelbeståndet (Kannonlahti 2008, Kannonlahti och Lähteenpää 2008, Kannonlahti m.fl. 2009)
- Bilaga 5** Fladdermusutredning (Faunatica Oy)
- Bilaga 6** Österbottens landskapsplan, indexkarta och beteckningar

Bilagedokumenterna framläggs till påseende som ett separat häfte på samma platser som MKB-beskrivningen.

# Kontaktuppgifter

Projektansvarig: [EPV Vindkraft Ab](#)  
Postadress: Frilundsvägen 7, 65170 Vasa  
Kontaktpersoner: Vaula Väänänen, tel. 050 351 0576  
förnamn.efternamn@epvtuulivoima.fi

Kontaktmyndighet: [Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten,](#)  
ansvarsområdet för miljö och naturresurser  
(tid. Västra Finlands miljöcentral)  
Postadress: PB 262, 65101 Vasa  
Kontaktpersoner: Egon Nordström, tel. 0400 417 904  
förnamn.efternamn@ely-keskus.fi

MKB-konsult: [Ramboll Finland Oy](#)  
Postadress: Terveystie 2, 15870 Hollola  
Kontaktpersoner: Joonas Hokkanen, tel. 0400 355 260  
Matti Kautto, tel. 0400 493 709  
förnamn.efternamn@ramboll.fi

# SAMMANDRAG





# Sammandrag

## 1. Inledning

EPV Vindkraft Ab planerar att bygga en landbaserad vindkraftspark i kustzonen på Replot i Korsholms kommun. Det planerade området för en vindkraftspark ligger mellan Söderudden och Södra Vallgrund i västra delen av Replot. I projektet ingår vindkraftverk som placeras på ett markområde, servicevägar för vindkraftsparken samt kraftledningar för anslutning till stamnätet. Målet för projektet är att bygga ut vindkraftsproduktionen inom landskapet Österbotten och på så sätt utveckla landskapets egen elproduktion baserad på förnybara energikällor.

I MKB-förfarandet gjordes en omfattande utredning av det planerade projektets konsekvenser. Förutom konsekvenserna för naturen utreddes också bl.a. konsekvenserna för landskapet, markanvändningen, kulturmiljön, människorna samt klimatet och utnyttjandet av naturresurserna. Avsikten med ett MKB-förfarande är att främja bedömningen av miljökonsekvenserna och att enhetligt beakta dem vid planering och beslutsfattande samt att samtidigt öka invånarnas tillgång till information och deras möjligheter till medbestämmande. I MKB-förfarandet fattas inga beslut om att genomföra projektet.

För att en stor vindkraftspark ska kunna byggas måste området planläggas. Beslut om att eventuellt genomföra projektet fattas av EPV Vindkraft Ab efter bedömningsförfarandet och planläggningsförfarandet.

## 2. Projektbeskrivning och bedömda alternativ

Projektet består av att bygga en landbaserad vindkraftspark i kustzonen i den västra delen av Replot i Korsholms kommun. De planerade vindkraftverken är på cirka 3 MW och tornhöjderna 100 och 125 meter har undersökts. Beroende på projektalternativ blir vindkraftsparkens totala kapacitet sammanlagt 27–126 MW. I MKB bedömdes fem projektalternativ samt det s.k. nollalternativet, dvs. att projektet inte genomförs.

Ett vindkraftverk består av ett torn, som placeras på ett fundament, samt av rotor, rotorblad och maskinrum. De konstruktionslösningar som nu används för torn är en rörmodell av stål- eller betongkonstruktion, ett ståltorn av fackverkskonstruktion och en stagad rörmodell av stålkonstruktion med fundament av stålbetong samt olika kombinationer av dessa lösningar. Vindkraftverkens utseende påverkas också av flyghindermarkeringarna som vindkraftverken måste utrustas med enligt Luftfartsförvaltningens bestämmelser.

Med nuvarande byggnadsteknik behöver ett vindkraftverk en byggnadsyta på cirka 60 m x 80 m. Det uppstår förändringar i projektområdets förhållanden inte bara på vindkraftverkens byggplatser utan också till följd av att servicevägar och kraftledningar byggs.

### Undersökta alternativ:

**Projektet genomförs inte (ALT 0):** Projektet genomförs inte. Ingen vindkraftspark placeras på Replot. Motsvarande elmängd produceras någon annanstans och med något annat produktionssätt.

**Alternativ 1 (ALT 1):** Högst 19 vindkraftverk byggs i kustzonen i den västra delen av Replot. De undersökta tornhöjderna är 100 och 125 meter.

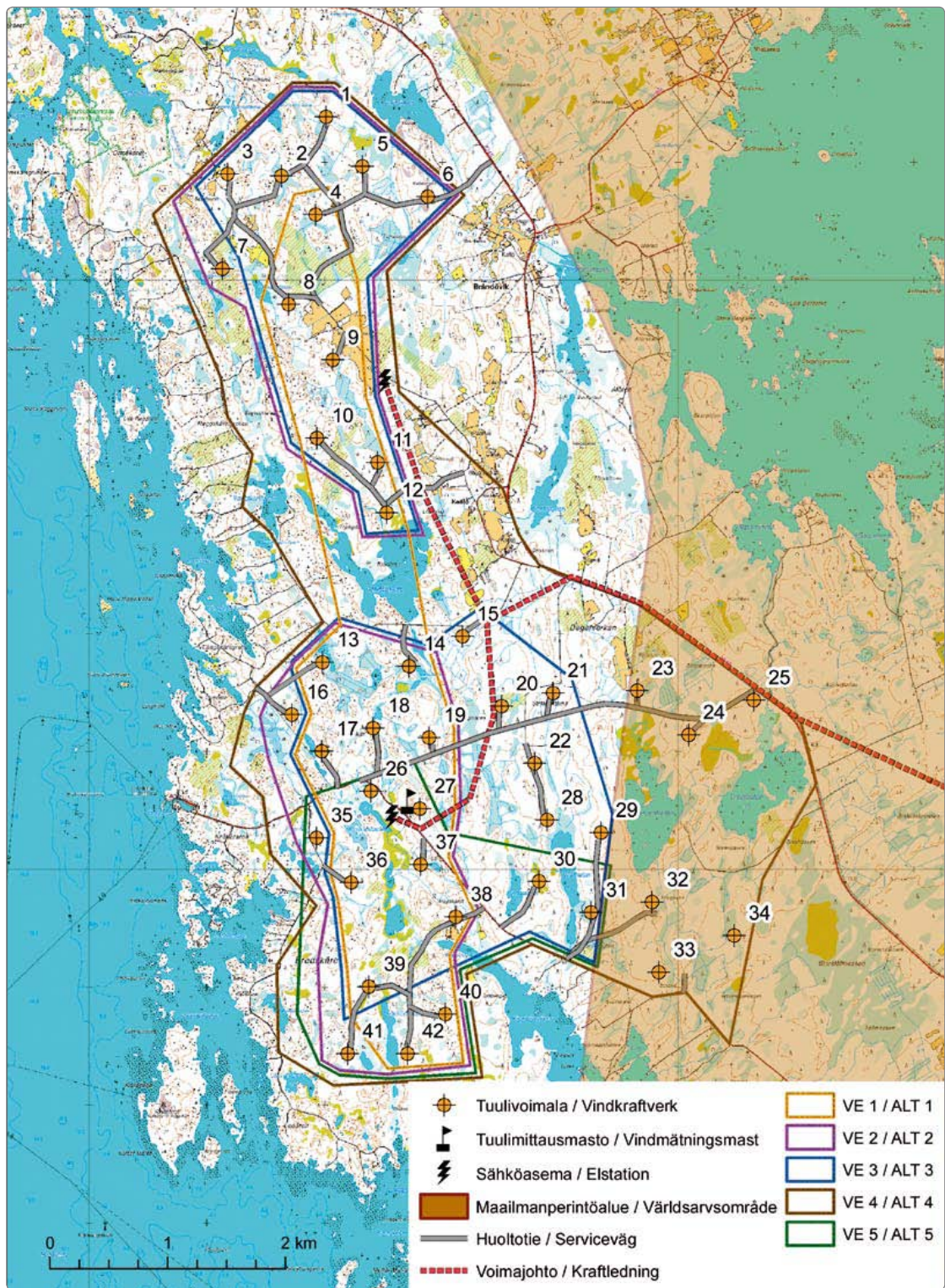
**Alternativ 2 (ALT 2):** Högst 28 vindkraftverk byggs i kustzonen i den västra delen av Replot. De undersökta tornhöjderna är 100 och 125 meter.

**Alternativ 3 (ALT 3):** Högst 30 vindkraftverk byggs i kustzonen i den västra delen av Replot. De undersökta tornhöjderna är 100 och 125 meter.

**Alternativ 4 (ALT 4):** Högst 42 vindkraftverk byggs i kustzonen i den västra delen av Replot. De undersökta tornhöjderna är 100 och 125 meter.

**Alternativ 5 (ALT 5):** Högst 9 vindkraftverk byggs i kustzonen i den västra delen av Replot. De undersökta tornhöjderna är 100 och 125 meter.





Projektalternativen på samma karta.

### **Elöverföring**

Elöverföringen från Replot till fastlandet ska enligt planerna ske med en 110 kV kraftledning som luftledning. Beträffande elöverföringen har endast ett sträckningsalternativ undersökts och det har uppdaterats under projektplaneringens gång. Beroende på projekialternativ byggs en eller två elstationer på projektområdet. Från projektområdet byggs en kraftledningsförbindelse i de mellersta delarna av ön Replot mot Replotbron. Kraftledningen placeras i brokonstruktionerna när den dras över till fastlandet. Den nya kraftledningen slutar vid Alskats elstation nära kusten. Då 110 kV kraftledningar ska byggas behövs en 26 meter bred ledningskorridor samt 2 x 10 m breda kantzoner där trädbeståndet ska hållas lågt. Kraftledningen behöver alltså totalt 46 meter.

Elöverföringen från vindkraftverken till elstationerna sker med 20 kV jordkablar. Jordkablarna placeras om möjligt i anslutning till servicevägskonstruktionerna.

### **Servicevägar**

För skötseln av vindkraftverken behövs ett nät av byggnads- och servicevägar. Längs servicevägarna transporteras byggmaterial för vindkraftverken och maskiner som behövs för att resa dem. Efter byggskedet används vägnätet för både service- och övervakningsåtgärder vid kraftverken och för de lokala markägarnas behov. I skogsterräng röjs och fälls träden på en cirka 12–15 meter bred väglinje för att ge plats för arbetsmaskiner och väglänter. Det egentliga vägområdets slutliga bredd är cirka 6 meter. Transporter för vindkraftsbyggen ställer särskilda krav också på vägens bärförmåga. De tyngsta transporterna är maskinrummen. Då kan fordonskombinationen väga över 300 ton.

### **Hur alternativen gjorts upp**

Projekialternativen är uppgjorda som uppdateringar av projektets ursprungliga förlägningsplaner. Projekialternativ ALT 4 är den ursprungliga förlägningsplanen enligt MKB-programmet. Det här alternativet finns med i MKB, trots att EPV Vindkraft Ab har meddelat offentligt att bolaget avstår från planerna att bygga vindkraftverk på världsarvsområdet Kvarkens skärgård. I alternativ 4 är sammanlagt sex vindkraftverk placerade på världsarvsområdet Kvarkens skärgård. Projekialternativ ALT 3 är en uppdaterad förlägningsplan där de vindkraftverk som var planerade att placeras på världsarvsområdet i Kvarkens skärgård samt några andra vindkraftverk har tagits bort från ALT 4.

Projekialternativ ALT 2 är uppgjort utgående från ALT 3. De kraftverk som orsakar mest bullerpåverkan har tagits bort. Projekialternativ ALT 1 är ett alternativ som motsvarar den avgränsning av vindkraftsområdet som fanns i Österbottens landskapsplan. I sitt beslut 21.12.2010 fastställde Miljöministeriet inte det anvisade vindkraftsområdet på Replot. ALT 5 är ett nytt alternativ som togs med i bedömningens slutskede efter Miljöministeriets beslut. I det här alternativet är antalet vindkraftverk betydligt mindre än i de övriga projekialternativen.

## **3. Miljökonsekvenser**

### **3.1 Konsekvenser för klimatet och utnyttjandet av naturresurser**

Elproduktion med vindkraft producerar i driften inte alls några utsläpp av växthusgaser som bidrar till klimatförändringen. Den mängdmässigt viktigaste växthusgasen är koldioxid. Med hjälp av vindkraftsparken kan klimatförändringen alltså påtagligt motverkas, om man med dess hjälp kan ersätta energikällor som ger upphov till utsläpp av växthusgaser, till exempel fossila bränslen eller torv. I allmänhet bedöms att vindkraften kommer att ersätta i första hand energiformer med högre produktionskostnader, speciellt kolkondens- eller naturgasbaserad elproduktion, vilka också ofta påverkar klimatförändringen mest.

Med den planerade vindkraftsparken kan man totalt under hela dess livstid minska koldioxidutsläppen från Finlands energiproduktion med cirka 8 000–208 000 ton om året beroende på projekialternativ samt vilken utsläppsfaktor som används i jämförelsen.

Vindkraftsparkernas effektivitet som energiproduktionsform har utretts i flera undersökningar genom metoder baserade på livscykelanalys. Genom undersökningarna har man speciellt velat utreda förhållandet mellan den energi som går åt till att bygga vindkraftverk och den energimängd som ett kraftverk producerar under den tid det är i drift. I allmänhet har en vindkraftspark uppskattats producera den energimängd som går åt till att bygga den och ta den ur bruk i genomsnitt inom 4–6 månader, då man förutom den egentliga vindkraftsparken också beaktar de kraftledningar, elstationer och andra konstruktioner som den behöver. Därefter producerar vindkraftsparken el som kan anses direkt minska utsläppen av växthusgaser från energiproduktionen.

## 3.2 Konsekvenser för markanvändning och planläggning

Projektområdet ligger i Replots kustzon på området mellan Söderudden och Södra Vallgrund cirka 10 km väster om Replot kyrkby. Avståndet till centralorterna i Korsholm och Vasa är cirka 25 km.

Fritidsbosättningen och den fasta bosättningen på projektområdet och i dess närhet är koncentrerade till strandområdena och längs Söderuddsvägen. Vid havsstranden finns många fritidsbostäder. I inlandet har endast de största sjöarna byggnadsplatser vid stränderna. Närmaste byar är Brändövik och Karlsö som ligger intill Söderuddsvägen. I byarna finns både fast bosättning och fritidsbosättning. I närheten av kraftledningens sträckning finns också fasta bostäder och fritidsbostäder i Karlsö, Sommarö och Alskat.

Österbottens förbunds landskapsfullmäktige godkände den 29.9.2008 Österbottens landskapsplan och Miljöministeriet fastställde planen 21.12.2010. I sitt beslut fastställde Miljöministeriet inte den anvisade reserveringen för ett vindkraftsområde (tv) på Replot. Österbottens förbund har till denna del överklagat beslutet till Högsta förvaltningsdomstolen. Beträffande områdesreserveringen för vindkraftverk är situationen för närvarande alltså ännu inte avgjord. Övriga beteckningar, områdesreserveringar, utvecklingszoner och förbindelsebehov som är anvisade på Replotområdet i landskapsplanen har vunnit laga kraft.

En placering av vindkraftverk på området kan övervägas också utan områdesreservering i landskapsplanen, om ett begränsat alternativ saknar betydelse för energiproduktionen på landskaps- eller regionnivå. Genom landskapsplanen har dock områdesreserveringar som står i strid med vindkraftverken anvisats på området, bl.a. områden som är värdefulla för fågelbeståndet. Dessutom ligger området i närheten av UNESCO:s världsarvsobjekt.

Vindkraftverken påverkar markanvändningen lokalt; upplevelsen av markanvändningen och landskapet påverkas på ett större område. Vindkraftverkens fundament och torn kräver en viss markareal. En serviceväg måste också dras till vindkraftverken. Områdesreserveringar enligt projektet görs på områden som nu används för jord- och skogsbruk. I närheten av vindkraftverken begränsas möjligheterna att bygga fasta bostäder och fritidshus av buller och blinkande effekter från kraftverken.

De största alternativen ALT 2, ALT 3 och ALT 4 ger i viss mån upphov till buller och störande blinkningar vid de redan befintliga bostads- och fritidshusen samt på de i

strandgeneralplanen utmärkta byggplatserna. Alternativ ALT 5 orsakar minst olägenheter för den befintliga eller planerade fritidsbosättningen.

## 3.3 Konsekvenser för landskap och kulturarv

En av de mest vidsträckta miljökonsekvenserna av vindkraftverk har allmänt ansetts vara den visuella inverkan på landskapsbilden. Då vindkraftverk byggs medför det alltid en förändring av landskapsbilden i omgivningen. Konsekvensernas omfattning påverkas av vindkraftverkens slutliga storlek och modell. Vindkraftverkens torn kan byggas både som en rörmodell av stålkonstruktion och som ett ståltorn av fackverkskonstruktion. Vindkraftverkens storlek påverkar också vilka slags flyghindermarkeringar (t.ex. belysningens typ) som kraftverken ska förses med. Förändringarna i landskapet upplevs i allmänhet som störst genast efter att kraftverken har byggts. Man kan anta att vindkraftverken med tiden kommer att smälta bättre in i landskapsbilden, då de börjar uppfattas som en del av ett nytt kulturlandskap, i synnerhet i Österbotten där flera vindkraftsprojekt pågår.

I det största projektalternativet (ALT 4) ligger projektområdets sydöstra del på världsarvsområdet Kvarkens skärgård (Kvarkens skärgård A). Kvarkens skärgård togs med som objekt på UNESCO:s världsarvslista år 2006. De övriga projektalternativen ligger i närheten av världsarvsområdet Kvarkens skärgård men utanför områdesavgränsningen. Kvarkens skärgård är Finlands första naturarvsområde. Kvarkens natur är särpräglad och i synnerhet moränåsarna på området är unika. Kvarkenområdet har också utsetts till ett av de mest vidsträckta av de 27 nationallandskap som Miljöministeriet valde 1992.

På projektområdet finns inga landskapsområden som är klassificerade som värdefulla i något av projektalternativen. Närmaste värdefulla landskapsområde av riksintresse är Björköby cirka 10 km från projektområdet. I norra delen av Replot finns också flera traditionslandscapsobjekt. Det närmaste av dem ligger cirka 4 km från projektområdet. Enligt värdefulla kulturmiljöer av riksintresse RKY 2009 finns inga värdefulla byggda miljöer på projektområdet eller i dess näromgivning. Närmaste värdefulla kulturmiljöobjekt av riksintresse är Replot by och fiskehamn, som ligger cirka 7 km från projektområdet. På projektområdet eller i dess omedelbara närhet finns inga registrerade fasta fornlämningar. Fornlämningar på projektområdet har också inven-



Fotomontage av alternativ ALT 5 sett från havet. Tornhöjden är 125 meter och rotorbladens längd 63 meter.

terats i en separat arkeologisk inventering i anslutning till MKB.

Då vindkraftverken byggs kommer de att påtagligt förändra områdets kustlandskap, då man beaktar dess särart och karaktär, samt havslandskapet i måttlig grad. Projektets visuella effekter sträcker sig till öppna havet, yttre skärgården och ställvis inre skärgården och kustzonen. Skärgården är i sin helhet låg och sönderskuren, vilket innebär att vindkraftverken vid vackert väder också syns till och med till den inre skärgården och till kusten samt till Replotbron. Tornens slutliga höjd (100 eller 125 meter) kan också medföra stor lokal inverkan på hur man upplever landskapet, speciellt i närområdena kring vindkraftsområdet. Vindkraftverken kommer att förändra speciellt utsikten från närbelägna bostäder och fritidshus som har utsikt mot vindkraftsområdet samt även utsikten från friluftslederna och lokalvägarna. När man rör sig mot projektområdet upplevs landskapets förändring tydligare än på de avsnitt där vindkraftverken inte ligger mitt i synfältet. Då man rör sig på projektområdet ser man också dess servicevägar, elledningar och andra konstruktioner. Elöverföringen påverkar landskapet på ett större område än det egentliga projektområdet.

### 3.4 Konsekvenser för marken

Ön Replot är som helhet ett geologiskt och geomorfologiskt intressant område vars särdrag är snabb landhöjning och därmed förknippade geologiska och biologiska processer samt vidsträckta mångskiftande moränformationer från istiden såsom drumliner, flutings, Rogenmoräner och olika ändmoräner. En stor del av ön Replot utgör en del av världsarvet Kvarkens skärgård, som ger en god bild av landhöjningsfenomenet som uppkom efter istidens slut för ca 10 000 år sedan och dess inverkan på naturen och kulturen. Kvarkens skärgård har utsetts till UNESCO:s världsarvsobjekt främst på grund av landhöjningen. Man ser mycket åskådligt hur landhöjningen på området fortgår och landhöjningens hastighet är en av de största i världen. I alternativen ALT 1–ALT 3 och ALT 5 är vindkraftsparken planerad vid västra kanten av Replot, som ligger utanför världsarvsområdet. Endast i alternativ ALT 4 har vindkraftverk placerats också på området för världsarvsobjektet. I alternativ ALT 4 är sammanlagt sex vindkraftverk placerade på världsarvsområdet Kvarkens skärgård.

Projektområdet har jämn topografi och områdets höjdskillnader är småskaliga. På vindkraftsområdet täcks ur-

berget av ett moränskikt som uppkommit under istiden och som typiskt är 1–5 m tjockt. Ställvis kommer berget i dagen på små områden. Moränen är mycket stenig och ytan är sköljd. Ovanpå moränen har små lermarksområden och försumpade områden med tunna torvavlagringar uppkommit i vissa sänkor. På området för projekialternativ ALT 1–ALT 3 och ALT 5 finns också några, främst enskilda De Geer-moräner. De Geer-moräner förekommer rikligare och i grupper i vindkraftsparkens östra del, som hör till vindkraftsparken endast i det största projekialternativet (ALT 4).

Grävnings- och utfyllnadsarbetet då vindkraftverken, vägarna och kraftledningsstolparna ska byggas kommer att förändra marken permanent där kraftverken reses och vägsträckningarna byggs. Om det finns betydande moränformationer på byggområdena kommer moränformationerna att förlora sina särdrag och sitt naturtillstånd. Alternativ ALT 1–ALT 3 samt ALT 5 placeras på ett område med mycket få moränformationer. Kraftverken placeras inte på moränformationer, men vägbyggena kan minska naturtillståndet för en eller flera moränformationers näromgivning. I alternativ ALT 4 är sammanlagt sex kraftverk placerade på världsarvsområdet Kvarkens skärgård, där det finns mer De Geer-moräner än i resten av vindkraftsparken.

I alla projekialternativ dras kraftledningsförbindelsen till stor del över världsarvsområdet Kvarkens skärgård. Med tanke på helheten Kvarkens skärgårds världsarvsobjekt blir kraftledningssträckningens inverkan på jordmån och berggrund liten, men i den småskaliga terrängen med dess moränrygg ökar spårens relativa betydelse.

### 3.5 Konsekvenser för ytvattnet

På planområdet finns många träsk och små sjöar. I områdets småvatten syns ställvis tydliga utvecklingsserier från havsvikar via flador och glosjöar till små insjöar och myrmarker. Småvattnen på projektområdet har till stor del påverkats av utdikningar, men objekt som är i naturtillstånd och som avses i 15 a § i vattenlagen finns också på området. Sådana är Raggskärsfladan, Ragg Sund, Alskärsaren, Simskatgloet, Skräckörfladan och Svartkrokräsket.

Eventuella konsekvenser för ytvattnet uppstår speciellt i byggskedet, då vägarna och vindkraftverkens fundament byggs. Träden röjs bort på fundamentområdet (ca 0,5 ha/enhet) och ytjorden avlägsnas till 1–5 meters djup bero-

ende på sättet att bygga fundament. Det här kan öka den mängd fast substans och näring som kommer ut i vattendragen, om tidpunkten för byggarbetet är mycket regnrik. Byggandet på området bedöms ha liten eller ingen inverkan på områdets vattenhushållning. De uppgrävda områdena ersätts med grövre jordmaterial. Ytavrinningen till vattendragen anses därför inte just alls öka. Så gott som alla kraftverksplatser ligger nära bäckar eller andra småvatten på området. I alternativ ALT 5 är antalet fundament minst och därför blir den markareal som kräver bearbetning minst. Eventuella olägenheter av grumling i ytvattnet är därför minst i projekialternativ ALT 5.

### 3.6 Konsekvenser för vegetation och naturtyper

Den fortgående isostatiska landhöjningen samt marken som präglas av berg och morän är typiska särdrag i Kvarkenområdet. Området är låglänt, vilket tillsammans med landhöjningen ger upphov till snabb succession i vegetationen. Kustvegetationen i området präglas av zoner som ständigt förändras till följd av den snabba landhöjningen. Så gott som hela planområdet ligger under nivå +10 m ö.h. och endast de högsta backarna ligger över den nivån.

Skogarna på projektområdet är till största delen unga och grövre tall- eller grandominerade ekonomiskogar. Det finns endast ett litet inslag av asp, gråal och sälj och det finns nästan inga murkna träd alls på området. Antalet arter i buskskiktet är också litet och de vanligaste buskarna på området är en samt trädplantor. Områdets skogsområden präglas av stenighet och de vanligaste skogstyperna är kråkbär-lingon- och lingon-blåbärstyp.

På projektområdet finns flera glosjöar som är i naturtillstånd och mindre än 10 hektar och träsk som är mindre än en hektar och som motsvarar det som avses i 15a § i vattenlagen. Många av myrmarkerna på området är utdikade, men de myrmarker som har bevarats i naturtillstånd hör också till de värdefulla naturobjekten på projektområdet. I närheten av de planerade byggplatserna för vindkraftverk finns flera småvatten som enligt 15a § i vattenlagen är värdefulla, trädfattiga myrmarker i naturtillstånd som avses i 10 § i skogslagen samt naturobjekt som i andra utredningar har bedömts vara värdefulla och som måste beaktas då byggåtgärderna planeras. Beaktansvärda naturobjekt intill

kraftledningens sträckning är främst Vargholmsbacken och Sandöfjärden och deras näromgivning.

Då vindkraftsparken byggs kommer en del av projektområdets naturmiljö att förändras till byggd miljö. Byggandet i anslutning till vindkraftverken påverkar naturmiljön på ungefär samma sätt som annat byggande. Avverkningen av träden, utjämningen av marken och andra åtgärder där kraftverken ska byggas förstör områdenas nuvarande naturmiljö. Förutom de direkta konsekvenserna för byggområdena medför byggandet av vindkraftsparken, liksom annat byggande, också en splittring av livsmiljöerna.

### 3.7 Konsekvenser för fladdermössen

På projektområdet förekommer nordisk fladdermus samt mustaschfladdermus/Brandts mustaschfladdermus. Vattenfladdermus har eventuellt också observerats. Den klart största fladdermustätheten noterades på jordbruksområdet i norra delen av området (Kåtöbrunnen) och i områdets mellersta del vid Storträsket. Förutom på de här områdena observerades rikligare med fladdermöss också kring Sandfladan.

Vindkraftverken påverkar fladdermössen främst via ökad kollision dödlighet bland vuxna individer, medan förändringarna i livsmiljön och störningarna enligt vad man nu vet blir tämligen små. Fladdermössens dödlighet vid vindkraftverk kan avvika från fåglarna, jämsides med direkta kollisioner, ökas av fladdermössens större utsatthet för förändringar i lufttrycket till följd av rotorbladens rotation, i synnerhet snabb sänkning i lufttrycket, vilket i vissa situationer direkt kan leda till att fladdermöss dör på grund av att luftbubblor bildas i lungorna och skadar blodkärlen samt genom inre blödningar (s.k. barotrauma). Den fladdermusart som är mest utsatt för kollisioner med vindkraftverken av dem som förekommer på området kan bedömas vara nordisk fladdermus, som söker föda på området. De jagar också oftare än mustaschfladdermöss på kalhyggen samt ovanför plantbestånd. Nordiska fladdermöss är större och flyger därför ofta också på betydligt högre höjd än mustaschfladdermusarterna och kan då också röra sig nära den höjd där de planerade vindkraftverkens rotorblad rör sig. I fladdermusutredningen på projektområdet gjordes inga observationer under flyttningstiden. På grund av brist på observationsmaterial går det därför inte att exakt bedöma Replots betydelse för fladdermössens flyttning.

## 3.8 Konsekvenser för fågelbeståndet

### 3.8.1 Nuvarande situation

#### Häckande fågelbestånd

På det planerade området för vindkraftsparken (utredningsområdet enligt det största projektalternativet) observerades sammanlagt 115 fågelarter i samband med utredningen av de häckande fåglarna. 108 av dem bedömdes häcka på området. På projektområdet observerades under utredningen av häckande fåglar sammanlagt 32 olika arter som nämns i skyddsklassificeringar. 9 av dem häckar dock veterligen inte regelbundet på projektområdet. I klassificeringen av hotade arter i Finland (Rassi m.fl. 2001) betraktas sammanlagt sex av dessa numera som sårbara (VU) arter och 13 som missgynnade (NT). Av de arter som nämns i skyddsklassificeringarna är de viktigaste med tanke på bedömningen av konsekvenserna för fågelbeståndet speciellt de stora rovfåglarna havsörn och fiskgjuse, som häckar på Replot och som båda har kända boträd både på projektområdet och i dess näromgivning.

Enligt uppgifter från WWF:s havsörnsarbetsgrupp fanns det inom Replot skärgårdsområde (exklusive Valsörarna) år 2009 sammanlagt 19–22 havsörnsrevir ganska jämnt fördelade över olika delar av skärgårdsområdet. Det tätaste beståndet av havsörnar finns i de västra och norra delarna av Replot skärgårdsområde, där områdena ännu på många platser har förblivit obebyggda och där det ännu finns lugna häckningsområden för havsörnen. På projektområdet enligt det största alternativet eller i dess omedelbara närhet finns enligt uppgifter från år 2009 sammanlagt fyra havsörnsrevir, men bara i ett av dem konstaterades häckningen ha lyckats (boträd på projektområdet). På Replotområdet finns utöver de kända boträden också rikligt med gamla boträd som var obebodda 2009. Största delen av dem hör sannolikt till reviret för något havsörnpar som häckar på Replotområdet. På det planerade området för det största projektalternativet (ALT 4) för Korsholms vindkraftspark finns sammanlagt 15 boträd för havsörn.

Beståndet av havsörnar på Replotområdet består förutom av häckande individer också av ett stort antal fåglar som inte häckar och som rör sig över ett stort område både på Replot och på övriga delar av Kvarken. Det finns inga noggranna uppskattningar av antalet fåglar som rör sig på Replotområdet på somrarna och som inte häckar.

### **Flyttfåglar**

Under vårflyttningen utgör ögruppen Replot en viktig flyttningssdelare för det huvudsakliga flyttstråket längs Finlands västkust. Arktikan vid Bottniska viken, dvs. då de arter som häckar på den nordliga tundran flyttar i stora mängder på senvåren, är av betydligt mindre omfattning vid Bottniska viken och på Replot än stråket via Finska viken.

Rovfågelnas huvudsakliga flyttstråk på våarna går ganska rakt över ön Replot, vilket innebär att de är en viktig artgrupp också med tanke på det här projektets konsekvenser för fåglarna. Av de rovfåglar som flyttar via Replot förekommer fjällvråken i allra störst antal. För den är Replot en av de viktigaste flaskhalsarna för flyttstråket genom Finland.

På Replot liksom på hela området vid Bottniska viken har höstflyttningen avsevärt mindre betydelse än vårflyttningen. Under uppföljningstiden sågs främst olika tättingarter i störst antal (bl.a. björkrast, gråsiska och bofink). Antalet individer av större fågelarter var däremot tämligen litet för de flesta arterna. Ett undantag från detta är i alla fall tranan, som liksom på våren kan flytta i stort antal också över Kvarken. För tranorna utgör meteoritkratern Söderfjärden söder om Vasa ett betydelsefullt rast- och födoområde på höstarna. Tranorna anländer till Söderfjärden främst från norr eller nordost längs Bottniska vikens strandlinje, men också från svenska sidan över Kvarken.

Antalet rovfåglar på Replot på höstarna är allt som allt ganska litet. Rikligast förekommer bl.a. sparvhök och fjällvråk. Antalet fjällvråkar stannar dock, liksom för många andra arter, vid bara en bråkdel av antalet på våarna. En beaktansvärd art med tanke på höstflyttningen på Replot är dock havsörnen. Av den observerades sammanlagt 56 exemplar under den tid som flyttningen studerades. Havsörnarna kretsade också ofta omkring ovanför Replot och tog höjd innan de fortsatte färden söderut eller mot sydväst.

### **3.8.2 Konsekvenser**

#### **Konsekvenser för fågelbeståndet under byggtiden**

Konsekvenserna av landbaserade vindkraftsparker för fåglarna under byggtiden består främst av förändringar i livsmiljön på fåglarnas häckningsrevir. Förändringarna beror på byggandet av inte bara de egentliga vindkraftverken utan också servicevägarna och kraftledningarna. Förutom förändringar i livsmiljöerna kan byggverksamheten, dess buller samt den ökade mänskliga aktiviteten på området

störa fåglarnas fortplantning och försämrade möjligheterna till lyckad häckning och ungdproduktion.

#### **Vindkraftsparkens inverkan på fågelbeståndet under driften**

Allmänt taget kan vindkraftverkens inverkan på fåglarna och fågelbeståndet indelas i tre huvudklasser med olika påverkningsmekanismer. De här påverkningsklasserna är:

1. Konsekvenser för områdets fågelbestånd till följd av att livsmiljön förändras när en vindkraftspark byggs
2. Störningar och hinder som vindkraftsparken ger upphov till på fåglarnas häcknings- och födoområden, på förbindelsestråken mellan dem samt på flyttstråken
3. Kollisionsdödighet orsakad av vindkraftsparken och dödlighetens inverkan på områdets fågelbestånd och -populationer

Av de arter som häckar på projektområdet är speciellt de stora rovfågelnas havsörn och fiskgjuse känsligast för vindkraftsparkens inverkan. För båda arterna kan de viktigaste påverkningsmekanismerna bedömas vara ökade störningar till följd av vindkraftsparken, kollisionsrisker samt vindkraftsområdets inverkan på deras möjligheter att hitta föda och deras beteende när de söker föda. Den planerade vindkraftsparken kan uppskattas påverka förutom havsörn och fiskgjuse främst arter som trivs i grövre och äldre gransko- (bl.a. tjäder, tretåig hackspett, spillkråka). De här arternas fortplantning påverkas i allmänhet mest av att skogen blir mera fragmenterad och att förekomsten av enhetliga skogsområden minskar.

På Replotområdet häckar numera Finlands tätaste havsörnspopulation, vilket gör området till ett värdefullt fågelobjekt av riksintresse. Vindkraftverkens inverkan på de häckande havsörnarna på området och exempelvis kollisionsriskerna är ännu inte helt kända, vilket försvårar en noggrann projektvis bedömning av konsekvenserna. De viktigaste påverkningsmekanismerna när det gäller havsörnen är speciellt:

- 1) påverkan av störningsfaktorer då vindkraftsparken byggs och under dess drift när det gäller de häckande havsörnsparens val av boplats och deras häckningsframgång
- 2) vindkraftverkens inverkan på deras födoområden och flygstråk (hinder) samt
- 3) den kollisionsrisk som vindkraftsparken orsakar för havsörnarna.

Konsekvenserna för havsörnarna kan beträffande det planerade projektet bedömas bli störst i det mest omfattande projektalternativet ALT 4, där kollisionsriskerna för havsörnarna och störningarnas omfattning till följd av vindkraftverken och byggarbetet blir störst. I alternativ ALT 5 kan riskerna för de häckande havsörnarna på Replotområdet bedömas vara mindre än i de övriga alternativen, eftersom antalet planerade kraftverk i ALT 5 är betydligt mindre och de är placerade på ett mindre område i sydvästra hörnet av Replot.

På det planerade området för Korsholms vindkraftspark har flyttfåglarna inga viktiga födo- och samlingsområden som kan bedömas bli påverkade av vindkraftverken. De viktigaste konsekvenserna av projektet för flyttfåglarna kan bedömas vara kollisionsriskerna för flyttfåglarna samt deras inverkan på läget för fåglarnas flyttstråk och hur flyttningen styrs. Då vindkraftsparken byggs kommer den sannolikt i någon mån att öka vuxendödligheten bland de arter som flyttar via Replotområdet. Konsekvensernas omfattning varierar från art till art beroende på hur vindkraftsparken ligger i förhållande till olika arters flyttstråk. När det gäl-

ler Korsholms vindkraftspark kan konsekvenserna uppskattas bli störst för fjällvråkar som flyttar via området samt för havsörnarna. En annan art som jämsides med rovfåglarna kan bedömas vara utsatt för risken att kollidera med vindkraftverken är tranan, vars flyttstråk både på våarna och höstarna delvis går rakt över Kvarken mot Sverige.

### 3.9 Natura 2000-områden

Närmast projektområdet finns Kvarkens skärgårds Naturaområde (FI0800130), som omfattar 128 162 hektar och sträcker sig över Korsnäs, Malax, Maxmo, Korsholm, Nykarleby, Vörå och Vasa. Området är skyddat utgående från både habitat- (SCI) och fågeldirektivet (SPA). Vid projektområdets nordvästra gräns finns ett delområde som ingår i Kvarkens skärgårds Naturaområde och som består av områden i Norra Vallgrund (AMO100114) och Sjungarsgrunden som hör till skyddsprogrammet för gammelskog.

Det område som planeras för vindkraftsproduktion ligger inte på Naturaområde. Därför bedöms inga konsekven-

*Sammandrag av hur de största konsekvenserna av Korsholms vindkraftspark påverkar arterna i fågeldirektivets bilaga I och förekomsten av dessa arter på Naturaområdet Kvarkens skärgård. I tabellen har konsekvensernas storlek uppskattats på följande sätt: x = liten minskande påverkan (projektet kan påverka artens förekomst på Naturaområdet, men det bedöms inte påverka artens förekomst på området på kort eller lång sikt), xx = måttlig minskande påverkan (konsekvenserna av projektet kan på lång sikt leda till minskad förekomst av arten eller till minskning av dess förekomstområde på Naturaområdet).*

Art	ALT 5	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4	Allmänna observationer om artens förekomst
Pärlluggla	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	Kvarkens skärgård utgör ett viktigt stråk för pärlugglor som stryker omkring på höstarna.
Smålom	x	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	Genomflyttande art, en liten del av flyttningen sker också över projektområdet.
Storlom	x	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	En liten del av flyttningen sker också över projektområdet.
Trana	x-xx	xx	xx	xx	xx	Artens ena flyttstråk går över Replot mot Sverige. I antal räknat går det mera omfattande flyttsträket dock över fastlandet.
Havsörn	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	Häcker i stort antal i Kvarkens skärgårdsområde. På området förekommer dessutom flyttande och rastande havsörnarna.
Fiskgjuse	x	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	En regelbunden häckande och genomflyttande art i Kvarkens skärgård. Antalet individer är dock ganska litet.



ser uppstå för naturtyperna i habitatdirektivets bilaga I eller arterna i habitatdirektivets bilaga II. I MKB-beskrivningen har projektets konsekvenser för arterna i fågeldirektivets bilaga I behandlats artvis. Ett sammandrag av hur de största konsekvenserna av vindkraftsparken påverkar arterna i fågeldirektivets bilaga I och förekomsten av dessa arter på Naturaområdet Kvarkens skärgård ges i nedanstående tabell.

### 3.10 Konsekvenser för jakten

Området för Korsholms vindkraftspark hör till Vasanejdens jaktvårdsförening. Hela projektområdet är jaktområde och det finns flera jaktföreningar på dess område. Stammarna av älg, rådjur och vitsvanshjort på området har ökat. Bestånden av tjäder och orre har också ökat under de senaste åren.

De största konsekvenserna av vindkraftsparker med tanke på hjortdjuren infaller främst under byggtiden, då den mänskliga aktiviteten på planområdet är som störst. Projektet kommer dock sannolikt också att ha långtidseffekter för områdets älgstam men också på beståndet av annat vilt till följd av förändringar i livsmiljön, störningar från vindkraftverken, fragmentering av skogarna samt allmänt ökad mänsklig aktivitet.

### 3.11 Bullerpåverkan

Under byggtiden uppkommer buller främst på grund av markbyggnadsarbete för vindkraftverkens fundament och vägförbindelser samt beträffande elöverföringen också byggandet av nya luftledningar. Den egentliga resningen av kraftverken medför inte speciellt mycket buller. Det motsvarar bullret från normalt byggnads- eller monteringsarbete. De bullrigaste arbetsmomenten i byggskedet är eventuella sprängnings- eller pålningsarbeten. Andra arbetsmoment i markbyggnadsskedet (transport av marksubstans, utfyllnad, grävning m.m.) motsvarar normalt markbyggnadsarbete. Under driften varierar verkningsradien för bullret från vindkraftverken från några hundra meter till över en kilometer. Verkningsradien är beroende av bl.a. den typ av kraftverksenhet som väljs, kraftverksenheternas storlek samt väderförhållandena.

Hur mycket ljudet från vindkraftverken observeras beror i hög grad på om det finns bakgrundsljud eller om det är tyst i omgivningen. Ljudet från ett vindkraftverk är mera skönjbart på grund av att dess periodicitet avviker från bakgrundsljudet.

I samband med MKB gjordes bullermodellberäkningar med bullerberäkningsprogrammet SoundPlan 6.5 och bullerberäkningsstandarden Nord2000 som ingår i programmet. Bullereffekterna undersöktes utgående från vindkraftverk med en ljudeffekt på LWA 100 dB, LWA 105 dB och LWA 108 dB, eftersom det i det här skedet av planeringen inte var säkert vilken typ av vindkraftverk som kommer att väljas och vilken dess ljudeffekt kommer att vara.

I alternativ ALT 1 är den kalkylerade bullernivån vid Karlsö byområde med LWA 100 dB vindkraftverk cirka 35–37 dB och vid de närmaste enstaka bostadshusen cirka 38 dB. I alternativ ALT 5 blir den kalkylerade bullernivån vid de närmaste fritidsbostäderna med  $L_{WA}$  100 dB vindkraftverk cirka 35–38 dB. Vid de närmaste planlagda nya byggplatserna vid stranden av Högskärsviken blir den beräknade bullernivån cirka 37–38 dB. Om ljudeffektnivån stiger från 100 till 105 decibel stiger nyssnämnda beräknade ljudnivåer på projektområdet och i dess omgivning med 5 decibel och förändringen vid 108 decibel är på motsvarande sätt 8 decibel. Bullerpåverkan blir minst i alternativ ALT 5.

### 3.12 Skuggeffekter

Vindkraftverk kan ge upphov till skuggeffekter i sin näromgivning, då solen lyser bakom ett vindkraftverks rotorblad och strålarna riktas mot en viss iakttagelsepunkt. Ett vindkraftverk i drift ger då upphov till ett s.k. blinkande skuggfenomen. Den blinkande skuggan har undersökts; för vissa känsliga personer är den störande, medan andra personer inte blir störda. Fenomenet beror på vädret: det förekommer inte när det är mulet eller då vindkraftverket står stilla. Skuggorna sträcker sig längst då solen står lågt (morgon och kväll).

Det område där s.k. blinkande skuggeffekter kan förekomma i omgivningen kring de planerade vindkraftverken på Replot och förekomstfrekvensen har beräknats med hjälp av programmet EMD WindPro 2.7. I alla projekialternativ drabbar den största skuggeffekten en enskild byggnad i 30–80 timmar per år. Mest bostadsbyggnader finns dock i en zon där skuggeffekter förekommer högst 8 timmar per år. Skuggeffekterna till följd av projektet blir mest omfattande i alternativ ALT 4 och med tornhöjden 125 m, varvid sammanlagt 50 fritidsbostäder och fasta bostäder kommer att ligga inom området med skuggeffekter i högst 8 timmar per år. Motsvarande antal i det minsta projektalternativet (ALT 5) är 16 fritidsbostäder och inte en enda fast bostad.

### 3.13 Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel

I närheten av projektområdet finns rikligt med fritidsbosättning samt även fast bosättning i någon mån. De närmaste vindkraftverken ligger cirka 200 meter från fritidsbosättningen och cirka 500 meter från de fasta bostäderna. Projektområdet används huvudsakligen för jord- och skogsbruk. Replot och dess närområden erbjuder mångsidiga möjligheter till rekreation.

De som besvarade invånarenkäten våren 2010 bedömde att projektet att bygga en vindkraftspark skulle medföra negativa konsekvenser för fågelbeståndet, landskapet samt trafiken under byggtiden och boendetrivseln. Projektet bedömdes ha en positiv inverkan på energiproduktionen, sysselsättningen samt kommunens ekonomi och image.

Största delen (67 %) av dem som bor i närheten av projektet och besvarade invånarenkäten var negativt inställda till projektet; nackdelarna av vindkraftsparken anses vara större än fördelarna. På andra områden av Replot har cirka hälften (51 %) en negativ uppfattning. Största delen (71 %) av dem som bor på fastlandet är positivt inställda till vindkraftsparken. De anser att fördelarna är större än nackdelarna.

De som besvarade invånarenkäten väntar sig att Korsholms vindkraftsprojekt kommer att ha en positiv inverkan på sysselsättningen, kommunens ekonomi och image. De svarande var mest oroliga över vindkraftsparkens negativa inverkan på fågelbeståndet. Dessutom förekom oro för Naturaområdena, världsarvsområdet, fastigheternas värde och kulturmiljön. 74 % av dem som bor i närområdet var oroad för att vindkraftverken ska försämra fastigheternas värde.

Så snart vindkraftsparken står klar kan man röra sig som förut på området inom ramen för allemansrätten. Då vindkraftverken är i drift kommer de inte att hindra användning av området för rekreation, till exempel friluftsliv, jakt eller bärplockning, men kraftverkens ljud, skuggeffekter eller synlighet kan upplevas som störande faktorer för rekreationen. Vindkraftsparken påverkar landskapsbilden permanent på de närbelägna rekreationslederna.

Vindkraftsparken försämrar boendetrivseln för dem som bor närmast och som hör ljudet från kraftverken till hemmet eller fritidsbostaden, ser skuggeffekter eller tycker att kraftverken dominerar landskapet och känner sig störda av ljudet eller skuggeffekterna eller av att se kraftverken.

Ljudet från vindkraftverken och deras rörelser förändrar boendemiljön för dem som bor i närheten och är vana med den lugna skogsnaturen. Förändringen av landskapet kan störa vissa personers boendetrivsel också på ett större område.

### 3.14 Konsekvenser för trafiken och trafiksäkerheten

För att vindkraftverken ska kunna byggas måste byggmaterial och vindkraftverkens delar transporteras till platsen. Arbetare och maskiner ger också upphov till trafik till byggplatsen. Den tunga trafikens andel av trafiken ökar under byggtiden och variationen i trafiken är tidvis stor. En del av trafiken består av specialtransporter som bromsar upp den övriga trafiken. Endast en del av vindkraftverkens delar kan transporteras till Replot sjövägen, vilket kunde minska konsekvenserna för den lokala trafiken under byggtiden. På vindkraftsområdet förbättras det nuvarande nätet av privata vägar och skogsvägar. Dessutom byggs nya vägar. Dessa påverkar var trafik förekommer på det privata vägnätet både under byggskedet och permanent.

Eventuella sjötransporter av vindkraftskomponenter kommer att ske under den ljusa tiden så att de inte orsakar någon fara för övrig sjöfart på området. Eventuella risker för luftfarten minskas med hjälp av flyghindermarkeringar enligt myndigheternas bestämmelser och att området märks ut på flygkartorna.

### 3.15 Näringsliv och turism

Tack vare världsarvet har turismen på Replot ökat betydligt. Att Kvarkens skärgård utgör ett världsarvsområde påverkar turismen positivt även på ett större område. I en undersökning som Forststyrelsen har gjort om besökare på världsarvsområdet Kvarkens skärgård (Meriruoho 2009) uppgavs de viktigaste orsakerna till att besökarna kommit till området vara landskapet, att få uppleva naturen, koppla av och vara tillsammans med sitt resällskap. Det är utmanande att på förhand bedöma hur vindkraftsparken kommer att påverka turismen på området. Vindkraftverken kan upplevas som ett störande element i naturlandskapet, men en del av besökarna kan i början uppleva dem som en sevärdhet.

EWEA (European Wind Energy Association) har beräknat att byggandet av en vindkraftspark i Europa sysselsätter i genomsnitt 15 personer per byggd megawatt. Det här antalet fördelas så att tillverkningen av kraftverk och kom-

ponenter sysselsätter cirka 12,5 personer och byggandet 1,2 personer per megawatt. En vindkraftspark sysselsätter under driften sammanlagt cirka 0,4 personer per installerad megawatt.

### 3.16 Risker och störningar

Riskerna i byggskedet gäller främst arbets säkerheten. Under byggtiden märker man ut vindkraftsparkens byggnadsområde, där möjligheterna för utomstående att röra sig är begränsade, i terrängen. Sannolikheten för miljöskador (t.ex. oljeläckage från maskinerna) är liten. Sannolikheten för att något ska lossna från vindkraftverkens snurrande rotor eller att någon allvarlig vindkraftverksolycka ska inträffa är enligt erfarenheter från olika håll i världen liten. Under vissa väderförhållanden kan det bildas is på vindkraftverkens rotorblad. Om isen lossnar kan den flyga långt från kraftverket. Risken för isbildning och för att is ska lossna kan minskas genom avisning av rotorbladen och vid behov kan kraftverket stoppas.

### 3.17 Samverkan med andra projekt

Den viktigaste eventuella samverkan mellan olika vindkraftsparkar berör landskapet och fågelbeståndet. Flera vindkraftsprojekt planeras på olika håll i Österbotten och i Bottniska viken. Man kommer att kunna se vindkraftverk i landskapet med jämna mellanrum i Österbotten både till havs och på land. Då vindkraftverken byggs kommer de att skapa en ny regional prägel som kommer att förändra den österbottniska kulturmiljöns karaktär.

Jämsides med de projektspecifika konsekvenserna för fåglarna kan vindkraftsprojekten också ha påtaglig samverkan, om flera vindkraftsparkar placeras nära varandra eller nära samma fåglars flyttstråk. Möjliga påverkningsmekanismer för flyttfåglarna är kumulativa kollisionsrisker som vindkraftsparkerna kan ge upphov till samt vindkraftsområdenas inverkan på styrningen av fåglarnas flyttning och deras flyttstråk. Bedömningen av samverkan i fråga om flyttfåglar och flyttstråk försvåras av att fåglarnas flyttstråk varierar. De viktigaste arterna när det gäller eventuell samverkan för flyttfåglarna beträffande Korsholms vindkraftspark är speciellt fjällvråk och havsörn, som flyttar koncentrerat över området och som ofta följer Bottniska vikens strandlinje. Beträffande flyttning över havet kan Korsholms vindkraftspark ha samverkan speciellt med vindkraftsprojekten vid Bergö sund och i Korsnäs, eftersom dessa huvudsakligen ligger på samma flyttstråk som används av de fåglar som flyttar förbi Replot.

# DEL I PROJEKT OCH MKB-FÖRFARANDE





*Figur 1-1 En vindkraftspark i landmiljö.*

# 1. Inledning

## Bakgrund

EPV Vindkraft Ab startade ett bedömningsförfarande enligt lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarande) 2008 beträffande en planerad landbaserad vindkraftspark på Replot i Korsholms kommun. Bedömningsförfarandet är baserat på Västra Finlands miljöcentralen (nuv. Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten) beslut (LSU-2008-R-22(531)) om att ett MKB-förfarande ska tillämpas på det här projektet.

Fem olika projektalternativ undersöks. Antalet vindkraftverk är som minst 9 och som mest 42. Vindkraftverksenheter har en effekt på cirka 3 MW. Målet är att bygga en tekniskt, ekonomiskt och med tanke på miljö genomförbar vindkraftspark.

Avsikten med ett MKB-förfarande är att främja bedömningen av miljökonsekvenserna och att enhetligt beakta dem vid planering och beslutsfattande samt att samtidigt öka invånarnas tillgång till information och deras möjligheter till medbestämmande. Öppenhet och fungerande samverkan mellan olika intressenter är viktigt vid bedömningen. I MKB-förfarandet fattas inga beslut om att genomföra projektet.

För att en landbaserad vindkraftspark ska kunna byggas måste området planläggas och för att projektet ska kunna genomföras behövs tillstånd av markområdenas ägare. Beslut om att eventuellt genomföra projektet fattas av EPV Vindkraft Ab efter bedömningsförfarandet och planläggningsförfarandet.

Under MKB-förfarandet för Korsholms vindkraftsprojekt har Miljöministeriet fastställt Österbottens landskapsplan. I den landskapsplan som lämnades in till Miljöministeriet år 2008 för att fastställas fanns en områdesreservering för ett område med vindkraftverk på Replot. I sitt beslut 21.12.2010 fastställde Miljöministeriet dock inte vindkraftsområdet på Replot. Efter Miljöministeriets beslut har ett nytt alternativ, som är betydligt mindre än de övriga projektalternativen, lagts till i miljökonsekvensbeskrivningen (alternativ 5). Det nya projektalternativet har tagits med i bedömningen först i slutskedet av bedömningsförfarandet. Därför har det nya alternativet behandlats i ett separat kapitel i MKB-beskrivningen (kapitel 16).

I slutskedet av miljökonsekvensbedömningen i december 2010 färdigställdes en ny bedömning av hotstatus (Rassi m.fl. 2010: Hotstatus för arter i Finland). I miljökonsekvensbeskrivningen har dock klassificeringen enligt bedömningen av hotstatus år 2000 använts, eftersom den var i kraft då utredningsarbetet och rapporteringen gjordes.

## Varför vindkraft

Vindkraft är en ekologiskt mycket hållbar form av energiproduktion, eftersom energikällan är förnybar och dess miljökonsekvenser är obetydliga jämfört med kraftverk som använder fossila bränslen. För att klimatförändringen ska hejdas krävs en kraftig minskning av koldioxidutsläppen. Vindkraftverkens drift ger inte upphov till koldioxid eller andra luftföroreningar och då ett kraftverk rivs återstår inget farligt avfall. Dessutom ökar vindkraftverken Finlands självförsörjning på energi.

EU har förbundit sig att höja andelen förnybar energi till cirka 20 procent fram till år 2020 samt att minska utsläppen av växthusgaser med minst 20 procent från nivån år 1990. Enligt statsrådets mål för Finlands klimat- och energistrategi år 2008 ska Finland bygga vindkraft för 6 TWh produktion fram till år 2020. I praktiken innebär det att ytterligare cirka 700 vindkraftverk måste byggas i Finland. Finland löser inte sina förpliktelser bara med havsbaserade vindkraftsparker utan det behövs också vindkraftsparker på land. Därför söks områden som är optimala i fråga om vindförhållanden och byggbarhet.

## 2. Projektansvarig

### 2.1 Projektansvarig

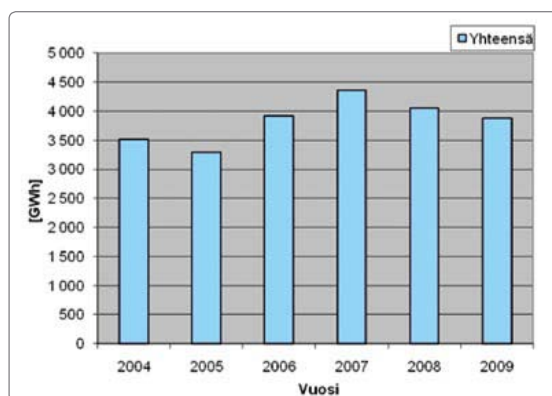
EPV Vindkraft Ab, som är projektansvarig, är ett bolag som ägs av EPV Energi Ab och är inriktat på vindkraftsproduktion. EPV Energi Ab:s strategiska mål är att öka bolagets innehav av elproduktion och utveckla den i en mera miljövänlig riktning och därmed för egen del ta ansvar för de mål som Europeiska kommissionen har ställt upp om att öka den förnybara energin.

Dotterbolaget EPV Vindkraft Ab, som koncentrerar sig på vindkraftsutveckling, har grundats för att bereda vindkraftsprojekt speciellt i Österbotten. EPV Vindkraft Ab har för avsikt att kartlägga områden som är lämpade för vindkraft och att senare bygga flera vindkraftsparker på området efter att de teknisk-ekonomiska ramvillkoren uppfyllts.

EPV Energi Ab är ett finländskt kraftbolag som är specialiserat på el- och värmeproduktion och -anskaffning. Koncernen EPV Energi består av moderbolaget EPV Energi Ab och dess dotterbolag EPV Vindkraft Ab, EPV Alueverikko Oy, Tornion Voima Oy, Vaskiluodon Teollisuuskiinteistö Oy, EPV Bioturve Oy, Suomen Energiavarat Oy och Rajakiiri Oy samt ägarintresseföretagen Finlands Havsvind Ab, Vaskiluodon Voima Oy, Rapid Power Oy och intresseföretagen Proma-Palvelut Oy, Pohjolan Voima Oy och Industrins Kraft Abp.

EPV Energi Ab har koncentrerat sig på förvaltning av den kraftproduktion som företaget äger och att höja dess värde. Bolaget har som mål att stegvis förädla sitt produktionsinnehav i riktning mot minskade utsläpp och enligt en hållbar utveckling. Verksamhetsidén är att effektivt utnyttja de elanskaffningsresurser som bolaget äger och har tillgång till samt att kontinuerligt förbättra konkurrenskraften för den energi som levereras till delägarna.

EPV Energi Ab bildades år 1952. Under de fem gångna decennierna har bolagets verksamhet utökats betydligt och delvis också förändrats. Bolaget anskaffar numera årligen cirka 4,4 TWh elektricitet, vilket motsvarar cirka fem procent av hela Finlands elförbrukning.

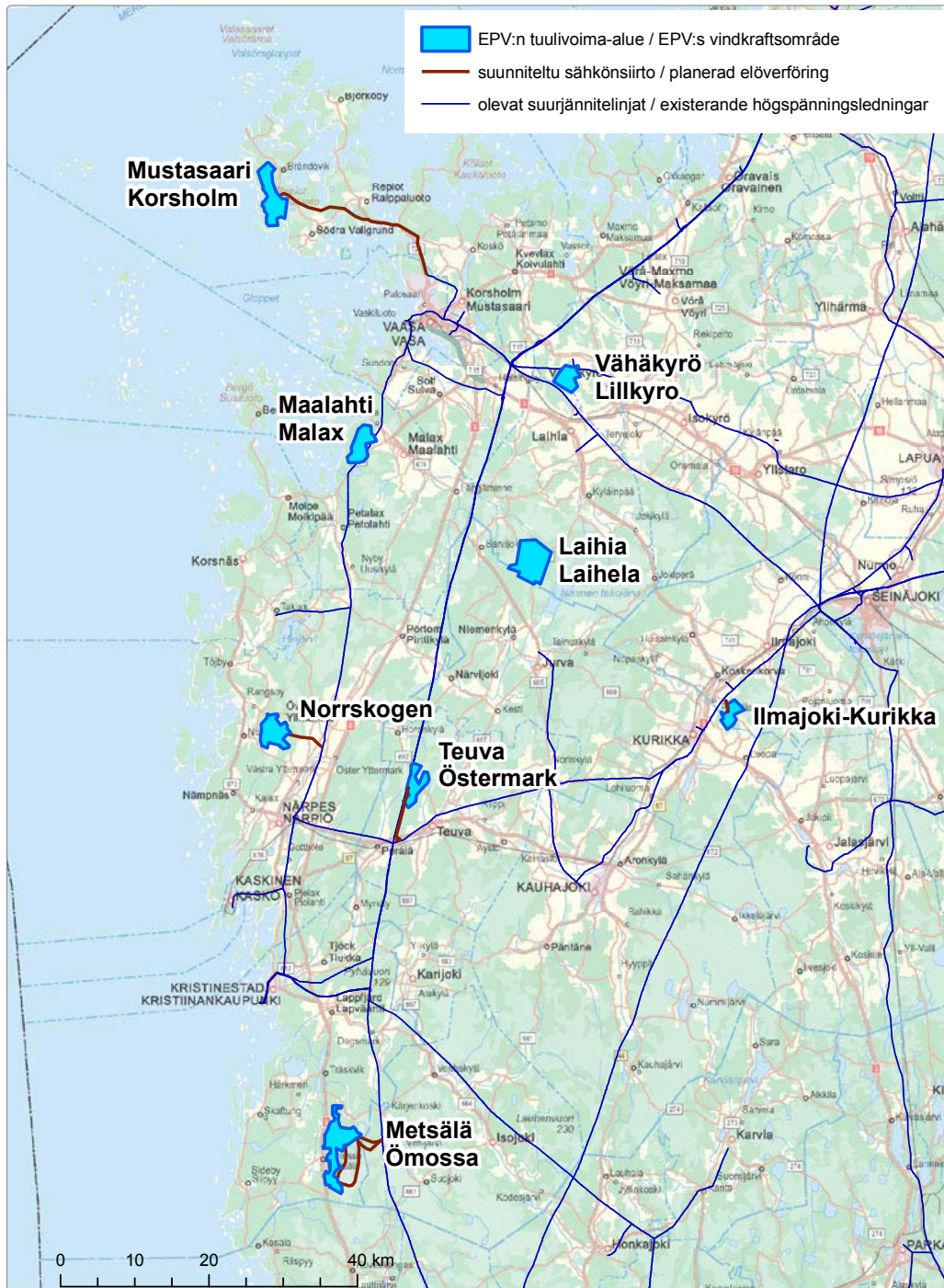


Figur 2-1 EPV Energi Ab:s elanskaffning 2003–2008 (GWh).

### 2.2 Den projektansvarigas vindkraftsprojekt i Österbotten

EPV Vindkraft Ab har för avsikt att söka upp lämpliga platser och senare bygga upp cirka 10 stycken vindkraftsparker till full storlek. I Österbotten har bolaget pågående utredningar på flera olika områden. Projektens storlek och detaljer varierar från område till område. Det är fråga om separata projekt som inte utgör alternativ till varandra.

- Ilmola-Kurikka vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-beskrivningen 32–100 MW.
- Östermarks vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-programmet 90–150 MW.
- Lillkyro vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-beskrivningen 40–140 MW.
- Norrskogens vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-beskrivningen 64–160 MW.
- Malax vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-beskrivningen 87–145 MW.
- Ömossa vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-beskrivningen 88–225 MW.



Figur 2-2 Områden där EPV Vindkraft Ab utreder möjligheterna att bygga vindkraft i Östergötten samt anslutning av dem till stamnätet. Laihela vindkraftspark är det nästa projektet. Dess MKB-förarbete håller först nu på att starta.



# 3. Mål och planeringsituation

## 3.1 Bakgrund och mål

### 3.1.1 Utgångspunkter för en vindkraftspark

Finlands energi- och klimatpolitik styrs numera i hög grad av speciellt Europeiska Unionens internationella energi- och klimatpolitiska mål. Europeiska kommissionen gav år 2008 medlemsländerna förslag till bestämmelser om åtgärder för att begränsa luft- och växthusgasutsläppen samt effektivisera användningen av förnybar energi. Med dessa mål vill man dels minska användningen av icke-förnybara fossila bränslen, dels hejda ökningen av den globala medeltemperaturen och växthusfenomenet. De centrala målen i Europeiska Unionens klimatstrategi samt i förslagen till bestämmelser för att begränsa utsläppen är:

- Att begränsa temperaturstegringen på lång sikt till två grader jämfört med den förindustriella tiden. För industriländerna innebär målet att de borde minska sina utsläpp med 60–80 procent fram till år 2050.
- EU:s utsläpp av växthusgaser minskas genom ett ensidigt åtagande med minst 20 procent fram till år 2020 jämfört med 1990. Minskingsmålsättningen stiger till 30 procent, om man lyckas få till stånd ett internationellt avtal där de övriga utvecklade länderna förbinder sig till motsvarande utsläppsminskningar och de ekonomiskt längre hunna utvecklingsländerna förbinder sig att delta i strävandena i tillräcklig omfattning enligt sitt ansvar och sin förmåga.
- De förnybara energikällornas andel i EU höjs från 8,5 procent av slutförbrukningen av energi år 2005 till 20 procent år 2020.

Kommissionen har föreslagit att skyldigheten att främja förnybar energi inom EU ska fördelas mellan de olika länderna så att Finlands skyldighet är att öka andelen förnybar energi från nuvarande cirka 28,5 till 38 procent fram till år 2020. Enligt europeiska kommissionens planer kunde man med hjälp av vindkraft producera totalt cirka 12 % av medlemsländernas elförbrukning. Grovt uppskattat kunde en

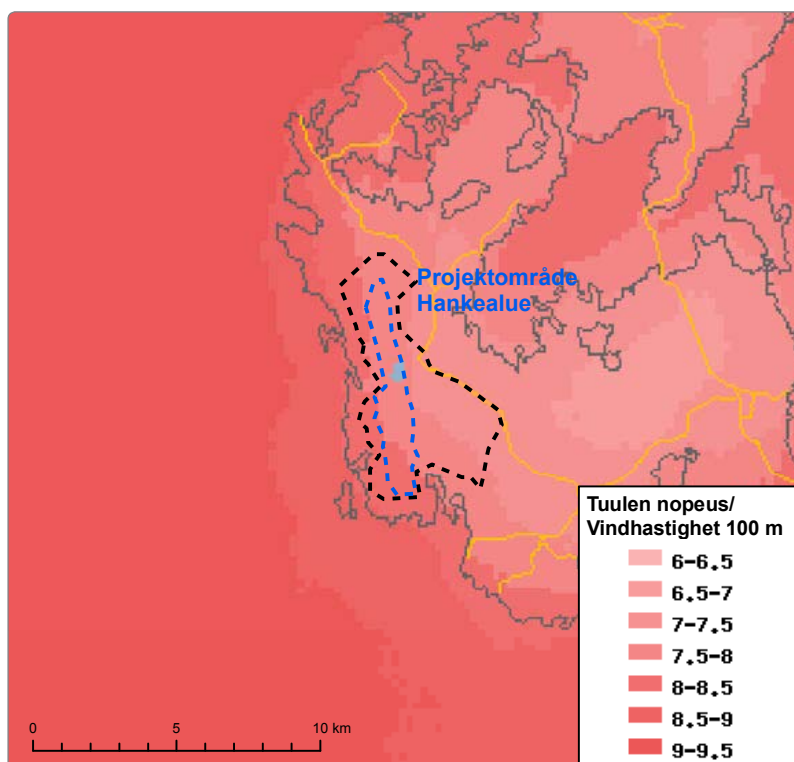
tredjedel av vindkraftsproduktionen placeras till havs.

I Finland behandlar statsrådets klimat- och energistrategi år 2008 klimat- och energipolitiska åtgärder. Enligt målen för klimat- och energistrategin borde man ha som mål att öka den totala produktionen i Finland till 6 TWh år 2020, vilket enligt den maximala effekten vid de nuvarande vindkraftverken innebär att cirka 700 nya vindkraftverk ska byggas. Då kraftverken byggs ska man enligt klimatstrategin i första hand eftersträva stora, enhetliga kraftverksområden, vindkraftsparker, som ger möjlighet till kostnadseffektiv produktion av vindelektricitet.

I landskapsprogrammet för Österbotten 2007–2010 konstateras att de goda vindförhållandena vid kusten skapar förutsättningar för en betydligt ökad användning av vindkraft. Dessutom står det i programmet att utveckling av mångsidig energiproduktion är ett av de mål som har högsta prioritet i landskapet. Ett annat mål för landskapet är att utvecklingen av förnybar energiproduktion inom landskapet ska främjas. Enligt verkställighetsplanen för Österbottens landskapsprogram för åren 2010–2011 planeras för närvarande i Österbotten också betydande utbildnings-, forsknings- och utvecklingsverksamhet i anslutning till vindkraftsproduktion (bl.a. ett forsknings- och utvecklingsprojekt inom vindkraft administrerat av Vasa Energiinstitut). Detta stöder i sin tur planeringen och byggandet av de vindkraftsparker som planeras i landskapet.

### 3.1.2 Bakgrundsutredningar

Områden som lämpar sig för vindkraftsproduktion har kartlagts i kust- och havsområdet vid Kvarken–Bottenviken. Utredningen gjordes som ett samprojekt mellan Miljöministeriet och landskapsförbunden för att betjäna landskapsplanläggningen för vindkraftsproduktion (Miljöministeriet, Mellersta Österbottens förbund, Österbottens förbund, Norra Österbottens förbund, och Lapplands förbund 2004). Området för en vindkraftspark i västra delen av Replot har funnits med i den här utred-



Figur 3-1 Vindhastighet (m/s) på årsnivå på Replot på 100 meters höjd (Finlands Vindatlas, Meteorologiska institutet 2009).

ningen. Beträffande utredningsområdet har det konstaterats att området med viss reservation är lämpat för byggande av vindkraftverk. I utredningen har antalet vindkraftverk varit mindre än i de undersökta alternativen ALT 1–ALT 4 i den här MKB.

Efter ovannämnda utredning startades också utredningen "Förnybara energiformer och deras placering i Österbotten". Den här utredningen kommer att utgöra utgångspunkt för Etapplan 2 för Österbotten, som omfattar energiförsörjning, i synnerhet vindkraft.

### 3.1.3 Vindförhållanden

Lämpliga områden för vindkraft i Finland finns främst till havs, i närheten av stränder och på höga områden i inlandet, där vindens medelhastighet ger möjlighet till effektiv elproduktion. Den österbottniska kusten hör till de områden i Finland där de goda vindförhållandena skapar förutsättningar för ökad användning av vindkraft som en del av energiproduktionen. EPV Vindkraft Ab har i den förberedande planeringen av projektet bedömt att Replots kustområde är väl lämpat för en vindkraftspark.

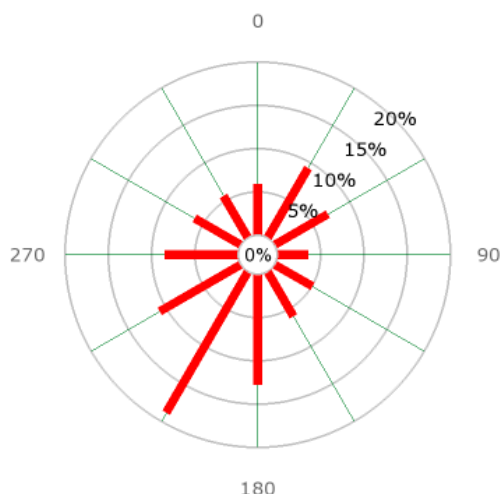
Platsspecifik och noggrannare information än förut om vindförhållandena i Finland finns tillgänglig efter att Motiva och Meteorologiska institutet och deras underleverantörer har fått Vindatlasprojektet färdigt. Finlands Vindatlas är en vindkartläggning baserad på datormodellering. Avsikten med atlasen är att ge en så noggrann beskrivning som möjligt av vindförhållandena på olika platser, bl.a. vindstyrka, riktning och turbulens från 50 meters höjd ända till 400 meters höjd som års- och månadsmedeltal. Resultaten kan för närvarande kontrolleras med en noggrannhet där kartrutorna är 2,5 x 2,5 kilometer (50, 100 och 200 m) samt vid kusten också kartrutor av storleken 250 x 250 meter (50 och 100 m).

Enligt vindatlasens modellberäkningar är vindens aritmetiska medelhastighet (m/s) på 100 meters höjd på Replot på årsnivå ungefär 7,2–8,3 m/s. Vindhastigheten ökar med stigande höjd och på 200 meters höjd är den 9,6–9,7 m/s. Vindhastigheterna på Replot är typiska för områden vid kusten. Sydvästlig vind är förhärskande.

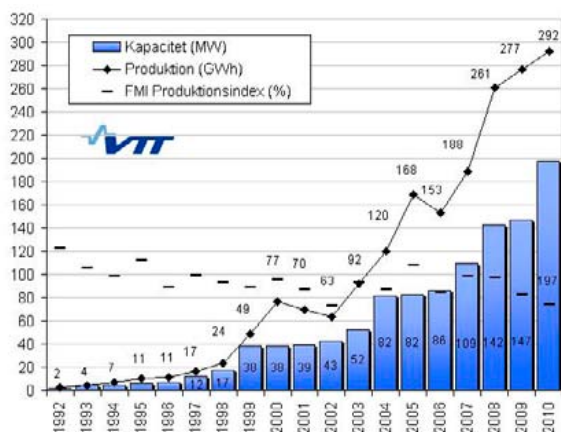
### 3.1.4 Projektets betydelse på regional och nationell nivå

Målet för det planerade projektet är att bygga ut vindkraftsproduktionen inom landskapet Österbotten och på så sätt utveckla landskapets egen elproduktion baserad på förnybara energikällor.

Europeiska kommissionen har uppställt som mål att andelen förnybara energikällor ska höjas till 21 procent av den totala elförbrukningen fram till år 2010 (Directive 2001/77/EC). Finlands vindkraftskapacitet i slutet av år 2009 var sammanlagt cirka 146 MW, vilket motsvarar cirka en procent av hela elproduktionskapaciteten i Finland. Då projektet



Figur 3-2 Vindros på Replot på 100 meters höjd (Finlands Vindatlas, Meteorologiska institutet 2009)



Figur 3-3 Utvecklingen för den installerade vindkraftskapaciteten och produktionen i Finland under åren 1992–2008 (Källa VTT).

genomförs kommer det att tillsammans med andra planerade vindkraftsparker utgöra ett betydande och viktigt steg, både regionalt och nationellt, mot målen för den nationella och internationella klimatstrategin. Eftersom vindkraften i produktionssteget inte ger upphov till koldioxidutsläpp som påskyndar klimatförändringen, kan man genom det planerade projektet minska utsläppen av växthusgaser från Finlands energiproduktion och därmed bidra till att målen för utsläppsminskningen enligt Kyotoavtalet ska kunna uppnås.

Landskapet Österbotten satsar nu kraftigt på en utveckling av områdets energikluster. Dess kärna är en koncentration av energiteknisk know-how i Vasaregionen (över 100 företag i branschen). Med hjälp av företag som finns relativt nära planområdet torde det gå att tillverka komponenterna för vindkraftsparkens kraftverk samt att bygga vindkraftsparken på ett logistiskt kostnadseffektivt sätt med utnyttjande av områdets egen arbetskraft och dess specialkunskaper. Med hjälp av områdets företag i energibranschen kan dessutom vindkraftsparkens service och underhåll sannolikt ordnas i samarbete med områdets egna aktörer. På så sätt erbjuder projektet fördelar också för näringslivet och sysselsättningen i Österbotten.

De finländska vindkraftverkens sammanlagda effekt i slutet av år 2009 var 147 MW. År 2009 producerades cirka 275 GWh vindelektricitet, vilket täckte cirka 0,3 % av den totala elförbrukningen.

### 3.2 Planeringssituation och tidsplan för att genomföra projektet

En preliminär plan för projektet har gjorts vid EPV Vindkraft Ab sedan år 2008. Den allmänna planeringen av projektet sker i samband med miljökonsekvensbedömningen och den fortsätter och preciseras efter bedömningsförfarandet.

Miljökonsekvensbeskrivningen kommer att lämnas in till kontaktmyndigheten i början av år 2011. EPV Vindkraft Ab beslutar om investeringen efter MKB-förfarandet. Behövliga planer och tillstånd för projektet presenteras i kapitel 5. För att en stor vindkraftspark ska kunna byggas krävs bl.a. planläggning av området samt bygglov.

Tidpunkten för att genomföra projektet beror på projektets teknisk-ekonomiska ramvillkor. Den tid som går åt till projektets byggskede behandlas i kapitel 6.5.4.

# 4. Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning och dess tidsplan

## 4.1 Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning och dess huvudskeden

Lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB) trädde i kraft 1.9.1994. Lagens mål är tudelat. Målet är förutom att främja miljökonsekvensbedömningen och att miljökonsekvenserna beaktas redan i planeringsskedet också att öka invånarnas tillgång till information och möjligheter att delta i projektplaneringen. MKB-förfarandet i sig är inte en tillståndsansökan, en plan eller ett beslut om att något projekt ska genomföras, utan det är ett sätt att ta fram information för beslutsfattandet.

MKB-lagen tillämpas på projekt som kan medföra känn-

bara negativa miljökonsekvenser. Sådana projekt finns uppräknade i MKB-förordningen. I enskilda fall kan ett motsvarande bedömningsförfarande också krävas av andra projekt, ifall miljökonsekvenserna antas bli betydande.

## 4.2 Bedömningsprogram

EPV Vindkraft Ab inledde ett MKB-förfarande för Korsholms vindkraftspark genom att lämna in ett program för miljökonsekvensbedömning av projektet till Västra Finlands miljöcentral (nuvarande Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten, ELY-centralen, ansvarsområdet för miljö och naturresurser), som är kontaktmyndighet, i oktober

**Tabell 4-1** Tidsplan för MKB-förfarandet i det här projektet.

Tidpunkt	Händelse
2008	
April	Förslag till Västra Finlands miljöcentral om tillämpning av bedömningsförfarande på projektet
Maj	Kontaktmyndighetens beslut om tillämpning av ett bedömningsförfarande
Juni–augusti	Beredning av bedömningen, insamling av utgångsmaterial
Augusti	Styrgruppens möte
Oktober	Bedömningsprogram till kontaktmyndigheten
Oktober	Informationsmöte för allmänheten
Oktober–november	Bedömningsprogrammet offentligt framlagt och utlåtanden
December	Kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet
2009	
Januari–december	Utredningar
2010	
Januari ->	Uppgörande av MKB-beskrivning
Juni	Styrgruppens möte
Oktober	Styrgruppens möte
2011	
Mars	Styrgruppens möte
April/Maj	Informationsmöte för allmänheten
Maj-Juni	Konsekvensbeskrivningen offentligt framlagd och utlåtanden
Augusti	Kontaktmyndighetens utlåtande om konsekvensbeskrivningen
	Beslut om fortsättning

2009. Bedömningsprogrammet är en plan över hur den projektansvariga har tänkt genomföra den egentliga miljökonsekvensbedömningen.

Då kontaktmyndigheten hade fått programmet tillkännagav den offentligt att projektet var anhängigt. Bedömningsprogrammet var offentligt framlagt 13.10–12.11.2008 på Korsholms kommuns och Vasa stads officiella anslagstavlor samt på Korsholms kommuns huvudbibliotek. Bedömningsprogrammet kunde också studeras på Västra Finlands miljöcentrals webbplats [www.ymparisto.fi/lసు](http://www.ymparisto.fi/lసు) > Miljövärd > Miljökonsekvensbedömning MKB och SMB > Aktuella MKB-projekt.

### 4.3 Erhållna utlåtanden och åsikter om bedömningsprogrammet

Kontaktmyndigheten begärde utlåtanden om bedömningsprogrammet av kommunerna inom influensområdet, andra centrala myndigheter och andra intressenter. Utlåtanden om MKB-programmet inlämnades till kontaktmyndigheten av:

- Korsholms kommun
- Korsholms kommun: byggnads- och tillsynsnämnden
- Österbottens förbund
- Forststyrelsen
- Österbottens arbets- och näringscentral, fiskerienheten
- Sjöfartsverket
- Geologiska forskningscentralen
- Österbottens Fiskarförbund r.f.
- Västra Finlands sjöbevakningssektion
- Kvarkens ornitologiska förening r.f.
- WWF Finlands havsörsarbetsgrupp
- Museiverket
- Österbottens museum
- Svenska Österbottens viltvårdsdistrikt
- Södra Vallgrund Jaktförening r.f.
- Finlands naturskyddsförbund, Österbottens distrikt r.f.
- Vaasan ympäristöseura – Vasa miljöförening r.f.
- Österbottens Svenska Producentförbund r.f.
- Skogsvårdsföreningen Söderskog
- Ostrobothnia Australis r.f.

Medan bedömningsprogrammet var framlagt hade de som kan påverkas av projektet möjlighet att framföra sina åsikter om bedömningsprogrammet till kontaktmyndigheten. Sammanlagt 237 åsikter om bedömningsprogrammet lämnades in. Många av åsikterna hade flera undertecknare. Om man räknar dem alla kommenterades projektet av över 400 personer. Även många föreningar och organisationer lämnade in sina åsikter om MKB-programmet.

### 4.4 Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande

Kontaktmyndigheten gav sitt utlåtande om programmet för miljökonsekvensbedömning 12.12.2008. I utlåtandet anges vilka utredningar den projektansvariga speciellt måste koncentrera sig på då miljökonsekvensbedömningen görs och till vilka delar den i MKB-programmet presenterade bedömningsplanen måste kompletteras. I utlåtandet presenterades också de utlåtanden och åsikter som inkommit från olika intressenter om bedömningsprogrammet. Kontaktmyndighetens utlåtande i sin helhet finns som bilaga till konsekvensbeskrivningen (bilagerapporterna finns i ett separat häfte).

Projektets miljökonsekvenser bedömdes på basis av bedömningsprogrammet och kontaktmyndighetens utlåtande om programmet. Resultaten av bedömningen finns sammanställda i den här miljökonsekvensbeskrivningen.

De centrala frågor som kontaktmyndigheten tog fram i sitt utlåtande och hur de har beaktats i MKB-beskrivningen anges i nedanstående tabell.

Tabell 4-2 Hur kontaktkommissionens utlåtande om bedömningsprogrammet har beaktats i MKB.

Punkt i kontaktkommissionens utlåtande	Behandling i MKB-beskrivningen
Kontaktkommissionen anser att antalet alternativ inte är tillräckligt. Ett alternativ i bedömningen bör vara området som har reserverats för vindkraft i landskapsplanen. Ett alternativ skulle också kunna vara att den del av området som hör till Kvarkens världsarvsområde tas bort.	Antalet projekialternativ har ökat. ALT 1 motsvarar det föreslagna området i landskapsplanen. Den del som hör till Kvarkens världsarvsområde finns med endast i projekialternativ 4. ALT 1, ALT 2, ALT 3 och ALT 5 ligger helt utanför Kvarkens världsarvsområde.
Anslutningen till övriga projekt, planer och program har inte beskrivits på annat sätt än med en förteckning, inte hur och till vilka delar de hör samman med det här projektet.  Förhållandet till andra vindkraftsplaner vid kusten och i dess närhet bör också beaktas i större utsträckning. Eventuella gemensamma konsekvenser bör granskas i den mån det är möjligt.	Anknytningen till andra projekt, planer och program har behandlats i kapitel 6.7.  Samverkan har behandlats i kapitel 6.7.1 och 14.
I responsen som har lämnats in om bedömningsprogrammet hänvisas till vindkraftens lönsamhetsfrågor.	Lönsamhetsfrågorna har behandlats i samband med projektets ekonomiska genomförbarhet i kapitel 18.
Bland de tillstånd som fordras för att genomföra projektet saknas miljö tillstånd, avtal med områdets markägare och till övriga delar med den myndighet som förvaltar områdena.	Förteckningen med tillstånd som krävs för projektet har kompletterats (kapitel 5).
Kontaktkommissionen anser att beskrivningen av den nuvarande situationen bör vara mycket mer preciserad i konsekvensbeskrivningen. För att hindra eventuella skador måste det också göras en riskanalys.	Beskrivningen av den nuvarande situationen har preciserats. Riskerna har behandlats konsekvensvis i kapitel 9–13 samt speciellt i kapitel 12.4.
Det finns exempelvis inga noggrannare uppgifter om eller exempel på vindkraftsenheternas fundament i programmet.  Nya vindkraftstyper bl.a. med avseende på rotorbladen, t.ex. vertikala kraftverk, vindkraftstyper m.m. som den tekniska utvecklingen möjliggör bör också framföras i programmet.	Fundamenttyperna har beskrivits i kapitel 6.5.  Utvecklingen av vertikala kraftverk har ännu inte hunnit så långt att det skulle gå att planera vindkraftsparker med sådana.
Kontaktkommissionen anser att bedömningsprogrammet bör omfatta en sjökabel som alternativ samt olika alternativ för dess sträckning. Bedömningsprogrammets motivering för att detta inte har undersökts är inte tillförlitlig.	I utlåtanden om alternativa sträckningar för elöverföringen har en sjökabel föreslagits. Motiveringarna för att alternativet med en sjökabel inte har utretts finns i kapitel 6.4.
För landsvägstransporterna av vindkraftskomponenterna bör på samma sätt även sjötransporter tas med som alternativa transportrutter.	Sjötransporter har beaktats som en alternativ transportrut (kapitel 13.3).
I responsen framförs att projektet skulle kunna flyttas ut till havs. Utöver det som har framförts ovan bör i beskrivningen införas synpunkter på ett sådant alternativ och valet av djupområde för detta.	Om projektet flyttas ut i havsområdet utanför Replot kommer det att medföra mycket större påverkan på landskapet för fritidsbosättningen vid kusten. Antalet projekialternativ har ökat, men alla alternativ är på land.
På grund av projektområdets karaktär är det synnerligen viktigt att det i beskrivningen används tillräckligt noggranna topografiska kartor m.m. kartmaterial för att åskådliggöra på vilket sätt väg- och kabelarbeten, service- och depåområden samt byggandet av vindmöllorna påverkar områdets karaktär.	Rikligt med kartor har använts. I det här skedet av planeringen fanns ännu ingen närmare information om t.ex. placeringen av depåområden.
I beskrivningen av den nuvarande situationen måste man beakta och vara medveten om glosjöarnas, fladornas och bäckarnas betydelse och deras samband med fiskeriet, fiskarnas reproduktion och levnadsförhållanden.  Utredningarna som görs om fiskbeståndet, fiskeriet och fiskerinäringen i sin helhet måste vara av hög kvalitet, även fältundersökningar är nödvändiga.	Konsekvenserna för ytvattnet har behandlats i kapitel 11.3 och fiskbeståndet i kapitel 12.3.

Punkt i kontaktmyndighetens utlåtande	Behandling i MKB-beskrivningen
Dessutom måste det redas ut och beskrivas i vilken omfattning arbetet under byggtiden påverkar djuren, jakten och människornas möjligheter till aktiviteter i naturen både under byggtiden och pågående drift av kraftverken.	Jakten har behandlats i kapitel 12.2 och konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden i kapitel 13.
Metoderna för materialanskaffningen till utredningarna och antagandena i anslutning till konsekvensbedömningen är ännu översiktliga och otydliga i programmet.	Beskrivningen av metoderna har preciserats i beskrivningen.
I utlåtandena och åsikterna har det kommit fram att projektets ekonomiska konsekvenser för områdets näringsliv intresserar. Kontaktmyndigheten anser att i fråga om detta bör man koncentrera sig på att utreda möjligheterna att förebygga eventuella och befarade skadliga konsekvenser.	För varje konsekvens behandlas möjligheterna att minimera de skadliga konsekvenserna.
Kontaktmyndighetens uppfattning och rekommendation är att den del som ligger i världsarvsområdet måste planeras med mycket stor eftertanke och först på basis av synnerligen noggranna utredningar fatta avgöranden om området tillsammans med Forststyrelsen.	Det ursprungliga projektalternativet enligt MKB-programmet (ALT 4) finns med i MKB, men EPV Vindkraft Ab har offentligt meddelat att bolaget avstår från planerna att bygga vindkraftverk på världsarvsområdet Kvarkens skärgård.
Kontaktmyndigheten anser att utredningarna av flyttfåglarna och havsörnarna måste utföras som fältarbete. Havsörnarnas levnadsförhållanden och överlevnad måste skyddas och risker och olyckor som riktas mot dem måste förebyggas och förutsås.	Särskilda utredningar om fågelbeståndet finns som bilagor till beskrivningen. Konsekvenserna för fågelbeståndet har behandlats i kapitel 11.6.
I utredningarna och skadebedömningarna i anslutning till havsörnen, kungsörnen och fiskgjusen måste det bedrivas intensivt samarbete och riskerna måste bedömas tillsammans med WWF Finlands havsörnsarbetsgrupp.	Under MKB har samarbete med WWF:s havsörnsarbetsgrupp bedrivits. Enligt WWF:s anvisningar hör Replotområdet till de särskilt viktiga områdena beträffande produktion av havsörnsungar, och dessa områden borde därför fredas från vindkraftsbyggnad.
Bullermodeller bör göras upp för alla alternativ både under byggskedet och under pågående drift. Dessutom bör trafikmängderna/ transportererna presenteras och beaktas i bullermodellerna.	Projektets bullermodeller har gjorts för vindkraftsparkens drift med olika utgångsnivåer för bullret och realistiska tornhöjder. Byggarbetet sker stegvis, vilket innebär att bullerpåverkan i byggskedet är endast lokal.
Det rekommenderas att bedömningsprogrammets plan för placering av kraftverken ska ses över och att det utarbetas en alternativ komprimerad, tydligare och mera stram plan.	Placeringen av kraftverken är baserad på de avtal som EPV Vindkraft Ab har ingått med markägarna.
Konsekvenserna för landskapet måste åskådliggöras på ett tydligt och lättförståeligt sätt i konsekvensbeskrivningen genom att granska saken från olika håll och olika avstånd från projektområdet och även från huvudfärdlederna.	Visualiseringar har gjorts från flera olika håll. Konsekvenserna har också åskådliggjorts på kartor och med hjälp av landskapsanalyser.
Livscykelgranskningen bör, utöver i projekthelheten, även vara med i bedömningen av olika konsekvenser.	Projekthelhetens livscykel har granskats i kapitel 6 och en jämförelse av materialförbrukning i kapitel 12.
Det måste anges uppgifter om material som används och materialmängder; mängden avfall som uppstår, muddringsarbeten, eventuella mellanlagringsplatser m.m.	Projektplaneringen framskrider jämsides med MKB. Därför har bl.a. mängden kross angivits med den noggrannhet som är möjlig i det här skedet.
Det är alltid en utmaning att nå fritidsbosättarna med information. Det skulle vara bra att ytterligare begrunda detta i det fortsatta arbetet.	Den projektansvariga har ordnat informationstillfällen som har utannonserats i lokaltidningarna.
Vindkraftverkens och kraftledningarnas avstånd från bebyggelsen bör ses över i fråga om både fritidsbebyggelsen och den fasta bosättningen.	Avstånden beskrivs både i text och på kartor (bl.a. i kapitlet Människornas levnadsförhållanden och trivsel).
Invånarenkäten som utförs om konsekvenserna för människorna ska utföras så att man får ett tillförlitligt resultat av den nuvarande situationen och vad människorna förväntar sig. En invånarenkät ska tas med i uppföljningsprogrammet.	Rapporten om invånarenkäten finns som bilaga till beskrivningen och uppföljningsprogrammen beskrivs i kapitel 15.
Med tanke på det fortsatta arbetet är det viktigt att beakta möjligheterna att förebygga skadliga konsekvenser.	I samband med varje konsekvens behandlas hur de skadliga konsekvenserna kan förhindras och lindras.

## 4.5 Kungörelse samt framläggning av konsekvensbeskrivningen

Kontaktmyndigheten tillkännager att MKB-beskrivningen är färdig genom en kungörelse enligt samma princip som för MKB-programmet. Den här konsekvensbeskrivningen tillkännages och framläggs offentligt på våren 2011.

Kontaktmyndigheten tillkännager att konsekvensbeskrivningen finns framlagd till påseende. Den framläggs på samma sätt som bedömningsprogrammet. Åsikter och utlåtanden ska inlämnas till kontaktmyndigheten inom utsatt tid, som är 1–2 månader.

Alla de som kan påverkas av projektet får framföra åsikter om beskrivningen och om utredningarnas tillräcklighet. Kontaktmyndigheten begär utlåtanden av centrala myndigheter liksom i programskedet. Myndigheten sammanställer åsikterna och utlåtandena och ger utgående från dem sitt eget utlåtande om beskrivningen och dess tillräcklighet.

## 4.6 Avslutning av bedömningsförfarandet

MKB-förfarandet avslutas då ELY-centralen i Södra Österbotten ger sitt utlåtande om konsekvensbeskrivningen inom två månader efter att den tid då beskrivningen varit framlagd till påseende har löpt ut. ELY-centralen i Södra Österbotten ger sitt utlåtande om projektets miljökonsekvensbeskrivning till den projektansvariga och till de myndigheter som behandlar projektet. Resultaten av bedömningen är konsekvensbeskrivningen och kontaktmyndighetens utlåtande om den. De här handlingarna bifogas till de tillståndsansökningar som krävs för projektet.

## 4.7 Hur deltagande och samverkan ordnas

I förfarandet vid miljökonsekvensbedömning kan alla de invånare, sammanslutningar och stiftelser delta, vilkas förhållanden och intressen såsom boende, arbete, möjligheter att röra sig på området, fritidssysselsättningar eller andra levnadsförhållanden kan påverkas, om projektet genomförs.

Under bedömningens gång ordnas två öppna informationsmöten för allmänheten. Det första ordnades i bedömningsprogramschedet i oktober 2008. Det andra informationsmötet för allmänheten ordnas efter att miljökon-

sekvensbeskrivningen blivit färdig på våren 2011. På mötet presenteras projektet och bedömningens resultat. Vid möttena har kommuninvånarna möjlighet att ställa frågor och få information om projektet och dess konsekvenser.

Dessutom har det hållits öppna diskussionstillfällen för allmänheten för att informera om projektet samt berätta om hur MKB-processen framskrider. Med diskussionstillfällen öppna för alla ersattes arbetet i en uppföljningsgrupp, något som ännu i MKB-programschedet planerades. Information om de öppna diskussionstillfällena gavs i områdets lokaltidningar. Tillfällena ordnades i maj och september 2009.

Som informationskanaler användes projektbroschyrer, pressmeddelanden och projektets webbsidor. Ett centralt medel för deltagandet i bedömningen var också invånarenkäten.

### 4.7.1 Planeringsgrupp

Planeringsgruppen svarade för det praktiska då bedömningen genomfördes såsom insamling av utgångsinformation, dokumentering och informering. I planeringsgruppen deltog:

- Den projektansvariga, EPV Vindkraft Ab
- MKB-konsulten, Ramboll Finland Oy

### 4.7.2 Stygrupp

Stygruppens uppgift är att styra bedömningsprocessen och säkerställa att bedömningen är ändamålsenlig och av hög kvalitet. Stygruppen sammankom tre gånger under MKB-processen.

I projektets stygrupp deltog representanter för följande intressenter:

- Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten
- Österbottens förbund
- Forststyrelsen
- Österbottens museum
- Korsholms kommun
- WWF:s havsörsarbetsgrupp
- EPV Energi Ab
- EPV Vindkraft Ab
- Ramboll Finland Oy



# 5. Tillstånd och beslut som krävs för projektet

## 5.1 Miljökonsekvensbedömning

EPV Vindkraft Ab bad skriftligen Västra Finlands miljöcentral (nuv. ELY-centralen i Södra Österbotten) att fatta ett beslut enligt 4 § i MKB-lagen om att ett MKB-förfarande ska tillämpas på projektet. I Västra Finlands miljöcentralens beslut (LSU-2008-R-22(531)) konstateras att ett MKB-förfarande med stöd av 6 § i MKB-lagen måste tillämpas på projektet.

## 5.2 Allmän planering av projektet

Den allmänna planeringen av projektet görs i samband med bedömningen. Den allmänna planeringen fortsätter och preciseras efter förfarandet vid miljökonsekvensbedömning.

## 5.3 Planläggning

För att en stor vindkraftspark ska kunna byggas måste området planläggas. Enligt markanvändnings- och bygglagen förutsätter byggande av en stor vindkraftspark en reservering i landskapsplanen. Österbottens förbunds landskapsfullmäktige godkände Österbottens landskapsplan 29.9.2008. Miljöministeriet fastställde planen 21.12.2010 men fastställde inte områdesreserveringen för ett område med vindkraftverk på Replot. För att en vindkraftspark ska kunna byggas krävs också en reservering i en generalplan och/eller en detaljplan med rättsverkan. Efter Miljöministeriets beslut har ett nytt projekialternativ ALT 5 bedömts. Det här nya alternativet omfattar ett betydligt mindre antal vindkraftverk än de övriga projekialternativen.

## 5.4 Miljötillstånd

Miljötillstånd enligt miljöskyddslagen krävs, om vindkraftverkets verksamhet kan orsaka i lagen om vissa grannelagsförhållanden avsedd oskälig belastning för bosättningen i närheten. Vid bedömning av behovet av miljötillstånd beaktas bland annat bullret från kraftverken samt de ljus och skuggor som uppkommer då rotorbladen snurrar. Behovet av miljötillstånd enligt 28 § i miljöskyddslagen (86/2000) avgörs av regionförvaltningsverket i Västra och Inre Finland eller Korsholms kommun.

## 5.5 Bygglov

För att vindkraftverken ska kunna byggas krävs bygglov enligt markanvändnings- och bygglagen (132/1999) av Korsholms byggnadstillsynsmyndighet. Områdets innehavare ansöker om bygglov. En förutsättning för att bygglov ska beviljas är att projektets MKB-förfarande har slutförts och att utlåtande av Trafiksäkerhetsverket Trafi har erhållits om hur flygsäkerheten ska tryggas.

Beroende på rättsverkan för den plan som ska göras upp kan byggandet också förutsätta ett avgörande av planeringsbehov.

## 5.6 Koppling till elnätet

Enligt 18 § i elmarknadslagen (386/1995) måste tillstånd för att bygga en minst 110 kilovolts elledning begäras av elmarknadsmyndigheten dvs. Energimarknadsverket.

För terrängundersökningarna på området för kraftledningen behövs terrängundersökningstillstånd enligt 84 § i in-

lösningsslagen (603/1977). Terrängundersökningstillståndet enligt inlösningsslagen behandlas nu av regionförvaltningsverket i Västra och Inre Finland. Det inlösningstillstånd som enligt 5 § i inlösningsslagen behövs för att bygga kraftledningarna ansöks av statsrådet. Om inlösningstillstånd ansöks för att bygga en kraftledning och om ingen motsätter sig att inlösningstillstånd beviljas eller om det är fråga om en med tanke på allmänt eller enskilt intresse mindre viktig inlösning, avgörs inlösningstillståndet av den behöriga lantmäteribrån.

För att koppla vindkraftverken till det regionala elnätet krävs anslutningsavtal.

## 5.7 Flyghindertillstånd

För att få uppföra konstruktioner, byggnader och märken som är mer än 30 meter höga krävs enligt 165 § i den nya luftfartslagen (1194/2009) flyghindertillstånd. Områdets innehavare ansöker om tillstånd och ansökningarna behandlas av Trafiksäkerhetsverket TraFi.

## 5.8 Avtal med markägarna

För byggande av vindkraftverk krävs avtal med markägarna. EPV Vindkraft Ab har ingått avtal med markägarna för att kunna bygga vindkraftverken.

## 5.9 Naturbedömning

På det antagna influensområdet för vindkraftsparken på Replot i Korsholm finns objekt som hör till nätverket Natura 2000. I samband med MKB-förfarandet görs en Naturbedömning av projektet.

## 5.10 Tillstånd att avvika från bestämmelserna i vattenlagen

På projektområdet finns objekt som motsvarar det som anges i vattenlagen 1 kapitlet 15a § (flador och glosjöar som är i naturtillstånd och är mindre än 10 hektar). Projektet förutsätter undantagslov enligt vattenlagen endast om de byggåtgärder som ingår i projektet kommer att förändra naturtillståndet för sådana objekt som avses i vattenlagen. Regionförvaltningsverket kan i enskilda fall på basis av ansökan bevilja undantag från förbudet i 1 momentet, om skyddsmålen för de vattendrag som avses i momentet inte påtagligt äventyras.

## 5.11 Naturvårdslagen

Största delen av de fågelarter som förekommer i Finland är skyddade genom fridlysning och lagen skyddar under häckningstiden också fågelarter som inte är fridlysta. I 39 § i naturvårdslagen konstateras att det är förbjudet att avsiktligt störa fridlysta fågelarter, i synnerhet under djurens reproduktionstid, på rastområden som är viktiga under flyttningen eller på platser som annars är viktiga för deras livscykel. En fridlyst fågelarts boträd, som är behörigen märkt, eller en stor rovfågels boträd, där boet regelbundet används och tydligt syns, är också fridlyst. I 19 § i naturvårdsförordningen konstateras att sådana stora rovfåglar är kungsörn (*Aquila chrysaetos*), havsörn (*Haliaeetus albicilla*), större skrikörn (*Aquila clanga*), mindre skrikörn (*Aquila pomarina*) och fiskgjuse (*Pandion haliaetus*). Av dessa arter förekommer havsörn och fiskgjuse på projektområdet på Replot.

I 48 § i naturvårdslagen anges undantag från fridlysningsbestämmelserna: "Vad 39 § och 42 § 2 mom. stadgar hindrar inte att marken används för jordbruk och skogsbruk eller byggande, inte heller ändamålsenlig användning av en byggnad eller anordning. Då skall det emellertid undvikas att fridlysta djur och växter skadas eller störs, om detta är möjligt utan avsevärda merkostnader. Närings-, trafik- och miljöcentralen kan bevilja undantag från fridlysningsbestämmelserna i 39, 42 och 47 §, så länge en gynnsam skyddsnivå för arten bibehålls." Det kan bli aktuellt att ansöka om sådant tillstånd för de vindkraftverk som placeras i närheten av rovfågels bebodda bon.

Av de fågelarter som förekommer på Replotområdet är havsörnen också en speciellt skyddskrävande art. I 47 § i naturvårdslagen står det: "Genom förordning kan stadgas att en sådan hotad art som uppenbart hotas av utrotning åtnjuter särskilt skydd. Miljöministeriet skall vid behov utarbeta program för att återuppliva beståndet eller bestånden av arter som kräver särskilt skydd. Det är förbjudet att förstöra eller försämra förekomstplatser som är viktiga för att en art som kräver särskilt skydd skall kunna fortleva. Ett förbud som avses i 2 momentet träder i kraft när närings-, trafik- och miljöcentralen har fattat beslut om gränserna för den plats där en art som kräver särskilt skydd förekommer och delgivit områdets ägare och innehavare beslutet. Förbudet meddelas efter anslag och det skall kungöras på kommunens anslagstavla på det sätt som föreskrivs i lagen om offentliga kungörelser. Beslutet är i kraft trots eventuella besvär, om inte besvärmyndigheten beslutar något annat (22.12.2009/1587)." På Replotområdet har inga sådana begränsningsbeslut fattats.

# 6. Beskrivning av projektet och dess alternativ

## 6.1 Allmän beskrivning av projektet

Projektet består av att bygga en landbaserad vindkraftspark i kustzonen på Replot i Korsholms kommun. Det planerade området för en vindkraftspark ligger mellan Söderudden och Södra Vallgrund i västra delen av Replot.

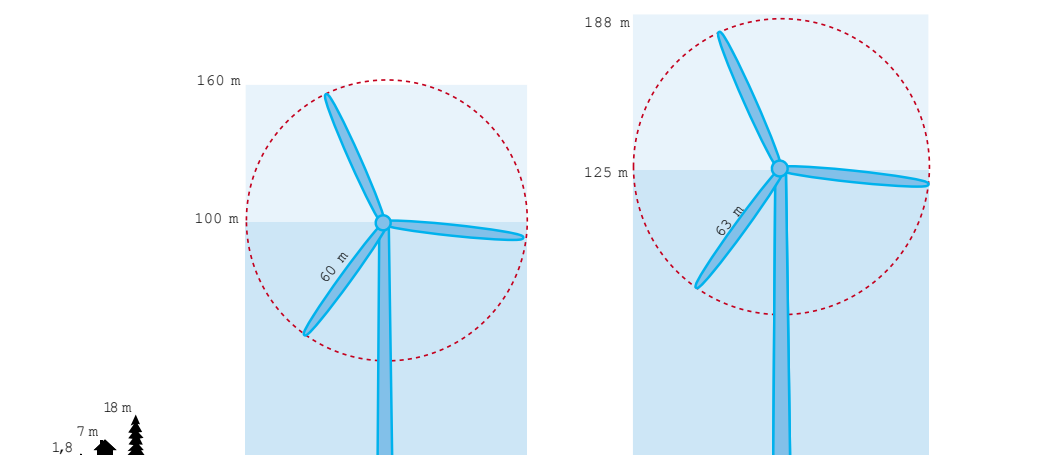
De planerade vindkraftverken är på cirka 3 MW och tornhöjderna 100 och 125 meter har undersökts. Beroende på projekialternativ blir vindkraftsparkens totala kapacitet sammanlagt 27–126 MW.

## 6.2 Undersökta alternativ

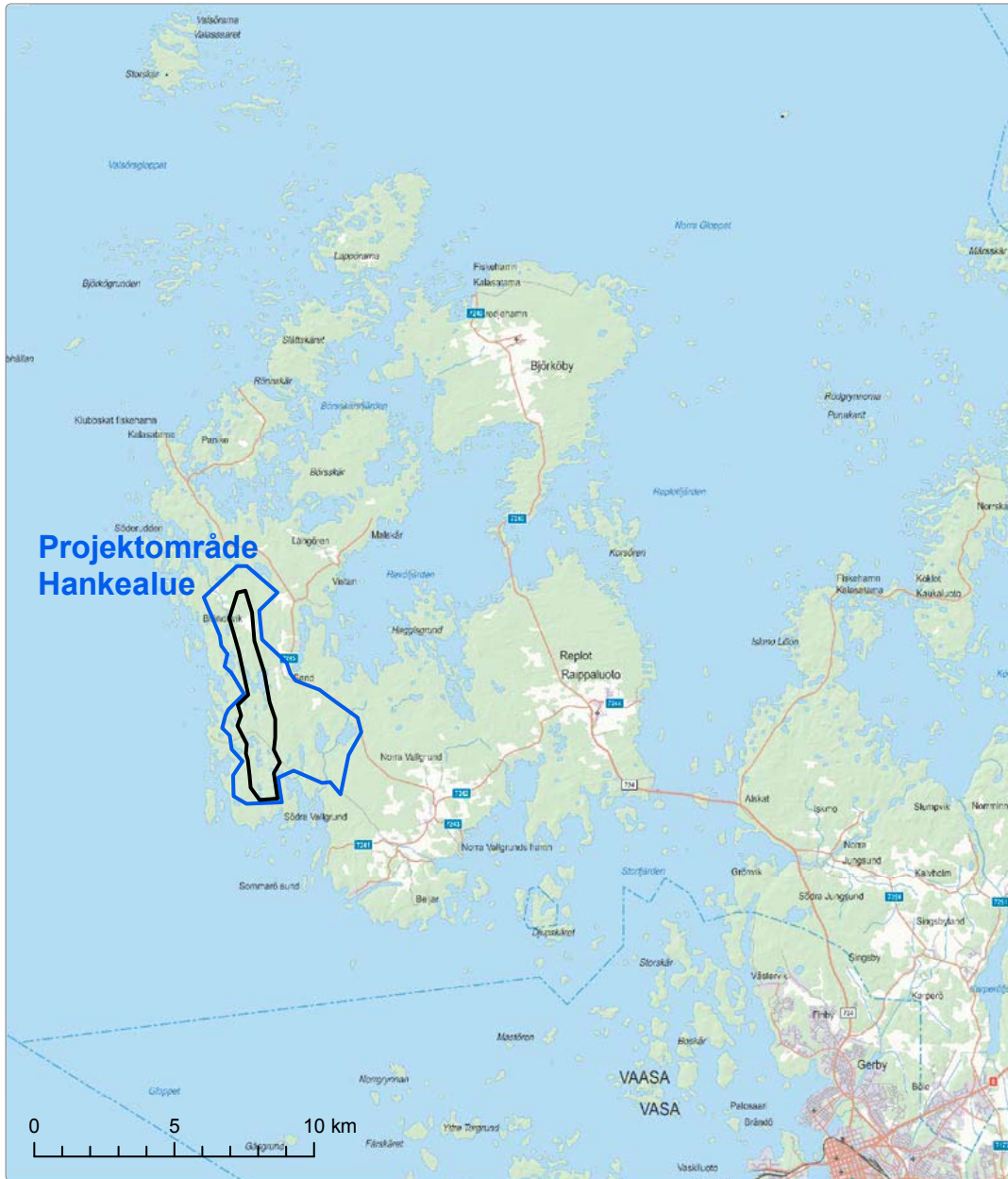
- **Projektet genomförs inte (ALT 0):** Projektet genomförs inte. Ingen vindkraftspark placeras på Replot. Motsvarande elmängd produceras någon annanstans och med något annat produktions sätt.
- **Projekialternativ 1 (ALT 1):** Högst 19 vindkraftverk byggs i kustzonen i den västra delen av Replot. De undersökta tornhöjderna är 100 och 125 meter.

- **Alternativ 2 (ALT 2):** Högst 28 vindkraftverk byggs i kustzonen i den västra delen av Replot. De undersökta tornhöjderna är 100 och 125 meter.
- **Alternativ 3 (ALT 3):** Högst 30 vindkraftverk byggs i kustzonen i den västra delen av Replot. De undersökta tornhöjderna är 100 och 125 meter.
- **Alternativ 4 (ALT 4):** Högst 42 vindkraftverk byggs i kustzonen i den västra delen av Replot. De undersökta tornhöjderna är 100 och 125 meter.
- **Alternativ 5 (ALT 5):** Högst 9 vindkraftverk byggs i kustzonen i den västra delen av Replot. De undersökta tornhöjderna är 100 och 125 meter. ALT 5 är ett nytt projekialternativ som har tagits med i slutet av bedömningen. Dess miljökonsekvenser har bedömts i kapitel 16.

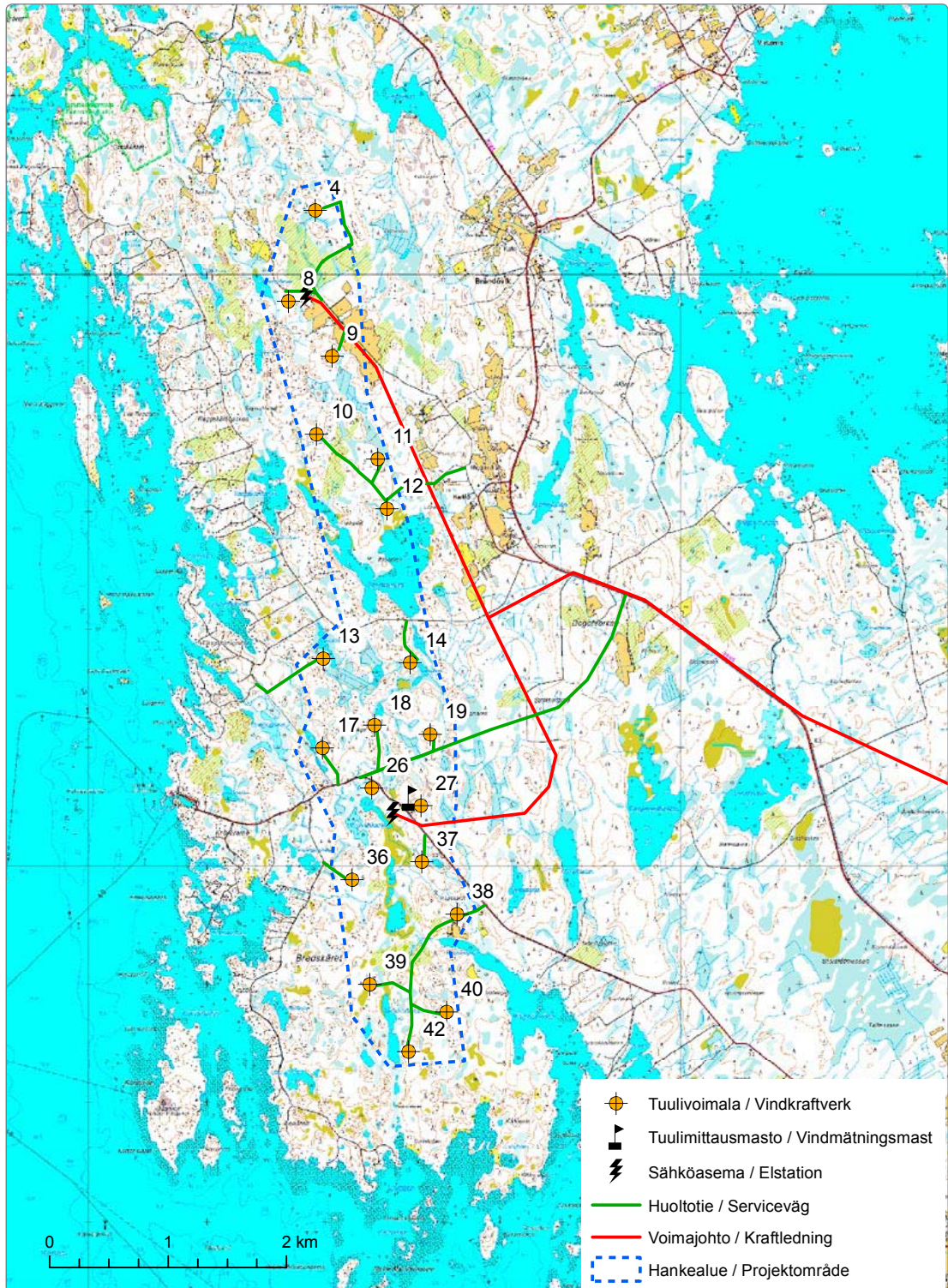
I bedömningen undersöks speciellt om antalet vindkraftverk och deras placering kännbart påverkar betydelsen av de miljökonsekvenser som projektet förorsakar.



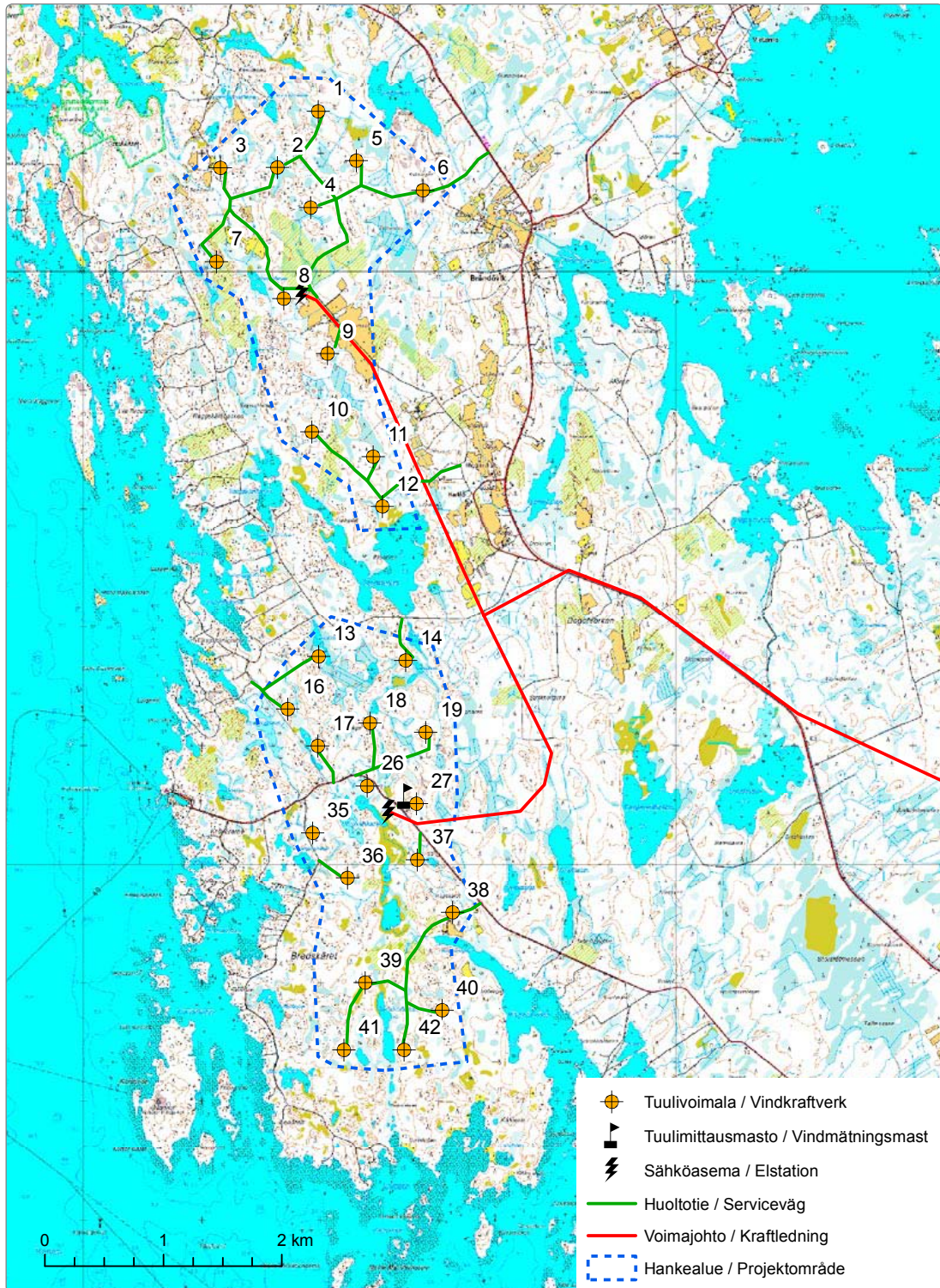
Figur 6-2 Vindkraftverkens dimensioner, tornets höjd är 100 och 125 meter.



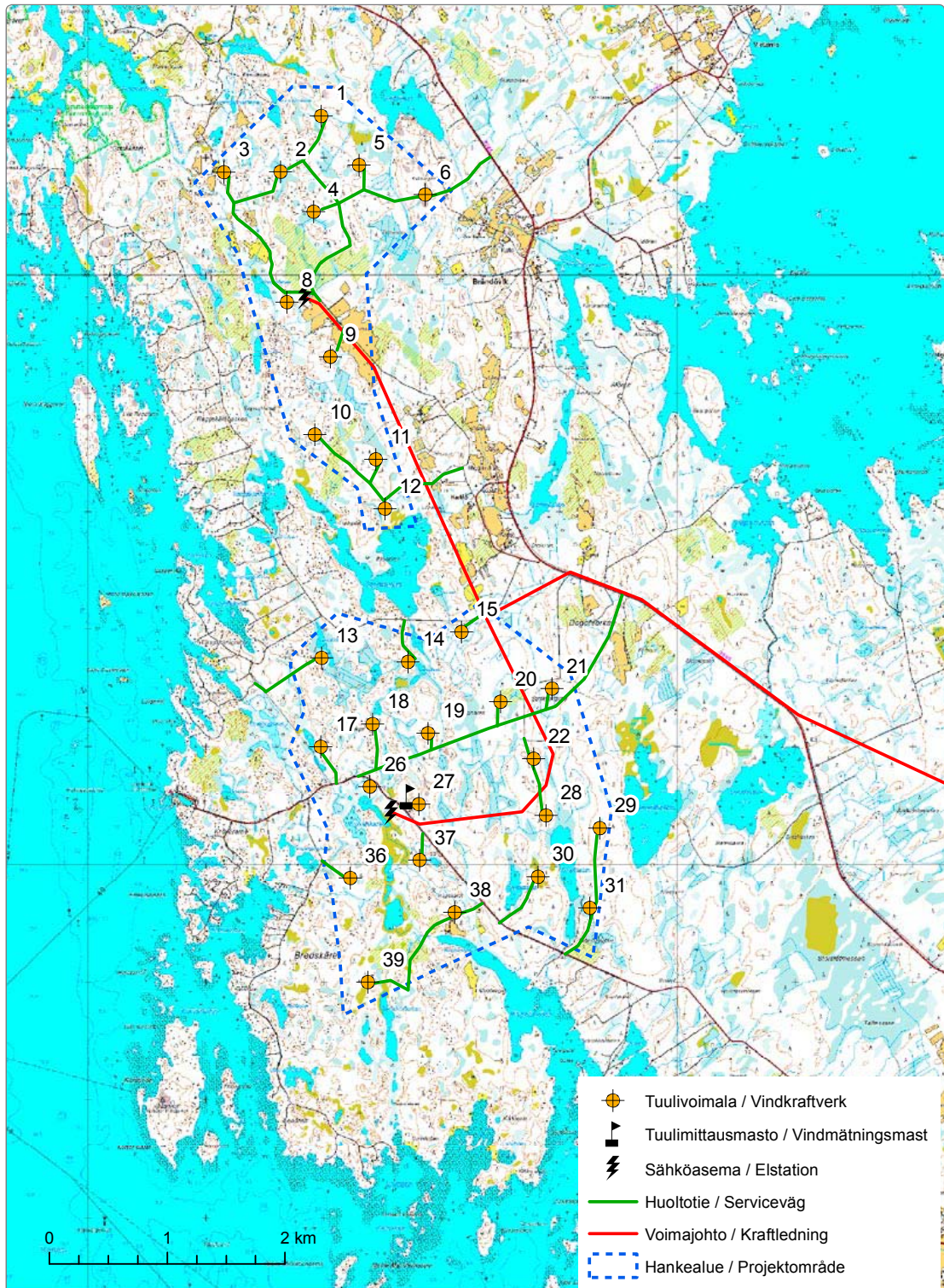
Figur 6-1 Läget för Korsholms vindkraftspark.



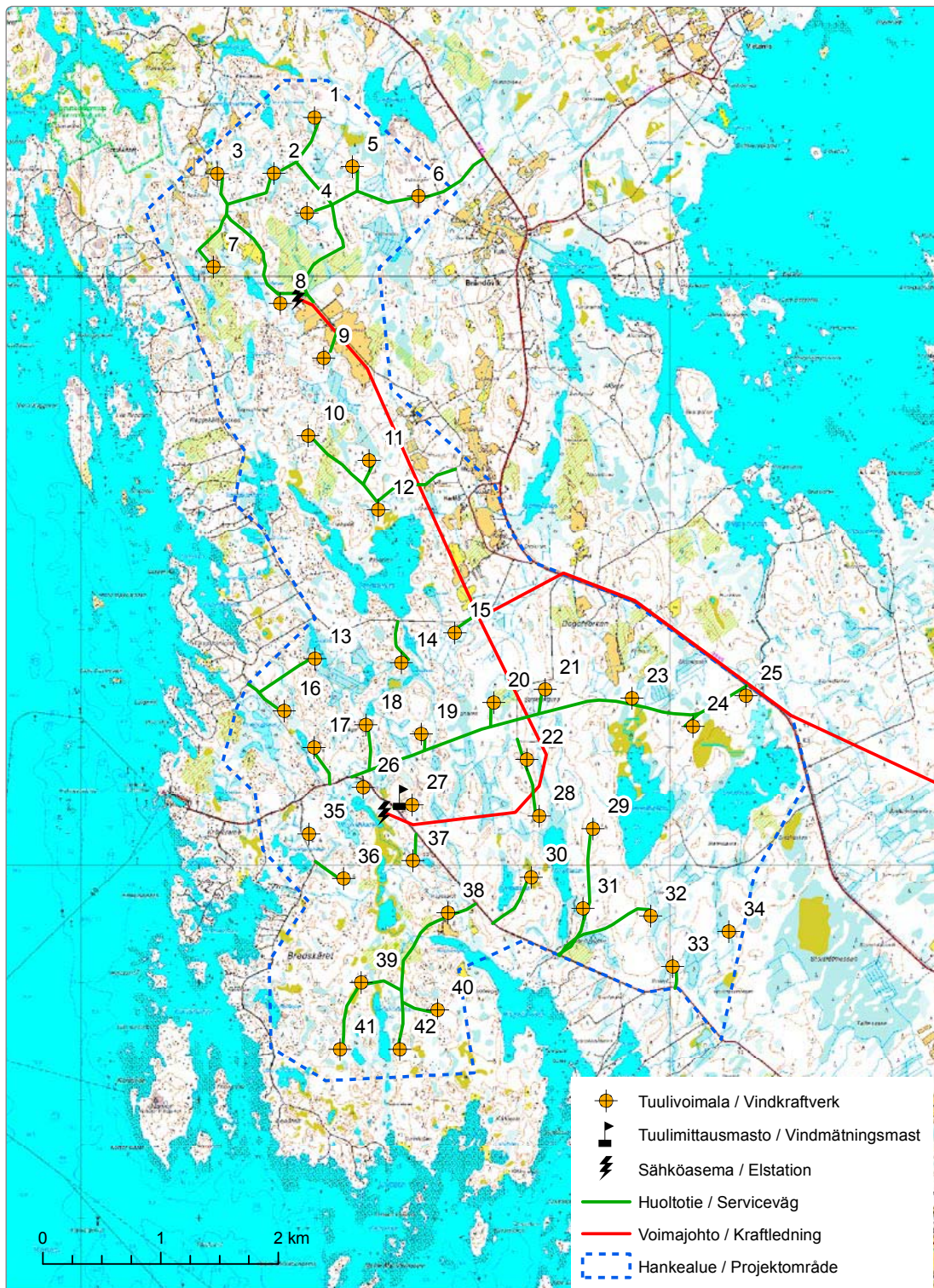
Figur 6-3 Projektalternativ 1.



Figur 6-4 Projektalternativ 2.

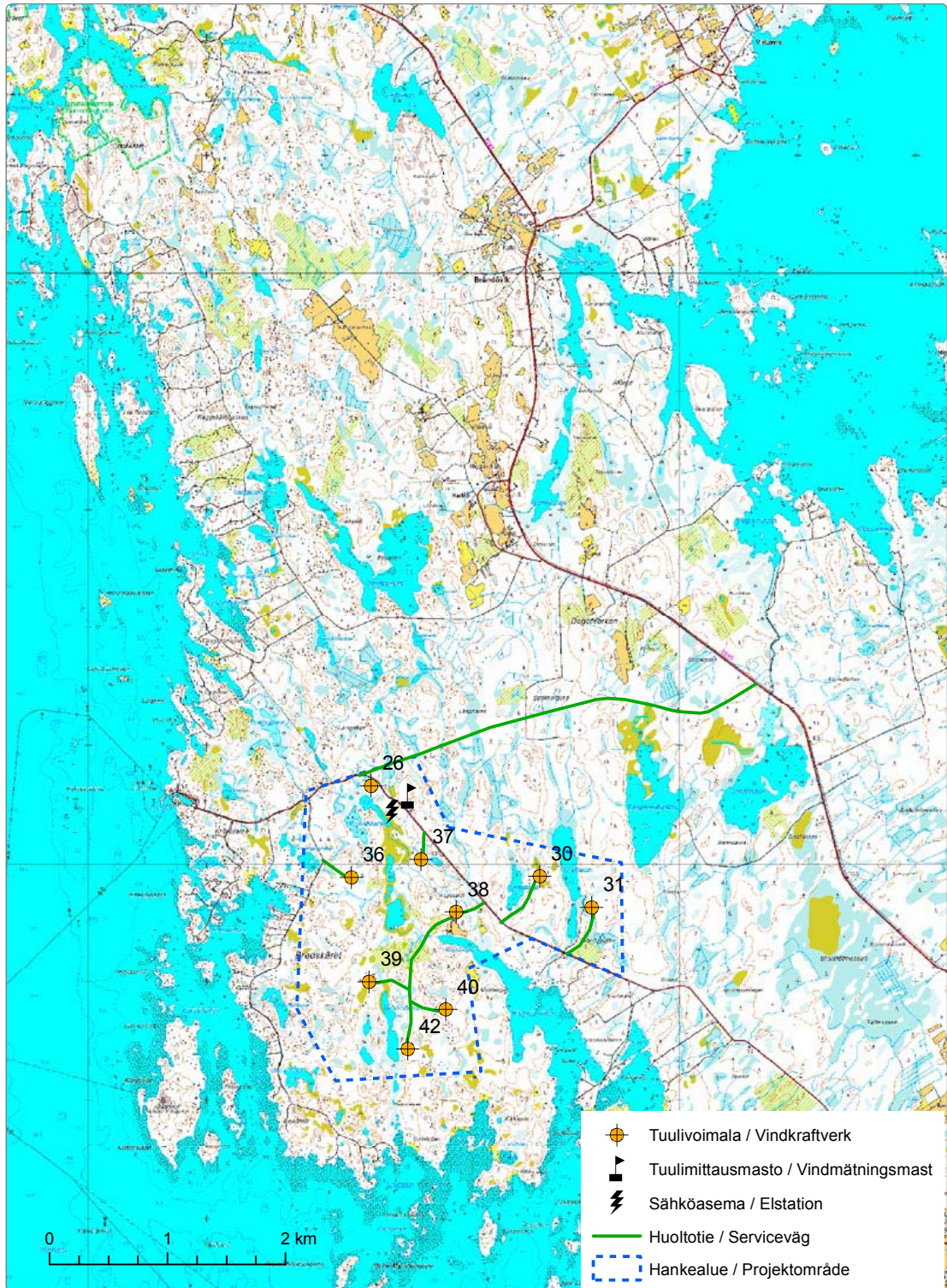


Figur 6-5 Projektalternativ 3.

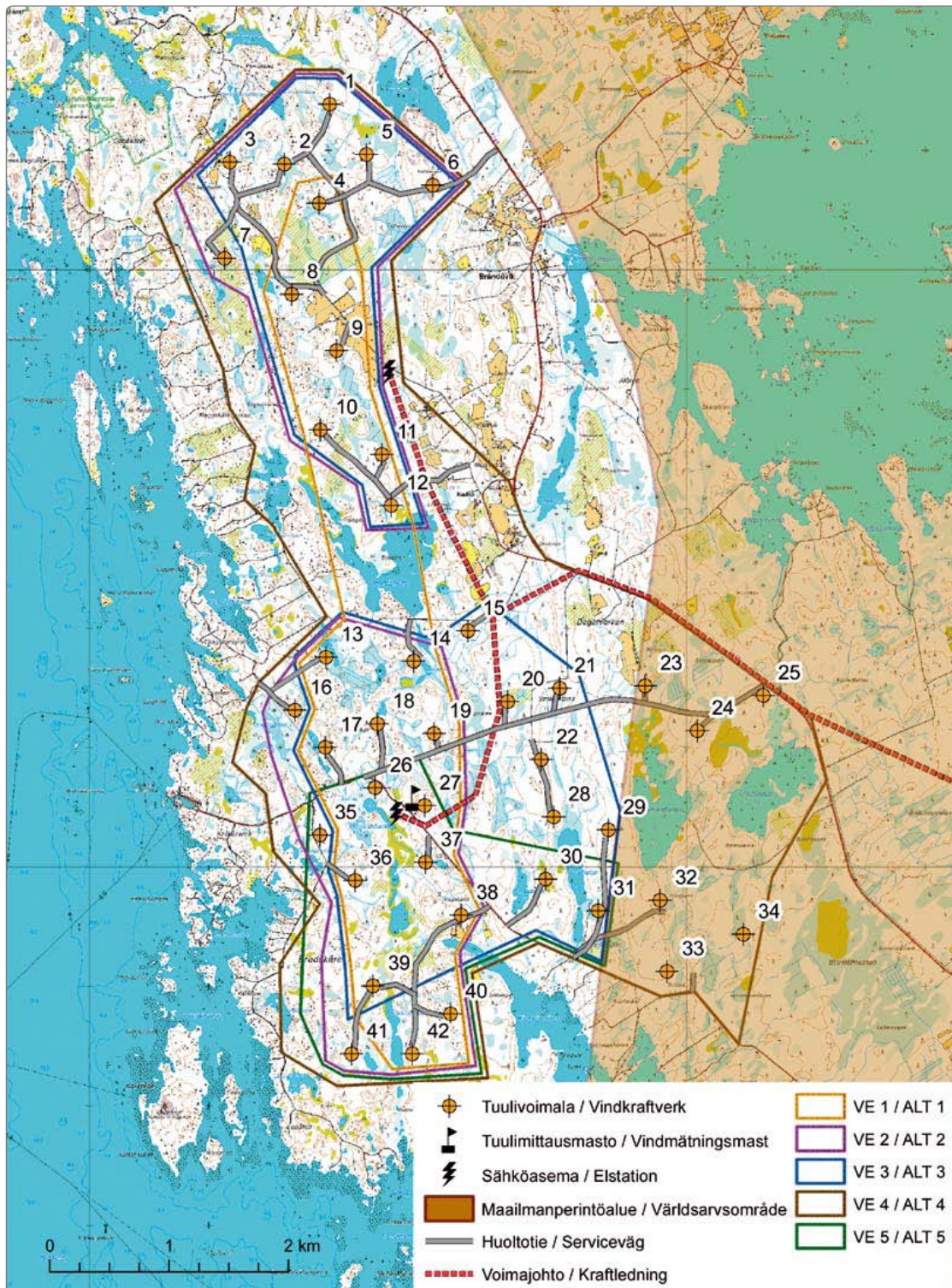


Figur 6-6 Projektalternativ 4.





Figur 6-7 Projektalternativ 5.



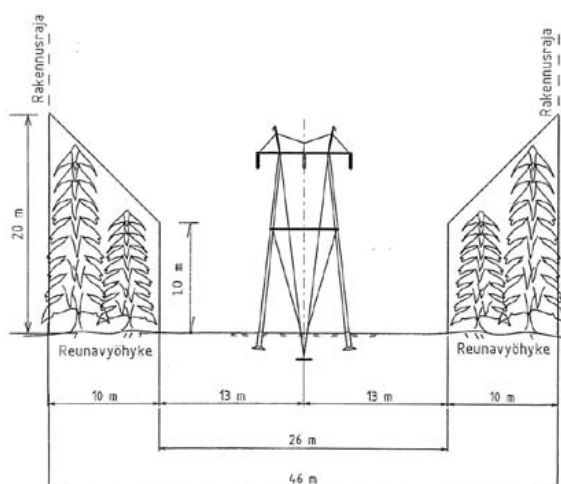
Projektalternativen på samma karta.



Figur 6-8 Exempel på en elstation.

### 6.3 Elöverföring

På projektområdet byggs två elstationer, som kopplas samman med varandra med en 110 kV kraftledning (luftledning). Elöverföringen från vindkraftverken till elstationerna sker med 20 kV jordkablar.



Figur 6-10 Tvärsnitt av den 110 kV kraftledning som ska byggas.

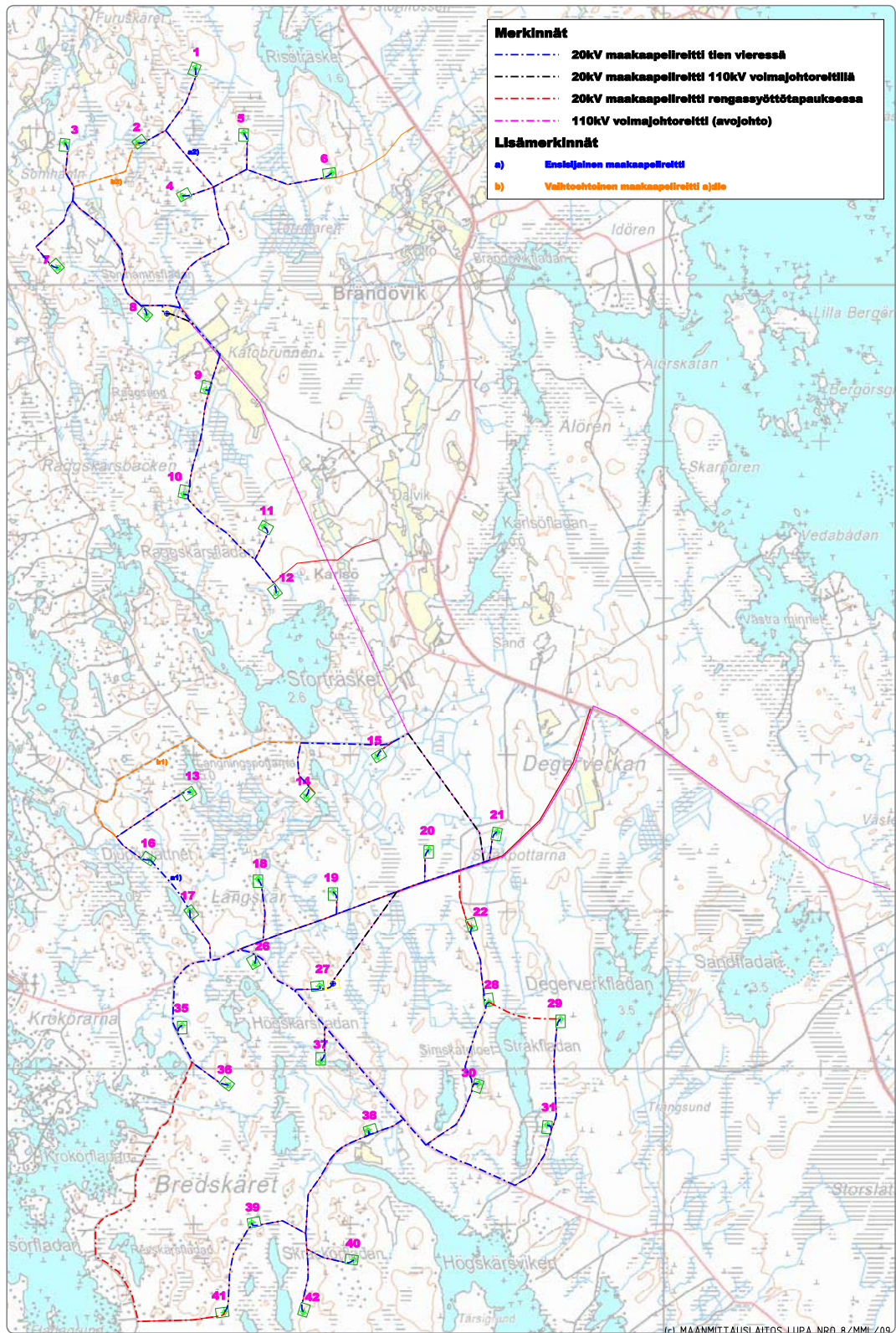
#### Jordkablar

Jordkablarna placeras om möjligt i anslutning till servicevägskonstruktionerna. Hur djupt jordkablarna läggs ned beror på de lokala förhållandena såsom markens beskaffenhet och hur tjälbunden den är, markens ägoförhållanden och användningsändamål och andra sådana faktorer. I allmänhet rekommenderas att kablar läggs ned på minst 0,7 meters djup.

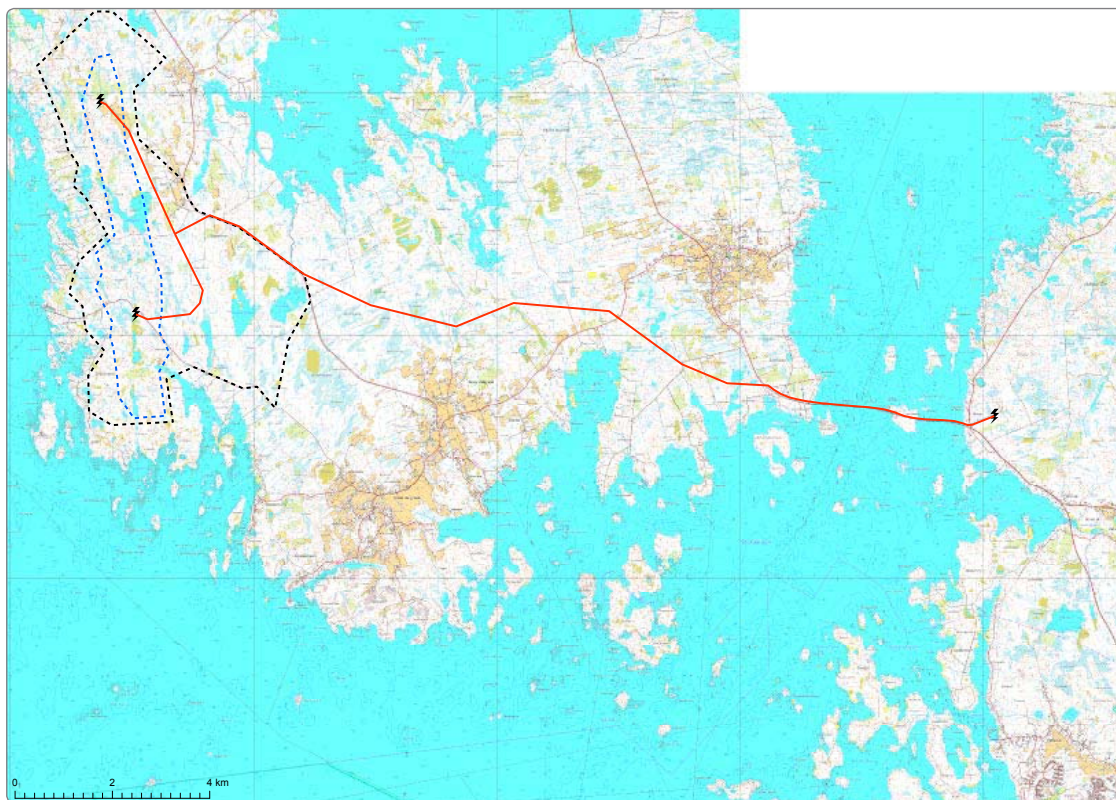
#### 110 kV luftledning

Elöverföringen mellan elstationerna samt från Replot till fastlandet sker med en 110 kV luftledning. Kraftledningens sträckning har planerats av Empower Oy och planen visas i figuren här intill. Planen för kraftledningens sträckning har uppdaterats flera gånger under MKB-processen. Motiveringarna för att alternativet med en sjökabel inte har undersökts finns nedan i kapitel 6.4.

Från de två elstationer som ska byggas på projektområdet dras 110 kV luftledningar till projektområdets mellersta delar där ledningarna förenas. Från projektområdet byggs en kraftledningsförbindelse i de mellersta delarna av ön Replot mot Replotbron. Kraftledningen placeras i brokonstruktionerna när den dras över till fastlandet. Den nya kraftledningen slutar strax efter Replotbron vid Alskats elstation.



Figur 6-9 Jordkabelsträckningar med kraftverksplaceringar enligt projektalternativ 3.



Figur 6-11 Kraftledningens sträckning.

För de 110 kV kraftledningar som ska byggas behövs en 26 meter bred ledningskorridor samt 2x 10 m breda kantzoner. I kantzonerna hålls träbeståndet lågt. Kraftledningen behöver alltså totalt 46 meter. Kraftledningar byggs vanligen med stagade trä- eller stålportalstolpar. En tvärsnittsbild av kraftledningen och dess utrymmesbehov finns nedan.

## 6.4 Hur alternativen görs upp

Genom lämplig placering av vindkraftverken har man velat både optimera vindkraftverkens elproduktion och minimera projektets miljökonsekvenser. När det gäller vindkraftverkens placering måste avståndet mellan dem på landområden beroende på platsen och kraftverkens storlek vara 500–1 000 meter.

Projektalternativen är uppgjorda som uppdateringar av projektets ursprungliga förläggningsplan. Projektalternativ ALT 4 är den ursprungliga förläggningsplanen enligt MKB-programmet. Det här alternativet finns med i MKB, trots att EPV Vindkraft Ab har meddelat offentligt att bolaget av-

står från planerna att bygga vindkraftverk på världsarvsområdet Kvarkens skärgård. I alternativ 4 är sammanlagt sex vindkraftverk placerade på världsarvsområdet Kvarkens skärgård.

Projektalternativ ALT 3 är en uppdaterad förläggningsplan där de vindkraftverk som var planerade att placeras på världsarvsområdet Kvarkens skärgård samt några andra vindkraftverk har tagits bort från ALT 4 (de borttagna kraftverken är nummer 7, 16, 23, 24, 25, 32, 33, 34, 35, 40, 41 och 42).

Projektalternativ ALT 2 är uppgjort utgående från ALT 3. De kraftverk som orsakar mest bullerpåverkan har tagits bort. Skillnaden mellan projektalternativ ALT 2 och ALT 3 är antalsmässigt endast två vindkraftverk, men avgränsningen av projektområdena skiljer sig från varandra, speciellt i de södra delarna av projektområdet.

Projektalternativ ALT 1 motsvarar avgränsningen av vindkraftsområdet (tv) i den landskapsplan som lämnades in för att fastställas. I sitt beslut 21.12.2010 fastställde Miljöministeriet inte det anvisade vindkraftsområdet på Replot.

ALT 5 är ett nytt alternativ som togs med i bedömningens slutskede. I det här alternativet är antalet vindkraftverk betydligt mindre än i de övriga projekialternativen. Miljökonsekvenserna av alternativ 5 beskrivs i kapitel 16.

### **Elöverföring**

Beträffande elöverföringen har ett sträckningsalternativ undersökts i samband med projektet. Planerna för kraftledningarnas sträckning har uppgjorts av Empower Oy.

Sjökabelalternativet har inte undersökts i samband med den här miljökonsekvensbedömningen. Motiveringen till detta är att dragningen av en sjökabel från Replot till fastlandet skulle motsvara en ca 25 km lång 110 kV kabel för att nå fram till kanten av fastlandet. Därifrån måste ytterligare en ny överföringsförbindelse byggas som luftledning till Toby elstation, vilket innebär minst cirka 18 km.

Om man skulle sammanbinda vindkraftsparkerna på Replot och Bergö med en sjökabel, skulle sjökabeln mellan öarna bli cirka 25 km lång. Sedan skulle sjökabelsträckningen fortsätta till fastlandet cirka 10–15 km och därefter ytterligare som luftledning till Petalax cirka 10 km. Från Petalax borde den befintliga överföringsförbindelsen förstärkas ända till Toby, över 30 km, eftersom de här vindkraftsparkerna tillsammans har för hög effekt för den nuvarande ledningen. På grund av den alternativa kraftledningsförbindelsens längd är den planerade luftledningen på Replot och dragningen via bron det ekonomiskt och samhällsmässigt sett förnuftigaste alternativet. Av denna orsak har sjökabelalternativet och de luftledningar som det skulle kräva lämnats bort i den här undersökningen. De tekniska möjligheterna att dra en sjökabel till Vasklot har också undersökts. Det har då konstaterats att detta inte kan genomföras, eftersom Vasklots luftledningar redan nu ligger nära gränsen för sin kapacitet.

Vasa Elnät Ab har redan påbörjat arbetet med att planera hur en ny 110 kV överföringsförbindelse ska byggas från Gerby elstation till Alskat (nära Replotbrons brofäste på fastlandssidan), eftersom elförbrukningen har ökat och enligt prognoserna ytterligare kommer att öka i framtiden på grund av ökad fast bosättning och fritidsbebyggelse. Samma ledning kan utnyttjas som överföringsförbindelse för Korsholms vindkraftspark och ny luftledning för vindkraftsparken krävs endast på en sträcka av cirka 20 km.

Över Replotbron dras en kabelförbindelse. Man kan anta att bosättningen i Replots centrum och dess omgivning och deras elförbrukning i framtiden kommer att öka och att en eventuell placering av en djuphamn på Replot också kommer att öka elförbrukningen. Med tanke på dessa kommande behov skulle anslutningsledningen för vindkraftsparken betjäna båda syftena.

## **6.5 Vindkraftsparken**

### **6.5.1 Vindkraftverkens konstruktion**

Ett vindkraftverk består av ett torn, som placeras på ett fundament, samt av rotor, rotorblad och maskinrum. Vindkraftverk kan byggas enligt olika typer av byggnadsteknik. Konstruktionslösningarna för de torn som nu är i användning är en rörmodell av stål- eller betongkonstruktion, ett ståltorn av fackverkskonstruktion och en stagad rörmodell av stålkonstruktion med fundament av stålbetongkonstruktion samt olika kombinationer av dessa lösningar. Många komponenttillverkare utvecklar också ständigt nya lösningar som avviker från nyssnämnda i fråga om tekniskt utförande eller material.

Den byggnadsyta som behövs för ett vindkraftverk är med nuvarande teknik cirka 60 m x 80 m. På det här området ska alla träd röjas bort och marken jämnas ut. På byggplatsen anläggs vindkraftverkets fundament. Olika alternativ för fundamentteknik beskrivs nedan.

Det egentliga kraftverket monteras ihop på platsen. Kraftverkskomponenterna körs till byggplatserna med långa fordonskombinationer. Tornkonstruktionerna består i allmänhet av 3–4 delar och maskinrummet är i ett enda stycke. Rotorns nav och rotorblad levereras också som separata delar som alternativt monteras ihop på marken genom att rotorbladen fästs vid navet, eller också monteras rotorns nav först färdigt på plats, varefter rotorbladen ett i taget fästs på navet.

#### **Rotor**

Rotorn består av rotorblad, nav, eventuella bladförlängningar och bromsar vid rotorbladens spetsar. Största delen av vindkraftverkens rotorblad tillverkas av glasfiber. Som lim används antingen polyester- eller epoxiharts. Andra material som används vid tillverkning av rotorblad är trä och metaller.

Vindkraftverkens rotorblad kan ha fast eller inställbar bladvinkel. I allmänhet sker regleringen med hjälp av ett hydraulsystem. Genom att reglera rotorbladen kan man påverka det moment som vinden alstrar. Vindkraftverk kan enligt regleringen av rotorbladen klassificeras som stallreglerade, bladvinkelreglerade och aktivstallreglerade.

#### **Maskinrum**

I maskinrummet finns generator och växelåda samt regler- och styrsystem, bromsar, hydraulik, kylvätskylhet, vridsystem samt mätning av vindhastighet och -riktning. Stege och hiss leder upp till maskinrummet med tanke på reparations- och servicearbeten uppe i tornet. Transformatorn kan placeras inne i tornet.

Den vanligaste generatortypen i vindkraftverk är en tre-fas asynkrongenerator. I kraftverk med hög effekt kan man också använda synkrongeneratorer. För att kunna stoppa rotorn och hålla den stilla installeras bromsar. Kraftverkets vridsystem vrider rotorn vid behov då vindriktningen ändras. I vindkraftverk används ett mikroprocessorstyrt kontroll- och mätsystem. Turbinens egen processor sänder information om kraftverkets funktion till en centraldator som registrerar och kontrollerar informationen. Ett automatiskt larmsystem meddelar operatören om avvikande funktion. Det som övervakas är bl.a. vindhastighet och -riktning, generatormatningens inkoppling till nätet, bladvinkeln, maskinrummets position, vindturbinens normala drift och nedkörning i nödsituationer och störningssituationer.

### 6.5.2 Tornkonstruktioner

Tornets uppgift är att bära upp generatoren och få upp rotorn till en gynnsam höjd med tanke på vinden. Grundtyperna för de stora vindkraftstorn som används är torn av rörmodell och fackverkstorn. Det finns många företag i världen som utvecklar och producerar torn för vindkraftverk. Den slutgiltiga torntypen väljs då projektet ska genomföras, varvid det också behövs principskisser av tornets utseende för ansökan om bygglov. Valet av torntyp påverkas av bl.a. utbudet av torn typer, bygg- och underhållskostnader, byggförhållanden och utseende.

Det har småningom blivit brukligt att vindkraftverk med torn av rörmodell är gråvita. Kraftverken ses oftast mot en ljus bakgrund, himlen, och en gråaktig nyans dämpar kontrasterna och passar in i olika belysnings- och väderförhållanden.

Kraftverken utrustas med flyghinderljus och eventuellt också röd-vita målade ränder på rotorbladen. Flyghinderljusen och eventuell målning bestäms enligt den internationella civila luftfartsorganisationens (ICAO) rekommendationer och nationella lagar och bestämmelser, som i Finland administreras av Finavia och TraFi.

#### Rörformade torn

Rörformade torn (*tubular towers*) är numera den vanligaste torn typen som används för vindkraftverk. Tornet har formen av en kon. Därför är tornet grövre, starkare och stadigare nedtill, medan toppen är tunnare och kräver mindre material vid tillverkningen. Tornen är av stålbetong-, stål- eller hybridkonstruktion. Hybridtornens nedre del är av stålbetong och den övre delen av stål.

Tornens ståldelar tillverkas i fabriksförhållanden, vilket garanterar att formen blir korrekt, svetsarna blir hållbara och tornet får en ytbehandling som håller. Stålkonstruktionen

monteras ihop av rörelement som levereras till platsen. Betongtorn kan gjutas på platsen eller byggas av förtillverkade element. Genom formgivning av tornet kan man påverka det intryck som tornet ger i landskapet och hur man upplever det.

Ett rörformat torn ger upphov till vindskugga, vilket bland annat minskar vindkraftverkets effekt och orsakar belastning av rotorbladen. Resonans på grund av vindskugga är en viktig orsak till att stora vindturbiner har ett udda antal rotorblad.

#### Fackverkstorn

Fackverkstorn tillverkas fortfarande och produktionsteknologin för dem utvecklas. De nyaste kraftverken på flera megawatt med fackverkskonstruktion har en navhöjd på över 100 meter. Fördelar som tillverkarna uppger är bland annat mindre materialbehov och lägre investeringskostnader, möjligheter till industriell ytbehandling av tornmaterialet, goda möjligheter till återvinning av tornmaterialet, lättare att bygga av komponenter som är av mindre storlek, vilket underlättar transporterna till besvärliga områden. Konturerna av ett fackverkstorn ger tornet dess synliga gestaltning. Ett fundament för ett torn av fackverkskonstruktion kräver en något större areal än ett rörformat torn.



Figur 6-12 Torn av fackverkskonstruktion.

### Stagade torn

Ett specialfall av rörformat torn och fackverkstorn är ett stagat torn (*guyed*). Om tornet stöds med vajrar går det att använda en tunnare tornkonstruktion, men stagen snett nedåt till marken begränsar markanvändningen (t.ex. jordbruk).

### 6.5.3 Vindkraftverkens belysning och markeringar

Vindkraftverken måste utrustas med flyghindermarkeringar enligt Luftfartsförvaltningens bestämmelser. För varje vindkraftverk som ska byggas måste utlåtande begäras av Finavia. I sitt utlåtande tar Finavia ställning till flygsäkerheten samt de markeringskrav som ska gälla för vindkraftverket. Det slutliga godkännandet för byggande av flyghinder samt för flyghindermarkeringar ger TraFi. Markeringskraven påverkas från fall till fall av bl.a. avståndet till närmaste flygplats och flygrutt samt vindkraftverkens egenskaper.

I markeringskraven behandlas markering av objektet med natt- och/eller dagmarkering. Nattmarkeringarna är flyghinderljus och dagmarkeringarna flyghinderljus samt eventuellt färgmarkeringar som målas på kraftverken, främst på vingarna. På grund av att markeringskraven av görs från fall till fall och det finns endast ett fåtal prejudi-

katfall kan inga säkra uppgifter om vindkraftverkens slutliga utseende presenteras i det här skedet. Allmänt taget kan man dock konstatera att kraftverken i det här projektet kommer att förutsättas ha någon form av natt- och dagbelysning (flyghinderljus).

Med tanke på landskapet kan flyghindermarkeringarna upplevas som otrevlige eller störande faktorer för omgivningen. Nedan beskrivs olika typer av flyghinderljus närmare.

### Flyghinderljus

Det finns flyghinderljus med låg, medelhög och hög effekt. I varje effektklass finns dessutom flera olika typer av ljus (typ A, B och C). Det finns skillnader mellan de olika ljusstyperna bl.a. i fråga om ljusstyrka, blinkfrekvens samt ljusets färg. De olika ljusstypernas blinkfrekvens varierar och för vissa ljusstyper används kontinuerligt ljus. De färger som används för vindkraftverkens flyghinderljus är rött och/eller vitt. Ljus med hög effekt är avsedda för både dag och natt.

Som exempel på markeringar som krävs på landbase- rade vindkraftverk kan man ta den planerade vindkrafts- parken i Røyttä i Torneå, där rotorbladens höjd är 160 m. På det här området krävs att vindkraftverken har flyghinder- ljus av typ B med medelhög effekt i tornens topp ovanpå



Figur 6-13 Exempel på dagmarkeringar på ett vindkraftverk.



maskinrummet. Vid tornens halva höjd krävs flyghinderljus av typ B med låg effekt. Ljuset i tornens topp ska vara rött med en blinkfrekvens på 20–60 gånger i minuten. De ljus som placeras vid tornets halva höjd är också röda och har kontinuerlig ljussignal.

#### **Dagmarkeringar**

Flyghinder som måste förses med dagmarkering ska målas i vissa färger. Dagmarkeringarna på vindkraftverk är typiskt breda röda ränder målade på kraftverkskonstruktionerna. Kraven på dagmarkeringar kan gälla vindkraftverkens rotorblad.

### **6.5.4 Alternativa typer av teknik att bygga fundament för vindkraftverk**

Valet av fundamenttyp för vindkraftverken beror på markunderlaget på varje enskild plats där ett vindkraftverk ska byggas. På basis av resultaten av de markundersökningar som senare ska göras kommer man att välja det lämpligaste och förmånligaste sättet att bygga fundament för varje enskilt kraftverk.

#### **Stålbetongfundament som vilar på marken**

Fundamentet för ett vindkraftverk kan byggas vilande på marken, om den ursprungliga marken där vindkraftverket ska byggas har tillräcklig bärförmåga. Bärförmågan måste vara tillräcklig för vindkraftverkets turbin och tornkonstruktion med beaktande av vinden och andra belastningar utan att sättning som överskrider de tillåtna värdena uppstår på kort eller lång sikt. Sådana bärande markstrukturer är i allmänhet bl.a. olika moräner, naturgrus och olika korniga sandarter.

Under det kommande fundamentet avlägsnas organiska jordarter samt ytjordsskikt till ett djup av cirka 3–4 m. Stålbetongfundamentet görs som en gjutning ovanpå ett tunt strukturellt fyllnadsskikt av kross. Storleken av det stålbetongfundament som behövs varierar beroende på vindturbinleverantör och turbinens storlek, men storleksordningen är cirka 20 x 20 m eller 25 x 25 m. Fundamentets höjd varierar mellan cirka 1 och 3 meter.

#### **Stålbetongfundament och massabyte**

Stålbetongfundament med massabyte väljs i de fall då marken där ett vindkraftverk ska byggas inte har tillräcklig bärförmåga. Vid stålbetongfundament med massabyte grävs först de lösa ytjordlagren bort innan fundamentet anläggs. Det djup där täta och bärande markskikt nås är i allmänhet 5–8 m. Gropen fylls med grovkornigt jordmate-

rial som det inte uppstår sättning i (i allmänhet kross eller grus) efter grävningen. I tunna skikt komprimeras materialet genom vibrations- eller fallviktspackning. Ovanpå fyllningen byggs stålbetongfundament genom gjutning på platsen liksom vid stålbetongfundament som byggs vilande på marken.

#### **Stålbetongfundament på pålar**

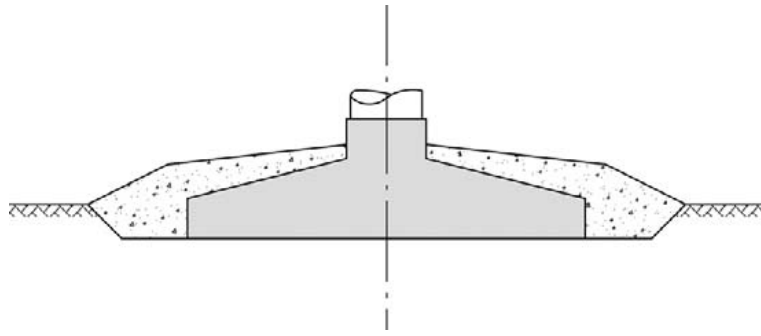
Stålbetongfundament på pålar används i sådana fall där markens bärförmåga inte är tillräcklig och där de markskikt som inte bär går så djupt att massabyte inte mera är ett tekniskt-ekonomiskt genomförbart alternativ. Om ett pålat fundament ska byggas grävs de organiska jordlagren bort och ett tunt skikt av strukturell krossfyllning körs till det område där fundamentet byggs. Från det här skiktet görs pålningen. Det finns flera olika påltyper och -storlekar. Valet av påltyp påverkas i hög grad av resultaten av markundersökningen, pålbelastningarna samt byggkostnaderna. Resultaten av markundersökningen visar hur djupt de markskikt som inte bär sträcker sig och vilken egentlig bärförmåga marksubstansen har. Det finns olika metoder att montera olika typer av pålar, men i allmänhet kräver så gott som alla alternativ tunga maskiner. Efter pålningen förbereds pålarnas ändrar innan stålbetongfundamentet gjuts ovanpå pålarna. Ett pålat fundament kan i vissa fall ha mindre horisontella dimensioner än ett fundament som vilar på marken.

#### **Stålbetongfundament förankrat i berg**

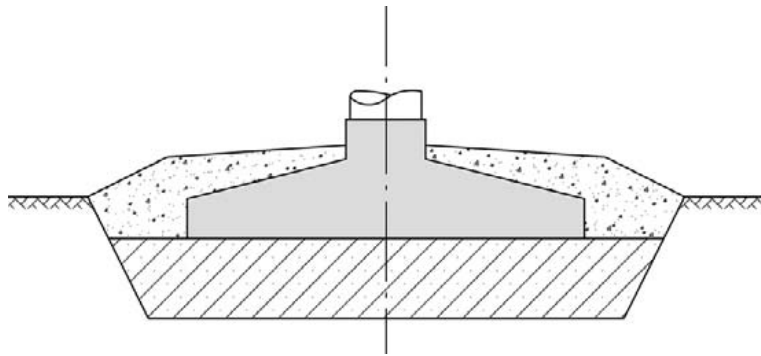
Stålbetongfundament förankrat i berg kan användas i sådana fall där berget kommer i dagen och ligger nära markytans nivå. För ett stålbetongfundament som ska förankras i berget sprängs först ett område för fundamentet i berget och därefter borrar hål för stålankaren i berget. Antalet ankaren och deras djup beror på bergets art och vindkraftverkets tyngd. Efter att stålankaren förankrats gjuts stålbetongfundamenten i den reservering som gjorts i berget. Vid användning av bergsförankring är stålbetongfundamentets storlek i allmänhet mindre än vid andra sätt att bygga fundament.

### **6.5.5 Vindkraftverkens service och underhåll**

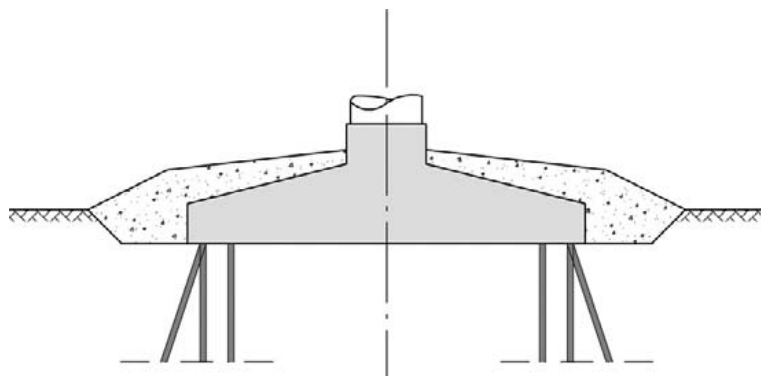
Ett serviceprogram för vindkraftverken görs upp. Enligt serviceprogrammet görs 2–5 servicebesök per år vid varje vindkraftverk. För varje kraftverk kan man dessutom anta att det behövs cirka 2–5 oförutsedda servicebesök varje år. Servicebesöken görs främst med paketbil.



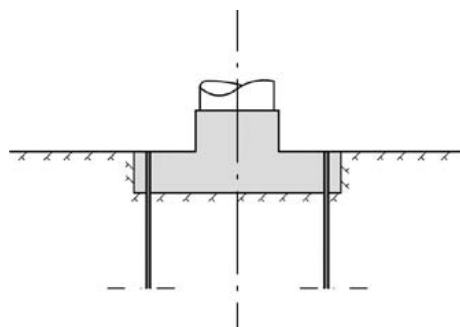
Figur 6-14 Stålbetongfundament som vilar på marken.



Figur 6-15 Stålbetongfundament och massabyte.



Figur 6-16 Pålfundament.



Figur 6-17 Fundament som är förankrat i berget.

### 6.5.6 Placering av vindkraftverken

Vid placeringen av kraftverken i förhållande till varandra beaktas de luftvirvlar som uppstår bakom kraftverken och som stör de kraftverk som ligger bakom. För tät placering orsakar inte bara förluster i energiproduktionen utan också extra mekaniska belastningar på kraftverkens rotorblad och andra komponenter och kan därför öka drifts- och underhållskostnaderna, minska vindkraftsparkens tillgänglighet och produktion och förkorta kraftverkens tekniska livslängd.

Vilket minimiavstånd som kan accepteras mellan kraftverken beror på många olika faktorer, bl.a. kraftverkens storlek, det totala antalet samt de enskilda kraftverkens placering i vindkraftsparken. De kraftverk som finns vid vindkraftsparkens kanter, i synnerhet de som står i "främsta raden" i förhållande till den dominerande vindriktningen, kan i princip placeras något närmare varandra än de som finns i parkens mellersta del eller i "bakre raden" i förhållande till den dominerande vindriktningen.

Till havs är vinden jämnare än på land. Därför når de "luftvirvlar" som uppstår bakom ett kraftverk på land inte lika långt som i öppen terräng eller till havs. I vindkraftsparker på land behövs därför inte lika långa avstånd mellan kraftverken som när lika stora kraftverk byggs till havs. Ju större vindkraftspark (mätt i antal kraftverk) det är fråga om, desto större avstånd måste lämnas mellan kraftverken.

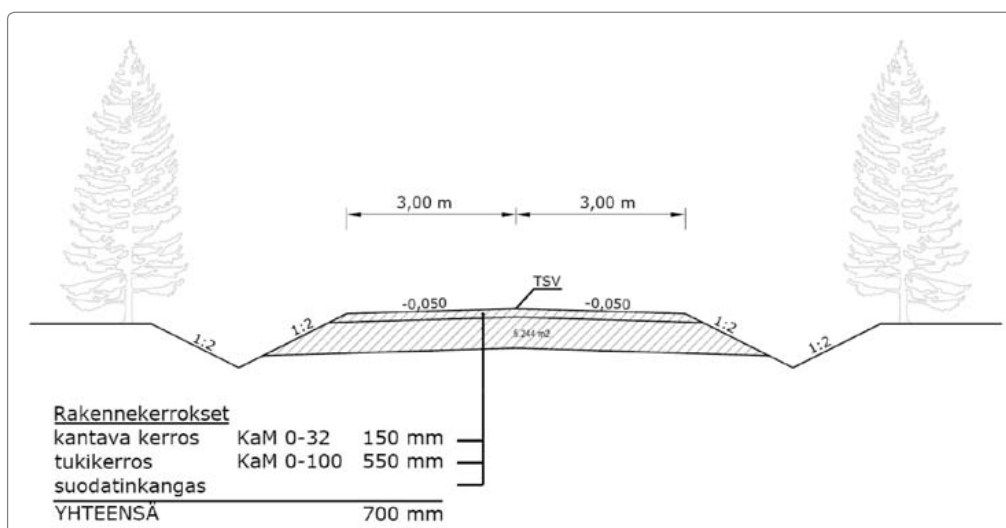
Det finns inga absoluta och allmängiltiga kriterier för

avstånden mellan kraftverken. I grupper med bara några vindkraftverk kan kraftverken placeras ganska nära varandra, till och med på ett avstånd som är 2–3 gånger rotordiametern – i synnerhet om kraftverken står i en rad vinkelrätt mot den dominerande vindriktningen. I ganska små vindkraftsparker (5–10 kraftverk) är det rekommenderade minimiavståndet fem gånger rotordiametern, men även detta är beroende av vindkraftsparkens geometri och vindens riktningfördelning. I stora vindkraftsparker (tiotals kraftverk) borde avståndet mellan kraftverken vara minst 7,5–8 gånger rotordiametern och i parker med över hundra kraftverk upp till 9–10 gånger rotordiametern.

### 6.5.7 Byggnads- och servicevägar

För skötseln av vindkraftverken behövs ett nät av byggnads- och servicevägar. Längs servicevägarna transporteras byggmaterial för vindkraftverken och maskiner som behövs för att resa dem. Efter byggskedet används vägnätet för både service- och övervakningsåtgärder vid kraftverken och för de lokala markägarnas behov. I de preliminära planerna för servicevägnätet har det redan befintliga vägnätet området i mån av möjlighet utnyttjats.

I skogsterräng röjs och fälls träden på en cirka 12–15 meter bred väglinje för att ge plats för arbetsmaskiner och väglänter. I tvära kurvor kan en dubbelt bredare väglinje behöva röjas för att de mycket långa transporterna ska kunna ta sig fram (rotorbladens längd upp till 60 m). Efter



Figur 6-18 Principskiss av servicevägarnas konstruktioner.

att träden har röjts undan avlägsnas ytjorden och underlaget jämnas ut enligt vägplanerna. Där det finns stenar och berg krävs sprängning för att underlaget ska bli tillräckligt jämnt. Där marken är mjuk med jordarter som har dålig bärförmåga, till exempel torv, måste materialet ersättas med sådant som har tillräcklig bärförmåga och som transporterats till platsen (massabyte).

Transporter för vindkraftsbyggen ställer särskilda krav också på vägens bärförmåga. En av de tyngsta transporterarna är nasellen dvs. maskinrummet, då fordonskombinationens totalvikt kan vara över 300 ton. Transporterna av lyftkranen och dess utrustning är också mycket tunga. Vägen måste ha väl tilltagna konstruktionsskikt för att garantera tillräcklig bärförmåga. I konstruktionsskikten används olika slags kross och sprängsten. Det nuvarande vägnätet behöver också förbättring av bärförmågan och uträkning av tvärra kurvor. Servicevägarna kommer att ha grusyta och deras bredd är i genomsnitt cirka 6 meter.

De behövliga krossmängderna för byggande av servicevägar på projektområdet i de olika alternativen enligt en preliminär utredningsplan framgår av nedanstående tabell. Vägförbindelserna på kartan presenteras ovan i kapitel 6.2. De behövliga mängderna av krossmassor kommer att preciseras senare i samband med den egentliga planeringen av vägkonstruktionen. Jämsides med de nya vägförbindelserna kommer också de befintliga vägarnas bärighet att förbättras.

Utöver för vägbyggen behövs massor för utjämning av terrängformerna och eventuella massabyten också på de områden där vindkraftverken ska resas. En grov uppskattning är att det behövs cirka 1000-2000 m<sup>3</sup> kross på varje resningsområde.

**Tabell 6-1** Plan för servicevägar.

Alternativ	Servicevägarnas längd totalt (km)	Tvårsnittsareal (m <sup>2</sup> )	Krossåtgång (m <sup>3</sup> )
ALT 1	11,2	5,2	58100
ALT 2	14	5,2	72830
ALT 3	16,8	5,2	87480
ALT 4	20,7	5,2	107730
ALT 5	6,7	5,2	35000

### 6.5.8 Vindkraftsparkens byggtid

Att bygga vindkraftsparken är ett arbete som består av många steg. Innan det egentliga byggarbetet kan starta krävs vanligen flera års arbete i form av olika utredningar och tillståndsförfaranden. De olika stegen i hela projektet kan förenklat beskrivas enligt nedanstående förteckning:

- Tillståndsprocess
- Projektplaner görs upp
- Entreprenörer konkurrensutsätts
- Vägnätet på området byggs/de nuvarande vägförbindelserna förbättras
- Utrymmesreserveringar på kraftverksområdet görs och områdena för resning av kraftverken byggs
- Kraftverkens fundament byggs
- Elstation och kraftledningar byggs
- Kraftverken reses
- Kraftverken provkörs
- Kraftverken tas i drift

Arbetet med att bygga vindkraftsparker inleds med s.k. förberedande arbete för att garantera bl.a. att transporterarna obehindrat kan ta sig fram till byggområdet och att vindkraftverkens omgivning lämpar sig för att bebyggas. Transporten av vindkraftverkens torn, rotor, lyftkranar och annat material till byggplatsen sker i allmänhet som lasttransporter som är flera tiotal meter långa och som kräver vägar med god bärförmåga och flacka kurvor. Jämsides med landsvägstransporter kan också sjötransport övervägas, om vindkraftsparkens läge lämpar sig för det.

I allmänhet kan man anta att varje kraftverk måste omges av tillräckligt med utrymme för bl.a. lagring av material, montering och naturligtvis resning av kraftverket. Dessutom måste man kunna röra sig med lyftkranar på området. Utrymmet för behövliga arbeten ska alltså vara upp till flera tusen kvadratmeter. Då området planeras och byggs måste man beakta kraven på områdets bärförmåga med tanke på att bl.a. lyftkranar ska kunna röra sig där. Konstruktionerna ska dimensioneras med beaktande av markförhållandena så att markens bärförmåga räcker till för att bl.a. lyftkranar ska kunna användas.

Fundamentbyggena för vindkraftverken är ett av de viktigaste byggskedena. Fundamenten kan anläggas antingen vilande på marken eller som påfundament beroende på markförhållandena på området. Om ett fundament vilande på marken ska användas måste markens bärförmåga i allmänhet säkerställas genom t.ex. massabyte eller annan förstärkning av marken. Fundamentens betonggjutning

kan göras oberoende av årstid, men betongen måste få tid att uppnå den hållfasthet som krävs för monteringen, vilket tar ungefär en månad, innan den egentliga resningen av kraftverken kan börja.

Vindkraftverken reses i regel med hjälp av lyftkranar. Kraftverken monteras ihop i resningsplatsens omedelbara närhet så att det bildas block av lämplig storlek som lyfts på plats med hjälp av en lyftkran. Själva resningen av kraftverken sker i tämligen snabb takt. Under optimala förhållanden når kraftverket taklagshöjd inom 2–3 dygn från det att resningsarbetet har startat. Beroende på antalet kraftverk som ska byggas och deras läge i förhållande till varandra går det att uppskatta hur lång tid det tar att resa kraftverken. Om kraftverken ligger långt ifrån varandra måste tid också reserveras för flyttning av lyftkranen. Vid behov måste kranen demonteras och flyttas med biltransport till följande kraftverk.

Innan entreprenaden överläts ska vindkraftverken provköras, varvid man testar om de olika enheterna fungerar som de ska och kan överlätas till kunden. Provdriften tar i allmänhet, beroende på antalet kraftverk som ska testas, några veckor.

Samtidigt som vindkraftsparken byggs ska elnätet på området byggas så att kraftverken kan anslutas. Tidpunkten för nätplanering och -bygge ska väljas så att kraftverken kan anslutas till elnätet då de står färdiga.

Om tidpunkten för planeringen och byggarbetet samt byggvolymen är rätt avvägda och dimensionerade kan en liten vindkraftspark byggas under ett enda kalenderår. Extra tid för byggarbetet måste reserveras, om området ligger långt borta från infrastrukturen och antalet kraftverk är stort och om kraftverkens läge kräver exceptionella åtgärder.

### 6.5.9 Vindkraftsparkens livscykel

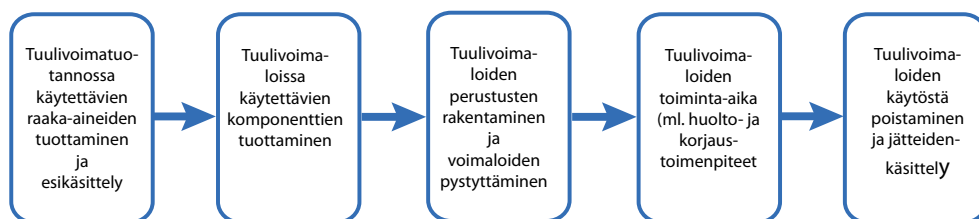
I fråga om miljökonsekvenser kan vindkraftsparkens livscykel delas in i fem huvudskeden:

- 1) Produktion och behandling av material och råvaror som används då kraftverken byggs
- 2) Tillverkning av kraftverkens komponenter
- 3) Byggande av vindkraftsparken på planområdet
- 4) Vindkraftsparkens användningstid (inkl. service- och reparationsåtgärder)
- 5) Vindkraftsparkens urbruktagning och rivning av dess olika konstruktioner

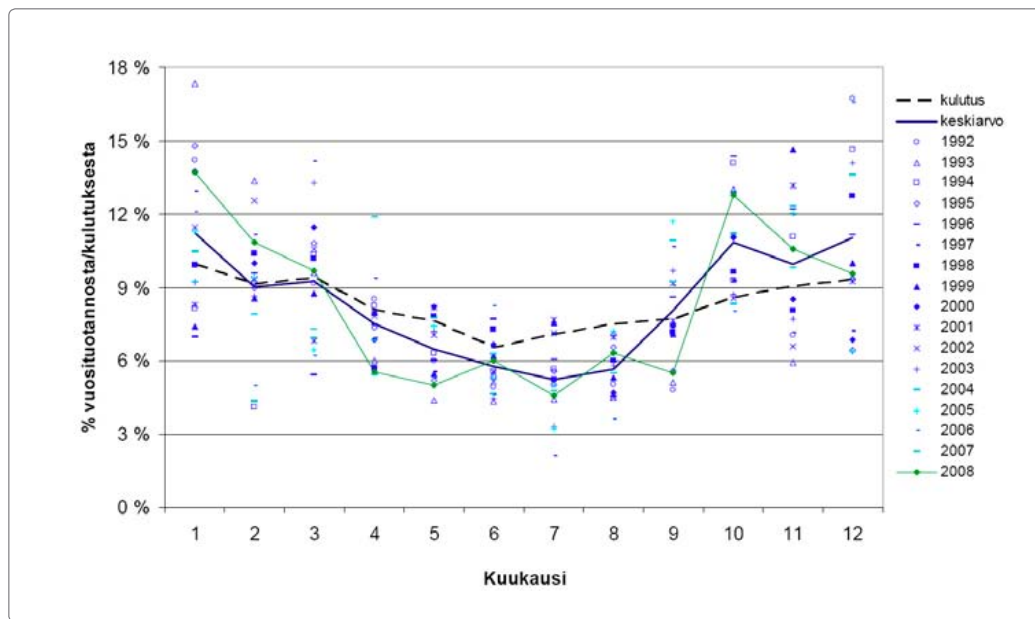
#### Byggande av vindkraftverk

En del av miljökonsekvenserna av en vindkraftspark hänför sig till tillverkningen av vindkraftverken och därtill hörande konstruktioner. För tillverkningen av vindkraftverk krävs råvaror och energi. Vindkraftverkens konstruktioner är huvudsakligen gjorda av stål. I maskinrummet används dessutom också bl.a. aluminium- och kopparkomponenter. Kraftverkens rotorblad är vanligen gjorda av glasfiber som tillverkas av glas och polyesterfiber.

Brytning och behandling av behövliga metaller förbrukar energi och råvaror. Miljökonsekvenserna i produktionsskedet består av bl.a. utsläpp i luft och vatten. Miljökonsekvensernas omfattning påverkas, när det gäller tillverkningen av kraftverkskomponenter, speciellt av tillvägagångssättet samt på vilket sätt den använda energin produceras. Om energin för att bearbeta metallerna har kunnat produceras med till exempel förnybara energikällor kan också miljökonsekvenserna av vindkraftsparkens livscykel minskas.



Figur 6-19 Schema över en vindkraftsparkens livscykel.



Figur 6-20 Vindkraftens genomsnittliga säsongvariation: Fördelningen av den sammanlagda produktionen vid Finlands alla vindkraftverk mellan olika månader 1992–2008 (Källa VTT 2008b).

### Vindkraftverkens användningstid

På det planerade förläggningsområdet för vindkraftsparken byggs de egentliga vindkraftverken samt övriga konstruktioner som de behöver. Vindkraftsparkens funktionstid är med moderna vindkraftverk relativt lång, vilket minskar miljökonsekvenserna för den elektricitet som produceras med vindkraft under kraftverkens livscykel samt förbättrar dess produktionseffektivitet.

Vindkraftverkens fundament och torn har en beräknad användningstid som uppskattas till i genomsnitt 50 år och turbinen (maskinrum och rotorblad) cirka 20 år. Vindkraftverkens livslängd kan dock förlängas betydligt genom tillräcklig service samt byte av delar.

### Urbruktagning av vindkraftverk

Det sista skedet av vindkraftsparkens livscykel är urbruktagning, återvinning av vindkraftsparkens anordningar samt avfallshantering. Med tanke på miljökonsekvenserna under en vindkraftsparks livscykel är kraftverksområdets urbruktagning och speciellt skrotningen av anläggningskomponenterna av stor betydelse. Genom effektiv återanvändning och återvinning av materialen minskas behovet av att producera nya råvaror, varvid behovet av slutdeponering

för dem minskar. Numera kan närmare 80 % av de råvaror som använts i ett 2,5 MW vindkraftverk återvinnas. För metallkomponenterna (stål, koppar, aluminium, bly) i kraftverken är återvinningsgraden i allmänhet redan nu mycket hög, närmare 100 %. Mest problematiska för återvinningen är glasfiber- och epoximaterialen i rotorbladen. De här materialen kan ännu inte som sådana återvinnas. De här materialens energiinnehåll kan dock numera utnyttjas genom förbränning i en avfallsförbränningsanläggning som håller hög temperatur samt behandling av avfallet från förbränningen i en lämplig behandlings- och slutdeponeringsanläggning.

## 6.6 Vindkraft som en del av energisystemet

Vindkraften är en del av ett hållbart energisystem och ersätter andra energiproduktionsformer på elmarknaden. Vindens tidsmässiga variationer är stora och vindkraften kännetecknas av produktionsvariationer på tim-, månads- och årsnivå. Elförbrukningen varierar dock också betydligt och det behövs olika typer av elproduktionsteknik för att täcka den varierande förbrukningen.

Variationen i vindkraftsproduktionen beroende på vindförhållandena är inget tekniskt eller ekonomiskt problem förrän då det gäller mycket stora produktionsmängder. I statsrådets energi- och klimatstrategi är målet för vindkraftsproduktionen fram till år 2020 (2 000 MW) mängdmässigt av samma storleksklass som elförbrukningens normala dygnsvariation. Enligt erfarenheter från olika länder samt modellberäkningar har vindkraften ett reglerbehov på 1–5 % av den installerade vindkraftskapaciteten, då 5–10 % av elektriciteten produceras med vindkraft (VTT 2008a).

En ökning av vindkraften i vårt elsystem påverkar mest korttidsregleringen. Största delen av regleringen sker i vattenkraftverken där det är förmånligast att sköta regleringen. Den finländska elmarknaden är en del av den samnordiska elmarknaden, som tack vare andelen vattenkraft har goda möjligheter till den flexibilitet som en ökning av vindkraften i systemet medför.

## 6.7 Anknytning till andra projekt och planer

### 6.7.1 Andra vindkraftverksområden i närregionen

#### Byggda

Cirka 20 kilometer från planområdet ligger Finlands första vindkraftspark som byggdes i Korsnäs år 1991. Den ursprungliga effekten för den här vindkraftsparken med fyra turbiner på Bredskäret var 800 kW.

#### Områdesreserveringar

Den områdesreservering för vindkraft som föreslogs i landskapsplanen och som ligger närmast planområdet finns på Bergö i Malax. Avståndet från projektområdet till det här området är cirka 25 kilometer.

#### Planerade

Tack vare goda vindförhållanden planeras flera områden för vindkraftsparker vid den österbottniska kusten. Samverkan mellan flera olika vindkraftsparkprojekt har behandlats i kapitel 14. Vindkraftsparker som planeras i närheten av Korsholms vindkraftspark är bl.a.:

- Korsholm, Fjärdskär: Kansallistuuli 3–4 MW

- Vasa, Vasklot: Windside Production, 40 turbiner (effekten inte känd)
- Malax, Sidlandet: EPV Vindkraft Ab 87–145 MW
- Malax, Yttermalax: Hyötytuuli 5–18 MW
- Malax, Bergö: Fortum 15–20 MW
- Korsnäs, Bredskäret: SabaWind 7 MW
- Korsnäs, Bredskäret: VS Vindkraft 1–2 MW

### 6.7.2 Andra planer och program för Replotområdet

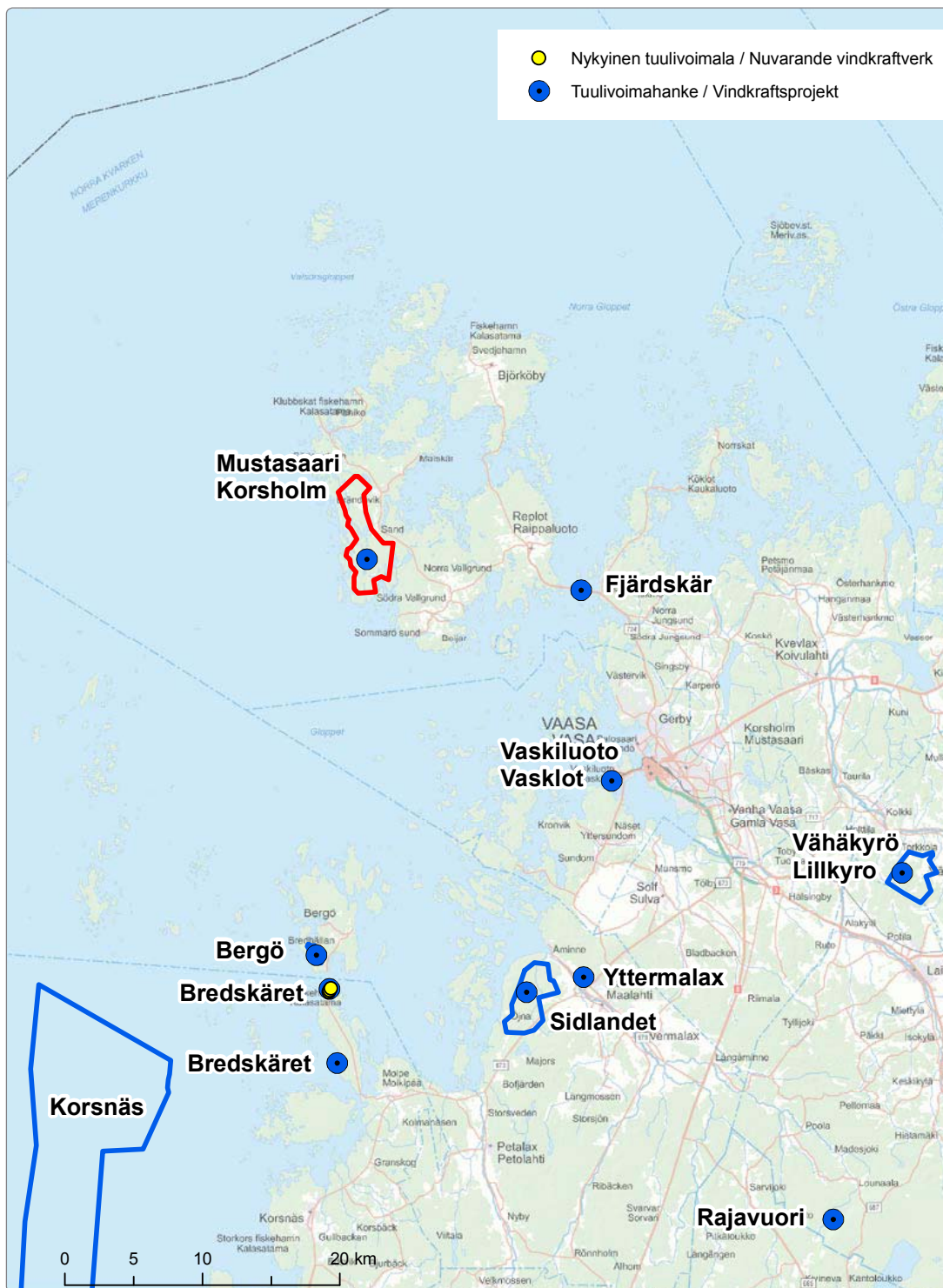
- Förvaltnings- och utvecklingsplan för världsarvsområdet Kvarkens skärgård
- Förbättring av förutsättningarna för naturturism i Kvarkens skärgård "FENIKS III" 2008–2010 (Forststyrelsen)
- Planering och utveckling av naturturism på världsarvsområdet Kvarkens skärgård (UNIK): 2008–2010 (Forststyrelsen)
- Världsarv i samverkan – 63 grader nord (Kvarkenrådet)
- Replot strandgeneralplan

### Förvaltnings- och utvecklingsplan för världsarvsområdet Kvarkens skärgård

Planen är avsedd som ett hjälpmedel för alla som deltar i den långsiktiga skötseln, förvaltningen och utvecklingen av Höga kusten och Kvarkens skärgård. I planen ges riktlinjer för olika funktioner och mål ställs upp för arbetet med att skydda och utveckla världsarvet. Avsikten med planen är att främja skötseln och bevarandet av världsarvets unika geologiska landskap för kommande generationer.

### Feniks III – Förbättring av förutsättningarna för naturturism på världsarvsområdet Kvarkens skärgård

Feniks III strävar till att tillsammans med andra projekt och aktörer på området svara på de utmaningar som ökad naturturism för med sig. Projektets mål är att förhindra skador på naturvärdena orsakade av ökat utnyttjande av världsarvsobjektet Kvarkens skärgård, förbättra tillgängligheten och tjänsterna på besöksmålen i världsarvet Kvarkens skärgård samt förbättra verksamhetsförutsättningarna för naturturismens företagsverksamhet som drar nytta av världsarvet Kvarkens skärgård.



Figur 6-21 Andra vindkraftverksområden i närregionen.



### **UNIK: Utveckling av förutsättningarna för naturturism på världsarvsområdet Kvarkens kärgård**

Projektet Utvecklingen av förutsättningarna för naturturismen i världsarvet Kvarkens skärgård (Unik) strävar tillsammans med andra projekt och aktörer på området till att svara på de utmaningar som ökad naturturism för med sig. Projektets mål är att skapa förutsättningar för utvecklingen av ekologiskt, sociokulturellt och ekonomiskt hållbar turism i världsarvet Kvarkens skärgård.

### **Världsarv i samverkan 63 grader nord**

Projektets mål är att fortsätta och fördjupa samarbetet mellan Kvarkens skärgård och Höga kusten. Projektets teman är kunskapsspridning om världsarvets värden samt pedagogik (skapa läromedel och ordna kompletterande utbildning).

### **6.7.3 Projektets förhållande till planer och program om miljöskydd**

Genomföringen av det här projektet har anknytning till bl.a. följande bestämmelser, planer och program om miljöskydd:

- FN:s klimatavtal
- EU:s klimat- och energipaket
- EU:s energistrategi
- Den nationella energi- och klimatstrategin
- De riksomfattande målen för områdesanvändningen
- Österbottens landskapsprogram
- Österbottens landskapsöversikt 2040, Ny energi i Österbotten
- Luftvårdsprogram 2010
- Protokoll 1999 och förordning nr 40/2005 om konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar
- Nätverket Natura 2000
- Strategin för skydd av naturens mångfald och hållbart utnyttjande av naturen 2006–2016
- Riktvärdena för buller
- Värdefulla landskapsområden av riksintresse

#### **FN:s klimatavtal**

FN:s ramkonvention om klimatförändringen godkändes 1992. Konventionen trädde i kraft 1994, samma år som

Finland ratificerade konventionen. På den tredje konferensen om klimatavtalet år 1997 undertecknades det s.k. Kyotoprotokollet, som innehåller bindande förpliktelser för industriländerna att minska utsläppen samt tidtabeller för detta.

#### **EU:s klimat- och energipaket**

EU har kommit överens om ett för alla medlemsländer gemensamt mål att minska utsläppen av växthusgaser med 20 procent fram till år 2020 jämfört med år 1990 (EU:s klimatstrategi: Kommissionens meddelande KOM(2007)2, Kommissionens meddelande KOM (2005)35, Europarådets slutsatser mars 2007, Miljörådets slutsatser 2007). Ett mål är också att öka andelen förnybara energikällor till i genomsnitt 20 procent av EU:s slutliga energiförbrukning. Genom att bygga ut vindkraften kan man bidra till att målen för EU:s klimat- och energipaket uppnås.

#### **EU:s energistrategi**

EU:s energistrategi (An Energy Policy for Europe) publicerades 10.1.2007. Målet för EU:s energistrategi är att trygga tillgången på konkurrenskraftig och ren energi för att svara mot behovet att motverka klimatförändringen, den växande globala efterfrågan på energi och osäkerheten i framtida tillgång på energi.

För att dessa mål ska nås har ett handlingsprogram med tio punkter gjorts upp. I programmet ingår bl.a. utveckling av EU:s interna energimarknad, tryggad energiförsörjning och åtagandet att minska utsläppen av växthusgaser.

#### **Den nationella energi- och klimatstrategin**

I den nationella energi- och klimatstrategin för år 2008 finns förslag till viktiga åtgärder för att man ska kunna nå EU:s mål om att främja förnybar energi, effektivisera energianvändningen och minska utsläppen av växthusgaser. När det gäller vindkraft är målet att höja den installerade total-effekten från nuvarande 144 MW till cirka 2 000 MW fram till år 2020, varvid den årliga elproduktionen med vindkraft blir cirka 6 TWh.

#### **De riksomfattande målen för områdesanvändningen**

De riksomfattande målen för områdesanvändningen utgör en del av systemet för planering av områdesanvändningen enligt markanvändnings- och bygglagen. Statsrådet beslutade 2008 revidera de riksomfattande målen för områ-

desanvändningen och de reviderade målen trädde i kraft 1.3.2009. I de reviderade målen konstateras bl.a. följande om energiförsörjningen: I landskapsplanläggningen ska de bäst lämpade områdena för utnyttjande av vindkraft anvisas. Vindkraftverken ska i första hand placeras koncentrerat i enheter bestående av flera kraftverk. De riksomfattande målen för områdesanvändningen behandlar följande helheter:

1. fungerande regionstruktur
2. enhetlig samhällsstruktur och livsmiljöns kvalitet
3. kultur- och naturarv, rekreationsmöjligheter och naturresurser
4. fungerande förbindelsenät och energiförsörjning
5. Helsingforsregionens specialfrågor
6. områdeshelheter av betydelse för natur- och kulturmiljön

Projektet berörs främst av helheterna fungerande förbindelsenät och energiförsörjning, kultur- och naturarv, rekreationsmöjligheter och naturresurser.

#### **Österbottens landskapsprogram 2007–2010 och Genomförandeplan för landskapsprogrammet 2010–2011**

I Österbottens landskapsprogram 2007–2010 konstateras att de goda vindförhållandena vid kusten skapar förutsättningar för ökad användning av vindkraft. Dessutom står det i programmet att utveckling av mångsidig energiproduktion har högsta prioritet i landskapet. Landskapets mål är att främja utveckling och användning av förnybar energiproduktion.

I genomförandeplanen för landskapsprogrammet för åren 2010–2011 anges att de viktigaste spetsprojekten i Österbotten också omfattar främjande av vindkraftsparker och bioenergi i Österbotten.

#### **Österbottens landskapsöversikt 2040, Ny energi i Österbotten**

I Österbottens landskapsöversikt 2040 dras riktlinjer upp för bl.a. visionerna för utvecklingens riktning i Österbotten. I visionerna ingår bl.a. profilering som föregångare inom know-how i energibranschen och spetsområde inom produktion och användning av förnybara energiformer. Energikunnandet är speciellt inriktat på decentraliserade energisystem som utnyttjar förnybara energikällor.

#### **Luftvårdsprogram 2010**

Målet för luftvårdsprogrammet 2010 är att Finland ska uppfylla åliggandena i direktivet om nationella utsläppsgränser för vissa luftföroreningar (2001/81/EG) fram till år 2010. Finland måste gradvis minska utsläppen av svaveldioxid, kväveoxider, ammoniak och flyktiga organiska ämnen. Luftvårdsprogrammet omfattar en plan för minskning av utsläppen i energiproduktionen, trafiken, jordbruket och industrin samt åtgärder för att minska utsläppen från arbetsmaskiner, nöjesbåtar och småskalig förbränning.

#### **Protokoll 1999 och förordning nr 40/2005 om konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar**

Det första regionala luftvårdsavtalet var den konvention som Förenta Nationernas ekonomiska kommission för Europa (ECE) 1979 ingick om långväga gränsöverskridande luftföroreningar (FördrS 15/1983). Protokollet från konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar undertecknades i Göteborg 1999 och trädde i kraft i Finland genom förordning nr 40/2005. Avtalsparterna godkände det s.k. Göteborgsprotokollet om att minska försurning, övergödning och marknära ozon.

Protokollets mål är att övervaka och minska utsläppen av svavel, kväveoxider, ammoniak och flyktiga organiska föreningar som härrör från mänsklig verksamhet och som sannolikt har en skadlig inverkan på människornas hälsa, naturens ekosystem, material och växter på grund av försurning, övergödning eller marknära ozon som förorsakas av långväga gränsöverskridande luftföroreningar.

#### **Nätverket Natura 2000**

Statsrådet beslutade om Finlands förslag till nätverket Natura 2000 den 20.8.1998. Natura 2000 är ett EU-projekt med avsikt att trygga de naturtyper som anges i habitatdirektivet och livsmiljöerna för de arter som finns upptagna i direktivet. Genom nätverket Natura 2000 vill man värna om naturens mångfald inom Europeiska Unionen och uppfylla de skyddsmål som anges i habitat- och fågeldirektivet.

Som en del av MKB-förfarandet har vindkraftsparkens inverkan på naturvärdena på Naturaområdet i Kvarkens skärgård bedömts.

### **Strategin för skydd av naturens mångfald och hållbart utnyttjande av naturen 2006–2016**

Statsrådet godkände strategin i december 2006. Målet är att stoppa utarmningen av den finländska naturens mångfald fram till år 2010, befästa den finländska naturens gynnsamma utveckling under åren 2010–2016, skapa beredskap fram till år 2016 för de globala miljöförändringar som hotar Finlands natur, speciellt klimatförändringen, samt stärka Finlands inflytande över bevarandet av naturens mångfald på global nivå genom internationellt samarbete.

### **Riktvärden för buller**

Statsrådet har beslutat om riktvärden för bullernivån (993/1992) för att förhindra bullerolägenheter och trygga trivseln i omgivningen. Riktvärdena tillämpas vid planering av markanvändning och byggverksamhet, vid trafikplanering för olika trafikformer samt i tillståndsförfarandet för byggverksamhet.

Beslut om riktvärden för bullernivån gavs med stöd av bullerbekämpningslagen (382/1987). Beslutet om riktvärdena förblev i kraft, fastän bullerbekämpningslagen upphävdes då miljöskyddslagen (86/2000) trädde i kraft år 2000. Praxis för tillämpning av beslutet om riktvärden har senare utvidgats till tillstånds- och tillsynsfrågor enligt miljöskyddslagen och även marktäktslagen (555/1981).

Projektets bullerpåverkan har jämförts med riktvärdena för bullernivån (bullerpåverkan i kapitel 13.1).

### **Värdefulla landskapsområden av riksintresse**

Statsrådet fattade ett principbeslut om nationellt värdefulla landskapsområden och utveckling av landskapsvården 5.1.1995. Beslutet är baserat på ett betänkande av arbetsgruppen för landskapsvårdsområden (arbetsgruppens betänkande 66/1992, Del 1 Landskapsvård och Del 2 Värdefulla landskapsområden) och remissbehandlingen av det. Det finns sammanlagt 156 värdefulla landskapsområden av riksintresse.

## DEL II MILJÖKONSEKVENSER





# 7. Utgångspunkter för miljökonsekvensbedömningen

Miljökonsekvensbedömningen är ett förfarande baserat på lag (268/1999). Avsikten med den är att bedöma miljökonsekvenserna av stora projekt, undersöka möjligheterna att minska de negativa konsekvenserna samt att trygga invånarnas möjligheter till deltagande. Om verksamhetsutövaren efter bedömningen beslutar sig för att driva projektet vidare, måste behövliga tillstånd ansökas och fås innan projektet kan börja genomföras.

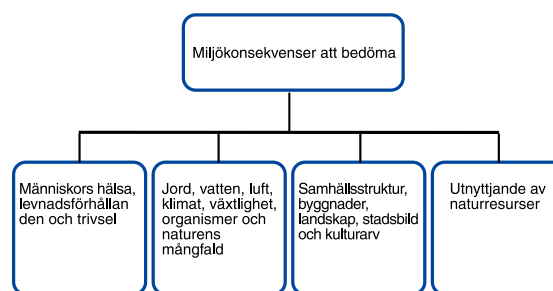
Uppgiften är att bedöma de miljökonsekvenser som byggande av en vindkraftspark på Replot i Korsholm samt vindkraftsparkens drift medför i projektets omgivning på det sätt och med den noggrannhet som MKB-lagen och -förordningen kräver.

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning omfattar bl.a.

- Definiering av de alternativ enligt vilka det undersökta projektet kan genomföras
- Beskrivning av projektets centrala egenskaper, tekniska lösningar och indelning i etapper
- Beskrivning av miljöns nuvarande tillstånd och särdrag på influensområdet
- Uppskattning av miljökonsekvenser som kan väntas
- Utredning av möjligheter att minska de negativa konsekvenserna
- Bedömning av projektets genomförbarhet
- Utredning av vilka tillstånd som måste ansökas för att projektet ska kunna genomföras
- Förslag till program för uppföljning av projektets konsekvenser
- Deltagande samt hörande av invånarna och andra intressenter inom projektets influensområde ordnas.

## 7.1 Bedömningsuppgift

I förfarandet vid miljökonsekvensbedömning bedöms konsekvenserna av projektet i den omfattning som anges i MKB-lagen och -förordningen. Det som ska bedömas är de i figuren nämnda konsekvenserna samt hur de sinsemellan påverkar varandra.



Figur 7-1. Miljökonsekvenser som ska bedömas (källa: lagen om ändring av lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning, 2 §, 1.4.1999).

Varje MKB-projekt har sina egna konsekvenser som är beroende av projektets karaktär, omfattning och läge. I MKB-processen fästs speciell vikt vid dessa konsekvenser. I det här projektet bedömdes speciellt följande konsekvenser:

- Konsekvenser för fågelbeståndet
  - havsörnarna som en specialfråga
- Konsekvenser för landskapet
  - den småskaliga naturmiljön
  - landskapet i världsarvsområdet Kvarkens skärgård
- Bullerpåverkan
  - fritidsbosättning och fast bosättning
- Skuggeffekter från kraftverken
  - Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel
  - Konsekvenser för användning av området för rekreation

Vissa av projektets konsekvenser är permanenta, vissa förekommer bara under byggtiden. Permanenta konsekvenser uppstår speciellt för landskapet och fågelbeståndet.

I kapitel 9–13 beskrivs miljökonsekvenserna för projektalternativ ALT 0–ALT 4. Projektalternativ ALT 5 togs med i MKB-processen i slutet av bedömningsförfarandet och dess miljökonsekvenser beskrivs i kapitel 16.



Figur 7-2 Karta över avståndszoner kring vindkraftsparkens område.

## 7.2 Projektets influensområde

Varje konsekvenstyp har sitt eget influensområde. Vissa konsekvenser är begränsade till byggobjektens närhet, medan andra påverkar ett större område. Storleken på det område som undersöks beror därför på de miljökonsekvenser som undersöks.

**Konsekvenser för landskapet:** Ett stort område undersöks, det omfattar vindkraftsparkens omgivning inom en radie av cirka 20–30 kilometer.

**Blinkande skuggeffekter från kraftverken:** Konsekvenserna undersöks i den omfattning som beräkningar visar att projektet ger upphov till skuggeffekter.

**Konsekvenser för naturen:** Konsekvenserna avgränsas i första hand till byggplatserna och deras näromgivning. Dessutom beaktas värdefulla naturobjekt på projektområdet och i dess närhet. Områdets fågelbestånd granskas på ett större område. Förutom det häckande fågelbeståndet undersöks också flyttfågelstråken. Förutom vindkraftsparkens område undersöks också kraftledningens sträckning och dess näromgivning.

**Bullerpåverkan:** Konsekvenserna undersöks i den omfattning som beräkningar visar att projektet orsakar buller.

**Markanvändning:** Samhällsstrukturen granskas som en större helhet än endast projektområdet. Beträffande användningen av området för rekreation undersöks projektområdet och dess näromgivning.

**Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel:** Konsekvenserna undersöks på ett större område, men tyngdpunkten ligger på området inom cirka 5 km radie från vindkraftsparken. Dessutom undersöks kraftledningens sträckning och dess näromgivning.

## 7.3 Material som använts

I förfarandet vid miljökonsekvensbedömning utnyttjades den information som samlats in för existerande utredningar och planer om planområdet, dess miljö samt de tekniska alternativen hur projektet kan genomföras och alternativen konsekvenser.

Beträffande anskaffning av material samt metoder baserades miljökonsekvensbedömningen på:

- Projektplaner som preciserades under bedömningsgången
- Existerande utredningar av miljöns nuvarande tillstånd
- Tilläggsutredningar som gjordes under bedömningsförfarandet, t.ex. modellberäkningar, kartläggningar, inventeringar, invånarenkäter m.m.
- Konsekvensbedömningar
- Litteratur

- Fakta som framkommit på informationsmötena
- Aspekter som tagits upp i utlåtanden och åsikter

I den här konsekvensbeskrivningen redogörs för projektets konsekvenser och de förändringar det ger upphov till i influensområdets förhållanden och för konsekvenserna av den verksamhet som för närvarande bedrivs i närheten.

## 7.4 Tidpunkt för konsekvenserna

### 7.4.1 Konsekvenser under byggtiden

Det tar ungefär 2–3 år att bygga en stort vindkraftspark. Konsekvenserna under byggtiden sammanhänger med byggandet av servicevägarna, elöverföringen och de egentliga kraftverken.

### 7.4.2 Konsekvenser under driften

Konsekvenserna under driften börjar i takt med att de olika områdena blir färdiga. Kraftverkens fundament och torn beräknas ha en teknisk livslängd på cirka 50 år. Kraftverksturbinen (maskinrummet och rotorbladen) har en livslängd på cirka 20 år. Genom olika moderniseringsåtgärder kan utrustningens livstid förlängas så att helheten får en livslängd på uppskattningsvis 50 år.

### 7.4.3 Konsekvenser efter avslutad verksamhet

Då ett vindkraftverk har nått slutet av sin tekniska livstid kan det rivas. Närmare 80 % av de råvaror som använts i ett 2,5 MW vindkraftverk kan återvinnas helt. För metallkomponenterna (stål, koppar, aluminium, bly) i kraftverken är återvinningsgraden redan nu mycket hög, närmare 100 %. Energiinnehållet i de material som inte kan återvinnas kan numera också utnyttjas genom förbränning i en avfallsförbränningsanläggning som håller hög temperatur.

På fundamentet kan ett nytt kraftverk som lämpar sig för fundamentets egenskaper byggas. Fundamenten kan också rivas när de inte mera behövs.



Figur 7-3 Fundament efter ett kraftverk som monterats ned.



# 8. Klimat och klimatförändring

## 8.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

För att bedöma hur Korsholms vindkraftspark påverkar klimatet beräknades koldioxidminskningen utgående från den planerade vindkraftsparkens elproduktion samt utsläppsfaktorer som är specifika för finländsk elproduktion. Utsläppsminskningarna beräknades dessutom med hjälp av utsläppsfaktorer som är typiska för kolkondenskraftverk, eftersom vindkraftverken i första hand antas ersätta just kol, som har höga produktionskostnader. Att använda de genomsnittliga utsläppsfaktorerna för finländsk elproduktion, där utsläppsfaktorerna också inkluderar förnybara energikällor, bl.a. biomassa, kan innebära en underskattning av de klimatförändringar som kan nås med hjälp av en vindkraftspark.

**Tabell 8-1** Utsläppsfaktorer som använts vid beräkning av sparad koldioxid vid vindkraftsparken.

Förening	Allmänna specifika utsläppsfaktorer i finländsk elproduktion (Energiindustrin 2008)	Specifika utsläppsfaktorer för kondenskraftverk, då bränslet är främst kol och naturgas (Holtinen 2004)
Svaveldioxid (SO <sub>2</sub> )	390 mg/kWh	700 mg/kWh
Kväveoxider (NO <sub>x</sub> )	480 mg/kWh	1 060 mg/kWh
Koldioxid (CO <sub>2</sub> )	120 g CO <sub>2</sub> /kWh	660 g/kWh

## 8.2 Påverkningsmekanismer

Med klimatförändring avses vilka klimatförändringar som helst som sker med tiden, antingen genom naturliga variationer eller till följd av mänsklig verksamhet. I energidiskussionerna avser man med klimatförändringen dock allmänt ökade halter av växthusgaser i atmosfären till följd av mänsklig verksamhet och global uppvärmning av klimatet till följd av detta. Den mest beaktansvärda växthusgasen som människan ger upphov till är koldioxid, vars andel av klimatförändringen är totalt cirka 60 %. I Finland utgör energiproduktionens andel av hela landets koldioxidutsläpp

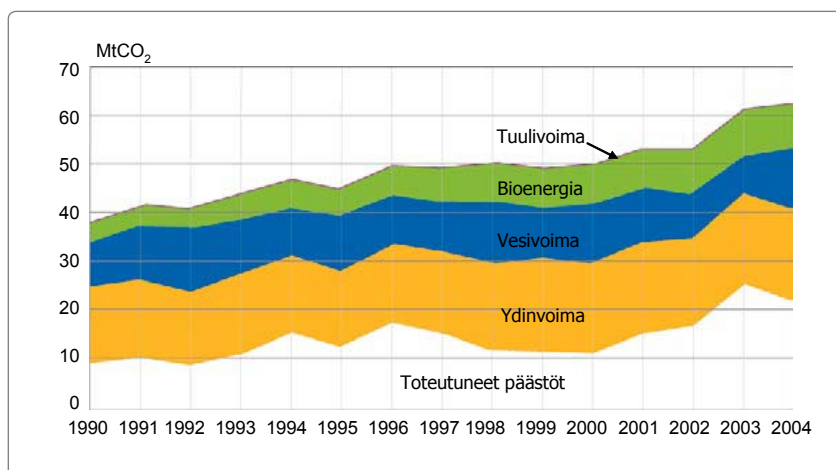
cirka 80 procent. För att klimatförändringen ska kunna hejdas är det därför av central betydelse att minska utsläppen speciellt från energiproduktionen. Allmänt taget kan utsläppen av växthusgaser från energiproduktionen effektivt minskas genom 1) minskad energiförbrukning samt 2) ökad andel utsläppssnåla eller utsläppsfria energikällor i produktionen.

Mest utsläpp av växthusgaser i energiproduktionen kommer från fossila bränslen – kol, olja och naturgas – som fortfarande står för ungefär hälften av energiproduktionen i Finland. När det gäller energiproduktionen uppkommer de fossila bränslenas klimatpåverkan speciellt under driften i form av utsläpp. De här utsläppen utgör ofta en stor del av de utsläpp av växthusgaser som de ger upphov till under hela sin livscykel. Utsläppen av växthusgaser uppskattas i allmänhet bli minst med förnybara energikällor (vindkraft, trä, solpaneler, vattenkraft) samt kärnkraft. Karakteristiskt för både förnybara energiformer och kärnkraftens livscykel är att tyngdpunkten för miljökonsekvenserna ligger på början av energiproduktionskedjan och byggskedet, då största delen av hela energiproduktionsprocessens utsläpp av växthusgaser i allmänhet uppkommer. I det egentliga produktionskedet är utsläppen från de här produktionsformerna däremot obetydliga. Till exempel för vindkraft har utsläppen under byggtiden (bl.a. tillverkning av kraftverkskomponenter, brytning av råvaror) uppskattats utgöra hela 98 % av alla utsläpp av växthusgaser under hela energiproduktionskedjan. För fossila bränslen utgör utsläppen av växthusgaser under produktionen av bränsle och byggan- de av kraftverk däremot en mindre del av energiproduktionens totala utsläpp.

## 8.3 Vindkraftsparkens inverkan på klimatet och klimatförändringen

### 8.3.1 Projektalternativens konsekvenser

Med den planerade vindkraftsparken kan man totalt under hela dess livtid minska koldioxidutsläppen från Finlands energiproduktion med cirka 19 000–230 000 ton om året beroende på hur man räknar, vilket projektalternativ som väljs och kraftverkens effekt (se tabell 8-3).



**Figur 8-1** Koldioxidutsläpp som undviks genom utsläppsfria former av elproduktion i Finland. Vindkraftens andel är ännu så liten att den inte urskiljs i diagrammet. (Källa: Energiindustrin).

**Tabell 8-2** Teknisk information om vindkraftsparken enligt de olika alternativen (ALT 1, ALT 2, ALT 3, ALT 4).

Nominell effekt	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4
	19 * 3 MW (57 MW)	28 * 3 MW (84 MW)	30 * 3 MW (90 MW)	42 * 3 MW (126 MW)
Toppdriftstid (tid som motsvarar den nominella effekten)	2 500 h/a	2 500 h/a	2 500 h/a	2 500 h/a
Årlig elproduktion (inkl. netto, svinn m.m.)	Cirka 143 GWh/a	Cirka 210 GWh/a	Cirka 225 GWh/a	Cirka 315 GWh/a

**Tabell 8-3** Uppnåbar minskning av utsläpp i luften med hjälp av vindkraftsparken. Beräkningen är baserad på att projektet genomförs med 3 MW kraftverk och att parkens årliga elproduktion blir 143–315 GWh beroende på projektalternativ.

Förening	Utsläppsminskningar enligt utsläppsfaktorerna för finländsk elproduktion (ton per år)				Utsläppsminskningar enligt utsläppsfaktorerna för kolkondenskraftverk (ton per år)			
	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4
Svaveldioxid (SO <sub>2</sub> )	56	82	88	123	100	147	158	221
Kväveoxider (NO <sub>x</sub> )	69	101	108	151	152	223	239	334
Koldioxid (CO <sub>2</sub> )	17 000	25 000	27 000	38 000	94 000	139 000	149 000	208 000

De utsläppsminskningar som nås i vindkraftsparkens produktionskedje säger dock inte som sådana något om produktionsformens totala energibalans, eftersom man i beräkningarna inte har räknat med de energimängder som går åt till att bygga vindkraftsparken och ta den ur bruk och hur dessa energimängder förhåller sig till den energimängd som kraftverken producerar. För att bestämma vindkraftsparkens övergripande miljökonsekvenser och till exempel hur effektivt den producerar energi borde projektens hela livscykel granskas för att det ska gå att jämföra den energimängd som ett vindkraftverk producerar med den energi och de råvarumängder som det kräver under hela sin livscykel.

### 8.3.1.1 En vindkraftsparks koldioxidavtryck

Koldioxidavtryck (*carbon footprint*) används vanligen för att mäta hur en produkt, verksamhet eller tjänst påverkar klimatet, dvs. hur mycket växthusgaser produkten eller verksamheten kan uppskattas orsaka under sin livscykel. Koldioxidavtryck utvecklades ursprungligen som en mätare för att man på ett transparent sätt ska kunna jämföra hur olika verksamheter påverkar klimatuppvärmningen och klimatförändringen. När det gäller olika former av energiproduktion och kraftverk jämförs i allmänhet koldioxidavtrycket med den producerade energimängden och detta anges som koldioxidekvivalenter ( $\text{CO}_2\text{eq}$ ) per producerad kilo- eller megawattimme. Med hjälp av ekvivalentenheterna kan man vid beräkning av koldioxidavtryck beakta inte bara koldioxiden utan också andra växthusgaser (bl.a. metan och kväveoxidul), som har betydligt större uppvärmande inverkan på klimatet än koldioxid.

Koldioxidavtrycket av vindkraft i förhållande till andra energiformer har studerats i en undersökning i Storbritannien (POST 2006), där koldioxidavtrycket av vindkraft jämfördes med fossila bränslen, kärnkraft och flera förnybara energikällor. I den här jämförelsen var koldioxidavtrycket av vindkraft ett av de minsta. För land- och havsbaserade kraftverk var avtrycket 4,64–5,25 g  $\text{CO}_2\text{eq}$  per producerad kilowattimme. För andra energiproduktionsformer var koldioxidavtrycket till exempel för solpaneler uppskattningsvis 35–58 g  $\text{CO}_2\text{eq}/\text{kWh}$  och för olika biomassalternativ 25–93 g  $\text{CO}_2\text{eq}/\text{kWh}$ . Koldioxidavtrycket är störst för fossila bränslen. Deras värmande inverkan på klimatet har uppskattats till över 500 g  $\text{CO}_2\text{eq}$  per producerad energienhet.

Karaktäristiskt för både förnybara energiformers men också för kärnkraftens livscykel är att tyngdpunkten för

miljökonsekvenserna ligger på byggskedet, då största delen av hela energiproduktionsprocessens utsläpp av växthusgaser i allmänhet uppkommer. För vindkraft har utsläppen under byggtiden uppskattats utgöra hela 98 % av hela livscykeln utsläpp av växthusgaser. När det gäller fossila bränslen infaller klimatpåverkan däremot tydligare under den egentliga energiproduktionen. Till exempel produktionen av bränsle och byggandet av kraftverk utgör en mindre andel av produktionsprocessens klimatpåverkan.

## 8.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Den elmängd som det här projektet skulle ha gett måste i det här alternativet produceras med andra former av energiproduktion. I Finlands energiproduktionssystem produceras el numera främst med antingen kärnkraft, stenkol eller vattenkraft (Energiindustrin 2010). Dessutom importeras också en kännbar del (cirka 14 % år 2009) av den el som används i Finland via elkablar från utlandet, främst från Ryssland, där energin produceras huvudsakligen med antingen kärnkraft eller fossila bränslen. Med hjälp av det planerade projektet kan framför allt Finlands energisjälvförsörjning ökas, elimporten från utlandet kan minskas och användningen av energiproduktionsformer med skadliga miljökonsekvenser kan minskas liksom också utbyggnadsbehovet.

Nollalternativet bromsar upp Finlands mål att öka andelen förnybar energi i landets energiproduktion samt också möjligheterna att nå det uppställda målet för år 2020 i fråga om ökad vindkraftsproduktion. På lång sikt kan alternativet också påverka elproduktionens kostnader, om priset på fossila bränslen och kärnkraft som väntat stiger på grund av sinande energiresurser och stigande kostnader för råvaruproduktion.

## 8.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Det finns en viss osäkerhet då man på lång sikt försöker förutse hur energibehovet kommer att växa och vilka energiproduktionssystem som kommer att användas i framtiden. Den utgångsinformation som använts i bedömningen är på kort sikt tillförlitlig och bedömningen av konsekvenserna för klimatet innehåller inga stora osäkerhetsfaktorer. Vindkraftsparkens tekniska data (toppdriftstid och årlig elproduktion) är preliminära uppskattningar där det i praktiken finns en viss årlig variation.

# 9. Konsekvenser för samhällsstrukturen och markanvändningen

## 9.1. Läge och nuvarande markanvändning

Projektområdet ligger i Replots kustzon på området mellan Söderudden och Södra Vallgrund cirka 10 km väster om Replot kyrkby. Avståndet till centralorterna Korsholm och Vasa är cirka 25 km.

Enligt det största projektalternativet är planområdets areal cirka 2 350 ha och det gränsar i norr till Hamnskäret, i öster till bosättningen i Brändövik och Karlsö samt Söderuddsvägen (förbindelseväg 7245) och i söder till Lotsvägen. I väster sträcker sig projektområdet till cirka 100–200 meters avstånd från havsområdets strandlinje.

Största delen av projektområdet är obebyggt skogsområde med flera flador, glosjöar och försumpade sänkor. Terrängen är flackt kuperad med blockmark och steniga fält. Landskapet intill vägarna är kraftigt igenvuxet med buskar och siktområdena i landskapet är korta.

Trafiknätets stomme utgörs av Söderuddsvägen (förb. väg 7245) och Lotsvägen, som går via Vallgrundsvägen (förb. väg 7242) till Replot kyrkby och vidare till fastlandet. Övriga vägar har grusyta och små trafikmängder. Många av områdets vägar är privata vägar som är avstängda med bommar.

Områdets befintliga elnät finns längs huvudvägarna (Söderuddsvägen, Lotsvägen) och huvudvattenledningen följer också Söderuddsvägens sträckning. På området finns inget fjärrvärmenät, naturgasnät eller centraliserat avloppsnät.

## 9.2 Bosättning och fritidsbosättning, byggnadsbestånd

Fritidsbosättningen och den fasta bosättningen på projektområdet och i dess närhet är koncentrerade till strandområdena och längs Söderuddsvägen. Vid havsstranden finns många fritidsbostäder. I inlandet har endast de störs-

ta sjöarna byggnadsplatser vid stränderna. Närmaste byar är Brändövik och Karlsö som ligger intill Söderuddsvägen. I byarna finns både fast bosättning och fritidsbosättning. Byarnas byggnadsbestånd är delvis gammalt. Fritidsbosättningen är nyare.

På projektområdet i alternativ ALT 4 finns 13 strandbyggplatser enligt strandgeneralplanen, av vilka 6 är bebyggda och 7 obebyggda. Utöver strandplatserna finns det 10 fasta bostadsbyggnader och 4 fritidsbostäder i Karlsö by på området för alternativ ALT 4.

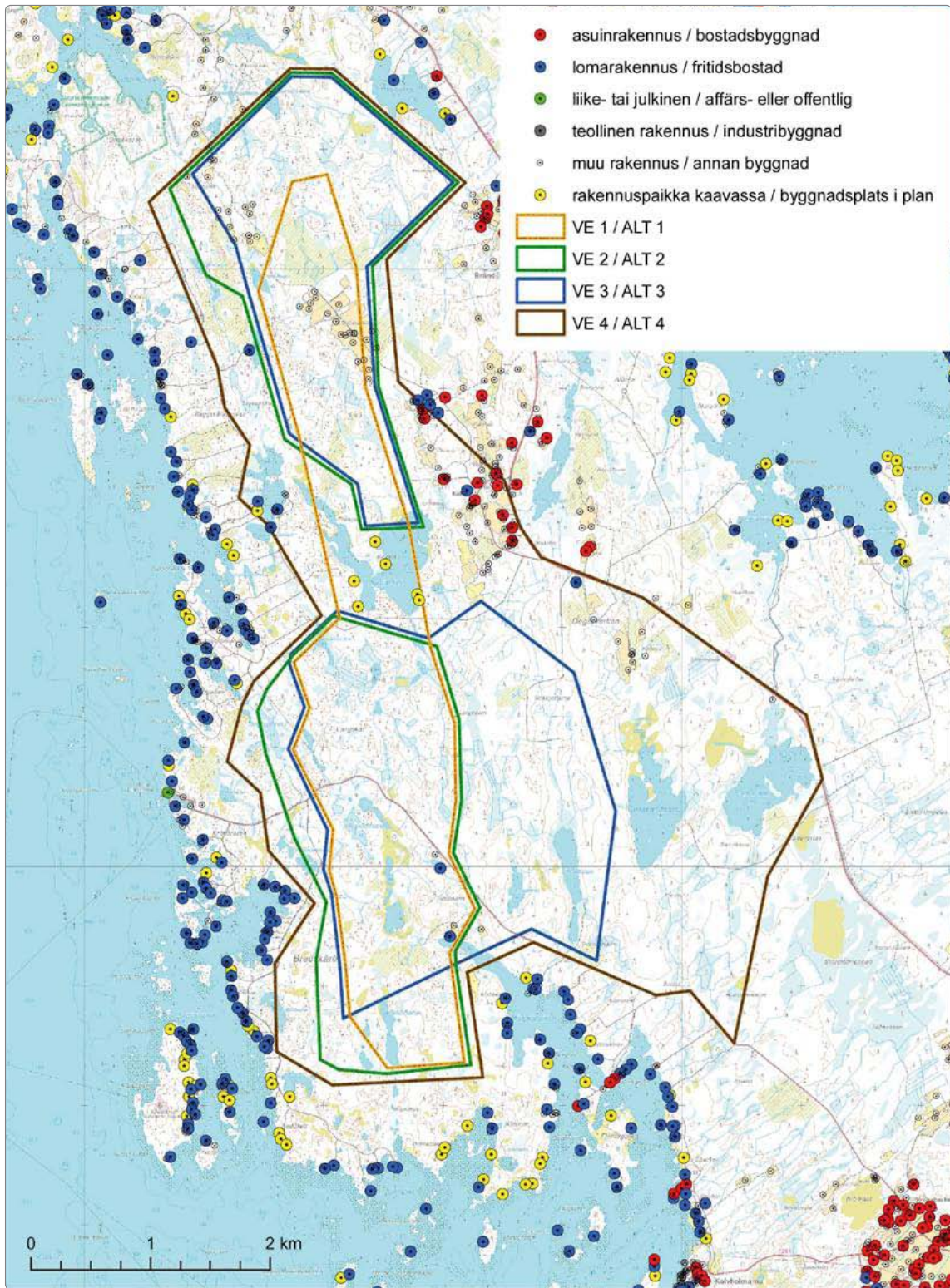
Inom alternativen ALT 1–ALT 3 finns inte en enda fast bostadsbyggnad. Inom området finns sammanlagt 8 strandbyggplatser enligt strandplanen. 2 av dem är bebyggda. De närmaste byarna Brändövik och Karlsö ligger cirka 500 meter från projektområdena i alternativ 1–3. Fritidsbyggnaderna vid havsstranden ligger minst 200 meter från projektområdena 1–3.

I projektalternativ 4 finns en pälsfarm på projektområdet. Pälsfarmen finns norr om Storträsket. I projektalternativ 3 och 4 är avståndet från närmaste kraftverk till pälsfarmen cirka 500 meter. I alternativ 1 och 2 är avståndet från närmaste kraftverk till pälsfarmen cirka 750 meter.

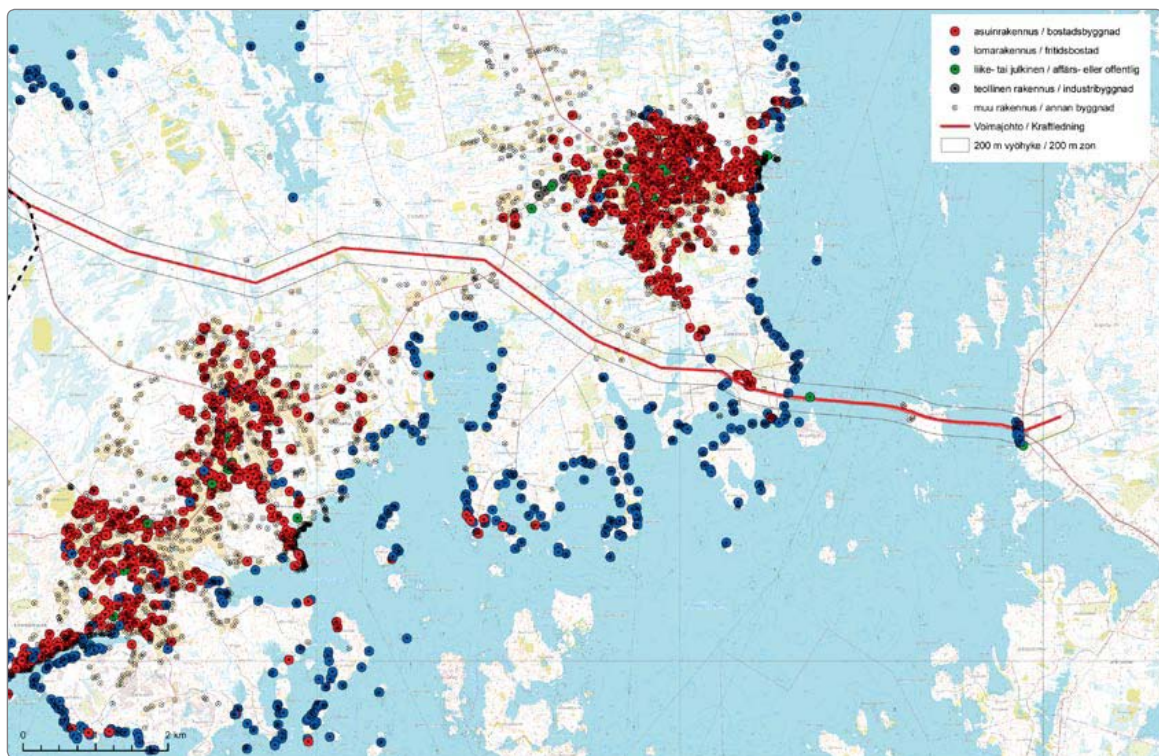
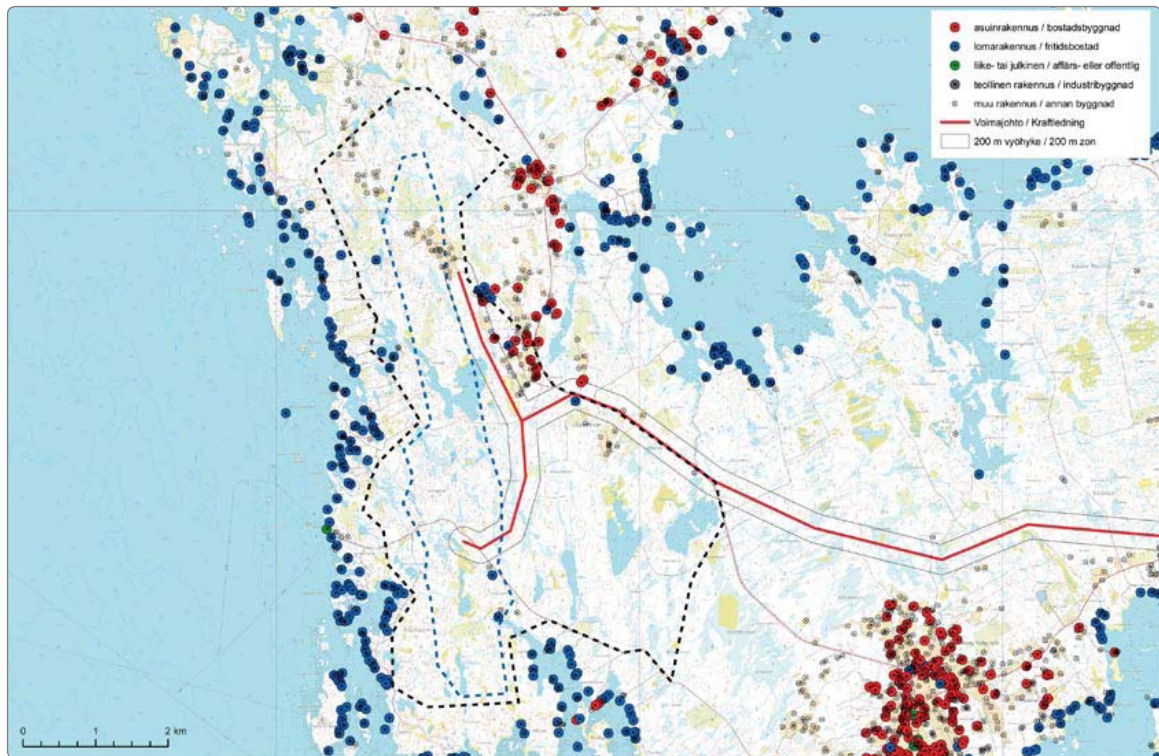
I närheten av kraftledningens sträckning finns bostadsbyggnader och fritidsbostäder i Karlsö, Sommarö och Alskat. På mindre än 200 meters avstånd från kraftledningen finns sammanlagt 11 bostadsbyggnader och 14 fritidshus. I närheten av den planerade kraftledningens sträckning finns också andra byggnader, bl.a. en pälsfarm.

## 9.3 Markägare

De mark- och vattenområden där vindkraftsparken ska placeras ägs av privata markägare, med vilka EPV Vindkraft Ab har ingått markarrendavtal. På planområdet finns också områden som ägs av staten. Indelningen i fastigheter på planområdet är mycket splittrad.



Figur 9-2 Byggnader på planområdet och i dess närhet.



Figur 9-3 Byggnader i närheten av kraftledningens sträckning. På kartan har en 200 meters zon märkts ut på båda sidorna om kraftledningen.



Figur 9-4 Fastighetsindelning.

## 9.4 Planer och planläggningsituation

### 9.4.1 Landskapsplan

Österbottens förbunds landskapsfullmäktige godkände Österbottens landskapsplan 29.9.2008 och Miljöministeriet fastställde planen 21.12.2010. Miljöministeriet fastställde inte den anvisade områdesreserveringen (tv) för vindkraftverk på Replot.

I landskapsplanen har ett område för vindkraftverk (tv) och en riktgivande friluftsled märkts ut på projektområdet. Förklaringarna till beteckningarna i Österbottens landskapsplan finns i beskrivningens bilagor.

I den plan som Österbottens landskapsfullmäktige godkände 29.9.2008 fanns ett område för vindkraftverk (tv) på Replot, men Miljöministeriet fastställde inte det här området. Med beteckningen tv markeras sådana landområden som är lämpade för byggande av flera vindkraftverk eller för vindkraftsparkar. Enligt planbestämmelserna måste man vid planering av och byggande på området beakta hur byggandet påverkar landskapet, bosättningen och naturen samt sträva efter att lindra de negativa konsekvenserna.

Söderuddsvägen, som går nordost om projektområdet, är utmärkt som förbindelseväg (yt) och intill den finns en regional cykelled utmärkt. Vägen går genom de viktigaste byarna på Replot. Av byarna är Björköby samt Norra och Södra Vallgrund utmärkta som byområden som ska utvecklas (at, at-2). Beteckningen anger byar med fungerande verksamhetsgrund och områdesstruktur. Deras betydelse ökas av byns läge, avstånd från andra centrum eller attraktiv miljö. Av byområdena är Norra och Södra Vallgrunds miljöer utmärkta som värdefulla områden på landskapsnivå och regional nivå, där kulturmiljön eller landskapet borde bevaras.

Dessutom hör Replot till ett attraktionsområde för turism/ett målområde för utveckling av turism och rekreation (mv-7, Replot-Björköby) samt i den västra delen till det område som UNESCO har upptagit som världsarvsobjekt (un, Kvarkens skärgård). Kvarkens skärgård har på geologiska grunder utlysts som världsarvsområde. Värdefulla geologiska formationer är DeGeer-moränerna, drumlinerna och glosjöarna.

I närheten av projektområdet finns anvisat ett område enligt skyddsprogrammet för gammelskogar (SL4), områden som omfattas av strandskyddsprogrammet (SL1) samt några Naturaområden (nat) i havsområdena utanför Replot. Hela Replot är utmärkt som ett mycket viktigt område med tanke på naturens mångfald (luo). Med den här

beteckningen anvisas viktiga fågelområden som ligger utanför skyddsområdena eller -programmen.

På platsen för Replots nuvarande lotsstation finns ett utredningsområde (se) utmärkt. Beteckningen avser ett område där förutsättningar för bl.a. Vasa hamns funktioner ska utredas.

Utredningen "Förnybara energiformer och deras placering i Österbotten" startade i början av år 2010 och den kommer att utgöra utgångspunkt för etapplandskapsplan 2, som omfattar energiförsörjning, speciellt vindkraft. I etapplandskapsplan 2 granskas energiförsörjningen på hela landskapets område. Etapplanens målar är 2030. Med den andra etapplanen kompletteras den helhetslandskapsplan som landskapsfullmäktige godkände 29.9.2008.

### 9.4.2 Generalplan

På projektområdets stränder på en cirka 200 meter bred remsa gäller Replot-Björkö strandgeneralplan som godkändes 9.11.2000 och har rättsverkan.

Områden på längre avstånd än 200 meter från stranden ingår i regel inte i Replot-Björkö strandgeneralplan, med undantag av byområdena Karlsö och Brändövik. På de delar av projektområdet som ligger utanför strandgeneralplanens område gäller den generalplan som är uppgjord för hela Korsholms kommuns område. Planen har inte rättsverkan och dess innehåll är föråldrat.

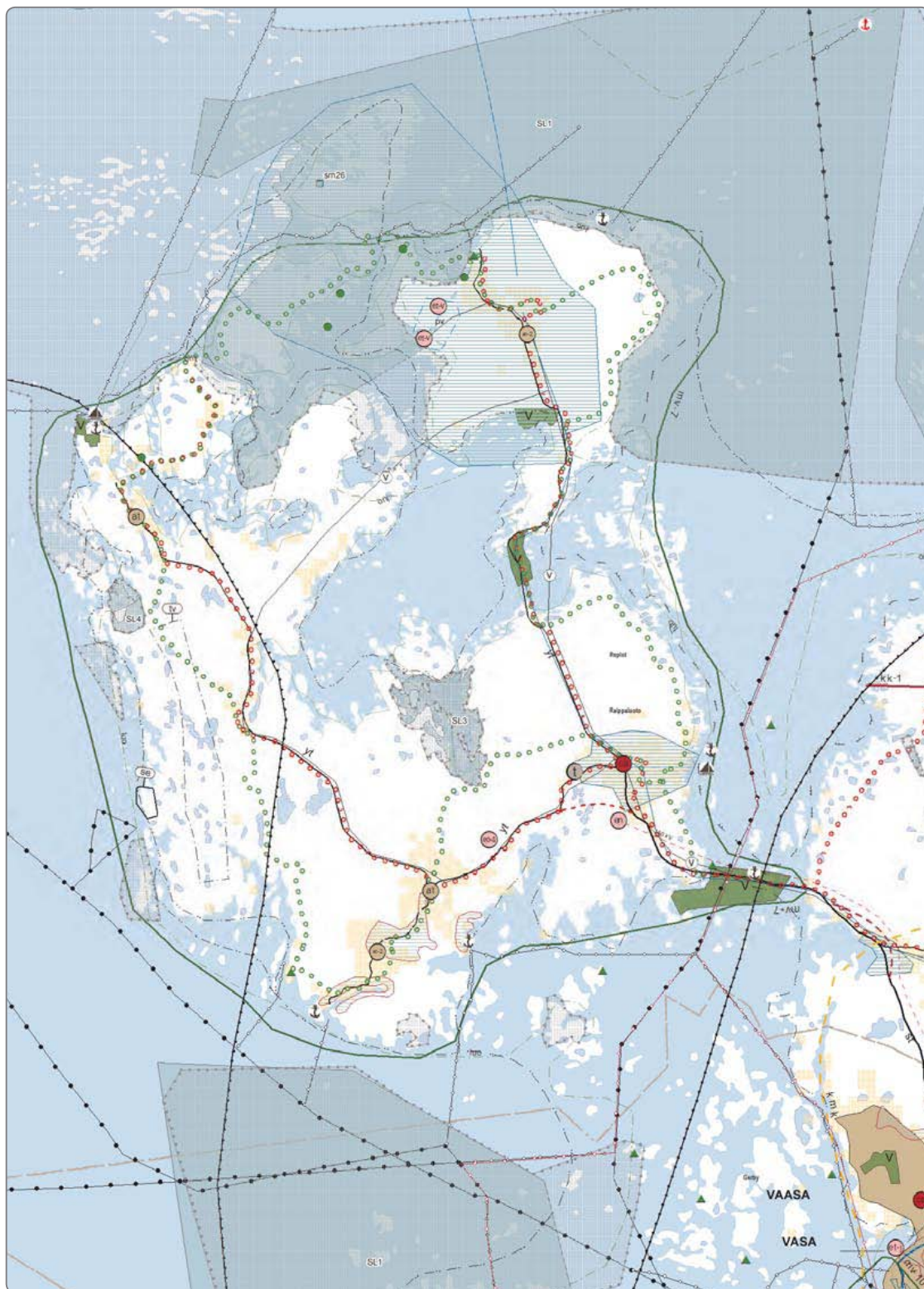
Beträffande den 200 meter breda strandzonen är de delar av projektområdet som ligger på strandgeneralplanens område till stor del anvisade som jord- och skogsbruksdominerade områden (M) samt jord- och skogsbruksdominerade områden med miljövärden (M-1). Storträsket har beteckningen vattenområde (W). På området finns också platser som ska skyddas med stöd av naturvårdslagen, vattenlagen och skogslagen (SL, SL-1 och SL-2) samt 13 i strandgeneralplanen utmärkta byggplatser för fritidsbostäder (RA) och några områden för bostadsbyggnader (A).

I strandgeneralplanen för Replot-Björkö har fastigheter näs bygggrätt anvisats byggplatsvis på stränderna (RA) eller i byarna Karlsö och Brändövik vanligare på område för bostadsbyggnader (A). På övriga områden av strandgeneralplanen finns ingen bygggrätt.

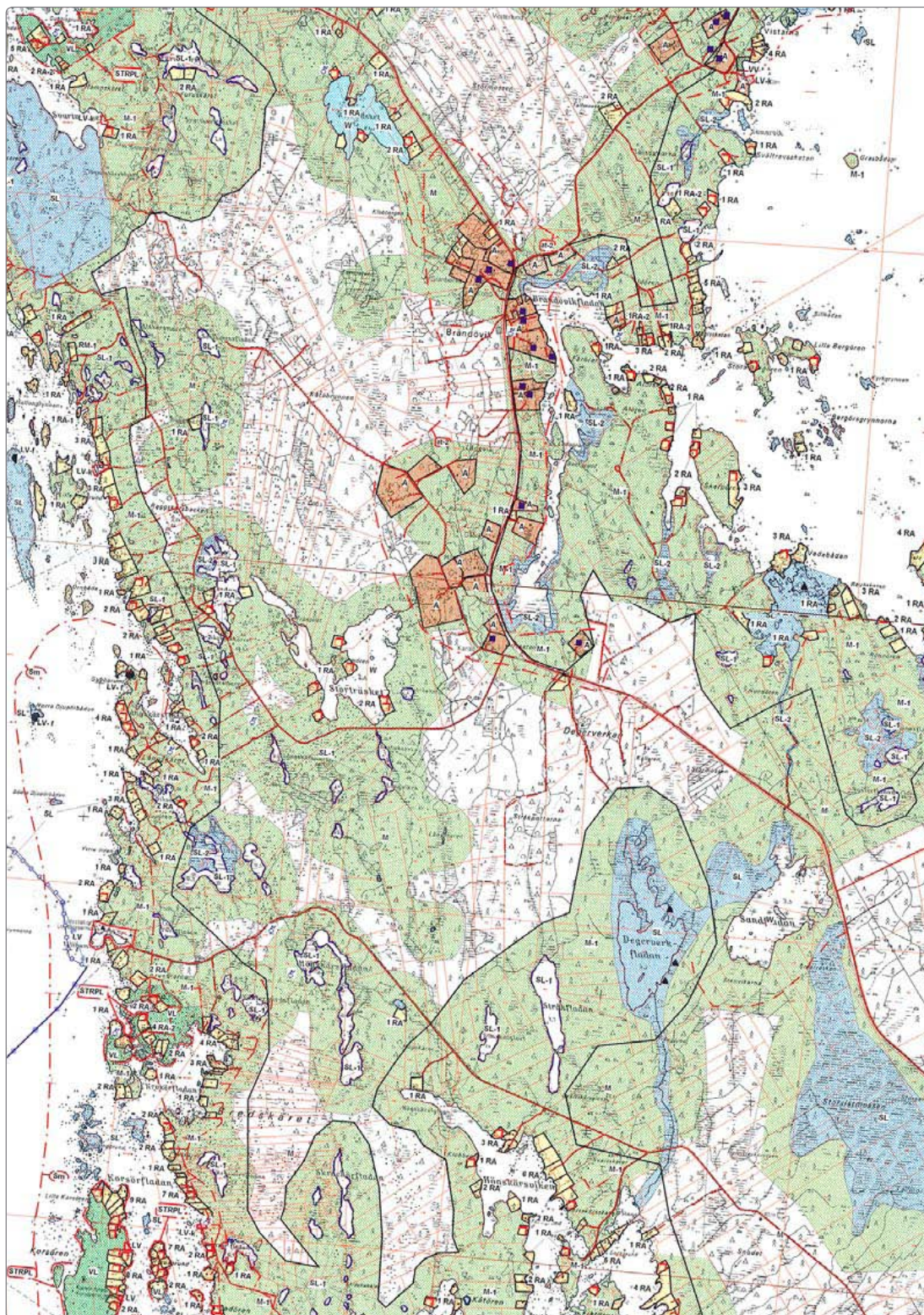
### 9.4.3 Detaljplan

På projektområdet finns en gällande stranddetaljplan. Med detaljplan nr 74 har en byggplats enligt strandgeneralplanen flyttats från Storträskets södra del till Högskärsviken.





**Figur 9-5** Utdrag ur Österbottens landskapsplan (godkändes av landskapsfullmäktige 29.9.2008). I sitt beslut 21.12.2010 fastställde Miljöministeriet inte det anvisade vindkraftsområdet (tv) på Replot. österbottens förbunds landskapsstyrelse beslutade 14.1.2011 att överklaga till högsta förvaltningsdomstolen om beteckningen för Replot vindkraftsområde som inte fastställdes.



Figur 9-6 Utdrag ur strandgeneralplanen.



Figur 9-1 Fritidsbostäder i den södra delen av Replots västra strand.

## 9.5 Vindkraftsparkens inverkan på samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningen

### 9.5.1 Konsekvenser för markanvändning och samhällsstruktur: ALT 1–ALT 4

Projektalternativen har ändrats från de ursprungliga för-lägningsplanerna. Projektalternativ ALT 4 motsvarar den ursprungliga planen och är det största alternativet. I alternativ 4 ingår alla kraftverk som finns i de övriga alternativen. I alternativ ALT 3 ingår inte de vindkraftverk som skulle placeras på världsarvsområdet. I projektalternativ ALT 2 har man dessutom avlägsnat de kraftverk som orsakar mest buller och skuggeffekter bland bosättningen. Projektalternativ ALT 1 var i enlighet med avgränsningen av ett område för vindkraftverk i den landskapsplan som lämnades in till Miljöministeriet för att fastställas. I sitt beslut 21.12.2010 fastställde Miljöministeriet dock inte vindkraftsområdet på Replot.

Vindkraftverken påverkar markanvändningen lokalt; upplevelsen av markanvändningen och landskapet påverkas på ett större område. Vindkraftverkens fundament och torn kräver en viss markareal. En serviceväg måste också dras till vindkraftverken. Där nya vägar, kraftverk, elledningar och elstationer ska byggas måste träden fällas och behövliga schaktningsarbeten utföras.

Kring tornet behövs ett cirka 60x80 meter stort, jämnt område utan träd eller med lågt trädbestånd. Det jämna,

öppna området på byggplatserna kan enligt avtalen utnyttjas till exempel för odling av låga träd eller annat som godkänns enligt avtalet. På området får inga konstruktioner som är högre än 40 meter byggas. I närheten av vindkraftverken begränsas möjligheterna att bygga fasta bostäder och fritidshus av buller och blinkande effekter från kraftverken. Buller och blinkande effekter når i störande omfattning cirka 500 meter från kraftverken.

Områdesreserveringar enligt projektet görs på områden som nu används för jord- och skogsbruk. Byggrätten på projektområdet har till stor del flyttats till byggplatser eller -områden enligt strandgeneralplanen. För delar av de områden som inte är planlagda har ingen byggrätt fastställts. Områdena används nu för jord- och skogsbruk.

I alla alternativ finns mitt på projektområdet två fritidsbostäder på Högskäret i södra delen av området. De största alternativen ALT 2, ALT 3 och ALT 4 ger i viss mån upphov till buller och störande blinkningar på de redan befintliga och de i strandgeneralplanen utmärkta byggplatserna eller -områdena. Alternativ 1 orsakar minst olägenheter för den befintliga eller planerade fritidsbosättningen.

I alternativ ALT 2, ALT 3 och ALT 4 ligger de nordligaste kraftverken (nr 1, 5, 6) nära vissa befintliga fritidsbostäder. Det beräknade bullret nattetid från dessa kraftverk kan överstiga riktvärdena för buller och fritidsbostäderna kan också tidvis nås av blinkande effekter. Vid de västligaste fritidsbostäderna i Karlsö kan riktvärdena för buller nattetid

också överskridas och blinkningar kan tidvis förekomma. De kraftverk som ingår i alternativ ALT 3 och ALT 4 men inte i ALT 2 ligger i östra delen av projektområdet långt från fritidsbosättning eller fast bosättning.

Riktvärdena för buller vid fast bosättning överskrider inte i något av projekialternativen. Blinkande effekter förekommer tidvis vid de västligaste fasta bostäderna i Karlsö och Brändövik.

Vindkraftverken har ingen negativ inverkan på användningen av närbelägna områden för jord- och skogsbruk. Nya servicevägar som byggs och istandsättningen av de nuvarande skogsvägarna underlättar skogsbruket på det omgivande området.

### **9.5.2 Vindkraftsparkens förhållande till planer och planläggning**

I de riksomfattande målen för områdesanvändningen konstateras att energiförsörjningens nationella behov ska tryggas och att möjligheterna att utnyttja förnybara energikällor ska främjas. I områdesanvändningen ska beredskap skapas för områdesbehov för energianläggningar som utnyttjar förnybara bränslen och dessa anläggningars logistiska lösningar som en del av regionens energiförsörjning. I landskapsplanläggningen måste de bäst lämpade områdena för utnyttjande av vindkraft anvisas. Vindkraftverken ska i första hand placeras koncentrerat i enheter bestående av flera kraftverk.

I den fastställda landskapsplanen har ingen vindkraftsproduktion anvisats på Replot. De mera omfattande projekialternativen motsvarar inte till denna del de riksomfattande målen för områdesanvändningen, fastän de främjar möjligheterna att utnyttja förnybara energikällor. Vindkraftsparker bestående av endast några vindkraftverk kan också byggas utan områdesreservering i landskapsplanen, varvid deras miljökonsekvenser och andra konsekvenser undersöks noggrannare i samband med planläggningen.

För att en vindkraftspark ska kunna byggas på området måste en generalplan med rättsverkan för vindkraftverkens byggområden och omgivande markanvändning uppgöras.

För att trygga permanent byggrätt måste också en detaljplan för området uppgöras, eller också utgår man från en generalplan genom ett avgörande om planeringsbehov kraftverksvis. Miljöministeriet håller på att bereda en ändring av markanvändnings- och bygglagen. Enligt den ska bygglov för vindkraftverk under vissa förutsättningar kunna beviljas direkt på basis av en generalplan. Denna frå-

ga har ännu inte slutbehandlats.

På projektområdet pågår arbetet med en delgeneralplan där vindkraftverkens placering undersöks närmare. Delgeneralplanens program för deltagande och bedömning har varit offentligt framlagt. Myndighetsutlåtanden och intressenternas ställningstaganden om planen har erhållits. Planläggningen av området kan fortsätta efter att MKB-förfarandet har slutförts.

### **9.5.3 Elöverföringens inverkan på markanvändningen och samhällsstrukturen**

I det här projektet har man valt att föreslå endast ett alternativ för elöverföringen. Motiveringarna för det här alternativet för elöverföringen finns i kapitel 6.4.

I alla alternativ för vindkraftsparken byggs två elstationer på området. Den södra elstationen byggs nära vindmätningstornet, som finns intill vägen till lotsstationen, och den norra elstationen söder om Kåtöbrunnens åkerfält. Från elstationerna byggs en ny 110 kV kraftledning (luftledning) från Replot till fastlandet. Vid Replotbron dras kraftledningen med hjälp av en kabel i brokonstruktionerna.

På de nya elstationernas, kablarnas och kraftledningarnas byggnadsområden begränsas områdets markanvändning. På elstationernas områden avlägsnas växtligheten och områdena inhägnas. På fastigheterna intill ledningskorridoren och elstationerna kan vanligt jord- och skogsbruk fortsätta som förut.

En 110 kV luftledning kräver en 46 meter bred ledningskorridor. Då en 110 kV kraftledning dras i närheten av bosättning kan den ställvis förändra gårdsmiljöernas landskapsbild och därigenom försämrade boendetrivselen.

Områdena under luftledningarna kan utnyttjas bl.a. för odling av låga träslag eller som friluft- och snöskoterleder. Om marken under kraftledningarna ska utnyttjas för något ändamål måste man särskilt komma överens med elbolaget och markägarna om detta.

Från vindkraftverken till elstationerna dras 20 kV jordkablarna som i princip kan placeras intill servicevägarna. Kablarna måste beaktas då vägarna istandsätts. I övrigt medför kablarna inga olägenheter för markanvändningen.

### **9.5.4 Elöverföringens förhållande till planläggningen**

I de riksomfattande målen för områdesanvändningen konstateras att kraftledningslinjer i första hand ska byggas med utnyttjande av existerande ledningskorridorer. I specialmålen konstateras dessutom att linjdragningar för kraftled-

ningar som är viktiga för den riksomfattande energiförsörjningen ska beaktas i landskapsplanläggningen och i annan planering av områdesanvändningen.

Sträckningen för den i projektet föreslagna elöverföringen finns inte angiven i landskapsplanen. Byggandet av den nya ledningskorridoren motsvarar inte de riksomfattande målen för områdesanvändningen.

I landskapsplanen har dock anvisats ett utredningsområde för utbyggnad av hamnfunktioner vid lotsstationen på Replot. För att hamnen ska kunna byggas ut måste en elledning byggas på Replot.

På projektområdet märks elstationer och elledningar ut i generalplanen som ska utarbetas samt i den detaljplan som senare kommer att göras upp.

Utanför projektområdet krävs ingen planläggning för att bygga kraftledningen.

## 9.6 Projektet genomförs inte ALT 0

Att projektet inte genomförs innebär beträffande markanvändning och samhällsstruktur att situationen förblir oförändrad och att den utvecklas utan den vindkraftspark som behandlas i den här planen. Projektområdets nuvarande markanvändning, främst som skogsbruks- och rekreationsområde, kan fortsätta eller också kan andra former av markanvändning placeras på området. Om vindkraftsprojektet inte genomförs betyder det att området inte behöver planläggas för vindkraftverk.

## 9.7 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Projektets negativa inverkan på markanvändningen och samhällsstrukturen kan minskas genom att projektets konsekvenser beaktas i styrningen av hur markanvändningen planeras, i planeringen och i tillståndsförfarandena. I planeringen av markanvändningen beaktas samordningen av olika former av markanvändning och var de placeras.

De negativa konsekvenserna av vindkraftsbyggande kan minskas med hjälp av planbestämmelser och -beteckningar. Då bygglov ska beviljas kontrollerar bygglovsmyndigheten att byggnadsplanen är i enlighet med den fastställda planen och byggbestämmelserna.

I planläggningen kan bestämmelser ges om bl.a. vindkraftverkens placering, utseende, höjd, belysning, marke-

ring, skyddszoner, elöverföring. I planläggningen ges dessutom bestämmelser som är avsedda att minska vindkraftverkens negativa konsekvenser för miljön, bl.a. för landskapet, bosättningen och fågelbeståndet.

## 9.8 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Det finns alltid en viss osäkerhet när man försöker förutse hur markanvändningen kommer att utvecklas. Medan arbetet med att bedöma miljökonsekvenserna pågick fastställde Miljöministeriet landskapsplanen men fastställde inte det anvisade området för vindkraftverk på Replot. Generalplaneringen av området är inte slutförd och inget beslut om att detaljplanera området har fattats.

# 10. Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön

## 10.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Konsekvenserna för landskapsstrukturen har bedömts utgående från kartor. Konsekvenserna för landskapsbilden har åskådliggjorts genom analyser av täckning och geografisk information. Kartan över landskapszoner omfattar ett område ända till cirka 30 km avstånd från projektområdet, dvs. så långt som vindkraftverken teoretiskt kan synas. Landskapsanalysen omfattar ett område ända till cirka 5 km avstånd från projektområdet, dvs. det område där vindkraftverken dominerar landskapsbilden. Hur omfattande påverkan är beskrivs med en separat karta som har utarbetats med hjälp av bl.a. analys av skuggeffekter. Med hjälp av fotomontage har förändringen i vyerna vid viktiga utsiktsplatser åskådliggjorts.

Bedömningen av inverkan på landskapet och kulturmiljön har gjorts som en expertbedömning. Konsekvensbedömningen är koncentrerad på förändringen i landskapsbilden: vart syns vindkraftverken, hur stor blir förändringen i landskapet och på vilka platser blir förändringen i landskapet betydande. I bedömningen har man fäst vikt vid påverkan av vindkraftverken, elöverföringens sträckningsalternativ och servicevägarna. I konsekvensbedömningen har man fokuserat på förändringarna i kulturmiljön samt i landskapsbilden för invånarna vid användning av området för rekreation och på fritiden.

Landskapet granskas utgående från landskapsstrukturen och landskapsbilden. Hur man upplever landskapet beror i hög grad på betydelsens innehåll och dess symboliska värde. Landskapsstrukturen består av levande och livlösa faktorer (bl.a. jordmån och berggrund, vattenförhållanden och klimat, vegetation) och den kulturpåverkan som

människorna tillför. Knutpunkter och landmärken strukturerar landskapet utgående från förhållandet mellan landskapets grundfaktorer och deras variation.

Till landskapsbilden hör de landskapsrum och vyer som kan ses. Speciellt viktiga i landskapsbilden är landskap som upplevs som vackra. Landskapet kan vara antingen ett naturlandskap eller en kulturmiljö skapad av människor. I kulturmiljön kan man särskilja kulturlandskap och byggd kulturmiljö och den omfattar också fasta fornlämningar och vårdbiotoper.

Som utgångspunkt för bedömningen av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön användes kartor över projektområdet, flygfoton, geografisk information och resultaten av inventeringen av fasta fornminnen år 2009. Dessutom utnyttjades material som publicerats om projektområdet, nämligen Byggda kulturmiljöer av riksintresse 2009, Byggd kulturmiljö 1993, Landskapsområdesarbetsgruppens betänkanden 1992 och Österbottens landskapsplan. Bedömningen har preciserats genom undersökningar i terrängen. I bedömningen har dessutom använts publikationer om konsekvenstypen nämligen Vindkraftverk och landskap 2006 och Master i landskapet 2003. Beträffande fornlämningar har en separat utredning gjorts (Vuoristo 2009, bilagerapporter till beskrivningen).



Figur 10-6 Visualisering från Replotbron. Bilden motsvarar ALT 3, tornhöjden är 125 meter och rotorns diameter 63 m.

## 10.2 Påverkningsmekanismer

Vindkraftverken, elöverföringen och servicevägarna har olika typer av inverkan på landskapet och kulturmiljön.

Den största påverkan är att vindkraftverken innebär ett nytt element i landskapet och att vindkraftverken syns. På mindre än fem kilometers avstånd kan ett vindkraftverk dominera landskapet. Påverkan minskar med avståndet. Konsekvenserna av byggandet är lokala. Vegetationen på området röjs bort och marken jämnas ut.

Kraftledningarna och -stolparna samt ledningsgatorna syns i landskapet. Då kraftledningarna byggs kan det förändra skogskanterna, öppna nya siktlinjer och förändra de öppna rummens karaktär.

Konsekvenserna av servicevägarna är lokala. De befintliga vägavsnitten breddas och diken grävs längs vägkanterna. De nya väglinjerna dras så att de passar in i terrängen. På servicevägens område röjs vegetationen bort.

## 10.3 Landskapets och kulturmiljöns nuvarande situation

### 10.3.1 Landskapets allmänna karaktärsdrag

I indelningen i landskapsvårdsområden ligger projektområdet i Österbotten, närmare bestämt Södra Österbottens kustregion. Slätten i Södra Österbottens kustregion fortsätter ända till kusten, där vissa havsvikar till och med har

torrlagts till åker. På fastlandet påminner bosättningen om ett slättland med odlingar. Landskapet på de bördiga områdena vid åarna i Södra Österbotten utgör en jämn slätt, men på bergsryggarna mellan ådalarna kan terrängen vara mera kuperad. Åarna och älvarna är de mest typiska vattendragen, och typiskt för dem är årliga rikliga översvämningar. Från Vasa skärgård norrut är kusten flackt kuperat moränområde med blockmarker och stenfält. Den snabba landhöjningen har tillsammans med de flacka ytformerna bidragit till den ovanligt vidsträckt, sönderskurna och låga skärgården med många grynnor. Typiska landskapselement i skärgården är vidsträckt, steniga strandängar, blockfält med stora stenbumlingar och speciellt i Vasa skärgård en tvättbrädsliknande mosaik av vatten och holmar på grund av täta ändmoränzoner, s.k. DeGeer-moränvallar. Trädbeståndet i kustregionen består till stor del av gran och även lövträd. Skogarna är äldre än annanstans i landskapet och de sträcker sig ända ut i den yttre skärgården.

Från havet sett ser projektområdet ut som ett område med enhetlig landskapsbild. Inom projektområdet är landskapsbilderna småskalig och fragmentarisk, i synnerhet i närheten av vattendrag och myrmarksområden. De större, enhetliga skogarna ger en mera storskalig landskapsbild. Största delen av projektområdet är obebyggd skog. Landskapet på Replot är till sin karaktär statiskt och förändras långsamt. Med undantag av områdets nuvarande väg-



nät, elledningar och master finns det inte just några andra synliga byggnadskonstruktioner i fjärrlandskapet. Därför kan man ställvis bli en aning vilseledd att tro att naturmiljön är mycket orörd.

I Kvarkens skärgård är landhöjningen kraftig, cirka 90 cm per sekel. Landhöjningen och de övergångszoner som den ger upphov till i naturmiljön påverkar landskapsbilden, vilket dock kan märkas endast genom en kontinuerlig uppföljning under flera årtionden. Förändringar orsakade av mänsklig verksamhet uppkommer dock ständigt bl.a. genom byggnadsverksamhet, avverkning av ekonomiskogar samt utdikning av myrmarker och glosjöar.

Projektområdet ligger på Replot utanför Vasa stad. Området är topografiskt flackt och ligger cirka 2–7,5 m över havet. De högsta ställena på projektområdet, Raggskärsbacken och kullen väster om Storträsket, utgör enstaka områden som höjer sig endast cirka +12,5 meter över havet. Projektområdet består främst av sluten skog där det finns talrikt med träsk och grunda sjöar. I norra delen av projektområdet finns Brändöviks jordbruksområde med småskaligt landskap samt ett våtmarksområde vid Storträsket. Projektområdet gränsar till strand- och skärgårdszonen och den öppna bosättnings- och odlingszonen.

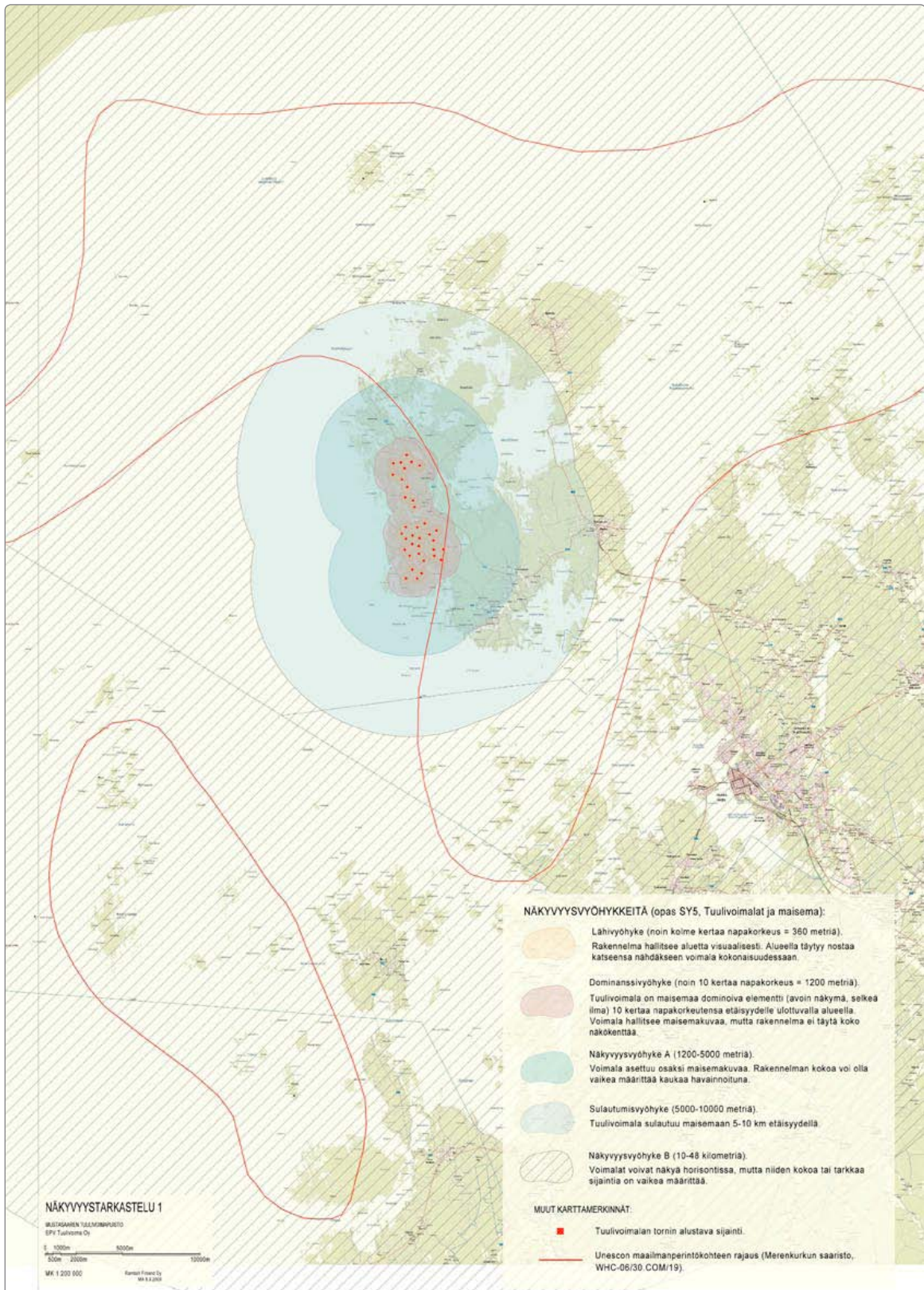
Från projektområdet på Replot är avståndet till centralorterna Korsholm och Vasa cirka 25 km och till Replot kyrkby cirka 10 km.

Fast bosättning och fritidsbosättning finns på strandområdena och längs Söderuddsvägen. Närmaste områden med koncentrerad bosättning är Brändövik och Karlsö. Bosättningen finns i anslutning till odlingsfälten öster och sydost om projektområdet. Från bosättningen har man utsikt främst i riktning längs åkerfälten, som omges av tät skog. Vid Replots stränder finns fritidsbostäder som ett oavbrutet band. Från gårdsplanerna vid byggnaderna på stranden har man utsikt främst mot havet, bortåt från öns mellersta del. På projektområdet finns sex fritidsbostäder och på odlingsfälten flera lador. Från fritidsbostäderna på projektområdet har man utsikt över små sjöar mot skogsbyrnet på den motsatta stranden. Trafiknätets stomme utgörs av Söderuddsvägen (förb.väg 7245) och Lotsvägen (förb.väg 7242).

Landskapet intill vägarna är kraftigt igenvuxet med buskar och sikten i landskapet är kort. Områdets nuvarande elnät finns längs huvudvägarna.

Den byggda miljön och den rådande landskapsbilden på Replot har på grund av de obetydliga byggnadskonstruktionerna i området inget klart tids samband med de tekniska element som är vanliga i det nuvarande landskapet. De existerande elledningarna och telemasterna kan på grund av sin fysiska storlek eller andra visuella egenskaper inte direkt jämföras med vindkraftverk, och i området finns inte just några andra byggnadskonstruktioner som syns i fjärrlandskapet.





Figur 10-1 Karta över landskapszoner.

### 10.3.2 Värdefulla landskaps- och kulturmiljöområden och -objekt i närheten av projektområdet

På planområdet finns inga landskapsområden som är klassificerade som värdefulla. Närmaste värdefulla landskapsområde av riksintresse är Björköby cirka 10 km från projektområdet. Landskapet karaktäriseras av en sönderskuren mosaik bestående av holmar, grynnor och vatten. Bybilden har förblivit enhetlig och i synnerhet i omgivningen kring kyrkan finns ännu många gamla byggnader. I norra delen av Replot finns flera traditionslandscapsobjekt. Det närmaste av dem finns på cirka 4 km avstånd från projektområdet och de övriga ligger på ett värdefullt landskapsområde av riksintresse.

På projektområdet finns inga byggda kulturmiljöer som är klassificerade som värdefulla. Enligt Värdefulla kulturmiljöer av riksintresse RKY 2009 finns inga värdefulla objekt av byggd miljö på projektområdet och alldeles i dess näromgivning, men i områdets omgivning finns några omnämnda värdefulla objekt. Replot by och fiskehamn ligger cirka 7 km från projektområdet. Replot kyrkby har bevarat sin traditionella skala och en betydande mängd gamla byggnader. Björköby ligger cirka 10 km från projektområdet. Den traditionella byhelheten har bevarats, speciellt området kring kyrkan. Största delen av byggnaderna är rödmyllade och många bostadsbyggnader är från 1800-talet. I inventeringen enligt RKY 2009 kallas det sistnämnda Bylandskapet på Björkö och områdesavgränsningen är så gott som densamma som i den tidigare inventeringen (RKY 1993). Avgränsningen av tidigare nämnda Replot kyrkby har däremot delats i två delar, Replot by och fiskehamnen.

Närmaste värdefulla objekt av riksintresse från sjöfarten i Kvarken under historisk tid är Enstens pyramidformade båk vars förhållande till omgivningen har förblivit oförändrat sedan 1800-talet. Helheten Valsörarna med dess fyr ligger på över 17 kilometers avstånd liksom lotssamhället på Rönnskär och Norrskärs fyr- och lotsö på cirka 20 km avstånd. Vasas värdefulla byggda miljöer av riksintresse finns också på över 20 km avstånd från projektområdet. RKY-objekten har oftast större landskapsmässigt och kulturhistoriskt värde än vad avgränsningen anger. Från planområdet är det dessutom cirka två kilometer till närmaste värdefulla område på landskapsnivå/regional nivå beträffande kulturmiljö/landskap som bör bevaras.

I det största projektalternativet (ALT 4) ligger den sydöstra delen av projektområdet på världsarvsområdet Kvarkens skärgård (Kvarkens skärgård A). Kvarkens skärgård togs med som objekt på UNESCO:s världsarvslista år 2006. De övriga projektalternativen ligger i närheten av världsarvsområdet Kvarkens skärgård men utanför områdesavgränsningen. Kvarkens skärgård är Finlands första naturarvsobjekt. Kvarkens skärgård är en utvidgning av världsarvsobjektet Höga Kusten i Sverige. De bildar tillsammans en geologisk helhet där man har en unik möjlighet att iaktta landhöjningen. Kvarkens natur är speciell och i synnerhet moränåsarna på området är unika. Dessutom är Kvarkenområdet det smalaste stället i Bottniska viken. Kvarkenområdet har också utsetts till ett av de mest vidsträckta av de 27 nationallandskap som Miljöministeriet valde 1992. Valet är baserat på mycket anmärkningsvärda landskaps helheter som avspeglar de mest representativa natur- och kulturinslagen i olika delar av landet. Nationallandskapet har ett starkt symbolvärde men ingen administrativ betydelse. Vindkraftsprojektets förhållande till världsarvsområdet Kvarkens skärgård har specificerats närmare i en separat rapport, som är bifogad till den här MKB-beskrivningen, Korsholms vindkraftsprojekt och Kvarkens världsarvsobjekt. De främsta kriterierna för naturarvsområdet finns i områdets exceptionella geologiska och biologiska utvecklingsprocesser; terrängformernas uppkomstprocess skapar de lokala grundläggande dragen i områdets landskapsbild. Tillsammans med andra nationellt, regionalt och lokalt värdefulla landskapsmässiga och byggda områden skapar naturarvsområdet en vidsträckt, värdefull helhet av natur- och kulturmiljö. Projektområdet hör enligt Österbottens landskapsplan till ett område med turistattraktioner eller ett utvecklingsområde för turism och rekreation.

På det undersökta området och vid kusten finns också värdefull sjöfartshistoria och därtill hörande byggnadsbestånd samt många sjöfartsmärken.



*Figur 10-7 Visualisering från havsområdet utanför Replot. Bilden motsvarar ALT 3, tornhöjden är 125 meter och rotorns diameter 63 m. På bilden syns endast den sydligaste delen av vindkraftsparken.*

### 10.3.3 Fasta fornlämningar

På projektområdet finns inga registrerade fasta fornlämningar. Närmaste registrerade objekt ligger över 2,5–4 kilometer från projektområdet i den öppna bosättnings- eller odlingszonen eller i deras närhet på de flacka kullarna. Avståndet till projektområdet är minst cirka 3 kilometer. På området har det också hittats några möjliga fornlämningsobjekt som vid närmare undersökningar har visat sig vara nyare konstruktioner (Vuoristo 2009).

Ett objekt som i inventeringen av fornlämningar är nämnt på Replotområdet är ett rånärke som har tolkats vara så ungt att det inte är fråga om en fast fornlämning. Rånärket finns på en liten, skogbevuxen kulle mitt på ett myrmarksområde mellan Högskärsfladan och Västergårdsfladan.

### 10.3.4 Betydelsefulla områden och vyer med tanke på landskapsbilden

Anslående utsikter mot vindkraftverken på projektområdet uppkommer från olika håll från havs- och strandområdena samt från världsarvsområdet ställvis främst från de öppna strandområdena samt broarna. Inom projektområdet finns också små vattenområden och öppna områden som beror på landhöjningen samt främst små jordbruksmiljöer där det kan uppstå utsikt främst mot enstaka kraftverk, t.ex. från Kätöbrunnens åkerfält. De landskapsmässigt värdefullaste är Replot strandområden, som är lokalt och regionalt värdefulla, både som enstaka platser och som en helhet, eftersom de bildar Replots fasad och helhet och skildrar en geologisk process. De värdefullaste geologiska särdragen är avgränsade främst inom världsarvsområdet.

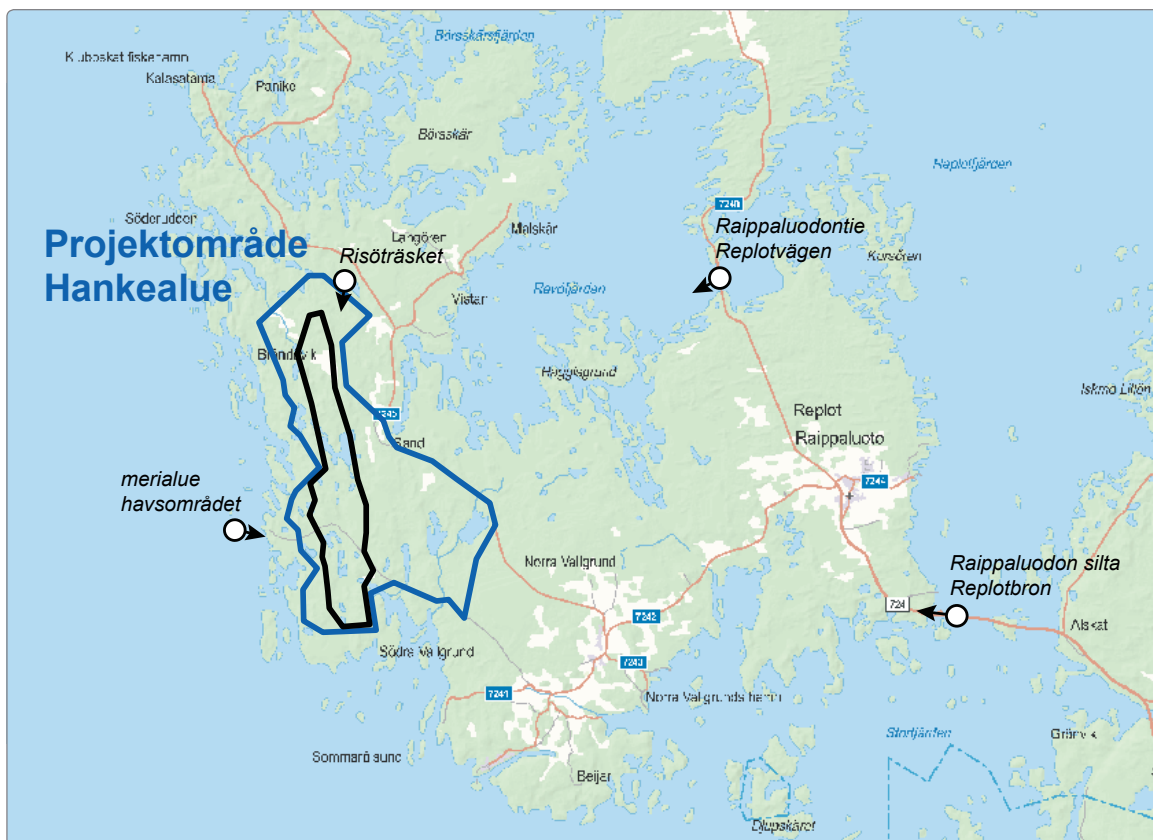


- Hankealue / Projektområde
- Alueellinen solmukohta / Regional knutpunkt
- Maamerkki, majakka tai loisto / Landmärke, fyr eller ledfyr
- +
 Kirikko / Kyrka
- Avoin alava peltovyöhyke tai asutusvyöhyke / Öppen låg åkerzon eller bosättnings zon
- Maisemakuvultaan sulkeutuneempi alue / Landskap med slutna vyer
- - - Rannikon vyöhykkeet / Kustzoner
- Päätie / Huvudväg
- ↔ Tärkeä näkymäsektori / Viktigt utsiktssektor
- ▲ Vierassatama tai kalastussatama / Gästhamn eller fiskehamn
- ▲ Virkistys- tai matkailukohte / Rekreatjonsobjekt eller turistattraktion
- Seudullisesti merkittävä retkeily-, ulkoilu- ja virkistysalue / Regionalt betydande rekreatjonsområde och/eller turistmål
- Unescon maailman luonnonperintökohte, Merenkurkun saaristo / Unescos världs naturarv, Kvarkens skärgård
- Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY 2009) / Nationellt betydande kulturhistorisk miljö (RKY 2009):
  1. Valossaaret (Merenkurkun saariston majakka- ja luotsisaaret) / Valsöarna (Fyr- och lotsöar i Kvarkens skärgård)
  2. Ritgrund (Merenkurkun saariston majakka- ja luotsisaaret) / Ritgrund (Fyr- och lotsöar i Kvarkens skärgård)
  3. Björköyn kylämaiseema / Bylandskapet på Björkö
  4. Raippaluodon kylä ja kalastama / Replots by och fiskehamn
  5. Ensten (Merenkurkun saariston majakka- ja luotsisaaret) / Ensten (Fyr- och lotsöar i Kvarkens skärgård)
- Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, valtioneuvoston periaatepäätös 5.1.1995 / Nationellt värdefullt landskapsområde, statsrådets principbeslut 5.1.1995
  - A. Björköy / Björköy
  - B. Sulvan Södertjärden / Södertjärden i Solf
  - C. Vanha Vaasa / Gamla Vaasa
- Kultuurihistoriallisesti merkittävä alue tai kohte / Område eller objekt av kulturhistorisk betydelse

Figur 10-2 Landskapsanalys.



Figur 10-5 Visualisering från vägbanken (Replotvägen). Bilden motsvarar ALT 3, tornhöjden är 125 meter och rotorns diameter 63 m.



Figur 10-3 Indexkarta över visualiseringar.



## 10.4 Vindkraftsparkens inverkan på landskapet och kulturmiljön

### 10.4.1 Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön under byggtiden

De anordningar och den transportmateriel som ska användas då vindkraftverkens fundament ska anläggas och kraftverken byggas är mycket stora. Under byggtiden är det främst närlandskapet som påverkas, men då kraftverkskonstruktionerna reser sig högre över omgivningen kommer den visuella påverkan att beröra ett större område. Konsekvenserna är störst för den fasta bosättningen och fritidsbosättningen samt turismen. Den utrustning som används i byggskedet och de halvfärdiga vindkraftverken kan tillfälligt göra landskapsbilden ostrukturerad. Under bygg- och monteringsstiden kan vegetationen kring de färdvägar som används vid transporter till byggplatsen skadas, om den inte skyddas mot eventuella skador på behövliga platser. Som lagrings- och transportområden under byggtiden borde man reservera endast de områden som har bäst slitagetålighet och snabbt återhämtar sig efteråt.

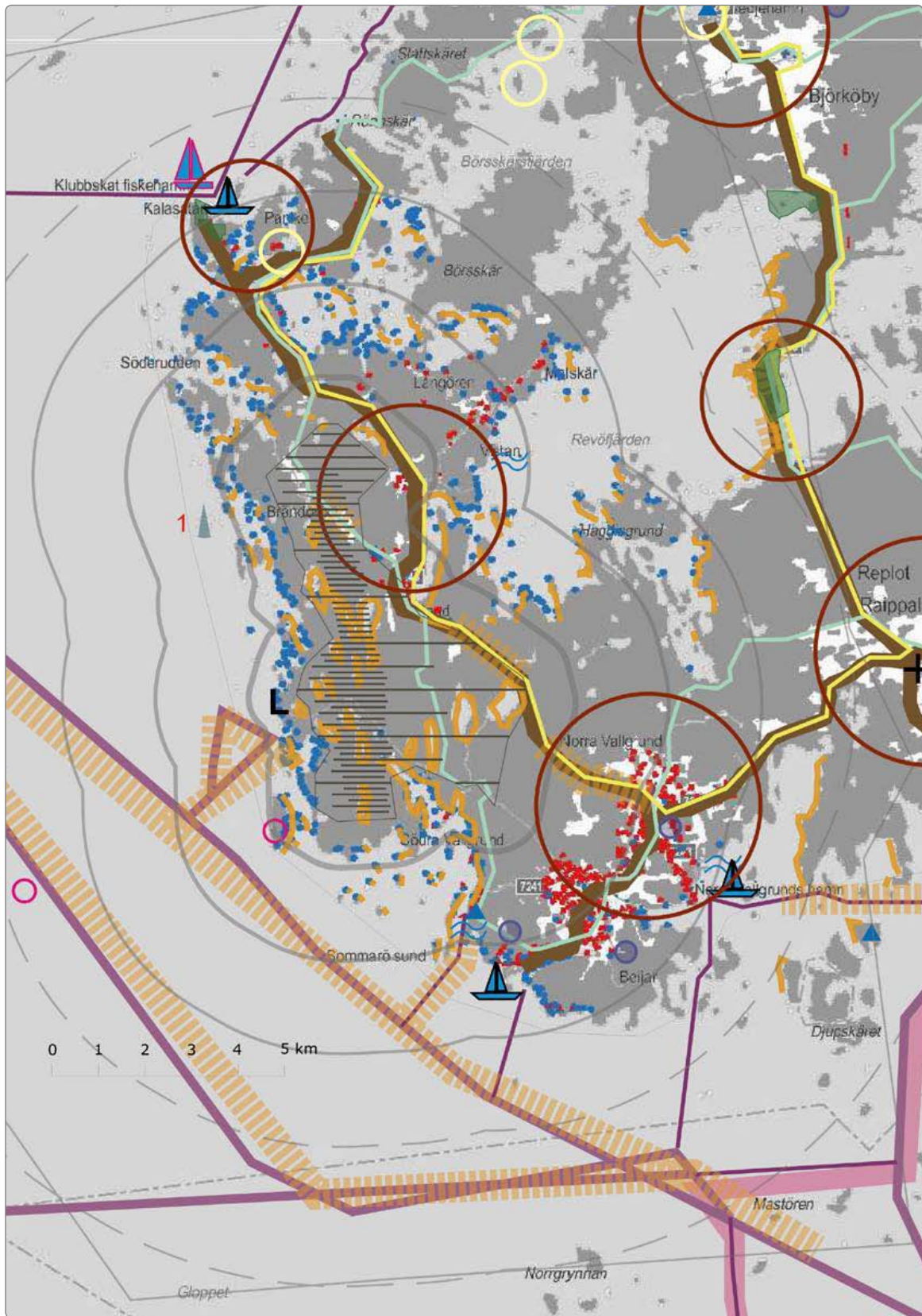
### 10.4.2 Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön under driften

Ett modernt rörformat vindkraftverk är en tekniskt-ekonomiskt utvecklad formfulländad konstruktion. Rörformade torn av olika typer ser likadana ut i fjärrlandskapet. På plat-

ser där man kan komma nära ett rörformat torn eller där ett vindkraftverk syns i ett öppet landskap kan man se materialet och dess yttre gestaltning.

I närlandskapet ser ett fackverkstorn ut att ha massivare konstruktion än ett rörformat torn. I fjärrlandskapet smälter fackverkstornets del av vindkraftverket in i landskapet. Ett fackverkstorn har en tydlig stålkonstruktion och är konstruktivistiskt.

Vindkraftverken medför en ny tidsmässig skiktning i områdets kulturmiljö. Den här inverkan kan antas vara starkast genast efter att kraftverken har byggts. Med tiden kan vindkraftverken antas smälta bättre in i landskapsbilden. Så länge som vindkraftverken inte helt uppfattas som en del av områdets kulturmiljö kan de få den nuvarande tidsmässiga skiktningen att se mera tillplattad ut. Vindkraftverken kan ha en störande inverkan på hur man upplever de småskaliga, om än på området vidsträckt geologiska formationerna samt småvattnen och våtmarkerna. I landskapsplanen finns också anvisat en riktgivande friluftsled och en cykelled på Replot. För dem kan vindkraftsområdet vara till förfång på projektområdet. Å andra sidan, om vindkraftverken placeras så att de passar bra in i landskapshelheten kan de också öka vissa friluftsmänniskors intresse för området. För dem som rör sig i närheten av projektområdet syns vindkraftverken på olika sätt. När man rör sig mot projektområdet upplevs landskapets förändring tydligare än på de avsnitt där vindkraftverken inte ligger mitt i synfältet. Vindkraftverkens inverkan på landskapet upplevs på olika sätt då man rör sig med olika hastighet. Till exempel då



Figur 10-9 Noggrannare landskapsanalys.

man promenerar i riktning mot vindkraftverken syns de under en längre tid och de snurrande rotorbladen kan upplevas störande i förhållande till ens egen rörelsehastighet. Då man kör med bil är däremot den egna hastigheten större och då upplevs rotationsrörelsen inte störande.

Då rotorbladen snurrar syns vindkraftverken längre och tydligare än då de står stilla. Vid disigt och soligt väder reflekteras små ljustrålar från de snurrande rotorbladen. Om vindkraftverk samt resningsområden och konstruktioner för elöverföringen är placerade till exempel som förlängning av en väg eller ett öppet landskapsrum eller på någon annan synlig plats nära en väg eller annat öppet område, medför det en stor förändring av den lokala och regionala landskapsbilden.

#### 10.4.2.1 Jämförelse av alternativ: ALT 1–ALT 4

Då vindkraftverken byggs kommer de att påtagligt förändra områdets kustlandskap, då man beaktar dess särart och karaktär, samt havslandskapet i måttlig grad. Projektets visuella effekter sträcker sig till öppna havet, yttre skärgården och ställvis inre skärgården och kustzonen. Skärgården är i sin helhet låg och sönderskuren, vilket innebär att vindkraftverken vid vackert väder också syns till och med till den inre skärgården och till kusten samt till Replotbron. Tornens slutliga höjd (100 eller 125 meter) kan också medföra stor lokal inverkan på hur man upplever landskapet, speciellt i närområdena kring vindkraftsområdena.

Inverkan på sjöfartens historiska märkesskiktningar är mindre än vid en placering på öppna havet, eftersom vindkraftsområdet tydligt ligger på en stor ö som en vidsträckt helhet.

Projektområdet är cirka 7,5–8,5 kilometer långt och kan uppfattas som sammanhängande. Det har samma form som strandlinjen och är alltså orienterat i samma riktning som fritidsbosättningen, varav en stor del är vänd mot havet. Fritidsboendet är ofta inriktat på en naturnära omgivning och fridfulla landskapsvyer. Placeringen förstärker de visuella effekterna av projektet. Vindkraftsparkens läge är landskapsmässigt måttfullt "bakom" fritidsbosättningen, men för en del av fritidsbosättningen och för den fasta bosättningen blir den landskapsmässiga påverkan betydande och för en liten del mycket betydande. Vindkraftverken kommer att förändra utsikten speciellt från närbelägna bostäder och fritidshus som har utsikt mot vindkraftsområdet samt även utsikten från friluftslederna och lokalvägar och de ligger nära fritidsbosättningen. Det småskaliga landskapet med starka drag av naturhushållning kommer att få inslag av stora, tekniska produktionsanläggningar. Då man rör sig på projektområdet ser man också dess servicevägar, elledning och andra konstruktioner. Alla alternativ påverkar hur man upplever de öppna områdena, åkerområdena och deras lador, småvattnen och våtmarksområdena. Det är också av stor betydelse var elledningar och servicevägar dras, speciellt i förhållande till öppna och obyggda områden samt som en helhet.





Beträffande konsekvenserna för öppna havet och fritidsbosättningen vid öns västra strand är det de närmaste vindkraftverken, dvs. projektområdets västra och södra del som orsakar de mest negativa konsekvenserna. De vindkraftverk som finns närmast bosättningen ligger på cirka 500 meters avstånd och närmaste fritidsbosättning finns på 100–200 meters avstånd. Den visuella påverkan är påtaglig för de närmaste områdena och öarna och högst liten för den inre skärgården, med undantag av konsekvenserna i riktning mot den stora innerfjärden Revöfjärden. I den här riktningen förstärks konsekvensernas omfattning av att vindkraftsområdet ligger vid ändan av en lång siksträcka, på tvären i förhållande till sikten från Björköbyhålet. Då man tittar mot projektområdet till exempel från vägbanan på Replotvägen minskar påverkan på grund av avståndet, som är cirka 7–9 kilometer. Fastlandet drabbas inte just alls av några visuella effekter.

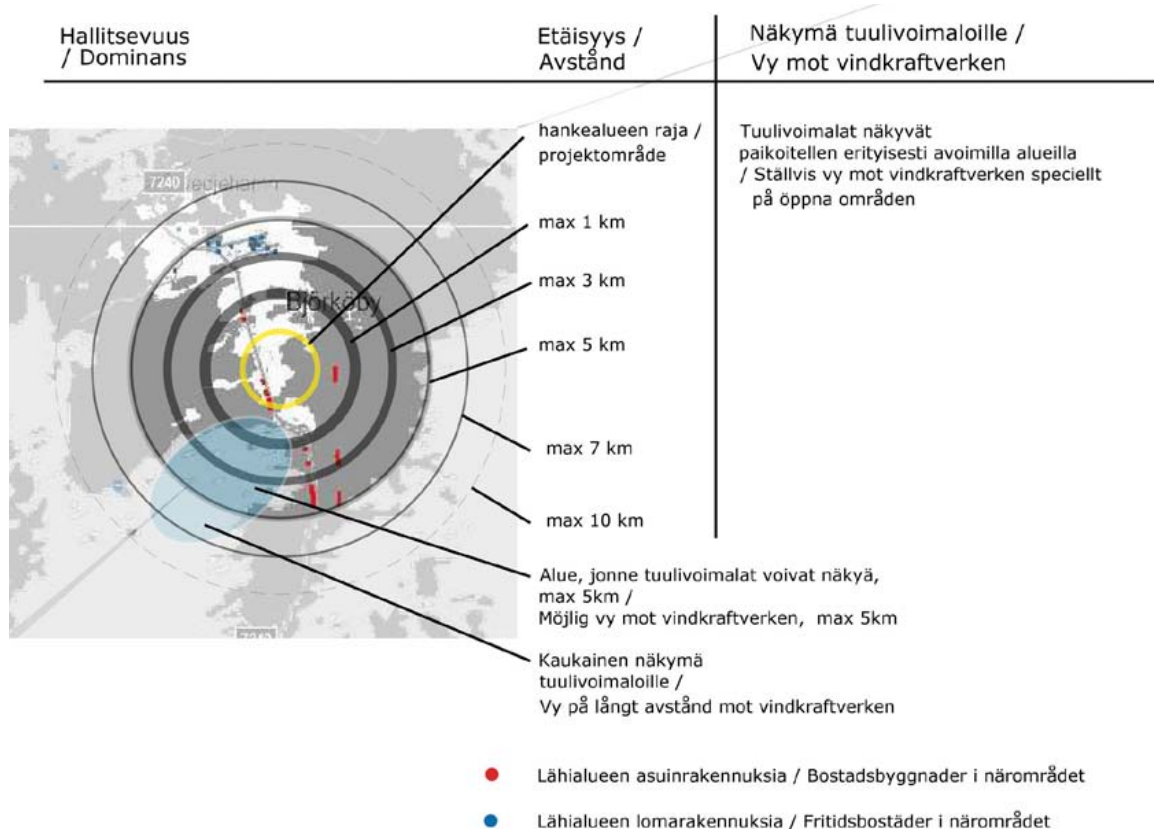
Det är mera komplicerat att bedöma hur upplevelsen av landskapet kommer att påverkas. Det är subjektivt hur man upplever landskapet. Upplevelsen kan påverkas bl.a. av medvetenheten om att det finns ett vindkraftsområde bakom tomtområdet, som är orienterat längs det lugna havslandskapet, och att man eventuellt kör genom vind-

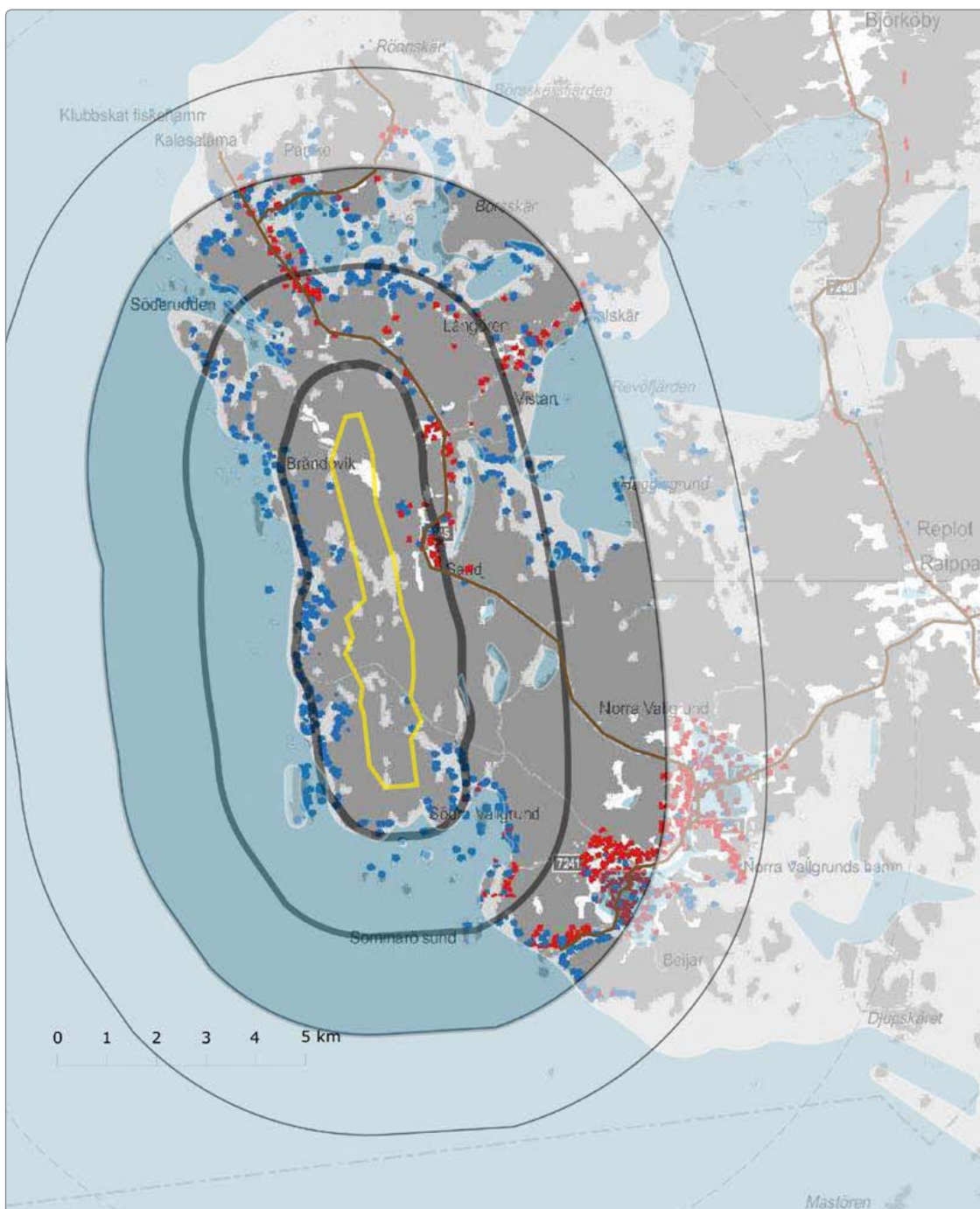
kraftsområdet på vägen till fritidsbostaden.

Projektet påverkar inga fasta fornlämningar och traditionslandskap. På byggområdena finns inga fasta fornlämningar.

#### ALT 1

I alternativ ALT 1 byggs 19 vindkraftverk vid västra kanten av Replot. I fjärrlandskapet utgör det här alternativet en ganska tydlig helhet. Det här alternativet medför minst olägenheter för friluftsleden, som är riktgivande utmärkt, och utsikten från cykelvägen och lokalvägen. Konsekvensen är måttlig eller påtaglig speciellt i projektområdets sydöstra delar och i mindre grad också i de norra delarna. För byn Brändovik har det här alternativet något mindre konsekvenser än de övriga alternativen. Alternativ ALT 1 har liksom alternativ ALT 2 och ALT 3 minst eller huvudsakligen högst små konsekvenser för Södra Vallgrunds byområde samt jämsides med alternativ ALT 2 för Norra Vallgrunds byområde samt det nationellt värdefulla byområdet Replot på cirka 10 kilometers avstånd. Det här alternativet har minst konsekvenser för omgivningen kring Revöfjärdens vattenområde samt fritidsbosättningen i strandzonen vid öns västra strand.



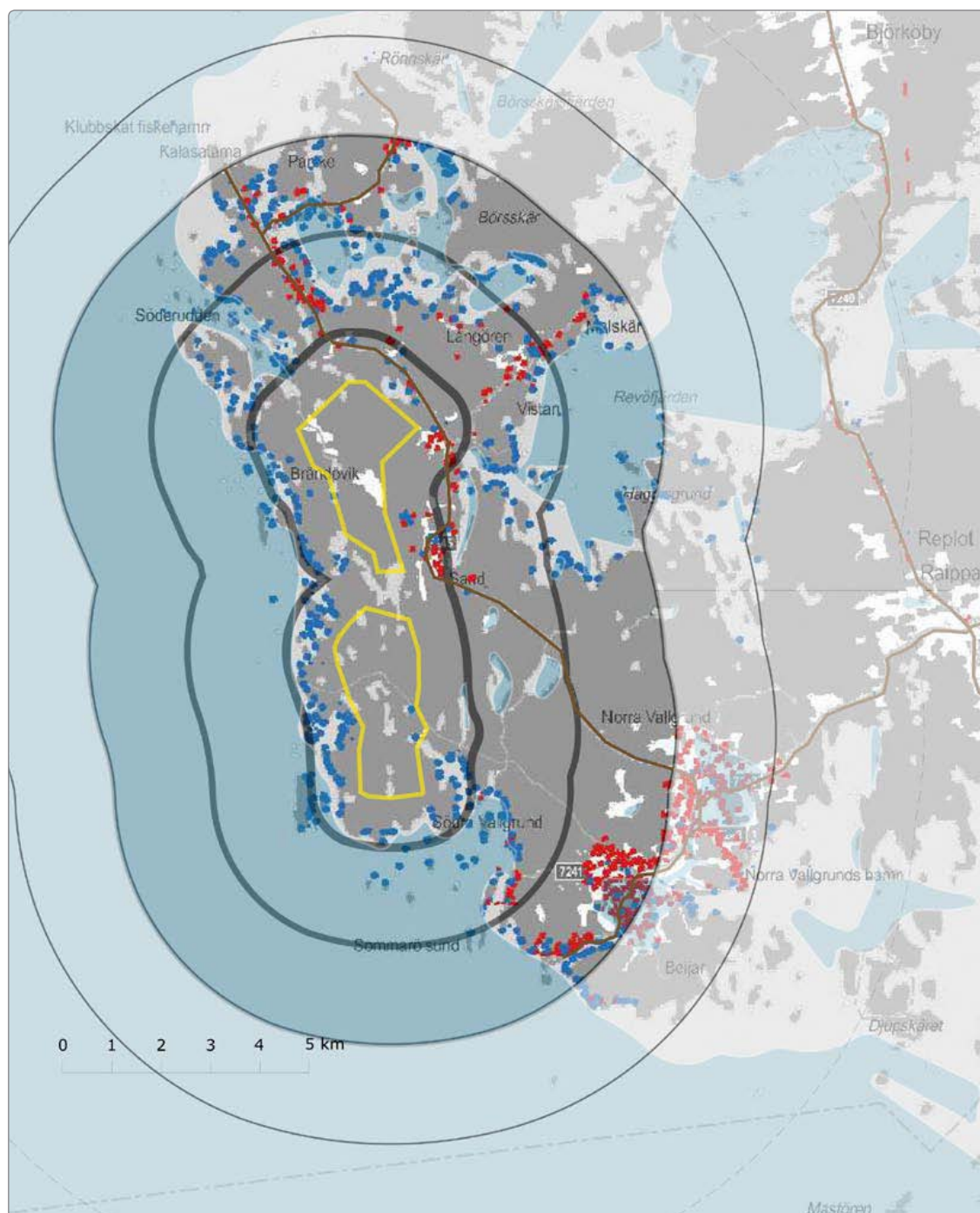


Figur 10-10 Karta över landskapsmässiga influenszoner i ALT 1.

## ALT 2

I alternativ ALT 2 byggs 28 vindkraftverk vid västra kanten av Replot. I fjärrlandskapet är alternativet likartat som alternativ ALT 1. Det här alternativet medför mindre olägenheter för friluftsleden, som är riktgivande utmärkt, och utsikten från cykelvägen och lokalvägen än alternativ ALT 3 och

ALT 4. Alternativ ALT 2 har också jämsides med alternativ ALT 1 och ALT 3 minst konsekvenser för Södra Vallgrunds byområde samt jämsides med alternativ ALT 1 för Norra Vallgrunds byområde samt det nationellt värdefulla byområdet Replot på cirka 10 kilometers avstånd.

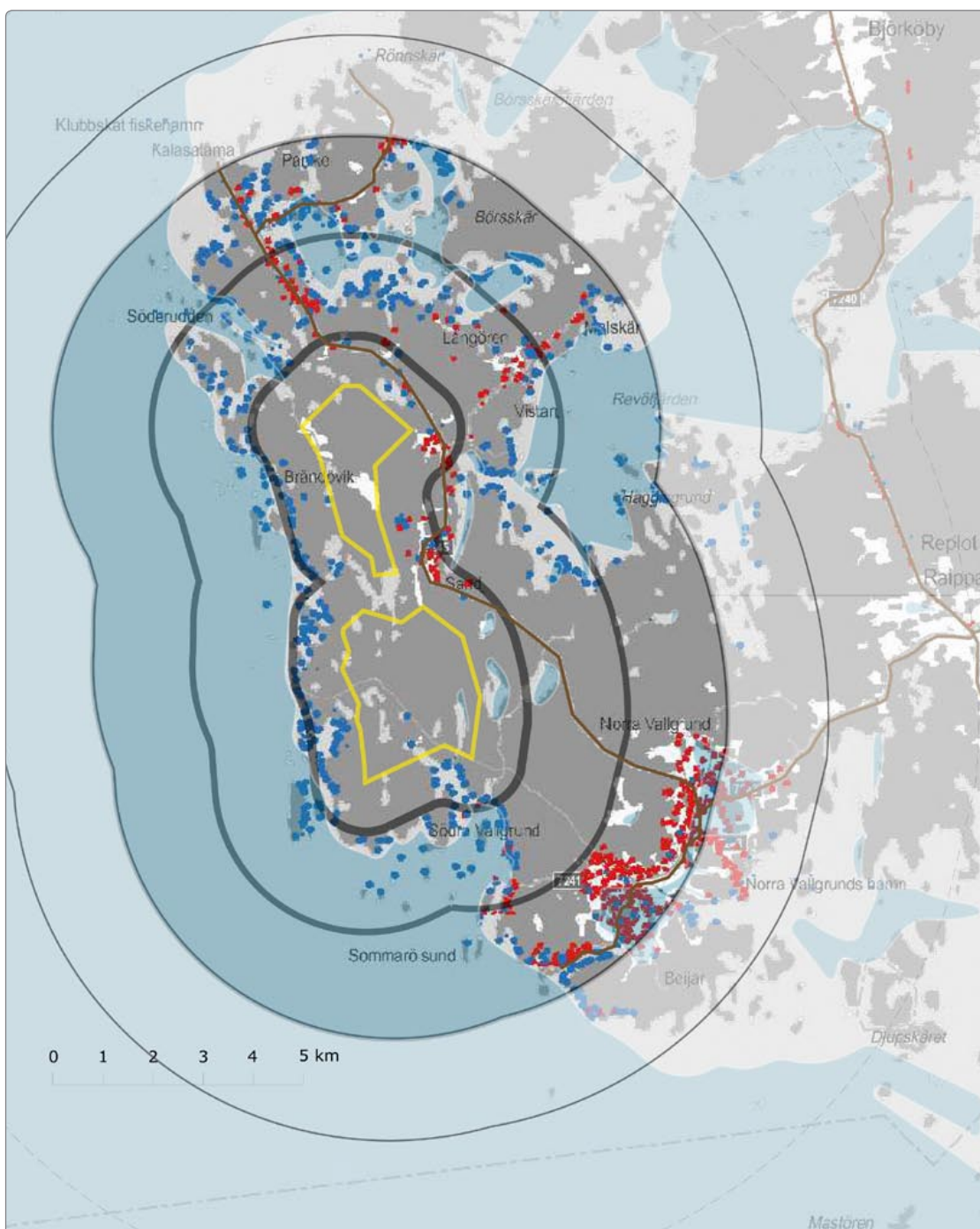


Figur 10-11 Karta över landskapsmässiga influenszoner i ALT 2

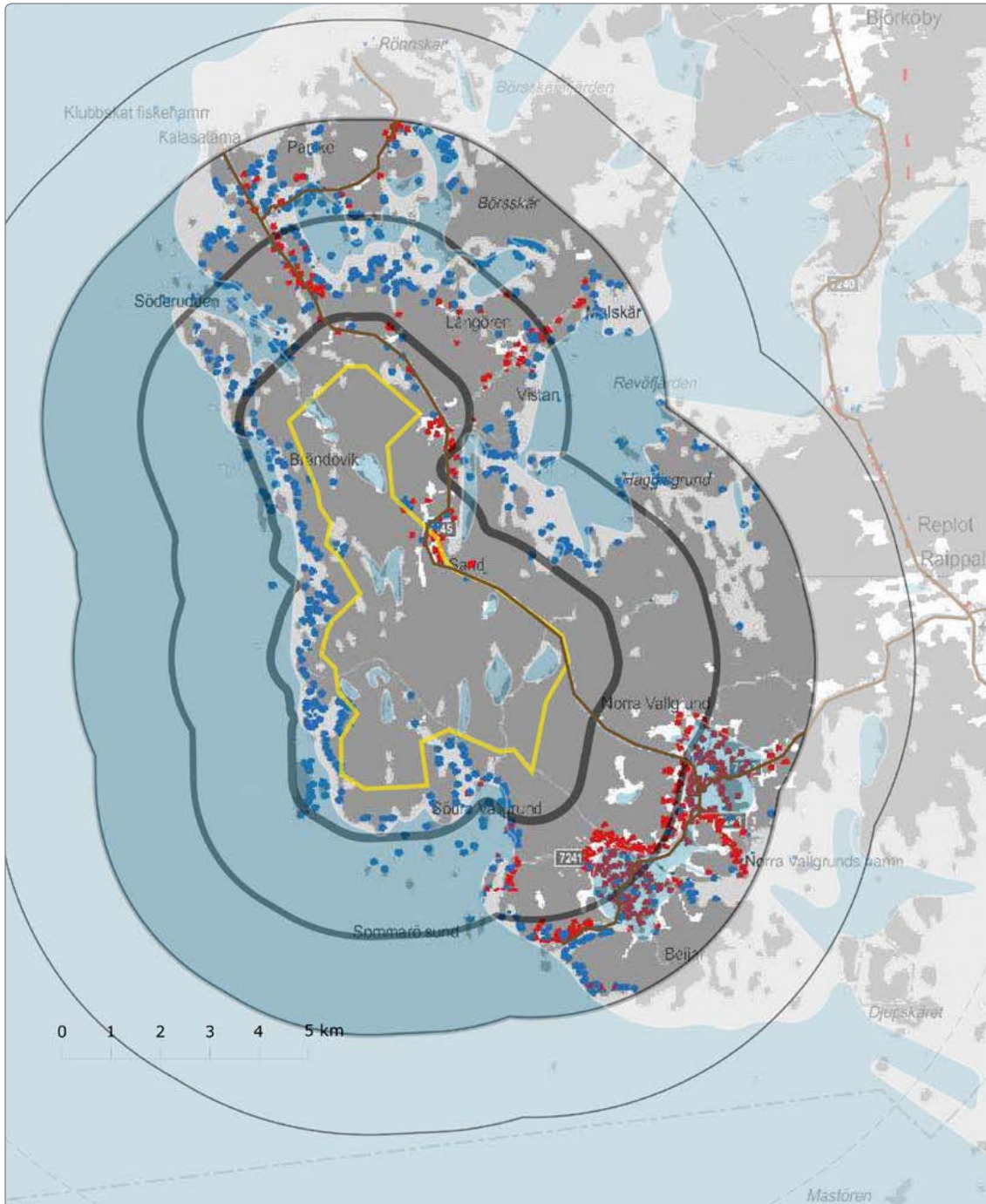
### ALT 3

I alternativ ALT 3 byggs 30 vindkraftverk vid västra kanten av Replot. ALT 3 försämrar i måttlig omfattning naturupplevelsens värde vid den riktgivande friluftsled som finns reserverad i landskapsplanen. Det här alternativet medför mindre olägenheter för utsikten från cykelvägen och lokalvägen än alternativ ALT 4. Alternativ ALT 3 har större konsekvenser för Södra och Norra Vallgrunds byområde samt

det nationellt värdefulla byområdet Replot på cirka 10 kilometers avstånd än alternativ ALT 1 och ALT 2, men mindre än alternativ ALT 4. Det här alternativet har små eller måttliga konsekvenser för omgivningen kring Revöfjärdens vattenområde samt fritidsbosättningen i strandzonen vid öns västra strand.



Figur 10-12 Karta över landskapsmässiga influenszoner i ALT 3.



Figur 10-13 Karta över landskapsmässiga influenszoner i ALT 4.

#### ALT 4

I alternativ ALT 4 byggs 42 vindkraftverk på Replot. De östligaste vindkraftverken (nr 23, 24, 25, 32, 33 och 34) placeras på världsarvsområdet Kvarkens skärgård. Vindkraftverken är placerade så att de i mån av möjlighet inte påverkar världsarvsområdets geologiska värden.

ALT 4 är det mest omfattande i fjärrlandskapet, projektområdet är avgränsat till minst cirka 100 meters avstånd från havsområdets strandlinje och närmaste vindkraftverk finns i planen placerat 500 meter från öppna havets strandlinje. Det här försvagar i måttlig grad upplevelsen av landskapsvärdena vid fritidsbostäderna.

ALT 4 försämrar naturupplevelsens värde vid den riktgivande friluftsled som finns reserverad i landskapsplanen, speciellt i de södra delarna av projektområdet. Alternativ 4 har större inverkan på cykellederna och fritidsbosättningen i strandzonen vid öns västra strand än de övriga projektalternativen. Alternativ ALT 4 har något större konsekvenser för Södra och Norra Vallgrunds byområde samt det nationellt värdefulla byområdet Replot på cirka 7 kilometers avstånd än de övriga alternativen. Konsekvenserna blir sannolikt lokala. Alternativ ALT 4 medför måttliga och ställvis tämligen betydande konsekvenser för omgivningen kring Revöfjärdens vattenområde.

#### 10.4.3 Elöverföringens inverkan på landskapet och kulturmiljön

Elöverföringen från vindkraftverken till elstationerna sker med jordkablar. Elöverföringen från elstationerna till Alskats elstation sker med luftledning. Vid Replotbron placeras kraftledningskablar i brokonstruktionerna. Då nya ledningskorridorer ska anläggas för elöverföringen och gamla ska breddas, har korridorernas läge och andra arrangemang stor lokal betydelse, liksom också placeringen av den nya elstationen på ett skogsdominerat område intill en lokalväg vid en ytterkurva. Placeringen av ledningskorridorer på små och lokalt betydelsefulla, öppna områden eller så att sådana områden tangeras eller vid ändan av en väg eller en utsikt kan förändra karaktären av hur man upplever vyn. På grund av nya kraftledningar och elstationer kommer västra delen av Replot att få ett mera bebyggt infrastrukturnät med proportioner av ny typ.

Då servicevägar och kraftledningar byggs i den småskaliga, relativt obebyggda terrängen, förändras miljöns karaktär i en mera teknisk riktning med tecken på intrång.

#### 10.5 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs kommer områdets landskap att utvecklas utgående från nuvarande utgångspunkter. Om gamla byggnader och andra värdefulla objekt inte underhålls kommer de med tiden att förfalla och förlora i värde. Det kommer att uppstå snabba förändringar i landskapet, om det görs kalhyggen på området eller om områdets markanvändning förändras. Bevarandet av åkerslåtterna beror på om odlingen på området fortsätter.



Figur 10-4 Visualisering från Risöträsket. Bilden motsvarar ALT 3, tornhöjden är 125 meter och rotorns diameter 63 m.

## 10.6 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Hur starkt landskapet och kulturmiljön påverkas beror i hög grad på kraftverkens storlek, eftersom storleken påverkar färgsättningen och belysningsbehovet. Dessutom syns större kraftverk längre. Om vindkraftverken byggs som rörformade torn minskas deras inverkan på närlandskapet.

Inverkan på landskapet kan minskas genom att undvika att vindkraftverken slumpmässigt bildar räta linjer. Placeringen av vindkraftverken påverkas dock av bl.a. vem som äger marken samt markförhållandena med tanke på möjligheterna att bygga fundament. Inverkan blir mindre om inga vindkraftverk byggs på världsarvsområdet Kvarkens skärgård utan att man håller sig så långt borta från detta som möjligt. Världsarvsområdet är Replots trumfkort när det gäller turismen. Vindkraftsparkens visuella enhetlighet och att den inte upplevs störande, när man betraktar området från världsarvsområdet och öppna havet, måste speciellt beaktas i den fortsatta planeringen så att deras utveckling inte äventyras. Det är viktigt att bl.a. utsikten från utsiktstornen är harmonisk.

Inverkan på närlandskapet kan lindras t.ex. om man bygger vindkraftsområdet så att det på ett naturligt sätt an-

sluter sig till sin näromgivning beträffande läge, höjdnivå och terrängutformning, vegetation och använda ytbeläggningar. Man borde vara speciellt uppmärksam på placeringen av kraftledningskonstruktionerna, särskilt i anslutning till vägar och andra områden med öppen sikt. Den lokala inverkan på landskapet lindras, om servicevägarna kan placera så att de följsamt passar in i den flacka terrängen med dess geologiska formationer.

## 10.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

En osäkerhetsfaktor när det gäller landskapspåverkan är eventuella förändringar i markanvändningen. Till exempel vid kalhyggen öppnas utsikter, men å andra sidan kan vegetationen i ett senare skede skymma sikten. Skogsbrynet har en lokal betydelse för landskapet.

Typen av vindkraftverk som byggs och det tekniska utförandet påverkar betydelsen av hur landskapet påverkas. Konsekvenserna har undersökts och jämförts utgående från alternativens områdesavgränsningar samt kartor och terrängdata. Den slutliga placeringen av vindkraftverken och deras konstruktioner har en avgörande betydelse för det intryck och de konsekvenser som de ger upphov till.

# 11. Konsekvenser för naturmiljön

## 11.1 Jordmån och berggrund

### 11.1.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Som utgångsmaterial för bedömningen av konsekvenserna för jordmån och berggrund användes grundkartan, en geologisk karta över markformationer i Kvarkens skärgård 1:100 000 (Breilin m.fl. 2008), miljöförvaltningens information om värdefulla moränformationer av riksintresse (Mäkinen m.fl. 2007) och utredningen "Korsholms vindkraftsparkprojekt och Kvarkens världsarvsområde" (Ramboll Finland 2010) som har uppgjorts i samband med vindkraftsprojektet. Projektets konsekvenser bedömdes genom jämförelse av projektets placering i förhållande till de geologiska formationerna.

### 11.1.2 Nuvarande situation

Korsholms vindkraftspark är planerad vid västra kanten av Replot. Området har jämn topografi och områdets höjdskillnader är småskaliga. På vindkraftsområdet täcks urberget av ett moränskikt som uppkommit under istiden och som typiskt är 1–5 m tjockt. Ställvis kommer berget i dagen på små områden. Moränen är mycket stenig och ytan är sköljd. Ovanpå moränen har små lermarksområden och försumpade områden med tunna torvavlagringar uppkommit i vissa sänkor. I områdets östra del finns en liten strandavlagring där morän, som avlagrats under istiden, senare under landhöjningen har sorterats om till sand

och grus. På området för projektalternativ ALT 1–ALT 3 finns också några, främst enstaka De Geer-moräner. De Geer-moräner förekommer rikligare och i grupper i vindkraftsparkens östra del, som hör till vindkraftsparken endast i det största projektalternativet (ALT 4). Markens beskaffenhet och betydelsefulla markformationer på området för vindkraftsparken presenteras i figur 11-3.

Ön Replot är som helhet ett geologiskt och geomorfologiskt intressant område vars särdrag är snabb landhöjning och därmed förknippade geologiska och biologiska processer samt vidsträckta mångskiftande moränformationer från istiden såsom drumliner, flutings, Rogenmoräner och olika ändmoräner. De mest representativa ändmoränerna är av typen De Geer-moräner som förekommer i täta grupper speciellt i Svedjehamnsområdet i Björkö.

En stor del av ön Replot utgör en del av UNESCO:s världsarvsområde Kvarkens skärgård och Höga Kusten i Sverige, där den låga moränskärgården i Finland och de branta klippstränderna i Sverige tillsammans ger en god helhetsbild av landhöjningsfenomenet, som uppkom efter istidens slut för ca 10 000 år sedan, och dess inverkan på naturen och kulturen. På grund av landhöjningen (8,5 mm/år) förändras områdets landskap ständigt. Kvarkens skärgård har utsetts till UNESCO:s världsarvsområde främst på grund av landhöjningen. Man ser mycket åskådligt hur landhöjningen på området fortgår och landhöjningens hastighet är en av de största i världen. På området finns en samling av markformationer som har uppkommit under och efter istiden. De områden som ligger på havsbotten har bibehållits i den form de hade under istiden. I takt med landhöj-





Figur 11-1 Sköljt stenfält på projektområdet.

ningen kommer upphöjningar under vattnet småningom fram ovanför havsytan. Världsarvsområdet Kvarkens skärgård har beskrivits närmare ovan i samband med konsekvenserna för landskapet.

I alternativen ALT 1–ALT 3 är vindkraftsparken planerad vid västra kanten av Replot, som ligger utanför världsarvsområdet. Endast i alternativ ALT 4 har vindkraftverk placerats också på världsarvsområdet. Jordartskartan nedan visar att det finns mycket mindre De Geer-moräner och andra betydelsefulla markformationer på vindkraftsparkens område än på världsarvsområdet, vilket är den geologiska motiveringen till att västra kanten av Replot inte har tagits med i världsarvsområdet. Avgränsningen av området har undersökts flera gånger under ansökningsprocessen för världsarvsobjektet, främst på Geologiska forskningscentralens försorg. Den slutliga avgränsningen omfattar endast de områden där de geologiska specialegenskaperna är särskilt koncentrerade. Avgränsningen omfattar endast de mest representativa formationerna på land och på havsbotten samt största delen av moränformationerna.

En del av moränformationerna på Replot är klassificerade som värdefulla moränformationer av riksintresse i det register som Geologiska forskningscentralen och ELY-centralen upprätthåller. Läget för de värdefulla moränformationerna av riksintresse framgår av figur 11-3. Områdena ligger inte i närheten av vindkraftsparken.

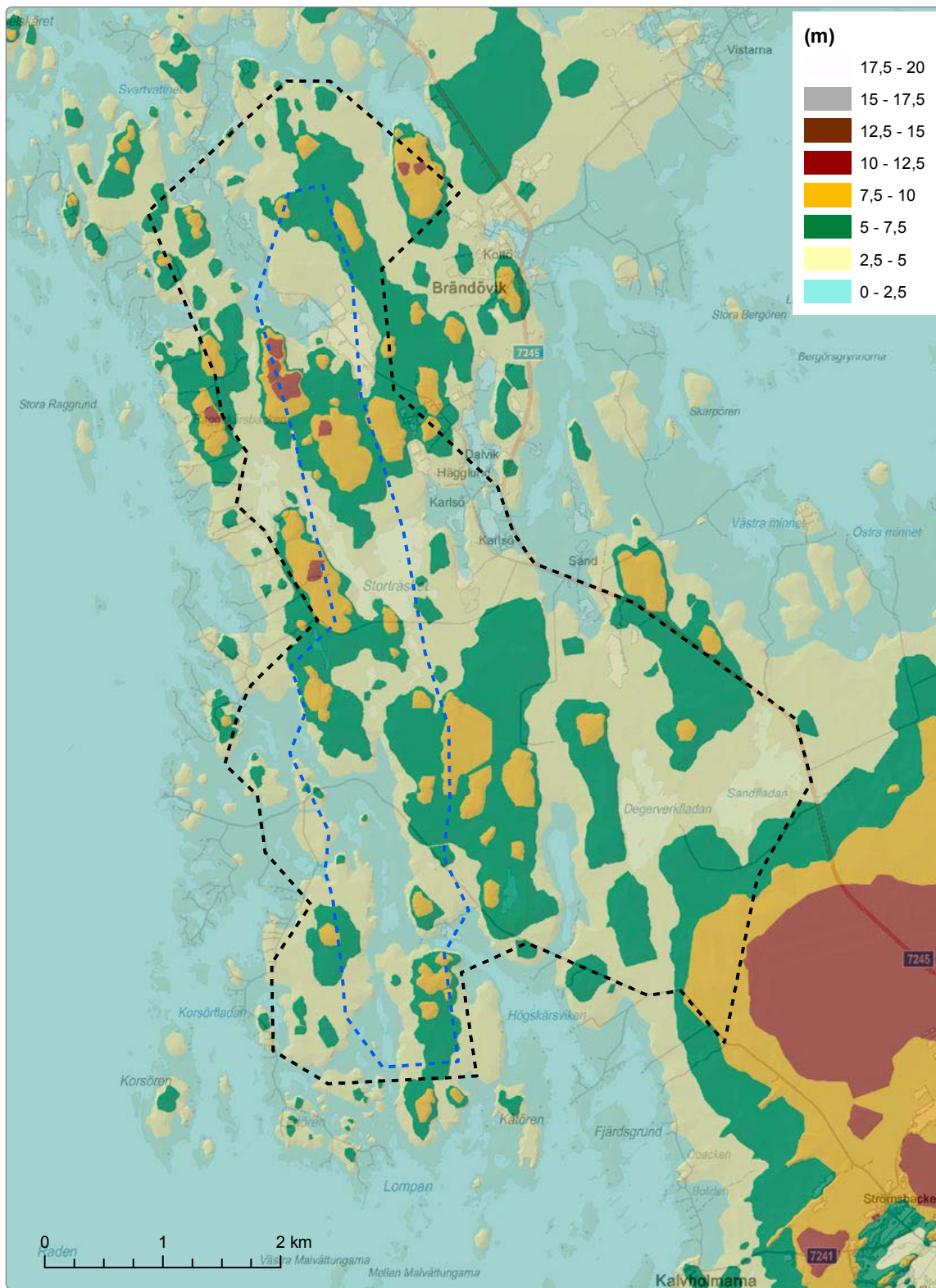
### 11.1.3 Vindkraftsparkens inverkan på jordmån och berggrund: ALT 1–ALT 4

#### 11.1.3.1 Konsekvenser för jordmån och berggrund under byggtiden

Grävnings- och utfyllnadsarbetet då vindkraftverken, vägarna och kraftledningsstolparna ska byggas kommer att förändra marken permanent där kraftverken reses och vägsträckningarna byggs. Om det finns betydande moränformationer på byggområdena kommer moränformationerna att förlora sina särdrag och sitt naturtillstånd. Marken utanför väglinjerna och resningsområdena påverkas inte, med undantag av indirekta konsekvenser på marktäktsområdena där byggmaterial för vindkraftsparken tas. Byggandet av vindkraftsparken påverkar inte landhöjningen.

Till varje vindkraftverk byggs en vägförbindelse. Det blir cirka 6 m breda grusvägar. Ytjorden från väglinjerna tas bort och väglinjen jämnas ut. Som byggmaterial används förutom morän från området också kross eller motsvarande material. Vid behov anläggs kantdiken vid vägarna. På väglinjen avlägsnas träden på ett 12–15 m brett område. I kurvorna röjs ett cirka dubbelt så brett område, eftersom transporter av kraftverkens konstruktionsdelar kräver mycket utrymme. Vägförbindelser med god bärförmåga anläggs, eftersom vindkraftverkens delar är tunga.

Som stomme för servicevägarna används områdets befintliga vägnät som delvis måste förstärkas betydligt. I alla



Figur 11-2 Topografikarta.

projektalternativ måste många nya vägar byggas på området, eftersom det nuvarande vägnätet är glest. Väglinjerna i de olika alternativen presenteras ovan i kapitel 6.

Förutom att vägnätet byggs ska också marken bearbetas på de områden där vindkraftverken ska byggas. Det område som behövs för att bygga och resa ett kraftverk är dock relativt litet, mindre än en hektar, cirka 60x80 m. De största åtgärderna gäller området där kraftverkets fundament anläggs (på en yta som är ca 25 m x 25 m). Hur stora åtgärder som behövs på marken och vilken typ av åtgärder som krävs beror också på vilken fundamenttyp som väljs. På basis av uppgifterna om markens beskaffenhet kan största delen av kraftverken byggas på stålbetongfundament som vilar på marken.

För att bygga servicevägar, kraftverk samt det område som behövs för resningsarbetet kring kraftverken behövs stora mängder jord- och stenmaterial. En del av materialet finns på projektområdet och kan utnyttjas i samband med att infrastrukturen byggs, men en stor del av kross och sprängsten måste skaffas från platser utanför väg- och kraftverksområdena. I praktiken skaffas jord- och stenmaterial för bygget på så nära håll som möjligt, från någon lämplig täktplats för jord och stenmaterial ur berg. För täkt av jord- och stenmaterial krävs täkttillstånd enligt marktäktslagen, varvid täktverksamheten och dess konsekvenser övervägs från fall till fall.

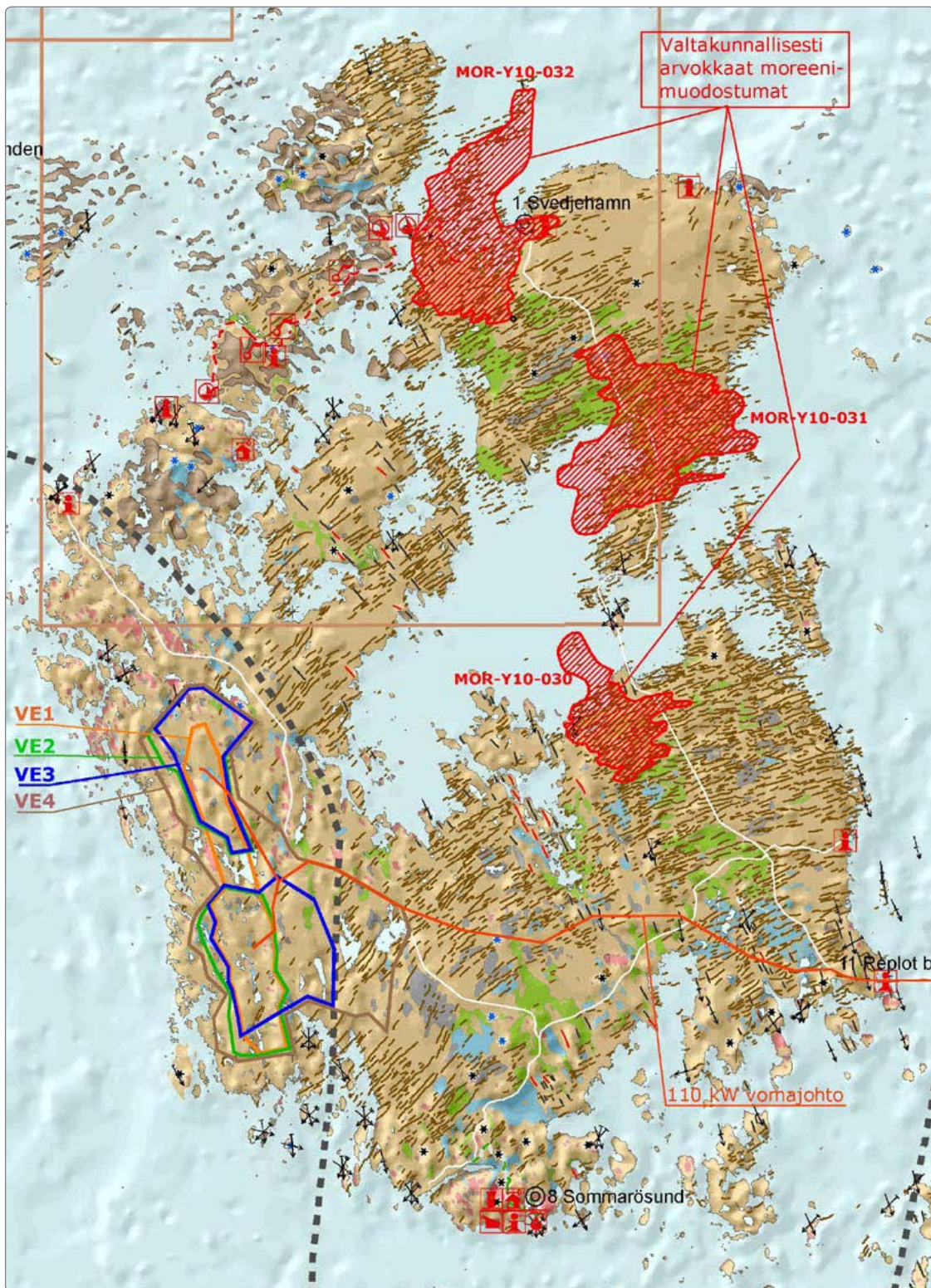
#### ALT 1, ALT 2, ALT 3 och ALT 4

Alternativ ALT 1–ALT 3 placeras på ett område med mycket få moränformationer. Kraftverken placeras inte på moränformationer, men vägbyggena kan minska naturtillståndet för en eller flera moränformationers näromgivning. I alternativ ALT 2 och ALT 3 ökar mängden vägar och antalet kraftverk, men det är ingen väsentlig skillnad mellan de här alternativen och alternativ ALT 1 i fråga om konsekvenser för marken, eftersom de kraftverk som kommer till i alternativ ALT 2 och ALT 3 placeras på områden där det inte finns några viktiga markformationer.

I alternativ ALT 4 är sammanlagt sex kraftverk placerade på världsarvsområdet Kvarkens skärgård, där det finns mer De Geer-moräner än i resten av vindkraftsparken. Kraftverken placeras inte på De Geer-moränerna, men vägbyggena minskar naturtillståndet för vissa moränvallar eller deras näromgivning. Bygandet har planerats så att inga kraftverk eller vägar byggs på området där de tätaste moränvallarna finns mellan Sandfladan och Degerverkfladan. De viktigaste områdena med De Geer-moränvallar på världsarvsområdet ligger i sin helhet långt från vindkraftsområdet.

Sammanfattningsvis konstateras att bygandet påverkar marken mycket lokalt och i liten omfattning i förhållande till hela Replots storlek. Konsekvenserna rör främst ett område som inte har något särskilt geologiskt värde. I alternativ 4 orsakar bygandet av vindkraftsparken lokala förändringar på världsarvsområdet Kvarkens skärgård, men med tanke på helheten är de inte betydande.

Merkkien selitys	Teckenförklaring	Map legend
Geologinen käyntikohde Geologiskt besöksmål A geological site	De Geer-moreenivalli tai muu pieni jään kulkusuuntaan nähden poikittainen moreeniselänne De Geer-moränvall eller annan mindre moränrygg vinkelrätt mot inlandsisens rörelseriktning De Geer-moraine ridge or other small moraine formation aligned transversal to the ice flow direction	Kumpu- tai juomunmoreeni Moränbackändskäp eller oregelbundna transversella moränryggar Hummocky or ribbed moraine
Maailmanperintökohteen rajaus Världsarvsgräns Delineation of the World Heritage area	Jäätikön virtauksen suuntainen moreenimuoto, esim. vakuuma (fluting) Moränrygg i inlandsisens rörelseriktning, t.ex. fluting Moraine formation, aligned parallel to the ice flow direction, e.g., fluting	Jäätikköjokikerrostuma (hiekkaa ja soraa) Isälvsavlagring (sand and grus) Glaciofluvial deposit (sand and gravel)
Uuresuunta Isräffa Striation	Drumliini Drumlin Drumlin	Rantakerrostuma (sora ja hiekkaa) Svallavlagring (grus och sand) Beach deposit (gravel and sand)
Nuorin ja vanhin uuresuunta Yngsta och äldsta isräffelriktningen The youngest and the oldest striation	Kallioalue (avokallio tai ohuen maapeitteen verhoama kallioalue) Kall berg och berg med tunt eller osammanhängande jordtäckte Bedrock outcrops or bedrock with a thin discontinuous cover of surficial deposit	Meri- ja järvi kerrostuma (pääasiassa silttä ja savea) Havs- och sjöavlagring (huvudsakligen silt och lera) Marine and lacustrine deposit (mainly silt and clay)
Rantavalli Strandvall Beach ridge	Moreeni Morän Till	Turvekeroostuma Torvavlagring Peat deposit
Muinaisranta kivikko (piirunpeltti) Fornstrand, klapper Raised beach, shingle		Täytemaa Fyllning Fill



Figur 11-3 Replots jordmån och värdefulla moränformationer av riksintresse. Källa: Geologiska forskningscentralens material.

### 11.1.3.2 Vindkraftsparkens inverkan på jordmån och berggrund

Efter att vägar och fundament har byggts orsakar verksamheten inga nya förändringar i jordmånen och berggrunden. På området hanteras små mängder smörjoljor och andra kemikalier som vindkraftverkens maskiner behöver, men mängderna är så små att verksamheten inte medför någon särskild risk för förorening av jordmånen.

### 11.1.3.3 Elöverföringens inverkan på jordmån och berggrund

För elöverföringen byggs en kraftledning från vindkraftsområdet cirka 15 km till fastlandet så att dragningen över havet sker vid Replotbron. Kraftledningen dras största delen av sträckan över världsarvsområdet Kvarkens skärgård. Kraftledningen dras inte via de mest representativa moränområdena som är avgränsade som nationellt värdefulla.

För elöverföringen görs markbyggnadsarbeten så att elstolparna kan resas. Konsekvenserna för jordmån och berggrund är med tanke på helheten små och betydligt mindre än till exempel vid vägbyggen, men i den småskaliga terrängen med dess moränryggar ökar spårens relativa betydelse.

### 11.1.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs kommer inga förändringar att ske i områdets jordmån och berggrund. Om vindkraftsparken inte byggs, minskar täkten av jord- och stenmaterial i närregionen.

### 11.1.5 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna

De negativa konsekvenserna har minskats främst genom att vindkraftsparken har placerats utanför världsarvsområdet Kvarkens skärgård samt utanför de moränområden som är klassificerade som nationellt värdefulla. Endast i alternativ ALT 4 föreslås att sex kraftverk ska placeras på världsarvsområdet. De här kraftverken placeras dock inte på De Geer-moränerna och inte på de mest representativa moränområdena.

De negativa konsekvenserna kan minskas inte bara genom val av hur kraftverken placeras utan också genom planering av vägnätet med beaktande av terrängförhållandena. Vid byggande på mark och berg ska onödig schaktning och sprängning av berg undvikas. Vid val av fundament

typ för vindkraftverken beaktas jordmånsförhållandena. Välplanerat byggande som beaktar jordmånsförhållandena är också i allmänhet det kostnadseffektivaste sättet att bygga.

Då kraftledningen byggs kan moränryggarna beaktas genom att man vid behov anpassar stolpavstånden enligt terrängen.

### 11.1.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Det finns osäkerhetsfaktorer beträffande de mängder av kross och marksubstans som behövs för byggandet. I det här skedet av planeringen är det ännu inte känt varifrån det behövliga materialet kommer att hämtas till området.

Områdets markförhållanden är väl kända och inverkan på marken begränsas tydligt till vägnätet och de områden där kraftverken byggs. En liten osäkerhetsfaktor är att vägnätets nuvarande situation inte har kartlagts. Till jordmånsförhållandena hör inga osäkerhetsfaktorer som påverkar slutsatserna.

## 11.2 Grundvatten

### 11.2.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Grundvattenförhållandena bedömdes utgående från grundkartor och jordartskartor. Läget för närmaste grundvattenområden utreddes via miljöförvaltningens miljö- och geoinformationstjänst (OIVA, databasen Hertta). Bedömningen är baserad på en expertbedömning samt erfarenhet av hur markbyggnadsarbeten påverkar grundvattnet.

### 11.2.2 Nuvarande situation

På moränområden blir typiskt 10–30 % av nederbörden till grundvatten. Grundvattnet rinner genom marken och kommer ut i närmaste ytvatten, som på vindkraftsområdet är havet, träskan och myrmarkerna. Grundvattnet finns typiskt på några meters djup från markytan, men på stränder, låglänta områden, i närheten av träsk och vid kanten av myrmarker finns det nästan vid markytan.

På projektområdet eller på ön Replot finns inga klassificerade grundvattenområden. Närmaste grundvattenområde är Björköby I klass grundvattenområde nr 1049903, som finns i Björköby cirka 13 km nordost om vindkraftsområdet. Från projektområdet finns ingen strömningsförbindelse med

grundvattenområdet, som ligger på en helt annan ö. Närmaste privata brunnar finns i byarna Karlsö och Brändövik samt vid några hus på området. Fritidsbostäderna väster om området kan också ha brunnar. De privata brunnarna har inte kartlagts närmare.

### **11.2.3 Vindkraftsparkens inverkan på grundvattnet: ALT 1–ALT 4**

#### **11.2.3.1 Konsekvenser för grundvattnet under byggtiden**

Grundvattnet kommer inte nämnvärt att påverkas av att en vindkraftspark byggs. Markbyggnadsarbetena på området kan orsaka små förändringar i vattnets strömningsvägar eller vattennivån i marken vid byggplatserna. Till exempel diken längs vägarna kan i någon mån dränera vissa områden och sänka grundvattnets medelnivå.

I alternativ ALT 3 och ALT 4 blir ett betydligt större område föremål för byggverksamhet än i alternativ ALT 1 och ALT 2, varvid inverkan på grundvattnet också berör ett större område. Inverkan på grundvattnet under byggtiden blir dock så liten att skillnaden i grundvattenpåverkan inte är väsentlig med tanke på de totala konsekvenserna.

Läget för privata brunnar har inte kartlagts närmare i det här skedet av projektet, men utgående från en kartgranskning är bosättningen liten och vindkraftverken och vägar byggas så långt från husen att byggandet inte kommer att påverka vattenförsörjningen i de privata brunnarna.

#### **11.2.3.2 Vindkraftsparkens inverkan på grundvattnet**

Efter att vägar och fundament har byggts orsakar verksamheten inga förändringar i grundvattnet. På området hantaras eventuellt små mängder smörjoljor och andra kemikalier som vindkraftverkens maskiner behöver, men mängderna är så små att verksamheten inte medför någon risk för förorening av grundvattnet. När det gäller konsekvenser för grundvattnet finns inga påtagliga skillnader mellan alternativen.

#### **11.2.3.3 Elöverföringens inverkan på grundvattnet**

Markbyggnadsarbetena i anslutning till elöverföringen är av så liten omfattning att de inte påverkar grundvattnet.

### **11.2.4 Projektet genomförs inte ALT 0**

Grundvattnet påverkas inte kännbart, oberoende om vindkraftsparken byggs eller inte.

### **11.2.5 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna**

Projektets inverkan på grundvattnet är så obetydlig att det inte behövs några särskilda åtgärder för att minska inverkan på grundvattnet. De olje- och bränslemängder som hanteras på området är så små att inga specialåtgärder för dem behövs.

### **11.2.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen**

Områdets grundvattenförhållanden är tydliga och området har ingen särskild betydelse för samhällets eller privat-hushållens vattenförsörjning. Projektet bedöms inte ha någon väsentlig inverkan på grundvattnet och skillnaderna mellan de olika alternativen är inte avsevärd i fråga om inverkan på grundvattnet. Till grundvattenförhållandena hör inga osäkerhetsfaktorer som påverkar slutsatserna.

## **11.3 Ytvatten**

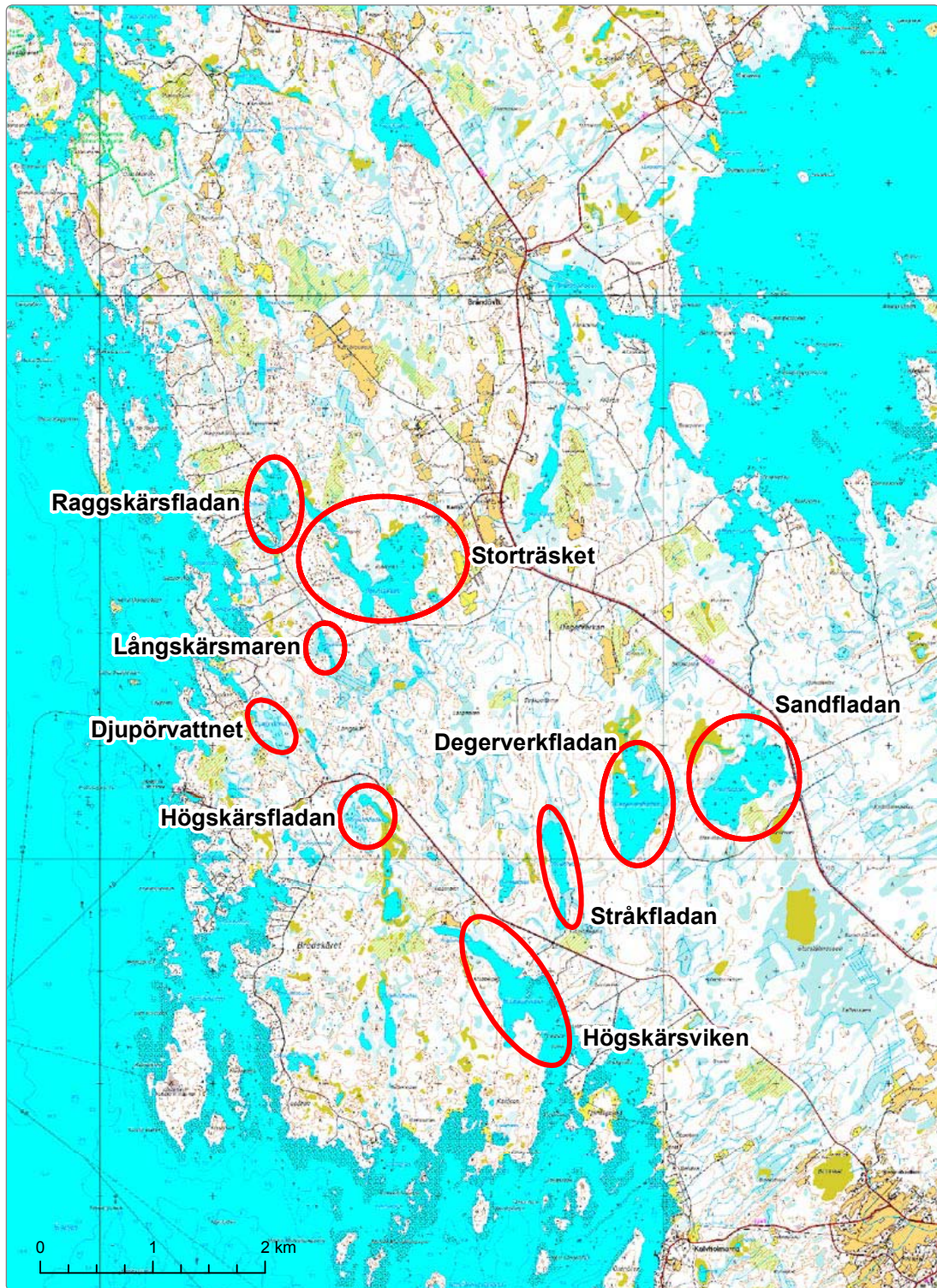
### **11.3.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder**

Ytvattnets tillstånd på projektområdet och i dess närhet bedömdes genom en utredning av områdets småvatten (Wistbacka och Snickars 2000). Bara för ett av småvattnen (Sandfladan) fanns en aning nyare (1997) information om vattenkvaliteten i miljöförvaltningens databas Hertta. Konsekvenserna av att en vindkraftspark byggs kan jämföras med markbyggnadsarbete där jordytan bearbetas. Bedömningen är baserad på en expertbedömning samt erfarenhet av konsekvenserna av markbyggnadsarbeten.

### **11.3.2 Nuvarande situation**

På planområdet finns många träsk och små sjöar. I områdets småvatten syns ställvis tydliga utvecklingsserier från havsvikar via flador och glosjöar till små insjöar och myrmarker. Replots småvatten som lekplatser för fiskar undersöktes 1997–1998. Av de undersökta småvattnen ligger Högskärsviken, Degerverkfladan, Stråkladan, Djupörsvattnet, Högskärsfladan, Långskärsaren, Raggskärsfladan, Storträsket och Sandfladan på det undersökta området.

Småvattnen på projektområdet har till stor del påverkats av utdikningar, vilket innebär att det bara finns några objekt som är skyddade enligt 15 a § i vattenlagen på området: Raggskärsfladan, Ragg Sund, Alskärsaren, Simskatgloet och Skräckörfladan. Objekt som motsvarar det som avses i vattenlagen har behandlats senare i kapitel 11.4.



Figur 11-4 De viktigaste småvattnen på projektområdet.

### Vattenkvalitet i småvattnen

Småvattnen på Replot omfattas inte av någon obligatorisk kontroll eller annan uppföljning. Därför finns det endast några sporadiska prover av vattenkvaliteten på det undersökta området (Tabell 11-1). Enligt tillgänglig information har sjöarna mycket brunt vatten, de är något eutrofa och grumliga (Wistbacka och Snickars 2000). Sjöarna är också mycket sura, för sjöarnas pH är i genomsnitt under 6. Sjöarnas buffertkapacitet varierar från dålig till nöjaktig. Järnhalterna i vattnet är höga, vilket är typiskt för mycket brunt myrmarksvatten.

Sjöarna är huvudsakligen grunda. De sjöar för vilka det finns observationer av vattenkvaliteten är mindre än 2 m djupa. Sjöarna omges av steniga backar och skogsområden samt myrmarker. Den stora andelen myrmarker på avrinningsområdena medför att vattendragen är påverkade av humus och är sura.

Det finns ingen information från undersökningar av vattenvegetation och bottenorganismer i sjöarna och träsken på det undersökta området. Strandväxter vid småvattnen på det undersökta området är bl.a. starrgräs, vass, säv, vitmossa, gjäddnate och kaveldun.

### 11.3.3 Vindkraftsparkens inverkan på ytvattnet: ALT 1–ALT 4

#### 11.3.3.1 Inverkan på ytvattnet under byggtiden

##### Vindkraftverksenheterens fundament

Eventuella konsekvenser för ytvattnet uppstår speciellt i byggskedet, då vindkraftverkens fundament byggs. Träden röjs bort på fundamentområdet (ca 0,5 ha/enhet) och yttjorden avlägsnas till 1–5 meters djup beroende på sättet att bygga fundament. Det här kan öka den mängd fast substans och näring som kommer ut i vattendragen, om tidpunkten för byggarbetet är mycket regnrik.

Byggandet på området bedöms ha liten eller ingen inverkan alls på områdets vattenhushållning. De uppgrävda områdena ersätts med grövre jordmaterial. Ytavrinningen till vattendragen anses därför inte just alls öka.

Så gott som alla kraftverksplatser ligger nära bäckar eller andra småvatten på området. I alternativ ALT 1 är antalet fundament minst och därför blir den markareal som kräver bearbetning minst. I det här alternativet blir eventuella olägenheter av grumling i ytvattnet minst. Alternativ

Tabell 11-1 Uppgifter om vattenkvaliteten i småvattnen på projektområdet.

Sjö	År	pH	Alk. mmol/l	Fe µg/l	Tot P µg/l	Tot N µg/l	Färgtal mg Pt/l	Syre, lösligt mg/l
Stråkladan	1985	5,6–5,8	-	-	-	-	-	-
	1987	5,7	-	-	-	-	-	-
	1998	5,8	0,09	1400	-	-	-	-
Degerverkfladan	1985	5,5	-	-	-	-	-	-
	1998	6,5	0,12	1700	-	-	-	-
Högskärsfladan	1985	4,8–5,6	-	-	-	-	-	-
	1987	5,1	-	-	-	-	-	-
	1998	5,6	0,08	0,48	-	-	-	-
Djupörsvattnet	1985	5,9	-	-	-	-	-	-
	1987	5,3	-	-	-	-	-	-
	1998	5,1	0,01	0,23	-	-	-	-
Raggskärsfladan	1998	5,8	-	-	-	-	-	-
Storträsket	1985	5,8–6,5	-	-	-	-	-	-
	1986	6,4–6,6	-	-	-	-	-	-
	1987	5,8	-	-	-	-	-	-
	1998	6,3	0,16	-	-	-	-	-
Sandfladan	1985	6,5–7,1	-	-	-	-	-	-
	1997	7	-	-	35	780	240	6,4



ALT 2 och ALT 3 skiljer sig ganska litet från varandra i det här avseendet. Det område som måste bearbetas är större i alternativ ALT 3 och den eventuella grumlingen i småvattnen till följd av fast substans blir mängdmässigt något större i det här alternativet. Konsekvenserna av ALT 4 berör det största området av de undersökta alternativen. I det här alternativet är den markareal som ska bearbetas ungefär dubbelt så stor som i alternativ ALT 1. Byggandet i alternativ ALT 3 och ALT 4 anses inte påverka de större och viktigare småvattnen på området (Raggskärsfladan, Storträsket, Degerverkfladan och Sandfladan), för i deras omedelbara närhet har inga platser för vindkraftverk planerats.

Av de objekt som motsvarar kraven i vattenlagen ligger Skräckörfladan i närheten av alternativ ALT 1, ALT 2 och ALT 4. Kraftverk nr 42 ligger cirka 100 m från Skräckörfladan, så det är möjligt att byggarbeten under en mycket regnrik tid kan få fast substans att följa med ytavrinningen ut i fladan. Under andra förhållanden uppskattas ingen sådan påverkan uppstå. Påverkan är dock mycket kortvarig och mängden fast substans är liten. Andra ytvatten som motsvarar det som anges i vattenlagen bedöms projekialternativen inte påverka, eftersom de planerade kraftverksplatserna ligger tillräckligt långt borta från vattenförekomsterna.

Jordmånen på fundamentplatserna består huvudsakligen av mineraljord, varvid partiklarna av fast substans är stora och inte sprids särskilt lätt. Därför kan man anta att endast en mycket liten del av belastningen av fast substans från byggområdet och näringsämnen som är bundna till den fasta substansen kommer ut i vattendragen i alla alternativ. Olägenheten av detta har bedömts sakna betydelse och den är lokal och mycket kortvarig med tanke på småvattnets vattenkvalitet samt deras organismer.

#### **Vägar**

Servicevägarna som ska byggas på projektområdet korsar eller tangerar områdets bäckar i alla alternativ. Enligt en kartgranskning kommer diken att korsas minst antal gånger i alternativ ALT 1 (~ 10 överfarter) och mest i alternativ ALT 4 (~ 25 överfarter). Antalet överfarter ökar i samma ordningsföljd som alternativen. Byggarbetena kan leda till att fast substans kommer ut i fåran, beroende på sättet att bygga vägen (t.ex. bro eller vägtrummor). Om byggplatsen ligger på ler- eller torvmark är det sannolikt att fast substans kommer ut i vattendraget. Vägar är servicevägar av samma typ som skogsbilvägar, så byggarbetena med vägar är inte särskilt omfattande. Därför kan man uppskatta att olägenheterna av detta bli små och kortvariga.

Inga diken som kunde föra med sig jordmaterial rinner ut i sådana småvatten som avses i vattenlagen. Vägbyggena bedöms därför inte medföra olägenheter för dem.

#### **Elöverföring**

Kablar för elöverföring dras till det planerade projektområdet. De placeras om möjligt i anslutning till vägarna så att extra byggarbete kan undvikas. För kablarna grävs ett cirka en meter brett kabeldike där kabeln läggs ned. Diket fylls igen med material som grävts upp. Den här åtgärden anses inte påverka ytvattnet.

#### **11.3.3.2 Vindkraftsparkens inverkan på ytvattnet under driften**

Det bedöms inte uppstå någon inverkan på ytvattnet under driften. Vindkraftsparker orsakar i normala fall ingen belastning som kunde påverka ytvattnet. Åtgärderna vid servicearbeten anses inte heller påverka ytvattnet.

Kraftverkens växellådor och lager innehåller hundratals liter olja, som i fall av mycket allvarliga störningar (t.ex. konstruktionsfel eller om ett vindkraftverk välter vid en jordbävning) kan läcka ut i vattendraget, varvid konsekvenserna kan bli betydande. Sådana allvarliga störningar är dock mycket ovanliga och sannolikheten för en sådan händelse är mycket liten.

#### **11.3.3.3 Elöverföringens inverkan på ytvattnet**

Elöverföringen anses inte påverka ytvattnet under driften. Kablarna för elöverföringen orsakar t.ex. inga oljeutsläpp som kunde komma ut i vattendragen. Åtgärderna vid servicearbeten anses inte heller påverka ytvattnet.

#### **11.3.4 Projektet genomförs inte ALT 0**

Om vindkraftsparken inte byggs, förblir ytvattnets situation oförändrad och kommer att utvecklas enligt den naturliga förändringen (t.ex. klimatförändringen) samt eventuella åtgärder på avrinningsområdet (skogsavverkningar o.dyl.).

#### **11.3.5 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna**

Byggarbetena borde utföras under en regnfattig period då avrinningen är liten och fast substans har små möjligheter att komma ut i vattendragen. I anslutning till vägar som byggs över fåror borde man beakta eventuella skyddsmedel för att fast substans inte ska komma ut i fåran. Där vägar dras över bäckar måste vägtrumorna vara tillräckligt stora så att vattenflödet inte hindras ens vid högvatten och ingen uppdämning uppstår. Vid vägbyggena ska man använda så grov marksubstans som arbetet tillåter.

### 11.3.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Det finns ingen tidsenlig information om vattenkvaliteten i de viktigaste ytvattnen på projektområdet så att den nuvarande situationen skulle kunna utredas. Det anses dock inte finnas några kännbara osäkerhetsfaktorer i konsekvensbedömningen när det gäller ytvattnet, eftersom projektområdets markanvändning inte har förändrats väsentligt under de senaste tio åren.

## 11.4 Vegetation och naturtyper

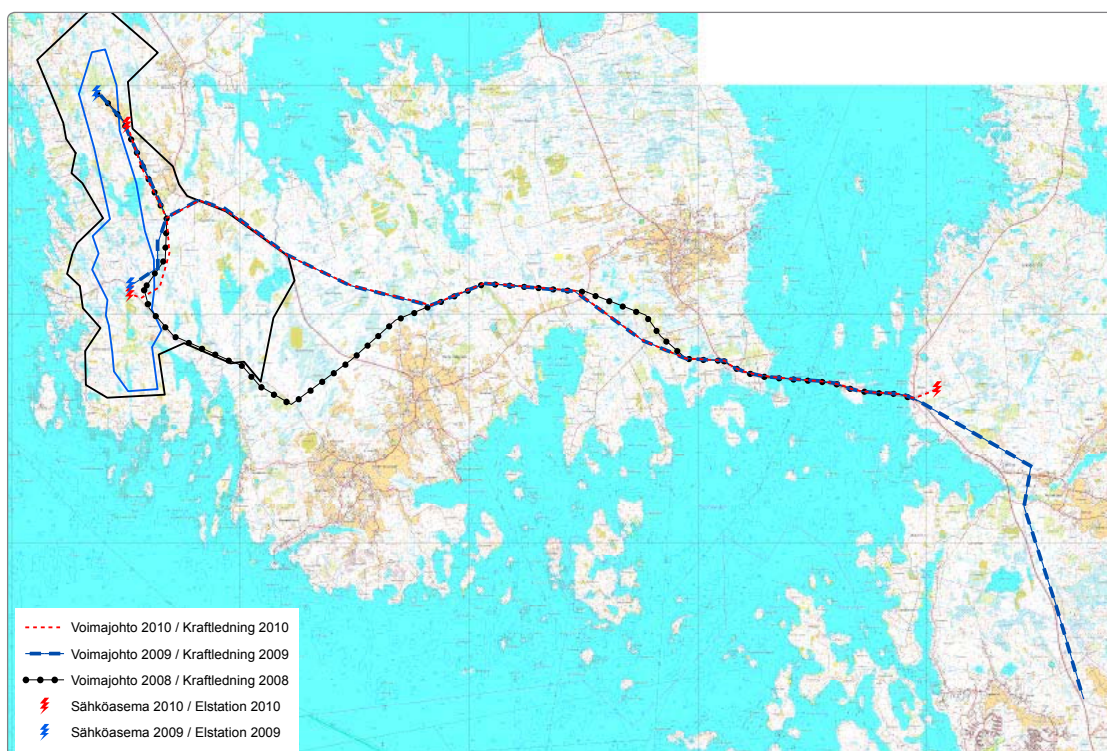
### 11.4.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

På området för Korsholms vindkraftspark har utredningar av vegetationen gjorts år 2008 och 2009. I konsekvensbedömningen utnyttjades dessutom tidigare naturutredningar och andra utredningar som har gjorts på området samt material från miljöförvaltningen och Forststyrelsen.

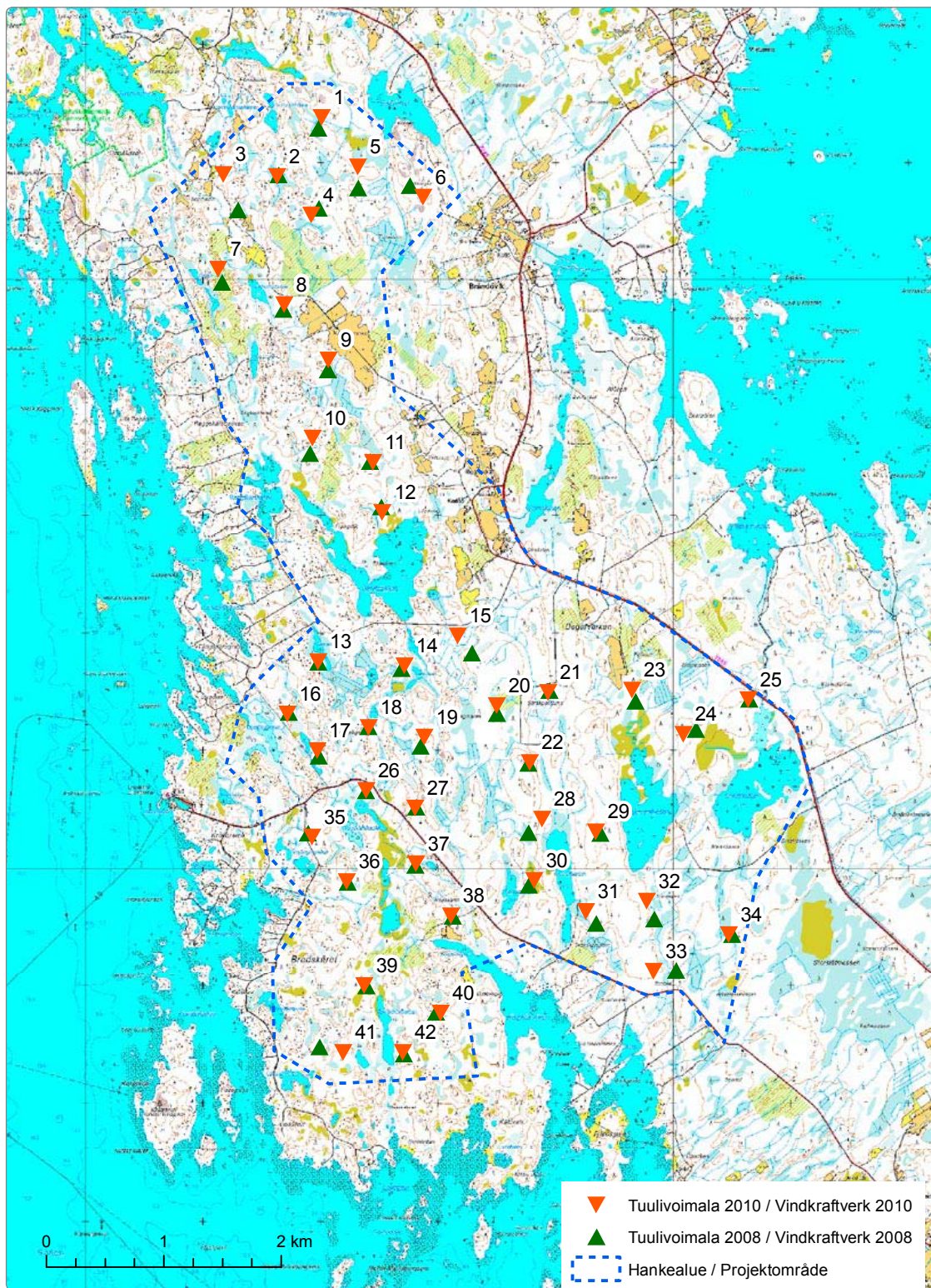
På vindkraftverkens preliminära byggplatser utreddes om det på områdena förekommer naturtyper som finns upptagna i 29 § i naturvårdslagen, värdefulla livsmiljöer en-

ligt 10 § i skogslagen, objekt som avses i 15a och 17a § i vattenlagen, livsmiljöer för hotade organismarter eller hotade naturtyper (Raunio m.fl. 2008). Kustens skogscentral tillfrågades också om eventuella objekt som avses i skogslagen finns på projektområdet. Tyngdpunkten i utredningarna har legat på de planerade byggområdena.

Den första förläggningsplanen för kraftverken blev färdig år 2008. Kraftverksplatserna enligt planen år 2008 granskades i terrängen sommaren 2008 (FM biolog Tarja Ojala, FM miljöforskare Mia Kallberg och FM biolog Kaisa Torri). Sommaren 2008 fanns ännu inga planer för servicevägar på projektområdet. Hösten 2008 granskades också den planerade kraftledningssträckningen i terrängen (FM miljöforskare Mia Kallberg) från elstationerna på projektområdet till Gerby elstation. De värdefullaste naturobjekten som noterades i utredningen av kraftledningssträckningen hösten 2008 granskades av FM biolog Tarja Ojala våren 2009. Efter granskningarna i terrängen har planerna för kraftledningarnas sträckning samt de planerade kraftverksplatserna delvis ändrats. De planer som fanns tillgängliga då terrängen undersöktes (2008) och de nuvarande planerna framgår av bifogade kartor.



Figur 11-6 Planer för kraftledningssträckningen i olika skeden av planeringen.



Figur 11-5 Plan för förläggningsplatser sommaren 2008 och uppdaterade planer för förläggningsplatser.

## 11.4.2 Påverkningsmekanismer

Då vindkraftsparken byggs kommer en del av projektområdets naturmiljö att förändras till byggd miljö. Byggandet i anslutning till vindkraftverken påverkar naturmiljön på ungefär samma sätt som annat byggande. Avverkningen av träden, utjämningen av marken och andra åtgärder där kraftverken ska byggas förstör områdenas nuvarande naturmiljö. Förändringen gäller förutom den areal som behövs för vindkraftverkens fundament också de markområden som behövs för att bygga servicevägar och kraftledningar.

Förutom de direkta konsekvenserna för byggområdena medför byggandet av vindkraftsparken, liksom annat byggande, också en fragmentering av livsmiljöerna. Fragmenteringen innebär att den enhetliga naturmiljön blir sönderskuren till fristående öar som inte står i förbindelse med varandra. Den fragmenterande verkan för livsmiljöerna i områden med vindkraftsparker beror främst på servicevägarna och kraftledningarna.

Medan vindkraftsparken byggs kommer människor som rör sig på området samt den pågående verksamheten att ge upphov till tillfälliga förändringar på ett större område än själva byggområdena. Sådana förändringar är bl.a. slitage på vegetationen till följd av att man kör med arbetsmaskiner på området. Träd måste eventuellt också avlägsnas på trånga områden i samband med transporten och hopmonteringen av kraftverkens komponenter. Konsekvenserna för vegetationen under byggtiden varierar beroende på naturtyp. I synnerhet på områden där berget kommer i dagen förekommer lavar och mossor som är känsliga för slitage. Friska moar däremot håller tämligen bra för slitage.

Byggandet av servicevägar och vindkraftverkens fundament kan medföra lokala förändringar i projektområdets vattenhushållning. Packningen av marken till följd av byggarbetet och förändringar i vattnets ytavrinning kan också påverka naturtyperna i byggområdenas omedelbara närhet. Byggverksamhetens eventuella inverkan på vattenhushållningen har behandlats närmare i kapitlet om yt-vatten i den här MKB-beskrivningen.

## 11.4.3 Nuvarande situation

### 11.4.3.1 Biogeografiska särdrag

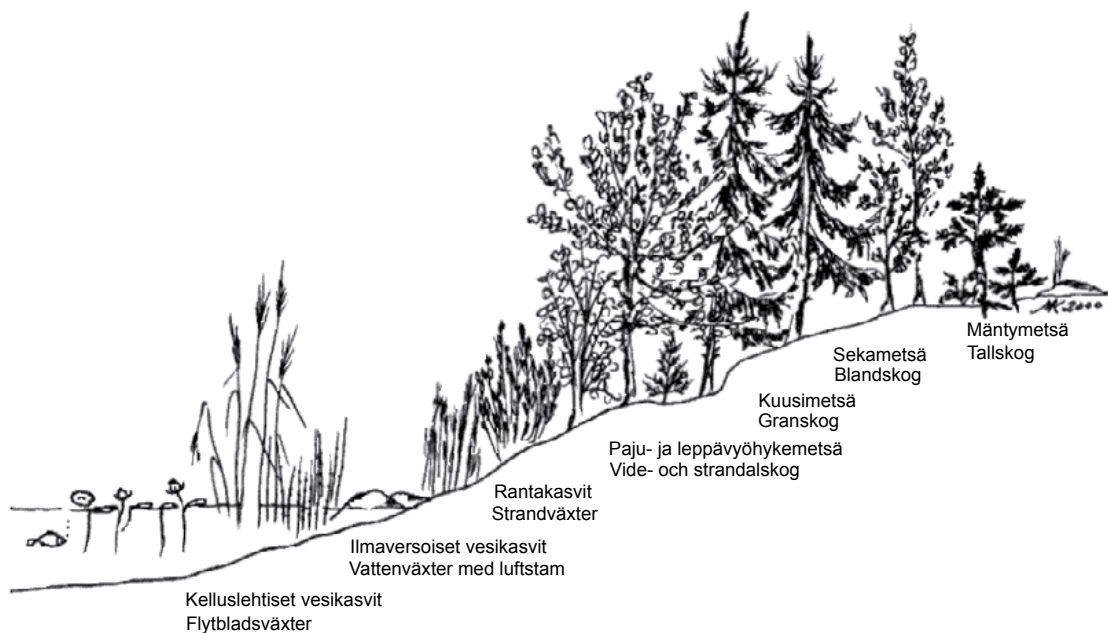
Kvarkenområdet hör i den naturgeografiska områdesindelningen till den sydboreala zonen, närmare bestämt till

Österbottens kustområde. Området är kargare än resten av den sydboreala zonen och de bästa lermarkerna har tagits i bruk för odling. Därför finns det litet lundar och lundartade skogar. Områdets värdefullaste livsmiljöer är bland annat landhöjningskuster, kärr och lövsumpskogar.

Den fortgående isostatiska landhöjningen samt marken som präglas av berg och morän är typiska särdrag i Kvarkenområdet. Steniga och blockrika stränder dominerar. Kala klippor och sandstränder är ovanliga. Berggrunden i Kvarken består till största delen av granit och gnejs som är relativt sura stenarter. Därför är antalet växtarter litet. I östra Kvarken är till exempel klibbal, besksöta och finnskräppa vanligare än i västra Kvarken. Blåtåtel, pors och gulkämpar är vanligare i västra Kvarken. De låglänta stränderna kantas oftast av alsnår som småningom övergår i björk- eller granskog. På de största öarna samt i den inre skärgården finns granskog. Tall kan vara det dominerande trädslaget på torra och bergiga platser.

Området är låglänt, vilket tillsammans med landhöjningen ger upphov till snabb succession i vegetationen. Kustvegetationen i området präglas av zoneringsområden som ständigt förändras till följd av den snabba landhöjningen. Zoneringen av växtligheten syns vid kusten genom att strandskogarna är fuktigare och lummigare än skogarna i inlandet; i inlandet blir skogarna torrare, kargare och mera barrträdsdominerade beroende på hur djupt det är till grundvattnet och hur tjockt skikt med podsoljord som har bildats. I landhöjningskustens skogar bevaras vissa särdrag tills marken har stigit till cirka 10 meter över havet. Det tar cirka 500 år innan gamla barrskogar har utvecklats på mark som har stigit ur havet. Så gott som hela planområdet ligger under nivån +10 m ö.h. och endast de högsta backarna ligger över den nivån. Zoneringsområden, som är typisk för en landhöjningskust, syns dock inte, eftersom skogsbruksåtgärderna på utredningsområdet har lett till att områdets skogar främst är unga tall- och grandominerade barrskogar. Lövblandskogar finns kvar främst i områdets mellersta delar och nära havsstranden.

Kvarken hör till Österbottens biolandskap. I östra Kvarken är fälthare och mårdhund vanliga, medan fjälllämmel och skogslämmel förekommer endast vid Västerbottens kust. Uttern är sällsynt i både Sveriges och Finlands skärgård, men lon är däremot vanlig vid båda kusterna. På de största öarna i skärgården förekommer rävmård, grävling, mård, hermelin, vessla och iller. Iller förekommer endast i östra Kvarken. Minken, som är importerad från Nordamerika, har förökats snabbt i skärgården och ställer ibland till med stor ska-



Figur 11-7 Schema över hur landhöjningen ger upphov till succession. (Källa: <http://edu.krs.fi>)

degörelse för fåglarna på området, likaså räven och mårddhunden. Älgar trivs i skärgården och vid kusten på somrarna, men på vintern söker de sig mot inlandet. I Kvarken påträffas två sälararter, gråsäl och östersjövikare.

#### 11.4.3.2 Områdesreserveringar i regionplanen och landskapsplanen

På planområdet finns gällande regionplan för Vasa kustregion fastställd av miljöministeriet 11.4.1995. I regionplanen är planområdet s.k. vitt område, för vilket inga verksamheter eller områdesreserveringar finns anvisade.

I Österbottens landskapsplan har det inte anvisats några naturskyddsmässigt värdefulla områden som ligger på planområdet. Genom planområdet har det anvisats en riktgivande friluftsled i nord-sydlig riktning och i planbestämmelserna för den står det: "Vandningsleder ska planeras och märkas ut i detalj i samarbete med markägarna och myndigheterna. Vid planeringen måste man fästa vikt vid miljövärdena."

#### 11.4.3.3 Objekt som är utmärkta som värdefulla i strandgeneralplanen

En del av delgeneralplaneområdet ligger på området för Björkö-Replot stranddelgeneralplan som godkändes 9.11.2000. Största delen av planområdets delar som ligger på stranddelgeneralplanens område har beteckningen jord- och skogsbruksdominerade områden (M) samt jord- och skogsbruksdominerade områden med miljövärden (M-1). På området finns dessutom flera objekt som är skyddade med stöd av naturvårdslagen, vattenlagen och skogslagen (SL, SL-1 och SL-2).

I grundutredningen i samband med arbetet med strandgeneralplanen beskrevs naturförhållandena på planläggningsområdet på följande sätt: "Utanför skyddsområdena är naturen helt präglad av mänsklig verksamhet; skogarna är ekonomiskogar av olika ålder, myr- och skogsområdena är utdikade, sjöarnas strömmande områden är rensade och vattennivån har sänkts. Olika naturtyper är också i naturtillstånd, men endast på små områden." I nedanstående tabell anges objekt som i stranddelgeneralplanen anges vara värdefulla samt deras planbeteckningar och motiveringar. I tabellen beskrivs dessutom objektens nuvarande situation.

Tabell 11-2 Objekt som i Björkö-Replot stranddelgeneralplan anges vara värdefulla och som ligger på delgeneralplaneområdet.

Plats	Planbeteckning	Motivering	Nuvarande situation
Raggskärsfladan	SL	Den norra stranden är karg myr där det växer myggblomster och kärrbräken	Så gott som i naturtillstånd, flera byggplatser på stränderna
Gammelskog i Norra Vallgrund	SL	Värdefull gammelskog	Naturskyddsområde
Området söder om skogen i Vallgrund	SL	Området är ett mycket viktigt reproduktionsområde för hotade arter	Naturskyddsområde
Stråckfladan	SL	Små vattendrag, glosjöar och bäckmyningar, som är viktiga lekområden för fisk och områden där fåglar söker föda	Utdikad
Djupörvattnet-Djupörhålet	SL	Små vattendrag, glosjöar och bäckmyningar, som är viktiga lekområden för fisk och områden där fåglar söker föda	Utdikad
Högskärsfladan m.m.	SL	-	En del av träskan är utdikade
Västergårdsfladan m.m.	SL	-	En del av träskan är utdikade
Skräckörfladan m.m.	SL	-	I naturtillstånd
Långkärsaren m.m.	SL	-	Utdikad
Bastukaret	SL	-	Utdikad
Långviken	SL	-	Utdikad
Simskatgloet	SL	-	I naturtillstånd
Sarvträsket	SL	-	Utdikad
Raggsund	SL	-	I naturtillstånd, byggplats på stranden
Alskärsaren	SL	-	I naturtillstånd
Sonihamsfladan	SL	-	Utdikad

#### 11.4.3.4 Skogar och myrar

Skogarna och myrarna på projektområdet är präglade av intensiva skötselåtgärder; största delen av områdets myrar och försumpade områden är utdikade, bäckarna är rensade och skogarna har skötts genom rensningar och avverkningar. Till följd av dikningar har vattennivån i områdets småvatten i regel sänkts och myrarna har torkat ut till torvmoar; myrarnas typiska växtarter har ersatts av arter som växer på mineraljord och trädens tillväxt har tagit fart på de utdikade områdena.

Trädbeståndet på projektområdet består huvudsakligen av unga och grövre gallringsbestånd, och det finns ganska litet avverkningsmogen skog. Det dominerande trädslaget på området är tall, som har gynnats på granens bekostnad, sannolikt på grund av skador orsakade av rotticka. Tallbestånd förekommer speciellt på de låga kullarna, medan de utdikade myrarna och sankmarkerna domineras av

gran och glasbjörk. Det finns endast ett litet inslag av asp, gråal och sälg och det finns nästan inga murkna träd alls på området. Antalet arter i buskskiktet är också litet och de vanligaste buskarna på området är en samt trädplanter. Områdets skogsområden präglas av stenighet och de vanligaste skogstyperna är kråkbär-lingon- och lingon-blåbärstyp. På området kan inte mera några successionsserier av landhöjningen ses, vilket beror på avståndet mellan projektområdet och strandlinjen.

#### 11.4.3.5 Flador, glon, glosjöar och småvatten

Bestämmelser om källor och fåror i naturtillstånd finns i 17a § i vattenlagen: "Om en bädd som avses i 17 § och som finns någon annanstans än i landskapet Lappland befinner sig i naturtillstånd, får den inte ändras så att detta äventyrar att bädden bevaras i naturtillstånd. Detsamma gäller i hela landet för källor i naturtillstånd." Bestämmelser om fla-

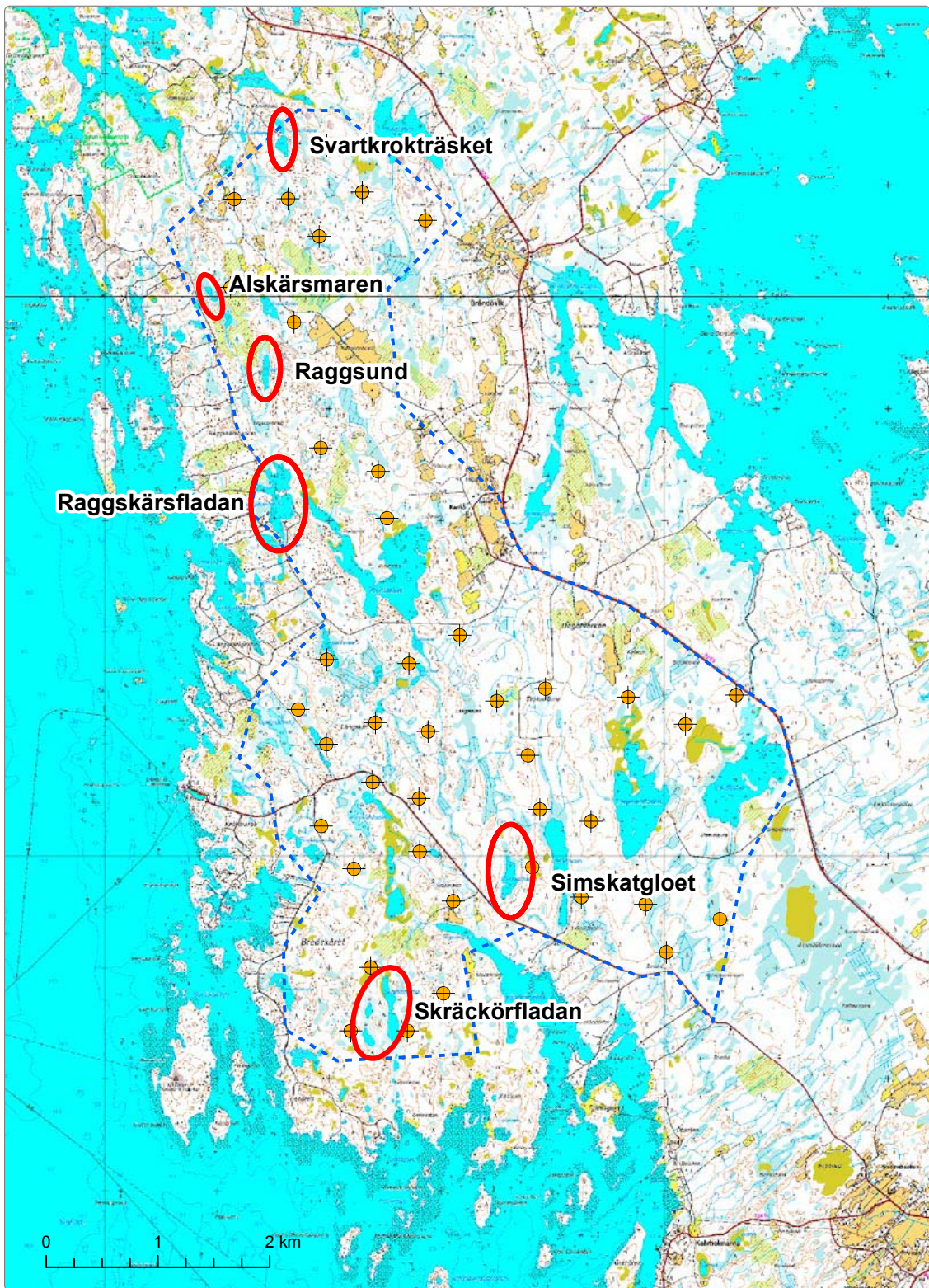


Figur 11-8 Västergårdsfladan.

dor, glon och andra småvatten finns i 15a § i vattenlagen: "Åtgärder som äventyrar att flador och glon på högst tio hektar, eller gölar och sjöar på högst en hektar någon annanstans än i landskapet Lappland bevaras i naturtillstånd är förbjudna, oberoende av om de har sådana följder som nämns i 15 §." Med flada avses en vik som till följd av den isostatiska landhöjningen avsnörs från havet och som står i kontakt med havet via en eller flera öppningar. Med glo avses en flada som nås av havsvatten endast vid hård vind eller vid högvatten. Sjöar som helt har snörts av från havet kallas glosjöar. I Natura-klassificeringen av naturtyper hör flador och glon till kustnära laguner. Den här naturtypen anses upphöra då bassängen eller dess utlopp ligger 1,4 meter över havsnivån. Följande bild (11-10) visar de flador, glon och glosjöar som ligger på planområdet och i dess närhet och som ligger på en nivå högst +1,4 m ö.h. Vattendragens naturtillstånd har behandlats nedan i kapitlet om ytvatten.

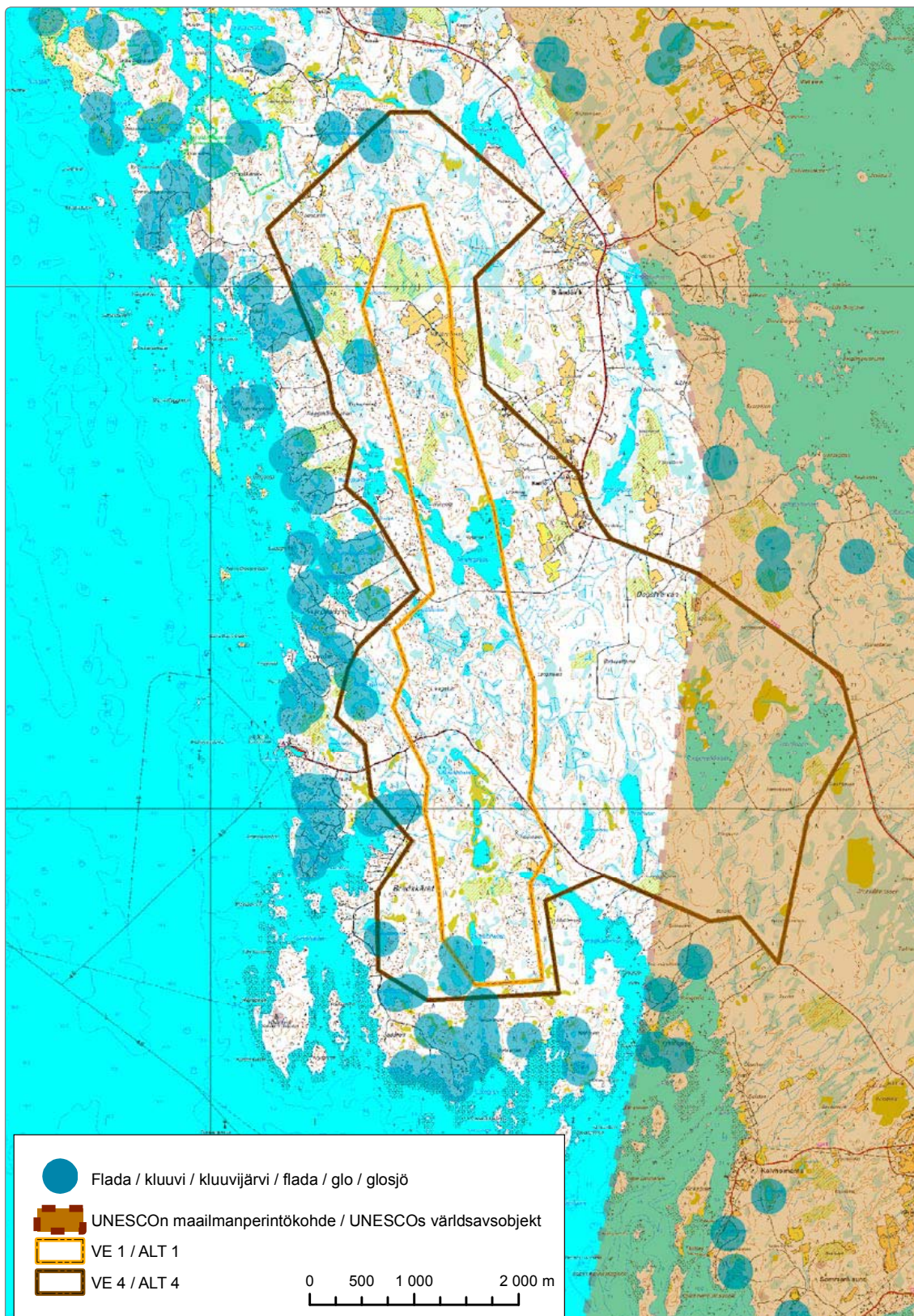
#### 11.4.3.6 Värdefulla naturobjekt på projektområdet

Naturskyddet regleras av bl.a. internationella avtal, nationella skyddsprogram, EU-direktiv samt Finlands interna lagstiftning. Beredskap för naturskydd skapas vid planläggning på olika nivåer och skyldigheten att bevara naturens mångfald är inkluderad i många lagar som styr markanvändningen, bl.a. markanvändnings- och bygglagen samt marktäktslagen. Nedanstående tabell är en sammanställning av de principer som använts i den här utredningen för att bedöma värdefulla naturobjekts värde. I därpåföljande tabell anges klassificeringen av hotstatus enligt IUCN. Den nyaste av de förvaltningsmässiga klassificeringarna är naturtypernas hotstatus (2008), som liksom granskningen av arternas hotstatus är baserad på IUCN:s klassificering. En brist i den första granskningen av naturtypernas hotstatus måste dock anses vara att granskningen har gjorts med en grov indelning Norra/Södra Finland. Till exempel sådana myrmarkstyper i naturtillstånd som är klart sällsynta i södra Finland är inte nödvändigtvis sällsynta i Österbottens kustregion. På motsvarande sätt är bördiga växtplatser ovanligare i Österbotten än i den övriga sydboreala eller hemiboreala zonen.



Figur 11-9 Objekt som finns på projektområdet och motsvarar det som avses i vattenlagen.





Figur 11-10 Flador och glon som enligt en kartgranskning ligger under nivån +1,4 m ö.h. i västra delen av Replot.

**Tabell 11-3** Beaktande av objekt med värdefulla naturförhållanden i delgeneralplaneringen samt bedömning av dem enligt deras värde på internationell, nationell, landskaps- och lokal nivå.

Objekt av internationellt intresse	Objekt av riksintresse	Objekt av intresse på landskaps- och regional nivå	Objekt av lokalt intresse
Naturaområden	National- och naturparker	Objekt som i naturskyddsprogrammen är klassificerade som värdefulla på landskapsnivå	Livsmiljöer som avses i 10 § i skogslagen
Ramsar-områden	Områden som ingår i något skyddsprogram	Förekomster av regionalt hotade arter	Reserveringar av skyddsområden och beaktansvärda livsmiljöer i general- och detaljplaner
IBA-områden	FINIBA-områden	Områdesreserveringar i landskaps- och regionplaner	
	Naturtyper i 29 § i naturvårdslagen		
	15a och 17a § i vattenlagen		
	Förekomster av nationellt hotade arter		
	Förekomster av särskilt skyddskrävande arter (47 § i Naturv.l. och 21 § i Naturv.f.)		
	Förekomster av de arter som nämns i habitatdirektivets bilaga II och IV(a)		
	Fredade naturskyddsområden på statens eller privat mark		
	Värdefulla vårdbiotoper av riksintresse		
	Hotade naturtyper		

**Tabell 11-4** IUCN-klassificering som använts i utredningen (Rassi m.fl. 2001).

IUCN-klass	Nationell klass	Förkortning	
Critically Endangered	Akut hotad	CR	Hotad på riksnivå
Endangered	Starkt hotad	EN	
Vulnerable	Sårbar	VU	
Near Threatened	Missgynnad	NT	Hotad på regional nivå
Least Concern	Livskraftig	LC	



Figur 11-12 Degerverkfladan

Glosjöar som är i naturtillstånd och mindre än 10 hektar och träsk som är mindre än en hektar och som motsvarar det som avses i 15a § i vattenlagen och finns på projektområdet:

- Raggskärsfladan är en glosjö som är närapå i naturtillstånd och ligger i den västra delen av projektområdet. Vid sjöns södra strand finns några sommarstugor.
- Skräckörfladan och de små träsken söder och väster om den är i naturtillstånd och saknar bebyggelse.
- Ragg Sund är ett litet träsk i naturtillstånd i norra delen av delgeneralplaneområdet. Vid dess västra strand finns en sommarstuga.
- Alskärsaren är ett litet träsk i naturtillstånd och utan bebyggelse i norra delen av delgeneralplaneområdet.
- Simskatgloet är ett litet träsk i naturtillstånd och utan bebyggelse i östra delen av delgeneralplaneområdet.
- Svartkrokräsket är ett träsk i naturtillstånd i norra delen av projektområdet

Andra värdefulla naturobjekt är:

- Raggskärsfladans norra strand anvisades som SL-område i den strandgeneralplan som tidigare har upp-

gjorts för området. På området växer myggblomster och kärrbräken.

- På delgeneralplaneområdet finns flera blockfält där fladdermöss har möjlighet att gömma sig på dagen och de kan eventuellt också övervintra där.
- I närheten av Skräckörfladan finns myrmarker i naturtillstånd
- Myrmarker i naturtillstånd vid stränderna av Degerverkfladan och Sandfladan

#### 11.4.3.7 Vindkraftverkens byggplatser

Terränggranskningar gjordes vid de kraftverksplatser som ingick i förläggingsplanen sommaren 2008. Platserna framgår av vidstående figur tillsammans med kraftverksplatserna i de senaste planerna för placeringen av kraftverken. Nedan beskrivs kort naturförhållandena på vindkraftverkens byggplatser. Foton av platserna finns som bilaga till beskrivningen.

**Kraftverk 1:**

Stenigmoskogavlingon-blåbärstyp(VMT).Huvudträdslaget är gran med ett litet inslag av björk. Träden utgör ett grövre gallringsbestånd. Den dominerande arten i fältskiktet är blåbär, vanliga mossor i bottenkiktet är väggmossa, husmossa och kvastmossor.



Platsen för vindkraftverk 1.

**Kraftverk 2:**

Ungt och kvistigt gallringsbestånd av tall på stenig mineraljordsmo av kråkbär-lingontyp (EVT).Mineraljordsholmen omges av torvmo. Som underväxt finns gran och björk. Fältskiktet domineras av blåbär.



Platsen för vindkraftverk 2.

**Kraftverk 3:**

Skogsförnyelse på stenig mineraljordsmo av lingon-blåbärstyp (VMT). Området har förnyats med gran och det finns ett litet inslag av rönn och björk. I undervegetationen finns rikligt med bl.a. lingon, liljekonvalj och skogskovall.



Platsen för vindkraftverk 3.

**Kraftverk 4:**

Cirka 25-årigt gallringsbestånd av tall med underväxt av glasbjörk. Områdets skogstyp är en mellanform av EVT och VMT, EVT+VMT-. Den dominerande arten i undervegetationen är lingon, dessutom finns det rikligt med bl.a. blåbär och ekorrbär.



Platsen för vindkraftverk 4.



*Platsen för vindkraftverk 6.*

**Kraftverk 5:**

Ungt gallringsbestånd av tall på något förumpad mark. Det finns inslag av glasbjörk och gran. I undervegetationen finns rikligt med blåbär och lingon, ställvis också rikligt med skogsfräken och hjortron samt vitmossa i botten-skiktet.



*Platsen för vindkraftverk 5.*

**Kraftverk 6:**

Grövre gallringsbestånd av tall med inslag av gran och glasbjörk. I undervegetationen finns blåbär samt lingon, ekorrbär och kruståtel.

**Kraftverk 7:**

Gräsbevuxet område som slutavverkades för några år sedan. På området växer rikligt med mjölkört, kruståtel och hallon. På figuren har några björkar och torrakor lämnats kvar.



*Platsen för vindkraftverk 7.*

**Kraftverk 8:**

Cirka 25-årigt gallringsbestånd av tall på lundartad mo (OMT); områdets växtlighet motsvarar inte trädbeståndets ålder som närmast motsvarar EVT → beror på mycket stenig mark. I undervegetationen finns bl.a. blåbär, ekorrbär och skogsstjärna.



*Platsen för vindkraftverk 8.*

**Kraftverk 9:**

Ungt gallringsbestånd av gran på frisk mo (VMT), litet inslag av björk och rikligt med underväxtgran. Den dominerande arten i undervegetationen är blåbär, men också skogsstjärna och ekorrbär förekommer.



*Platsen för vindkraftverk 9.*

**Kraftverk 10:**

Ungt gallringsbestånd av gran på mo av lingon-blåbärstyp (VMT) med ett litet inslag av björk. Den dominerande arten i undervegetationen är lingon, men det finns också blåbär och ekorrbär. Mycket stenigt och blockrikt område.



*Platsen för vindkraftverk 10.*



*Utsikt från Långskärsmaren. Kraftverk 13 placeras en aning söder om fotografieringsplatsen.*

***Kraftverk 11:***

Ungt gallringsbestånd av tall på mark av lingon-blåbärstyp med ett litet inslag av glasbjörk och gran. Vanliga arter i fältskiktet är blåbär, kruståtel, skogsbräken, ekbräken, stenhalon, ekorrbär och skogsstjärna.

***Kraftverk 12:***

Granbestånd av blåbärstyp med inslag av glasbjörk. Grövre gallringsbestånd. Fältskiktet domineras av blåbär.

***Kraftverk 13:***

Ungt gallrat tallbestånd. Det finns ett litet inslag av vårtbjörk och gran. Kraftverket placeras på den sydvästra stranden av Långskärsmaren på en liten bergsbacke. Den norra delen av Långskärsmaren har förblivit i naturtillstånd, men diken har avletts till träskets södra del, vilket har förändrat träskets naturtillstånd.

***Kraftverk 14:***

Ungt gallringsbestånd av tall med inslag av glasbjörk och litet rönn. I undervegetationen finns lingon samt litet blåbär, ekorrbär och ekbräken.

**Kraftverk 15:**

Avverkningsmoget granbestånd med inslag av glasbjörk och underväxtgran. I undervegetationen finns bl.a. blåbär, lingon samt ekorrbar, skogsstjärna och skogsbräken.



*Tuulivoimalaitoksen 15 sijoituspaikka.*

**Kraftverk 16:**

Försumpad mineraljordsmo av lingon-blåbärstyp (VMT). Trädbeståndet växer på tuvor och består av gran, glasbjörk och gråal. Som underväxt finns gran samt ett litet inslag av rönn och sälg. I undervegetationen finns skogskovall, blåbär och lingon.



*Platsen för vindkraftverk 16.*

**Kraftverk 17:**

Grövre gallringsbestånd av tall på mark av blåbärstyp (MT). Som inslag och underväxt finns gran och vårtbjörk. Väster om kraftverket vid västra stranden av två träsk finns en 20 kV kraftledning. Från närliggande utdikade områden har diken letts till träsken.



*Platsen för vindkraftverk 17.*

**Kraftverk 18:**

Byggplatsens naturtillstånd har inte inventerats.

**Kraftverk 19:**

Grövre gallringsbestånd av tall på mark av lingon-blåbärstyp. Som underväxt finns några granar och vårtbjörkar. Fältskiktet domineras av blåbär.



*Platsen för vindkraftverk 19.*





Platsen för vindkraftverk 20.

**Kraftverk 20:**

Ris-tallmosse i naturtillstånd (IR). Vid dess kant har träd avvercats i samband med ett kalhygge intill. Undervegetationen domineras av getpors, men det förekommer också hjortron, blåbär, lingon, kråkbär och tuvull. Trädbeståndet består av grövre tallar.



Platsen för vindkraftverk 21.

**Kraftverk 21:**

Grövre gallringsbestånd av tall på mark av lingon-blåbärstyp med ett litet inslag av glasbjörk som växt från sly samt gran. Liten mängd undervegetation på grund av stor mängd förna.



Platsen för vindkraftverk 22.

**Kraftverk 22:**

Grövre gallringsbestånd av tall på mark av lingon-blåbärstyp. Träden är ställvis kvistiga. Dominerande arter i undervegetationen är blåbär och lingon.



Platsen för vindkraftverk 23.

**Kraftverk 23:**

Grövre gallringsbestånd av tall med ett litet inslag av gran och som underväxt björk. Mo av lingon-blåbärstyp (VMT).



*Myrmarksområde norr om Sandfladan.*

***Kraftverk 24:***

Grövre tallplantbestånd på mark av VMT-typ med inslag av plantor av björk och rönn. I undervegetationen finns rikligt med gräs, skogsstjärna och ekorrbar. Kraftverket placeras på en backe i omedelbar närhet av en regionplanereservering norr om Sandfladan. Myrmarksområdet är utmärkt som SL-område i regionplanen.



*Platsen för vindkraftverk 24.*

***Kraftverk 25:***

Grövre gallringsbestånd av tall på torvmo (ett gammalt dike har torkat ut) med litet inslag av gran och glasbjörk, som underväxt rikligt med gran. Undervegetationen domineras av blåbär, det finns också tuvull, kråkbär och hjortron. Kraftverket placeras i närheten av en bäck som rinner ut i Sandfladan. Bäckens är ett värdefullt naturobjekt.



*Platsen för vindkraftverk 25.*

**Kraftverk 26:**

Grövre gallringsbestånd av tall på bördig mark. Tallarna är kvistiga och krökta vid roten. Det finns ett litet inslag av vårtbjörk och gran. I undervegetationen finns främst blåbär och lingon.

**Kraftverk 27 och den södra elstationen:**

Mo av lingon-blåbärstyp, med ungt, talldominerat gallringsbestånd. Som inslag finns gran och vårtbjörk.



Platsen för vindkraftverk 26.

**Kraftverk 28:**

På torvmon intill ett dike utgörs beståndet av unga glasbjörkar och litet granar. Av myrvegetationen återstår främst tuvull på tuvorna. De omgivande skogarna utgörs av gran- och talldominerade gallringsbestånd.



Platsen för vindkraftverk 28.

**Kraftverk 29:**

Gallringsbestånd av tall på mark av lingon-blåbärstyp. Dominerande arter i undervegetationen är blåbär ja lingon, dessutom förekommer skogsstjärna, krustätel, ekorrbar och vårfryle.



Platsen för vindkraftverk 29.

**Kraftverk 30:**

På gränsen mellan ett kalhygge och ett ungt tallplantbestånd; kalhygget når nästan ända till stranden av Simskatgloet. Simskatgloet är en sådan glosjö i naturtillstånd som avses i 15a § i vattenlagen.



Utsikt från södra stranden av Simskatgloet, som är i naturtillstånd. Kraftverk nummer 30 ligger utanför bilden cirka 100 meter från stranden.

**Kraftverk 31:**

Nyligen gallrat grövre tallbestånd på mark av blåbärstyp. I undervegetationen finns blåbär, ekorrbär och skogsstjärna.



Platsen för vindkraftverk 31.

**Kraftverk 32:**

Grövre gallringsbestånd av gran på mark av lingon-blåbärstyp (VMT), underväxt av björk. I undervegetationen finns blåbär, lingon och ekorrbär.



Platsen för vindkraftverk 32.

**Kraftverk 33:**

Gallrat grövre granbestånd på mo av lingon-blåbärstyp, underväxt av björk. I undervegetationen finns rikligt med bl.a. ekorrbär och blåbär.



Platsen för vindkraftverk 33.

**Kraftverk 34:**

Ung blandskog på torvmark med underväxt av gran. Huvudträdslaget är gran, dessutom finns glasbjörk och några tallar. I undervegetationen finns blåbär, lingon, hjortron, skogsfräken, kruståtel, tuvull och stor björnmossa. Nordväst om vindkraftverket finns en ris-tallmossa i naturtillstånd.



Ris-tallmossa i omedelbar närhet av kraftverk 34.

**Kraftverk 35:**

Ung talldominerad blandskog. Förutom tall finns det också gran och glasbjörk. I undervegetationen finns blåbär och lingon samt i någon mån krustätel, vårfryle, linnea, kråkbär och skogsstjärna.



Platsen för vindkraftverk 35.

**Kraftverk 36:**

Ungt gallringsbestånd av gran med rikt inslag av björk. Dominerande arter i undervegetationen är lingon och blåbär.



Platsen för vindkraftverk 36.

**Kraftverk 37:**

Nyligen gallrat grövre tallbestånd på mo av lingon-blåbärstyp (VMT). Några underväxtgranar. Undervegetationen domineras av blåbär.



Platsen för vindkraftverk 37.

**Kraftverk 38:**

Ungt gallringsbestånd av tall på mark av blåbärstyp. Som underväxt finns en liten mängd vårtbjörk och gran. Dominerande art i undervegetationen är blåbär, dessutom förekommer lingon, ekorrbär, skogsstjärna, krustätel och vårfryle.



Platsen för vindkraftverk 38.

**Kraftverk 39:**

Grövre gallringsbestånd av tall på lundartad mo (OMT). I buskskiktet finns gran och rönn, i undervegetationen mest blåbär, ekorrbär och skogsstjärna. I kraftverkets omedelbara närhet, på den södra sidan, finns en liten mosse i naturtillstånd. Den har sannolikt uppkommit genom att en glosjö har vuxit igen. Vegetationen på mossen består främst av starr och vitmossa.



*Utsikt mot den igenvuxna glosjön sydväst om kraftverk 39.*

**Kraftverk 40:**

Grövre gallringsbestånd av tall på mark av lingon-blåbärstyp (VMT). I buskskiktet finns glasbjörk, rönn och gran. I undervegetationen finns bl.a. blåbär, lingon, ekorrbär och skogsbräken.



*Platsen för vindkraftverk 40.*

**Kraftverk 41:**

Gallringsbestånd av tall på mo av lingon-blåbärstyp (VMT). I buskskiktet finns glasbjörk, gran och en. I närheten finns flera små myrar i naturtillstånd. På dem växer bl.a. vattenklöver, starr, hjortron, Jungfru Marie nycklar, kråkbär, tuvull och getpors.



*Myr i naturtillstånd i närheten av kraftverk 41.*

**Kraftverk 42:**

Tämligen ung blandskog på mo av lingon-blåbärstyp (VMT). Dominerande trädslag är gran och tall med inslag av björk. Ligger i närheten av Skräckörfladans västra kant. Skräckörfladan är ett sådant objekt som avses i 15a § i vattenlagen.



*Utsikt från Skräckörfladan som är i naturtillstånd. Kraftverk 42 placeras på en backe öster om sjön.*

Viktiga naturobjekt i närheten av de planerade kraftverksplatserna är bl.a. Simskatgloet, Skräckörfladan och i dess näromgivning också träsk som avses i 15a § i vattenlagen samt små myrmarksområden i naturtillstånd. Värdefulla naturobjekt är också myrarna i naturtillstånd vid de norra stränderna av Degerverkfladan och Sandfladan. I regionplanen har de beteckningen SL. Vidstående kartor visar värdefulla naturobjekt i närheten av kraftverkens förläggningsplatser.

#### 11.4.3.8 Naturförhållanden längs kraftledningen

Kraftledningen placeras väster om den nya elstationen som ska byggas i Alskat intill vägen och svänger av från vägen väster om Replotbron i Sommarö. Genast väster om vägen dras kraftledningen längs en hög rygg mellan Vargholmsfjärden och Backfladan. Södra delen av Vargholmsfjärden har bevarats i naturtillstånd, men till norra delen av fjärden har diken letts från de utdikade skogs- och åkerområdena norr om fjärden. I södra delen av fjärden växer vass och det finns öppet vatten främst i norra delen av fjärden. På ryggen krön finns grövre talldominerad skog med inslag av vårtbjörk och gran. På ryggen slutningar finns främst gran och fältskiktets vegetation motsvarar OMaT-lund.

Väster om ryggen dras kraftledningen genom unga och grövre barrträdsdominerade gallringsbestånd samt över kalhuggna områden. De dominerande skogstyperna är lingon-blåbärs- och kråkbär-lingontyp (VMT och EVT) och de små, karga myrmarkerna och försumpade områdena är utdikade. En bit öster om Vallgrundvägen dras kraftledningen på området mellan Sandöfjärden och Storsundsfladan.

På båda sidor om det ställe där ledningen korsar fåran finns moar på mineraljord och väster om fåran finns ett ungt plantbestånd. Från området norr om Sandöfjärden har diken dragits till vattendraget, vilket innebär att naturtillståndet i vattendraget och i fladan nedanför har förändrats. Fåran mellan Sandöfjärden och Storsundsfladan har också rätats ut.

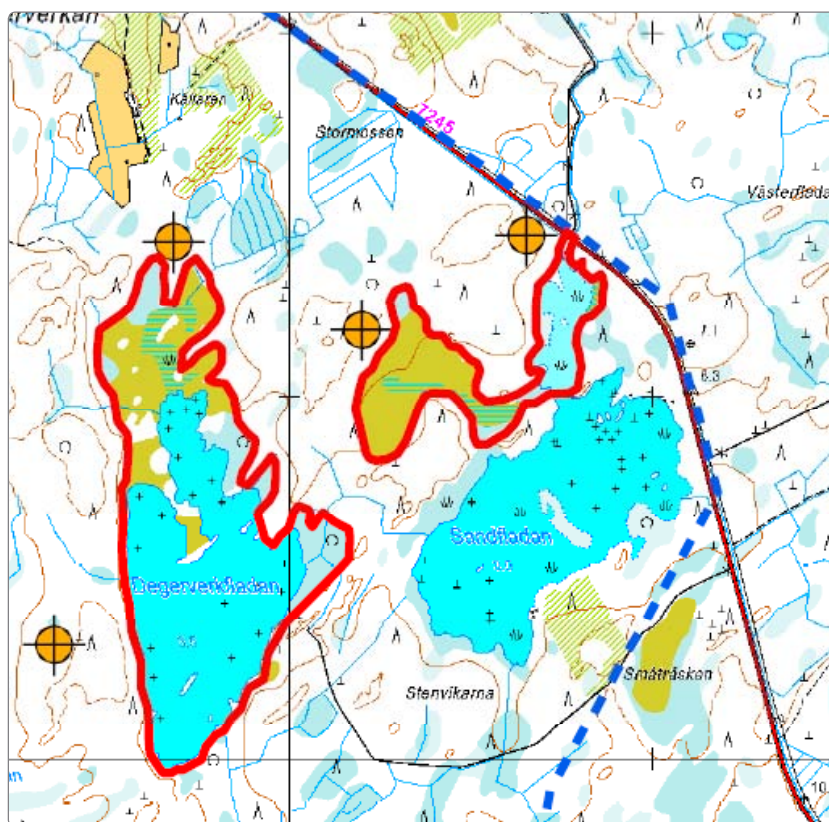
Skogarna på området mellan Vallgrundvägen och Sandö sund utgör gallringsbestånd där trädslaget varierar och är antingen gran eller tall. Nordost om Sandö sund korsar kraftledningen ett stort kalhugget område. Väster om Sandö sund dras kraftledningen genom försumpade, barrträdsdominerade gallringsbestånd; myrmarkerna och de försumpade ställena är utdikade, med undantag av Gummossen. Norr om Sandfladan börjar kraftledningen gå längs Söderuddsvägen.

Norr om Söderuddsvägen svänger kraftledningen västerut längs Raggskärsvägen och därifrån norrut och söderut till elstationerna. Den norra kraftledningen till elstationen går delvis över åkerfält samt dessas ganska lummiga kantskogar. Skogen är talldominerad ända till en plats norr om Storträsket, där huvudträdslaget växlar till gran. Skogarna är lummigare än på resten av projektområdet och den vanligaste skogstypen är blåbärstyp (MT). Den södra kraftledningen går främst genom talldominerade, unga gallringsbestånd samt dikade myrar och sankmarker. Växtligheten vid den södra kraftledningen är tydligt kargare än den bördiga norra delen.

Beaktansvärda naturobjekt intill kraftledningens sträckning är Vargholmsbacken och Sandöfjärden och deras näromgivning.



Figur 11-13 Värdefulla naturobjekt i projektområdets norra del.



Figur 11-14 Värdefulla naturobjekt i projektområdets östra del.



Figur 11-15 Värdefulla naturobjekt i projektområdets södra del.



## 11.4.4 Konsekvenser för vegetation och naturtyper

### 11.4.4.1 Konsekvenser för vegetation och naturtyper under byggtiden

På de områden som är anvisade för vindkraftverk finns enligt förhandsinformation eller terränggranskningar inga sådana naturtyper som finns upptagna i 29 § i naturvårdslagen, viktiga livsmiljöer enligt 10 § i skogslagen, objekt som avses 15a och 17a § i vattenlagen eller förekomster av hotade organismarter (frånsett stora rovfåglar och deras bo-träd).

I närheten av vindkraftverken finns dock flera småvatten som enligt 15a § i vattenlagen är värdefulla, trädfattiga myrmarker i naturtillstånd som avses i 10 § i skogslagen samt objekt som i andra utredningar har bedömts vara värdefulla. Beskrivningarna av de värdefulla naturobjekten ingår i beskrivningarna av naturmiljön vid vindkraftverken samt i särskilda kapitel om dessa frågor.

De planerade vindkraftverken placeras i unga och grövre ekonomiskogar som har skötts genom avverkningar och som inte har några särskilda naturvärden. De naturtyper som förekommer på byggplatserna är inte kvantitativt eller kvalitativt klassificerade som hotade naturskogar eller myrar (Raunio m.fl. 2008). Skillnaden mellan skogarna på byggplatserna och naturtyper i naturtillstånd märks i form av kvalitetsskillnader, bl.a. i trädbeståndets skiktning, mängden murkna träd samt förekomst av en tidigare trädgeneration. På grund av att intensiva skogsbruksåtgärder har vidtagits på området bär skogarna inte mera några spår av successionsserier, som annars är typiska för landhöjningskuster. Till följd av byggandet kommer antalet skogsbilvägar på området att öka och de nya servicevägarna splittrar projektområdets skogar, där det sedan tidigare finns ganska få vägar.

#### *Alternativ 1*

Antalet kraftverk i det här alternativet är 19. Största delen av vindkraftverken placeras på de högsta platserna i terrängen i unga, talldominerade ekonomiskogar där det inte finns några betydelsefulla naturvärden. Största delen av områdets värdefulla småvatten och andra naturobjekt lämnas utanför byggområdet i alternativ 1. I alternativ 1 blir antalet kraftverk i omedelbar närhet av värdefulla småvatten eller andra beaktansvärda naturobjekt minst. De värdefulla naturobjekten måste beaktas i den fortsatta projektplaneringen.

#### *Alternativ 2*

Antalet kraftverk i det här alternativet är 28. I det här alternativet kräver byggandet något större areal än i alternativ 1. Nätet av servicevägar som ska byggas på området splittrar också området mera än i alternativ 1. Antalet kraftverk i närheten av värdefulla naturobjekt avviker inte nämnvärt från alternativ 1.

#### *Alternativ 3*

Antalet kraftverk i det här alternativet är 30. Jämfört med alternativ 2 har man i alternativ 3 lämnat bort de sydligaste kraftverken och området för vindkraftsproduktion har utökats österut. Det här alternativet splittrar de enhetliga skogsområdena betydligt mera än alternativ 1 och 2. Konsekvenserna av alternativ 3 i projektområdets södra del är mindre än i alternativ 2, men större i den östra delen, där bl.a. Simskatgloet finns.

#### *Alternativ 4*

Konsekvenserna av det här alternativet är större än i alternativ 1–3, eftersom antalet kraftverk är störst i det här alternativet (42 st). Servicevägarna splittrar skogsområdena allra mest i det här alternativet och flera kraftverk är placerade i värdefulla naturobjekts omedelbara närhet. I alternativ 4 placeras kraftverk också på världsarvsområdet Kvarkens skärgård och i närheten av områden som i region- och andra planer anges vara värdefulla. Trots skogsbruksåtgärderna uppvisar området naturvärden som är förknippade med en landhöjningskust och som inte förekommer någon annanstans än i Kvarkenområdet.

### 11.4.4.2 Vindkraftsparkens inverkan på vegetation och naturtyper under driften

Då vindkraftsparken byggs kommer en del av projektområdet att förändras till byggd miljö. Den egentliga byggnadsarealen utgör dock bara några procent av hela projektområdets areal. Vindkraftsparken bedöms inte påverka vegetationen och naturtyperna under driften. Vindkraftsparker orsakar under normala förhållanden under driften inga utsläpp som kunde påverka vegetationen i omgivningen kring byggområdena. Konsekvenserna under driften har behandlats närmare i kapitlet om fågelbeståndet.

#### 11.4.4.3 Elöverföringens inverkan på vegetation och naturtyper

Kraftledningen dras främst längs landsvägar och genom kraftligt behandlade ekonomiskogar på området. Därför blir konsekvenserna av att kraftledningar byggs små för områdets vegetation och naturtyper. På platserna för de planerade kraftledningarna och elstationerna har inga hotade organismarter observerats och vid terränginventeringarna observerades inte heller några hotade naturtyper.

#### 11.4.5 Projektet genomförs inte ALT 0

Om vindkraftsparken inte byggs kommer områdets vegetation och naturvärden att förbli som nu. Bevarandet av naturvärdena och deras utveckling påverkas främst av skogsbruksåtgärderna på området.

#### 11.4.6 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna

Projektets inverkan på vegetationen är som störst under byggtiden, men under driften är den obetydlig. Inverkan på vegetationen kan förhindras i byggskedet genom noggrann planering av servicevägarnas, jordkablarnas och kraftledningens placering. Då servicevägarna byggs borde man beakta och utnyttja det nuvarande nätet av skogsbilvägar på projektområdet och i mån av möjlighet placera jordkablarna i anslutning till servicevägarna. Vid placeringen av vindkraftverken borde de många skogsförnyelseytorna på projektområdet i första hand användas.

Projektets negativa inverkan på naturmiljön kan lindras om man begränsar byggåtgärderna till ett så litet område som möjligt. Om kraftverk som planerats på värdefulla områden eller i sådana områdens omedelbara närhet kan flyttas innebär det minskad inverkan på värdefulla naturobjekt. De värdefullaste naturtyperna på området har också ett värde för fågelbeståndet. Genom justering av de planerade förläggningsplatserna kan man minska inverkan på både naturobjekten och områdets häckande fågelbestånd.

#### 11.4.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Osäkerhet i utredningarna uppstår på grund av att utredningen år 2008 gjordes på hösten och att tyngdpunkten i utredningarna låg på de planerade kraftverkens byggplatser. Terrängarbetet gjordes vid en tidpunkt då endast placeringsplanen från år 2008 fanns tillgänglig, men den har senare uppdaterats. Under projektplaneringens

gång har de nya projekialternativen 1, 2 och 3 gjorts upp. Vindkraftverkens förläggningsplatser har ändrats under planeringens gång, av kraftverksplatserna har nummer 3, 4, 5, 6, 7, 10, 15, 19, 28, 31, 41 flyttats och nya servicevägar planerats.

De värdefulla naturobjekten på projektområdet har granskats generellt. På grund av projektområdets storlek är det möjligt att det på projektområdet kan finnas andra små arealer med värdefulla skogsnaturobjekt som inte har observerats vid undersökningen av terrängen. Till följd av de allmänna och intensiva skogsbruksåtgärderna på projektområdet bedöms osäkerhetsfaktorerna dock vara små.

### 11.5 Arter som nämns i habitatdirektivets bilaga II och IV(a) samt hotade arter

#### 11.5.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

##### 11.5.1.1 Hotade arter

Situationen för hotade arter har kontrollerats i Finlands miljöcentrals artdatasystem. I samband med terrängutredningen kontrollerades också förekomsten av hotade arter på området.

##### 11.5.1.2 Arter i habitatdirektivets bilaga II och IV(a)

Av de däggdjur som nämns i habitatdirektivets bilaga IV(a) har flygekorrar och fladdermöss kontrollerats på projektområdet. De här arterna har valts för granskningen, eftersom vindkraftverksbyggena kan påverka dessa arters fortplantnings- och viloplatsler.

Av övriga däggdjur som nämns i bilaga IV(a) förekommer uter på utredningsområdet. Observationer har gjorts vid Degerverkfladan och Sandfladan (information av Södra Vallgrund jaktförening rf). Byggen är planerade i närheten av Degerverkfladan och Sandfladan endast i ALT 4. Utöver störningarna i byggskedet bedöms projektet inte ge upphov till konsekvenser som begränsar förekomsten av uter.

##### 11.5.1.3 Flygekorrar

Flygekorren (*Pteromys volans*, VU) är en art som nämns i habitatdirektivets bilaga II och IV. I 49 § i naturvårdslagen konstateras dessutom att "det är förbjudet att förstöra och försämma fortplantnings- och viloplatsler för individer av de djurarter som avses i habitatdirektivets bilaga IV (a)". Enligt Jord- och skogsbruksministeriets och Miljöministeriets anvisning från 2004 omfattar flygekorrans fortplantnings- och viloplatsler boträd och andra träd som den använder

för dessa ändamål på platsen. I begreppet fortplantnings- och viloplats ingår också träd i den omedelbara närheten där de kan söka skydd och hitta näring.

Flygekorren är en art av sibirisk faunatyp och i de nordiska länderna förekommer den endast i Finland. Flygekorren föredrar livsmiljöer med gamla blandskogar i naturtillstånd med träd som har hackspettshål och andra håligheter. Flygekorren föredrar också granskogar med tillräckligt inslag av asp och andra lövträd. Flygekorren rör sig genom att glidflyga från träd till träd med hjälp av hudveckan mellan fram- och bakbenen och den kan också utnyttja över 10 meter höga träd för att ta sig fram genom skogen. Beståndet av flygekorre är tätast vid västkusten i Österbotten samt i Sydvästra Finland, vid sydkusten och i Birkaland.

Förekomsten av flygekorror på planområdet på Replot utreddes under tre dagar i maj 2009 (FM biolog Tarja Ojala) genom inventering av områdets fåtaliga grandominerade skogar som till sin utvecklingsklass var minst grövre gallringsbestånd. Även i samband med andra terränggranskningar fästes uppmärksamhet på om det över huvud taget fanns lämpliga biotoper för arten på planområdet. Särskild vikt fästes vid förekomsten av aspar i skogarna på området. Inventeringen gjordes genom att man sökte spillning av flygekorre främst vid roten av grova granar, eftersom det fanns mycket få aspar på området. På grund av de mycket varierande klimatförhållandena och den karga jordmånen har granarna på området också ganska liten diameter.

#### 11.5.1.4 Fladdermöss

På det undersökta området för vindkraftsparken kartlades fladdermöss under tre nätter i juli 2009 (Faunatica Oy). Vid kartläggningen undersöktes vilka fladdermusarter som förekommer på planområdet för Replot vindkraftspark. Dessutom försökte man hitta fladdermössens jaktområden och förökningskolonier. På det undersökta området drogs sammanlagt 12 linjer upp med en total längd av cirka 46 kilometer. Kartläggningen gjordes av Paavo Hellstedt och Kirsi Reponen.

Alla fladdermusarter är fridlysta enligt naturvårdslagen och de hör till de arter i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv som är särskilt skyddade enligt bestämmelserna i 49 § i naturvårdslagen. Dessutom hör dammfladdermusen till arterna i habitatdirektivets bilaga II. Finland har också gått med i det europeiska avtalet för skydd av fladdermöss (EUROBATS). I vidstående tabell anges vilka fladdermusarter som förekommer i Finland.

Fladdermössen skiljer sig från andra små däggdjur inte bara på grund av sin flygförmåga utan också genom att de är så små, de är utsatta för mindre jakthot, de har lång-

re digivningstid och växer långsammare. Dessutom har de lång livstid, de är trogna sin boningsplats och förökas långsamt. De här typiska dragen gör fladdermössen känsliga för förändringar i miljön också globalt sett. I Finland har 14 fladdermusarter påträffats. De vanligaste är nordisk fladdermus, vattenfladdermus, mustaschfladdermus, Brandts mustaschfladdermus och långörad fladdermus. Vattenfladdermus och långörad fladdermus, som är vanliga i södra Finland, har sitt utbredningsområdes nordgräns i trakterna av utredningsområdet, så det är sannolikt att bestånden av de här arterna antingen är mycket glesa eller att de helt saknas på området. De övriga arterna är sällsynta eller sporadiska besökare och har inte observerats i Kvarkenområdet.

Alla fladdermusarter i Finland är insektätare. De äter främst flygande insekter. Långörad fladdermus jagar också insekter och spindlar på trädstammar och väggar och vattenfladdermusen jagar insekter som finns vid vattenytan. Fladdermössen har anpassat sig till att jaga i skymning och mörker. De flyger och samlar föda med hjälp av ett ekolodsystem som också gör det lättare att iakttä dem med en s.k. fladdermusdetektor. Fladdermusdetektorn omvandlar högfrekventa överljud som människan inte kan höra till hörbara ljud.

#### *Allmänt om vindkraftens inverkan på fladdermöss*

Fram till år 2008 har sammanlagt 13 olika fladdermusarter påträffats i Finland. Endast för sex av dem är det dock känt att de säkert förökar sig i Finland (Tabell 11-5). Fladdermöss förekommer främst i de södra och sydvästra delarna av Finland och förekomsten minskar snabbt mot norr. Största delen av de fladdermusarter som regelbundet påträffas i Finland övervintrar här i landet och tillbringar vintern i dvala. Fladdermössen fortplantar sig i kolonier som dräktiga honor bildar på sommaren, bl.a. i grottor, klippskrevor, håligheter i stora träd samt obebodda byggnader. Fladdermössen fortplantar sig långsamt, men de kan å andra sidan bli mycket gamla, vilket gör dem känsliga för förändringar i livsmiljön samt ökad vuxendödlighet.

De största hoten mot fladdermuspopulationerna i Finland anses allmänt vara förändringar i livsmiljön till följd av jord- och skogsbruksåtgärder. Sådana förändringar har kännbart minskat mängden platser i naturen där fladdermöss kan fortplanta sig och hitta föda samt platser där de kan gömma sig under dagen. Alla fladdermusarter i Finland är fridlysta med stöd av 38 § i naturvårdslagen. Dessutom hör de till de arter som är upptagna i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv. Med stöd av 49 § i naturvårdslagen är det förbjudet att förstöra och försämma sådana arters fortplantnings- och viloplats.

**Tabell 11-5** Fladdermusarter som påträffats i Finland och deras förekomst enligt EUROBATS-rapporten. Uppgifterna i tabellen har kompletterats enligt Salovaara (2007) och Lappalainen (2008). De arter som är markerade med en stjärna övervintrar vinterligen inte i Finland.

Färiska undersökningar (Vasko & Hagner-Wahlsten 2010) har visat att uppgifterna om spridningen i vidstående tabell är underskattade för flera arter. I fladdermusutredningarna för Bergö (Malax) vindkraftspark påträffades sammanlagt sex fladdermusarter, nämligen nordisk fladdermus, trollfladdermus, pipistrell, stor fladdermus, gråskimlig fladdermus och en *Myotis*-art (med *Myotis*-art avses arterna mustaschfladdermus, Brandts mustaschfladdermus, vattenfladdermus eller fransfladdermus).

Art	Artens förekomst i Finland
Vattenfladdermus ( <i>Myotis daubentonii</i> )	I Södra och Mellersta Finland till 63-64°N
Dammfladdermus ( <i>M. dasycneme</i> )	Ställvis i Södra Finland (1 observerad övervintring 2002, två individer observerades sommaren 2006)
Brandts mustaschfladdermus ( <i>M. brandtii</i> )	I Södra och Mellersta Finland till 64-65°N
Mustaschfladdermus ( <i>M. mystacinus</i> )	I Södra och Mellersta Finland till 64-65°N
Fransfladdermus ( <i>M. nattereri</i> )	Sällsynt i Södra Finland
*Stor fladdermus ( <i>Nyctalus noctula</i> )	Fläckvis i Södra Finland
Nordisk fladdermus ( <i>Eptesicus nilssonii</i> )	I hela landet
*Sydfladdermus ( <i>E. serotinus</i> )	Sällsynt, en observation i Hangö 2008
*Gråskimlig fladdermus ( <i>Vespertilio murinus</i> )	Fläckvis i Södra Finland
*Pipistrell ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	Fläckvis i Södra Finland (första observationen 2001)
*Dvärgfladdermus ( <i>Pipistrellus pygmaeus</i> )	Ställvis i Södra Finland (första observationen 2007)
*Trollfladdermus ( <i>Pipistrellus nathusii</i> )	Ställvis i Södra Finland
Långörad fladdermus ( <i>Plecotus auritus</i> )	I Södra och Mellersta Finland till 63°N

Vindkraftverken påverkar fladdermössen främst via ökad kollision dödlighet bland vuxna individer, medan förändringarna i livsmiljön och störningarna enligt vad man nu vet blir tämligen små. Fladdermössens dödlighet vid vindkraftverk kan avvika från fåglarna, jämsides med direkta kollisioner, ökas av fladdermössens större utsatthet för förändringar i lufttrycket till följd av rotorbladens rotation, i synnerhet snabb sänkning i lufttrycket, vilket i vissa situationer direkt kan leda till att fladdermöss dör på grund av att luftbubblor bildas i lungorna och skadar blodkärlen samt genom inre blödningar (s.k. barotrauma). Sambandet mellan dödligheten bland fladdermöss på grund av direkta fysiska kollisioner och dödligheten orsakad av skillnader i lufttrycket är ännu inte närmare känt, men till exempel i undersökningar i Kanada konstaterades att totalt 90 % av de fladdermöss som dog vid vindkraftverk led av inre blödningar, medan fysiska kollisionsskador som kunde förklara dödsfallet hittades endast hos ungefär hälften av de undersökta individerna.

Fladdermössen kan bli utsatta för kollisioner med vind-

kraftverken då de söker föda samt under flyttningsflygningar och kortare flyttningar. Kollision dödligheten till följd av vindkraftverk varierar betydligt för fladdermöss liksom för fåglar beroende på vindkraftverkens läge och deras tekniska egenskaper. Det här visar hur viktig den projektvisa planeringen är också för att minimera vindkraftsparkens negativa konsekvenser för fladdermössen. Fladdermus dödligheten till följd av vindkraftverk är enligt forskningen störst på sensommaren och början av hösten, då fladdermössens höstflyttning sker och de förflyttar sig mellan fortplantnings- och övervintringsområdena. I flera undersökningar i både USA och Europa har dessutom en beaktansvärd del av de fladdermöss som kolliderat med rotorbladen konstaterats höra speciellt till flyttande arter, vilket stöder uppfattningen om att risken att kollidera med vindkraftverk är speciellt stor för fladdermöss under flyttningen.

Som orsak till fladdermössens utsatthet för kollisioner under flyttningen har nämnts bl.a. att ekolodningen används mindre under flyttningsflygning än under vanlig jakt

samt att vindkraftskonstruktionerna lockar som eventuella viloplats. Under flyttningen stannar fladdermössen dessutom ofta för att jaga, vilket kan öka det lokala antalet fladdermöss betydligt samt därigenom öka de eventuella kollisionstalen vid vindkraftverken på grund av den ökade fladdermusaktiviteten i området.

## 11.5.2 Nuvarande situation

### 11.5.2.1 Hotade arter

I Artdatasystemet finns inga observationer av hotade arter på projektområdet.

På området vid Degerverkfladan och Sandfladan förekommer uter som är en missgynnad (NT) art.

Observationerna av hotade arter på området i samband med utredningen av fågelbeståndet har behandlats närmare nedan i kapitlet om fågelbeståndet.

### 11.5.2.2 Flygekorrar

På utredningsområdet observerades inga flygekorrar. Det kan hända att arten ännu inte har spritt sig till Replot. Närmaste kända flygekorrobservation är från Alskat på fastlandet.

### 11.5.2.3 Fladdermöss

I nedanstående tabell anges fladdermusobservationerna på det kartlagda området och på kartan nedan finns de viktigaste fladdermusområdena utmärkta.

Sammanlagt 31 st fladdermöss observerades. 19 av dem var nordiska fladdermöss och 12 mustaschfladdermöss/Brandts mustaschfladdermöss. En mustaschfladdermus/Brandts mustaschfladdermus kunde på basis av lätet eventuellt vara en vattenfladdermus, men det gick inte att få en säker bestämning. Eftersom det inte går att urskilja enskilda fladdermusindivider utgående från endast lätes- eller synobservationer kan en del av observationerna vara fråga om samma individer. Observationsindexet blev 0,71 fladdermöss/km. Kartläggningen gjordes på ett sätt som skulle ha gjort det möjligt att upptäcka var eventuella förökningskolonier finns.

Den klart största fladdermustätheten noterades på jordbruksområdet i norra delen av området (Kåtöbrunnen) och i områdets mellersta del vid Storträsket. Fladdermössen utnyttjar uppenbarligen byn Karlsö. De flyger eventuellt därifrån när de ger sig ut på jakt. Ett annat område där ett större antal fladdermöss observerades var områdets östligaste hörn, alltså kring Sandfladan. Söder om Sandfladan har det gjorts stora kalhyggen; fladdermössen verkade trivas

kring de här kalhyggena och kring själva vattenområdet. Norrut mot ön Panike går en större väg norr och öster om Sandfladan. Den här vägen är bred och har breda vägrenar. Trots vägens bredd tycker fladdermössen troligen om att jaga där, speciellt på grund av närheten till Sandfladans vattenområde.

Två andra fladdermusområden finns i sydväst och i söder, nära havsvikarna Krokörfladan och Högskärsviken. Kring Krokörfladan finns det rikligt med stugor och fladdermössen använder eventuellt de här byggnaderna som gömställen på dagarna. Längst inne i Högskärsviken finns ett tidigare småbruk där små åkerfält fortfarande finns kvar. I närheten finns dessutom färsk kalhyggen. Vid kartläggningen hittades också s.k. tomma områden där inga fladdermöss observerades. Sådana var delvis de områden som hade mest karaktär av sumpskog i de mellersta och södra delarna av området. I områdets mellersta delar kring vägen runt Storträsket, speciellt söder om den, fanns mycket tät sumpskog där fladdermöss knappast trivs. Norr om vägen till lotsstationen i det sydvästra hörnet finns också mycket tät buskage. Också de mellersta delarna av Bredskäret i söder och den västra delen av det norra området var tomma i den här kartläggningen. Under utredningen hittades inga förökningskolonier eller daggömslen och inget som tydde på sådana; visserligen kan byggnaderna på området användas för detta. Fladdermössen kan också använda stenrösen och byggnader som övervintringsplatser.

## 11.5.3 Konsekvenser av vindkraftsparken: ALT 1–ALT 4

### 11.5.3.1 Konsekvenser för flygekorrarna

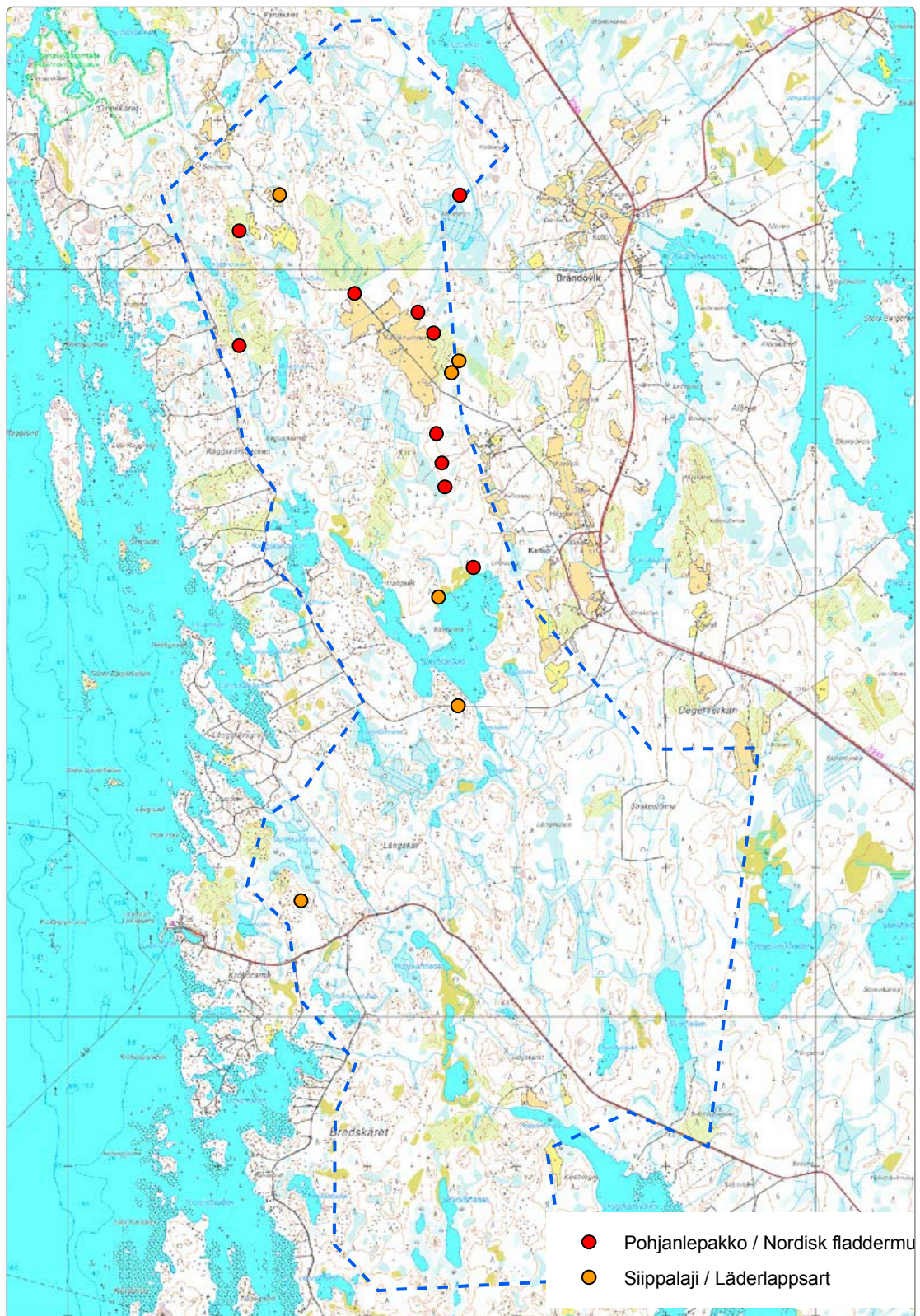
På Replot observerades inga flygekorrar och det finns inte heller några gamla observationer av arten på området. Det är därför sannolikt att arten inte har spritts från fastlandet ut till ön.

### 11.5.3.2 Konsekvenser för fladdermössen

Enligt fladdermusutredningen på projektområdet är fladdermössens viktigaste födoområden åkerfälten i norra delen av projektområdet samt de största vattendragen och de skyddade havsvikarna. I fladdermusutredningen har det också konstaterats att fladdermössen sannolikt utnyttjar sommarstugorna i projektområdets sydvästra del som daggömslen. Andra möjliga daggömslen är stenrösen på projektområdet. Projektet påverkar inte bevarandet av de här ställena, eftersom inga vindkraftverk, servicevägar eller kraftledningar planeras på de här områdena.

Tabell 11-6 Fladdermusarter som observerades i fladdermuskartläggningen.

Datum	Kl.	Art	Observationsplats	EKS
15.7.2009	23:55	Nordisk fladdermus	Ovanför vägen	7025183:3206555
16.7.2009	3:20	Nordisk fladdermus	En liten skogsväg vid ängskanten	7024504:3208072
16.7.2009	3:45	Nordisk fladdermus	Vid kanten av ett kalhygge	7025230:3208226
16.7.2009	4:50	Mustaschfladdermus / Brandts mustaschfladdermus	Bland strandslyet vid fladan	7024989:3206957
17.7.2009	0:30	Nordisk fladdermus 2 st	Vid kanten av ett kalhygge nära havsstranden	7024280:3208429
17.7.2009	2:00	Mustaschfladdermus / Brandts mustaschfladdermus	Vid sjöstranden	7025238:3208929
17.7.2009	23:40	Mustaschfladdermus / Brandts mustaschfladdermus	En fuktig remsa med busksnår vid sjön	7025921:3211096
18.7.2009	0:45	Nordisk fladdermus 2 st	Vid kanten av ett kalhygge	7025254:3210603
18.7.2009	1:40	Nordisk fladdermus	Vid sjöstranden, på skogssidan	7025780:3210480
18.7.2009	2:50	Mustaschfladdermus / Brandts mustaschfladdermus	Fuktigt ställe vid myrmarksområde, nära ett båthus	7026404:3210776
19.7.2009	1:55	Nordisk fladdermus	På en skogsstig intill ett utfallsdike till sjön	7027050:3207753
21.7.2008	23:30	Mustaschfladdermus / Brandts mustaschfladdermus	Glänta vid skogsvägen nära en åker	7029312:3207568
21.7.2009	23:40	Mustaschfladdermus / Brandts mustaschfladdermus 2 st	Väg genom skogen	7029389:3207619
22.7.2009	0:10	Nordisk fladdermus	Vid gränsen mellan kalhygge och skog	7029577:3207452
22.7.2009	0:20	Nordisk fladdermus	Vid gränsen mellan plantbestånd och skog	7029719:3207347
22.7.2009	0:50	Nordisk fladdermus	Åkerväg där en äng intill omges av träd, på andra sidan fanns skog och framför ett kalhygge	7029841:3206922
22.7.2009	2:00	Nordisk fladdermus	Kalhygge	7030261:3206149
22.7.2009	3:00	Nordisk fladdermus	Kalhygge	7029492:3206150
23.7.2009	2:35	Mustaschfladdermus / Brandts mustaschfladdermus 2 st	Alsnår vid stranden	7027812:3207484
23.7.2009	2:45	Nordisk fladdermus	Glest granbestånd	7028011:3207714
23.7.2009	3:15	Nordisk fladdermus	Granplantbestånd/intill aspdunge	7028548:3207525
23.7.2009	3:20	Nordisk fladdermus	Granbestånd med en glänta	7028708:3207506
23.7.2009	3:30	Nordisk fladdermus	Granbestånd med en glänta	7028904:3207469
23.7.2009	23:50	Mustaschfladdermus / Brandts mustaschfladdermus	Äng mitt i ett granbestånd	7030505:3206419
24.7.2009	2:50	Nordisk fladdermus	Vid gränsen mellan granbestånd och plantbestånd	7030502:3207625
26.7.2009	0:50	Mustaschfladdermus / Brandts mustaschfladdermus	Sandväg mellan bestånd av blandskog	7027085:3207612
26.7.2009	3:35	Mustaschfladdermus / Brandts mustaschfladdermus	Granbestånd och mossbevuxen blockmark	7025778:3206564



Figur 11-16 Fladdermusobservationer på det utredda området.

De som blir utsatta för kollisioner med vindkraftverken kan bedömas vara nordiska fladdermöss, som oftare än mustaschfladdermöss jagar också på kalhyggen samt ovanför plantbestånd. Nordiska fladdermöss är större och flyger därför ofta också på betydligt högre höjd och kan då också röra sig nära den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig. Mustaschfladdermöss och Brandts mustaschfladdermöss söker däremot oftare föda inne i skogen och vågar sig inte gärna ut på öppna platser. Fladdermössens jaktaktivitet är vanligen som störst under varma och vindstilla nätter (vindhastighet mindre än 5 m/s), då mängden insekter, som utgör deras föda, i luften också enligt observationer ofta är som störst. Undersökningar har visat att fladdermusdödligheten till följd av vindkraftverk också är störst under sådana nätter (Arnett m.fl. 2008, 2009). Under nästan vindstilla sommarnätter, som fladdermössen föredrar, är vindkraftverkens energiproduktion dock låg, vilket också minskar risken för att fladdermössen ska kollidera med kraftverken.

Färiska undersökningar (Vasko & Hagner-Wahlsten 2010) har också visat att fladdermusarter som flyttar långa sträckor också förekommer upp till Kvarkens breddgrader. Enligt observationer på Bergö är det sannolikt att även Replot är av betydelse på fladdermössens flyttstråk. På grund av brist på observationsmaterial går det inte att exakt bedöma Replots betydelse för fladdermössens flyttning.

#### 11.5.4 Projektet genomförs inte ALT 0

I nollalternativet byggs ingen vindkraftspark på projektområdet, vilket innebär att områdets nuvarande situation förblir oförändrad. I nollalternativet påverkas förekomsten av fladdermöss på området främst av skogsbruksåtgärderna på området samt av att de små träsken och sjöarna på området småningom växer igen.

#### 11.5.5 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Det värdefullaste på projektområdet med tanke på fladdermössen är potentiella platser där fladdermössen kan gömma sig på dagen, övervintra och föroka sig. Inverkan på dessa platser borde minimeras. Projektets eventuella konsekvenser för fladdermössen kan minskas genom att man bevarar stora steniga områden, värdefulla hålträd samt eventuella tomma byggnader på projektområdet så att fladdermössen kan använda dem som gömställen dagtid. På så sätt kan föröknings- och övervintringsområden som är värdefulla för fladdermössen bevaras även om projektet genomförs.

#### 11.5.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

När det gäller fladdermöss finns det vissa osäkerhetsfaktorer i bedömningen, eftersom det inte finns inventerad information om fladdermöss som flyttar via Replot. Enligt fladdermusobservationerna i Kvarken på Bergö (Vasko & Hagner-Wahlsten 2010) kan det dock anses sannolikt att också Replot är av betydelse på fladdermössens flyttstråk. Beträffande flygekorrar finns det inga osäkerhetsfaktorer förknippade med bedömningen.

### 11.6 Fågelbestånd

#### 11.6.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Under MKB-förfarandet gjordes särskilda utredningar av det häckande fågelbeståndet samt fåglar som flyttar genom det planerade området för vindkraftsparken på våren och hösten. Utredningarna av fågelbeståndet gjordes i samarbete med Kvarkens ornitologiska förening och utredningsarbetet gjordes av föreningens lokala fågelskådare. På så sätt kunde man för utredning av fågelbeståndets nuvarande situation utnyttja fågelskådarnas lokalkännedom samt den ornitologiska föreningens observationsdatabaser. Utredningarna av fågelbeståndet är sammanställda till separata rapporter (Kannonlahti 2008, Kannonlahti och Lähteenpää 2008, Kannonlahti m.fl. 2009) med utförligare beskrivningar av fågelbeståndet på projektområdet. Information om fiskgjusrevir och -boplatser på vindkraftsparkens område och i dess näromgivning fick man via undersökningar i terrängen samt av en lokal person som ringmärker fiskgjuse.

Beträffande häckande fåglar vid kraftledningarna utför projektområdet gjordes fågelutredningar i samband med bedömningen av konsekvenserna för fågelbeståndet för att kartlägga vilka områden som är värdefulla för fåglarna. Från projektområdet till förbindelseväg 7245 gjordes fågelutredningarna längs kraftledningens sträckning av Kvarkens ornitologiska föreningens fågelskådare samt från förbindelseväg 7245 till Gerby elstation av naturkartläggare (specialyrkesexamen) Ville Yli-Teevahainen, biolog FM Askö ljäs samt naturkartläggare (specialyrkesexamen) Teppo Lehtola från Ramboll Finland Oy.

I utredningarna samt i den här MKB-beskrivningen har klassificeringen av hotstatus från år 2000 (Rassi m.fl.: Hotstatus för arter i Finland 2000) använts. En ny bedömning av hotstatus (Rassi m.fl. 2010) publicerades först i slutskedet av miljökonsekvensbedömningen i december 2010.



### **Häckande fågelbestånd på vindkraftsparkens område**

Det häckande fågelbeståndet på det planerade vindkraftsområdet kartlades under perioden 8–17.6.2009 (sammanlagt 10 arbetsdagar i terrängen) enligt de kartläggnings- och sommaratlastaxeringsmetoder som allmänt används vid inventering av landfåglar (beskrivningar av metoderna Koskimies & Väisänen 1988, Söderman 2003). I terrängen gjordes taxeringar speciellt i omgivningen kring de planerade kraftverken samt servicevägarna och kraftledningarna. Utöver byggnadsområdena granskades också potentiella livsmiljöer för hotade arter (bl.a. våtmarker, åkrar och områden med gammal skog) i samband med taxeringarna. Taxeringarna gjordes främst på morgonen och förmiddagen (kl. 4.00–12.00), då fåglarna i allmänhet sjunger som aktivast och största delen av fåglarna därför lättast kan upptäckas. Avsikten med arbetet i terrängen var speciellt att utreda förekomsten av skyddsmässigt viktiga arter på området. Sådana arter är bl.a. fågelarter som enligt 46 § och 47 § i naturvårdslagen är hotade eller särskilt skyddskrävande, de fågelarter som finns med i klassificeringen av nationell och regional hotstatus för arter i Finland (Rassi m.fl. 2001) samt de arter som finns upptagna i bilaga I till Europeiska unionens fågeldirektiv (Rådets direktiv 79/409/EEG).

Information om havsörnens revir, häckningsplatser samt beteende då den flyger omkring i jakt på föda på Replotområdet erhöles av WWF:s havsörnsarbetsgrupp, som sköter uppföljningen av häckande havsörnar på Finlands område och kartläggningen av information om häckningsplatser. Med experterna i havsörnsgruppen diskuterades uppgifter om boplatser samt havsörnarnas beteende och jaktområden. Särskilda möten ordnades med medlemmarna i havsörnsarbetsgruppen under MKB-processens gång och dessutom skedde informationsutbyte via telefon och e-post. Sommaren 2009 startade havsörnsarbetsgruppen i samarbete med Naturhistoriska Centralmuseet märkning av unga havsörnar med satellitsändare för en noggrannare utredning av deras flygbeteende. Den preliminära informationen från det här projektet har också utnyttjats i konsekvensbedömningen av den planerade vindkraftsparken. Mera information om satellituppföljningen av havsörnar finns på Naturhistoriska Centralmuseets webbplats (<http://www.fmn.helsinki.fi/elainmuseo/merikotkat>). Den information som framkommit i det här projektet om havsörnarnas flygstråk samt var deras födoområden finns borde i mån av möjlighet utnyttjas också i den fortsatta planeringen av projektet, då mera omfattande uppgifter har samlats in och rapporterats.

I terrängen iaktogs havsörnarnas flygning i jakt på föda 3–4.6.2009 kl. 4.30–14.50 vid Sandöfjärden, som på förhand var känd som ett viktigt födoområde för havsörnar. Med

hjälp av de här observationerna försökte man utreda hur de havsörnar som söker föda på området flyger när de är på jakt och hur de fördelas i olika riktningar.

### **Häckande fågelbestånd vid kraftledningssträckningarna**

De planerade kraftledningssträckningarna för Korsholms vindkraftspark granskades i samband med bedömningen av konsekvenserna för fåglarna för att utreda vilka fåglar som häckar vid de olika ledningsalternativen och förekomsten av skyddsmässigt viktiga arter. Fågelutredningarna längs de planerade kraftledningarna gjordes 18–26.6.2009 enligt linjetaxeringsmetoden, som används allmänt vid taxering av landfåglar. Vid linjetaxering antecknas fågelobservationerna på ett 50 meter brett huvudstråk på båda sidorna om inventeraren samt på ett sidostråk utanför huvudstråket. Med hjälp av observationerna på huvud- och sidostråken kan man utreda inte bara vilka fåglar som häckar längs den planerade kraftledningen utan också göra en bedömning av vilka fågelarter som häckar i dess närhet och det genomsnittliga antalet par av olika arter. Taxeringarna gjordes främst på morgonen och förmiddagen (kl. 4.00–12.00), då fåglarna i allmänhet sjunger som aktivast och största delen av fåglarna därför lättast kan upptäckas.

### **Flyttfåglar**

Läget för fåglarnas flyttstråk samt mängden fåglar som flyttar via projektområdet utreddes genom observationer i terrängen under höstflyttperioden 2008 och vårflyttperioden 2009. Medan fåglarna iaktogs i terrängen antecknades vilka fågelarter som flyttade genom området samt antalet individer av olika arter och deras sträckriktning. Under observationerna gav man också akt på olika arters flyghöjd i förhållande till de bedömda vindkraftverkens höjd.

Höstflyttningen via projektområdet studerades i terrängen hösten 2008 under sammanlagt 16 dagar (sammanlagt 112 timmar observationer) under perioden 19.9–23.10.2008. Flyttningen studerades i regel från Grisselskäret, som ligger i det undersökta områdets nordvästra hörn. Från öns sydvästra spets har man god sikt ut över havet i en sektor från nordväst till sydost, men också österut längs sundet söder om Grisselskäret. Förutom från Grisselskäret studerades flyttningen också några dagar från vågbrytaren vid lotsstationen söder om ön. Observationerna startade vanligen på morgnarna vid soluppgången och fortsatte beroende på väderförhållandena och fåglarnas flyttaktivitet till kl. 12–15. Sedan fortsatte man med taxering av stationära fåglar beroende på väderförhållandena ända till kvällen. Observationerna gjordes av två fågelskådare som befann sig vid samma observationsställe. Jämsides med de



Figur 11-17. Observationsplatser då flyttningen studerades.

egentliga flyttobservationerna fångades också ugglor med nät på projektområdet på hösten. Avsikten med detta var att bedöma i vilken omfattning ugglorna stryker omkring längs det stråk som man vet att ugglorna följer på Replot.

Vårflyttningen genom projektområdet studerades under sammanlagt 203 timmar (cirka 29 arbetsdagar i terrängen) 1.4–29.5.2009. Flyttningen iaktogs liksom på hösten främst från Grisselskäret, men på grund av vindförhållandena valdes tre gånger en observationsplats på ett kalhygge öster om Karlsöfladan och fyra gånger spetsen av Klobbskat. Flyttningen studerades från soluppgången till ungefär mitt på dagen beroende på fåglarnas flyttaktivitet. I slutet av maj studerades dessutom den arktiska flyttningen över havet på kvällarna. De arter som främst studerades var arktiska sjöfåglar (sjöorre, svärta, alfågel) samt bl.a. lomfåglar.

#### **Bedömningsmetoder**

Den planerade vindkraftsparkens inverkan på fågelbeståndet bedömdes under MKB-förfarandet utgående från undersökningar om hur fåglar påverkas av vindkraftverk. Under de senaste åren har man speciellt i USA och Mellanuropa undersökt hur fåglar påverkas av landbaserade vindkraftverk. Från Finland finns däremot mindre forskningsrön på grund av att endast ett litet antal vindkraftverk har byggts i landet. Projektets inverkan undersöktes separat i fråga om häckande respektive flyttande fåglar. Viktiga påverkningsmekanismer när det gäller häckande fåglar var speciellt de störningar som vindkraftverken och byggandet av dem orsakar samt eventuella kollisionsrisker för individer som häckar på området. Dessa aspekter undersöktes med hjälp av information från litteraturen samt insamlat material om fåglarna på området. I fråga om flyttfåglarna

studerades speciellt läget för flyttstråken för de arter som sträcker genom området i förhållande till projektområdet. Utgående från detta gjordes en kvalitativ bedömning av olika arters kollisionsrisk. Riskerna för att flyttfåglar ska kollidera med vindkraftverk har undersökts under de senaste åren speciellt i de havsbaserade vindkraftsparkerna i södra Östersjön (bl.a. i Nysted och Horns Rev). Resultaten från de undersökningarna utnyttjades i tillämpliga delar i bedömningen av det planerade projektets inverkan på fåglarna.

Vindkraftsparkens inverkan på havsörnsstammen på Replotområdet bedömdes främst utgående från forskning på andra håll i världen. Vindkraftsparkernas inverkan på häckande havsörnar har under de senaste åren undersökts bl.a. i Smølas skärgårdsområde i Norge utanför Trondheim, där havsörnsbeståndet är ett av de tätaste i Norge. I början av 2000-talet byggdes en vindkraftspark med sammanlagt 68 enheter på Smøla-området. Konsekvenserna av parken för området havsörnar har studerats systematiskt under både byggskedet och driften. I konsekvensbedömningen utnyttjades dessutom undersökningar av andra stora rovfåglar (speciellt kungsörn), bl.a. vindkraftsparkernas inverkan på fåglarnas flygbeteende och kollisionsrisker. Sådana undersökningar har under de senaste åren gjorts bl.a. i USA (Orloff och Flannery 1992) och i Skottland (Walker m.fl. 2005).

### 11.6.2 Påverkningsmekanismer

Allmänt taget kan vindkraftverkens inverkan på fåglarna och fågelbeståndet indelas i tre huvudklasser med olika påverkningsmekanismer. De här påverkningsklasserna är:

1. Konsekvenser för områdets fågelbestånd till följd av att livsmiljön förändras när en vindkraftspark byggs
2. Störningar och hinder som vindkraftsparken ger upphov till på fåglarnas häcknings- och födoområden, på förbindelsestråken mellan dem samt på flyttstråken
3. Kollisionsdödighet orsakad av vindkraftsparken och dödlighetens inverkan på områdets fågelbestånd och -populationer

Förläggningsplatsens karaktär där en vindkraftspark byggs är avgörande för vilka faktorer som blir de väsentliga för projektets inverkan på fågelbeståndet.

#### *Kollisionsrisker*

Den fågelpåverkan som har väckt mest uppmärksamhet under de senaste åren när det gäller vindkraftverk är den kollisionsrisk som kraftverken orsakar för fåglarna och den fågeldödighet detta medför. Dödligheten orsakas av att

fåglar kolliderar med både själva kraftverken och andra konstruktioner som hör till vindkraftsparken, till exempel elöverföringens kraftledningar. Enligt de undersökningar som har gjorts är kollisionsdödligheten på en stor del av vindkraftsparkernas områden dock relativt liten och omfattar som mest enstaka fåglar årligen per kraftverk (Percival 2005, Koistinen 2004). I allmänhet har det noterats att största delen av fågelarterna tämligen effektivt kan väja för vindkraftverk som kommer i deras väg eller flyga tillräckligt långt ifrån dem för att undvika kollisioner, vilket minskar fågeldödligheten vid kraftverken. Till exempel i undersökningar som gjordes på vindkraftsområdet i Flandern i Belgien uppskattades sannolikheten för en kollision för alla mås- och tärnarter vara mindre än 0,2 % för de individer som flyger på området mellan kraftverkens maximihöjd och vattenytan (Everaert & Kuijken 2007). I litteraturen nämns dock också vissa exempel på hög kollisionsdödighet för hotade eller känsliga arter (bl.a. i Zeebrugge i Belgien (Everaert och Stienen 2007), Navarra i Spanien (Lekuona och Ursúa 2007) och Altamont Pass i USA (Thelander och Smallwood 2007)). Det här visar hur viktigt det är att välja vindkraftverkens förläggningsplatser med omsorg och att den tekniska planeringen görs noggrant för att kollisioner med vindkraftverken ska kunna förhindras. De siffror som har förekommit i offentligheten om ovanligt hög kollisionsdödighet har i allmänhet rapporterats från områden där fåglarnas flygaktivitet av naturen är hög och där ett stort antal vindkraftverk har placerats i närheten av fåglarnas aktiva flygområden (bl.a. smala pass, åsar, ledlinjer som fåglarna följer vid flyttningen).

Den kollisionsrisk som en vindkraftspark ger upphov till påverkas av väderförhållandena på området, den allmänna topografin och terrängformerna, vindkraftsparkens storlek, vindkraftverkens storlek, konstruktion och rotationshastighet samt områdets fågelmängder och deras flygaktivitet. Förutom beroende på miljöförhållandena varierar olika fågelarters utsatthet för kollisioner med vindkraftverken betydligt också enligt artens fysiska egenskaper och flygbeteende. Risker är störst för stora fågelarter med långsamma rörelser, eftersom deras möjligheter till snabba väjningsrörelser är mera begränsade. Stora fåglars utsatthet för miljöförändringar till följd av vindkraftverken accentueras ytterligare av deras långsamma livscykel och reproduktionshastighet. Därför kan redan en liten ökning av dödligheten bland vuxna individer påverka deras populationsutveckling på lång sikt.

När det gäller den kollisionsrisk som mänsklig aktivitet ger upphov till för fåglarna kan vindkraftverkens betydelse

dock anses vara tämligen obetydlig på grund av det ringa antalet vindkraftverk i förhållande till andra byggnader och konstruktioner som människorna har byggt. På landområden i Finland löper fåglar den största risken att kollidera med människans konstruktioner i vägtrafiken samt med byggnader, vilka tillsammans har uppskattats orsaka närmare 5 miljoner kollisioner årligen. På havsområdena orsakas fågeldöd speciellt nattetid av upplysta fyror. Efter en livlig flyttningsnatt har man i värsta fall hittat hundratals döda fåglar där, då de har kolliderat med fyrbyggnaden eller flugit sig trötta kring fyrens sken och dött av utmattnings. När det gäller fyror ökar kollisionsrisken speciellt på grund av deras sken som lockar till sig fåglar som flyttar på natten (den s.k. fyreffekten). Flyghinderljuset på vindkraftverken har inte på långt när samma effekt som fyror, och därför har ingen liknande massdöd av fåglar som vid fyror märkts vid vindkraftverk.

**Tabell 11-7. Uppskattad kollisionsdödlighet för fåglar vid konstruktioner som människor byggt samt i vägtrafiken (Koistinen 2004)**

Kollisionsobjekt	Döda fåglar/år
Elnät	200 000
Telefon- och radiomaster	100 000
Byggnader på natten	10 000
Byggnader på dagen (inkl. fönster)	500 000
Fyror och strålkastare	10 000
Finlands nuvarande vindkraftverk (ca 120 st)	120*
Vägtrafik	4 300 000

\*) uppskattningen uppdaterad enligt det nuvarande antalet vindkraftverk.

### Störningar

Jämsides med kollisionsdödligheten kan konsekvenser för fåglarna också uppstå till följd av allmän störning och uppkomna hinder då vindkraftverk byggs. De kan förändra fåglarnas invanda beteendemönster på projektområdet och i dess näromgivning. Med störningar (att fåglar blir störda) avses i det här sammanhanget att fåglarna söker sig längre bort från vindkraftverkens närhet, vilket kan begränsa mängden födo- eller fortplantningsområden som är lämpliga för fåglarna samt försvåra deras tillgång på näring och möjligheter att hitta häckningsplatser. Störningar som vindkraftverk kan orsaka för fåglarna är till exempel ökad mänsklig aktivitet på projektområdet, buller från vindkraftverken samt de visuella effekter som vindkraftskonstruktionerna kan ge upphov till för fåglarna. Det kan dock förutses att fåglarna kommer att aklimatisera sig till de två sistnämnda effekterna under åren efter att vindkraftsparken har byggts (Exo m.fl. 2003).

Undersökningar har visat att det finns stora skillnader mellan olika arter i fråga om störningskänslighet. Den varierar från mindre än tio meter (bl.a. strandskata, tofsvipa (Ketzenberg m.fl. 2002), vitkindad gås (Percival 1998), blå kärnhök (Madders och Whitfield 2006)) till 2–4 kilometer (bl.a. lomfåglar och sjöorre i havsområdet, bl.a. Petersen m.fl. 2006). Störningen från vindkraftverken har bedömts vara störst för fåglar som rastar och söker föda och som inte nödvändigtvis har vant sig vid vindkraftverken på området. För häckande fåglar har inverkan huvudsakligen varit mindre (Exo m.fl. 2003, Percival 2003). I litteraturen anges i allmänhet att maximiavståndet för störningar från vindkraftverk är 500–600 meter (bl.a. Drewitt och Langston 2006). På längre avstånd än detta borde inga störande effekter förekomma annat än i undantagsfall.

### Hindrande effekter

Jämsides med de konsekvenser som drabbar häcknings- och födoområdena kan vindkraftsparkerna också ge upphov till hindrande effekter, där kraftverken eller kraftverksområdena hindrar fåglar från att utnyttja de invanda flygstråken vid flyttning eller då de söker föda. Då kan fåglarna bli tvungna att ta en omväg kring hindret. Speciellt om det är fråga om stora vindkraftsparker på fåglarnas regelbundna flygstråk kan det ha betydelse för fåglarnas dagliga energibehov och därmed deras allmänna livsduglighet. För flyttfåglarna har ett enstaka vindkraftverksområde och väjningen för det ansetts ha tämligen liten betydelse för flygsträckans längd och fåglarnas energibehov som helhet under flyttningen (Masden m.fl. 2009), även om den här konsekvensen kan bli större då antalet områden med vindkraftsparker på fåglarnas flyttstråk ökar.

### Förändringar i livsmiljön

De direkta förändringarna i livsmiljön till följd av en vindkraftspark är i allmänhet ganska små på grund av att ett vindkraftverk kräver en ganska liten markareal. Betydelsen av de direkta förändringarna av livsmiljön för områdets fågelbestånd kan dock beroende på platsen i undantagsfall framträda tydligare om 1) byggarbetet sker i livsmiljöer som är mycket känsliga eller ovanliga på området, 2) förändringarna av byggåtgärderna också sträcker sig utanför de egentliga byggarealerna via exempelvis förändrade hydrologiska förhållanden, 3) vindkraftskonstruktionerna erbjuder livsmiljöer för nya eller annars på området fåtaliga arter, vilket ger möjlighet för dessa arter att föröka sig, eller 4) vindkraftsbyggandet innebär en påtaglig fragmentering av livsmiljöerna, speciellt på grund av vägar och kraftledningar, vilket vindkraftverkens störande och hindrande effekter ytterligare förstärker.

### 11.6.3 Fågelbeståndets nuvarande tillstånd

#### Häckande fåglar

På det planerade området för vindkraftsparken observerades sammanlagt 115 fågelarter i samband med utredningen av de häckande fåglarna. 108 av dem bedömdes häcka på området. Projektområdet karakteriseras av unga, tall- eller grandominerade ekonomiskogar, där fågelbeståndet utgörs av främst tättingarter som är typiska för barr- och blandskogar (bl.a. bofink, lövsångare, rödhake, järnsparv samt olika mesar och trastar). Däremot är mängden åker- och kulturmiljöer på projektområdet liten, vilket märks i form av litet antal revir för arter som trivs i sådana livsmiljöer (bl.a. storspov, tofsvipa, stare). Reviren för arter som trivs i landsbygds- och kulturmiljöer ligger på projektområdet speciellt i områdets norra delar på Karlsös och Kätöbrunnens åkerområden.

I projektområdets västra delar i närheten av strandzonerna finns några lummiga, lundartade skogar där det finns ett mångsidigare fågelbestånd jämfört med det övriga området och antalet par är också större. På projektområdet finns däremot mycket små arealer med gamla och grövre granskogar, vilket märks genom att antalet arter som trivs i sådana miljöer (bl.a. järpe, tretåig hackspett, gransångare) är litet. Av de fågelarter som är fåtaliga i Kvarkenområdet häckade på projektområdet sommaren 2009 bl.a. lundsångare, svarthätta, göktyta, tretåig hackspett samt rovfågarna havsörn, fiskgjuse, stenfalk, sparvhök och duvhök.

Vattendragen på projektområdet är av naturen antingen tämligen karga sjöar eller träsk med smala zoner av strandsumpskog eller frodiga och låglänta våtmarker med starr- och vassvegetation. Med tanke på strand- och våtmarksfåglarna är beaktansvärda ställen på projektområdet speciellt de grunda vattenområdena Degerverkfladan, Sandfladan och Storträsket, där bl.a. trana, grönbena, enkelbeckasin och sångsvan häckar. Utöver nyssnämnda arter häckar också de vanligaste mås- och tärnarterna (bl.a. fiskmås och gråtrut samt fisk- och silvertärna) regelbundet vid de största sjöarna på området.

Förekomsten av skogshönsfåglar i Kvarken är störst på fastlandssidan men är i allmänhet mindre i skärgårdsområdet. Tjäder och järpe är på det hela taget tämligen fåtaliga häckande arter på Replot. Vid utredningen av fågelbeståndet gjordes endast enstaka observationer av båda arterna. Orren förekommer däremot i större antal än nyssnämnda arter på projektområdet. Den trivs speciellt i områdets

yngre tallmoskogor och på förbuskade kalhyggen, där det finns tillräckligt med skyddade boplatser.

På projektområdet observerades under utredningen av häckande fåglar sammanlagt 32 olika arter som nämns i skyddsklassificeringarna. 9 av dem häckar dock veterligen inte regelbundet på projektområdet (tabell 11-8). I klassificeringen av hotade arter i Finland (Rassi m.fl. 2001) betraktas sammanlagt sex av dessa numera som sårbara (VU) arter och 13 som missgynnade (NT). Bestånden av missgynnade arter kontrolleras numera på grund av att förekomsten av dessa arter har minskat, trots att de ännu inte uppfyller kriterierna för att vara hotade. Jämsides med nationellt hotade arter observerades också på projektområdet sammanlagt sju arter som är regionalt hotade i den sydboreala kustzonen i Sydvästra Finland och Österbotten (zon 2a). Av de arter som observerats på området är skräntärna, havsörn, stenfalk och göktyta skyddade med stöd av 46 och 47 § i naturvårdslagen. Av dessa har skräntärnan dock sannolikt inga häckningsplatser på det egentliga området för vindkraftsparken utan observationerna gäller individer som häckar utanför området. Antalet skyddsklassificerade arter på projektområdet förklaras av områdets storlek och dess läge nära Replots kustområden. Därför finns det en stor mängd potentiella livsmiljöer för olika arter och artgrupper på projektområdet och i dess näromgivning.

Enligt uppgifter av en person som ringmärker fiskgjusar har som mest minst fyra bon för fiskgjuse på projektområdet varit bebodda samma år. De kända häckningsreviren ligger i projektområdets norra, mellersta och sydöstra del. Reviret i den sydöstra delen har genom åren varit mest produktivt. I de tre andra reviren har någon häckning däremot inte kunnat verifieras på mer än fem år. År 2008 bekräftades en häckning vid den sydöstra kanten av projektområdet. Tätheten av fiskgjusar på projektområdet avviker i stort sett inte från övriga Replot utan fåglarna häckar jämnt också över resten av ön. Fiskgjusen bygger gärna sitt bo i toppen av en överståndare som är högre än den omgivande skogen – på Replot är det typiskt en gran som har knäckts av en storm. Bon på myrar och berg/sluttningar används också, men antalet häckningar på myrar har minskat i takt med att de öppna myrarna har torkat ut och växt igen. De viktigaste jaktområdena när fiskgjusen söker föda finns kring innanhavet Revöfjärden i Replots skärgårdskomplex samt också vid de grunda havsvikarna vid västra kusten av Replot (jfr havsörnens jaktområden).

**Tabell 11-8.** Skyddsmässigt viktiga arter som observerats inom området för Korsholms vindkraftspark och i dess närhet (enligt Kannonlahti m.fl. 2009). Riklighet = Artens riklighet på planområdet, - = arten häckar inte nödvändigtvis på planområdet, + = 1-5 häckande par, ++ = 5-10 häckande par, +++ = mer än 10 häckande par. Artens hotstatus = artens klassificerade hotstatus i Finland, NT = missgynnad art, RT = regionalt hotad art i Sydvästra Finlands och Österbottens sydboreala kustzon (zon 2a). Naturvårdslagen = hotade (U) och särskilt skyddskrävande (E) arter enligt 46 § och 47 § i naturvårdslagen. Direktivart = art som nämns i bilaga I till EU:s fågeldirektiv

Art	Riklighet	Artens hotstatus	Naturvårdslagen	Direktivart
Sångsvan ( <i>Cygnus cygnus</i> )	++	-	-	x
Järpe ( <i>Bonasa bonasia</i> )	+	-	-	x
Orre ( <i>Tetrao tetrix</i> )	++	NT	-	x
Tjäder ( <i>T. urogallus</i> )	+	NT, RT	-	x
Storlom ( <i>Gavia arctica</i> )	+	-	-	x
Smålom ( <i>G. stellata</i> )	-	NT	-	x
Bivråk ( <i>Pernis apivorus</i> )	+	NT	-	x
Havsörn ( <i>Haliaeetus albicilla</i> )	+	VU	E	x
Fiskgjuse ( <i>Pandion haliaetus</i> )	+	NT	-	x
Tornfalk ( <i>Falco tinnunculus</i> )	-	NT, RT	-	-
Stenfalk ( <i>F. columbarius</i> )	+	VU	U	x
Kornknarr ( <i>Crex crex</i> )	+	NT	-	x
Trana ( <i>Grus grus</i> )	++	-	-	x
Ljungpipare ( <i>Pluvialis apricaria</i> )	-	-	-	x
Grönbena ( <i>Tringa glareola</i> )	+	RT	-	x
Storspov ( <i>Numenius arquata</i> )	+	RT	-	-
Skrattmåås ( <i>Larus ridibundus</i> )	-	VU	-	-
Skräntärna ( <i>Sterna caspia</i> )	-	VU	E	x
Fisktärna ( <i>S. hirundo</i> )	+	-	-	x
Silvertärna ( <i>S. paradisaea</i> )	+	-	-	x
Tobisgrissla ( <i>Cephus grylle</i> )	-	NT	-	-
Hökuggla ( <i>Surnia ulula</i> )	-	-	-	x
Jorduggla ( <i>Asio flammeus</i> )	-	-	-	x
Göktyta ( <i>Jynx torquilla</i> )	+	VU	U	-
Spillkråka ( <i>Dryocopus martius</i> )	++	-	-	x
Tretåig hackspett ( <i>Picoides tridactylus</i> )	+	NT, RT	-	x
Gulärla ( <i>Motacilla flava</i> )	+	RT	-	-
Buskskvätta ( <i>Saxicola rubetra</i> )	+	NT	-	-
Stenskvätta ( <i>Oenanthe oenanthe</i> )	+	NT	-	-
Gransångare ( <i>Phylloscopus collybita</i> )	+++	VU	-	-
Törnskata ( <i>Lanius collurio</i> )	-	NT, RT	-	x
Stare ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	+	NT	-	-

Av de arter som nämns i skyddsklassificeringarna är de viktigaste med tanke på bedömningen av konsekvenserna för fågelbeståndet speciellt de stora rovfågarna havsörn och fiskgjuse, som häckar på Replot och som båda har kända boträd både på projektområdet och i dess näromgivning. De mest beaktansvärda platserna med tanke på fåglarna på projektområdet är de lummiga lundarna, områdena med gammal skog samt våtmarksområdena, som erbjuder livsmiljöer för inte bara vanliga skogsarter utan också för mera krävande fågelarter.

### **Havsörn**

Enligt uppgifter från WWF:s havsörnsarbetsgrupp fanns det inom Replot skärgårdsområde (exklusive Valsörarna) år 2009 sammanlagt 19–22 havsörnsrevir ganska jämnt fördelade över olika delar av skärgårdsområdet. På dessa revir noterades sammanlagt 11 häckningar som lyckats och de producerade sammanlagt 25 ungar (cirka 28 % av produktionen av ungar i Kvarkenområdet och cirka 7 % av hela Finlands ungotproduktion). Det tätaste beståndet av havsörnar finns i de västra och norra delarna av Replot skärgårdsområde, där områdena ännu på många platser har förblivit obebyggda och där det ännu finns lugna häckningsområden för havsörnen. På det egentliga projektområdet eller i dess omedelbara närhet finns enligt uppgifter från år 2009 sammanlagt fyra havsörnsrevir, men bara i ett av dem konstaterades häckningen ha lyckats (boträd på projektområdet). Enligt uppgifter från WWF misslyckades häckningen i tre revir eller också hittades det exakta boträdet inte. På Replot har havsörnen sina bon främst i gamla tallar med tillräckligt stadiga kvistar och robust topp så att de kan bära en stor rovfågel. Havsörnarna kan häcka flera år eller till och med årtionden i samma bo, som honorna ofta fortsätter att bygga ut varje år. Boträd där havsörnen har producerat ungar finns ställvis på Replot mycket nära varandra, på till och med mindre än 1,5 kilometers avstånd. Jämsides med det egentliga boträdet finns det ofta också flera reservbon på ett havsörnspar revir. Fågeln bygger ofta reservbona under vårvintern och förvåren före äggläggningen. På Replotområdet finns utöver de kända boträden också rikligt med gamla boträd som var obebodda 2009. Största delen av dem hör sannolikt till reviret för något havsörnspar som häckar på Replotområdet. På det planerade området för Korsholms vindkraftspark finns sammanlagt 15 sådana boträd.

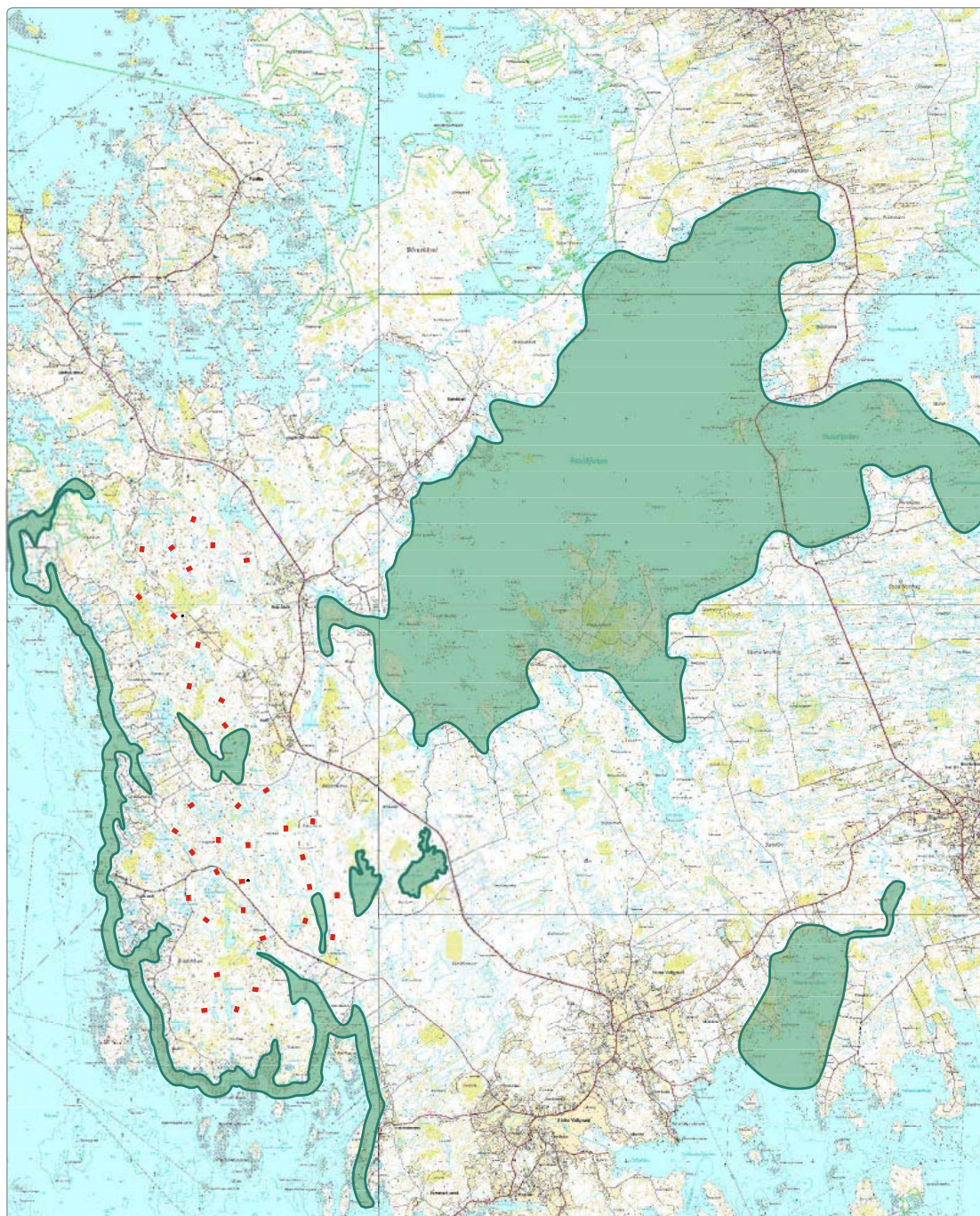
På somrarna lever havsörnarna främst på fisk samt olika sjö- och måsfåglar. Olika artgruppers andel i havsör-

nens föda varierar dock betydligt beroende på havsörnens häckningsområde. Enligt de fångstprover som Sulkava m.fl. (1997) har samlat in utgör måsar och sjöfåglar största delen av födan för de havsörnar som häckar på Replot. Deras andel av prover som tagits från bona i en undersökning utgjorde sammanlagt 59 %. På Replot finns havsörnarnas viktigaste jaktområden speciellt öster och nordost om det planerade vindkraftsområdet vid de grunda havsvikarna i Revöfjärden. Förutom i Revöfjärden söker havsörnarna också regelbundet föda i havsområdet väster om Replot, där speciellt de största fågelskären lockar till sig jagande havsörnar. Potentiella jaktområden för havsörnar på det egentliga projektområdet är speciellt de största sjöarna och fladorna i områdets mellersta och södra delar (Storträsket, Degerverkfladan och Sandfladan). Däremot är projektområdets skogsbruksdominerade områden av mindre betydelse som födoområde för havsörnar. På grund av att flera häcknings- och födoområden finns på projektområdet och i dess närhet har havsörnarna dock hög flygaktivitet också på projektområdet och man kan uppskatta att havsörnar regelbundet rör sig också över projektområdet.

Det finns inga närmare uppgifter om flygbeteendet bland de havsörnar som häckar på Replot och Valsörarna när de söker föda. Enligt tillgängliga uppgifter samt observationer är havsörnsindividernas flykt i jakt på föda tämligen jämnt fördelad över olika delar av ön. Detta påverkas av att revirfågeln ofta inte jagar på samma områden utan söker i regel föda på flera olika områden (WWF:s havsörnsarbetsgrupp, muntlig information 14.12.2009). Därför är det mycket svårt att förutse hur havsörnarna kommer att flyga i sin jakt på föda. Det skulle kräva att man regelbundet studerar revirfågeln individuellt. Det här märktes också då fåglarna studerades vid Sandöfjärden. Ingen tydlig koncentration kunde noteras i havsörnarnas flykt efter föda eller i deras flygriktningar, utan olika individer flög iväg och kom tillbaka tämligen jämnt fördelade över olika riktningar.

De enskilda havsörnsindividernas antal flygningar påverkas av både flygningarna i jakt på föda och spelflykten (speciellt revirfåglar) samt ungfågelnas flygövningsskede, som anses vara en tid då fåglarna är speciellt utsatta för risken att kollidera med vindkraftsverken. I de här skedena är kollisionsriskerna störst för de revir som ligger i projektområdets omedelbara närhet, eftersom de häckande fåglarnas spelflykt samt ungnas flygövningar till största delen kan uppskattas ske främst i närheten av de planerade vindkraftsverken. Havsörnsarbetsgruppen inledde satellituppföljning av unga havsörnar sommaren 2009. Avsikten

Figur 11-18. Havsörnens viktigaste födoområden i omgivningen kring Korsholms vindkraftspark uppskattade enligt antalet observerade fåglar (uppgifterna bygger på diskussioner med WWF:s havsörnsarbetsgrupp).





är att utreda hur de unga havsörnarna rör sig inte bara på Replot utan också över hela Östersjöområdet. Resultaten av den här undersökningen visar att ungnarnas flygövningar till en början är begränsade till cirka 100 meters radie från boplatserna, men området utökas småningom ända till 2–3 kilometer. Senare på hösten kan ungnarna röra sig över ett ännu större område men återvänder allt emellanåt till närheten av födelseplatsen. De individuella skillnaderna är i alla fall stora när det gäller både ungnarnas rörlighet och när flyttningen inleds.

Beståndet av havsörnar på Replotområdet består förutom av häckande individer också av ett stort antal fåglar som inte häckar och som rör sig över ett stort område både på Replot och över andra delar av Kvarken. I allmänhet är antalet sådana individer störst under vårflyttningsperioden, då Replotområdet lockar till sig beaktansvärda mängder havsörnar, både sådana som är födda vid Kvarken, men också sådana som fötts annanstans vid Östersjön. Havsörnsarbetsgruppen har under flera års tid lagt ut åtel i forskningssyfte norr om projektområdet för att bedöma hur många havsörnar som rör sig på området samt beträffande ringmärkta fåglar också var de är födda. Vid åteln noterades enligt arbetsgruppen under uppföljningsperioden 2009 totalt 98 ringmärkta havsörnar, som representerar endast en liten del av de fåglar som sågs vid åteln (cirka 70 % av de observerade fåglarna var inte ringmärkta och kunde därför inte identifieras individuellt). Under de bästa åren har antalet fåglar varit ytterligare en aning större än detta (bl.a. under uppföljningsperiodens bästa år 2004 var antalet ringmärkta fåglar totalt 114). Utöver revirfåglarna stannar en del av de havsörnar som sågs på Replot under flyttningsperioderna (speciellt fåglar som inte häckade, ungfåglar samt fåglar som ännu inte fått en vuxen fågels teckning) också på Replotområdet under sommaren på grund av de potentiella födoområden som finns där, vilket sannolikt ökar antalet havsörnar på området. Det finns inga noggranna uppskattningar av antalet fåglar som rör sig på Replotområdet på somrarna och som inte häckar.

Under vintern är antalet havsörnar på Replotområdet mindre än under den isfria perioden på grund av att de potentiella födoområdena för havsörnarna är mindre på vintern. De havsörnar som ses på området på vintern är främst gamla fåglar som ofta håller sig i sitt häckningsrevir året om. På vintern rör sig örnarna dock betydligt mera än under den isfria perioden. Fåglarna på Replot har därför ofta ett födoområde som sträcker sig långt ut över Kvarken.

### **Häckande fågelbestånd vid kraftledningarnas sträckning**

Vid linjetaxeringarna längs kraftledningarnas sträckning påträffades sammanlagt 50 häckade arter, främst tättingarter som är typiska för barr- och blandskogar (bl.a. bofink, lövsångare, rödhake, järnsparv samt olika mesar och trastar). Den relativa fågeltätheten längs den undersökta ledningssträckningen var enligt linjetaxeringarna cirka 175 par/km<sup>2</sup>, vilket ganska väl motsvarar den genomsnittliga fågeltätheten i tämligen karga ekonomiskogar i Finland. De mest fåtaliga arterna vid taxeringarna var bl.a. gräshoppsångare, fiskgjuse, havsörn, trana, tjäder och järpe. De största antalen par och arter påträffades i närheten av vattendragen, där växtligheten ofta var frodig och träden grova. Mest fåglar längs kraftledningens sträckning fanns bl.a. på det frodiga kärret och på strandområdet vid Pantsarholmen samt i de lummiga granskogarna och strandsumpskogarna vid Vargholmsbacken och Sandöfjärden. Vid taxeringarna observerades nordväst om Norra Vallgrund en varnande fiskgjuse med ett byte i klorna, vilket är ett tydligt tecken på häckning. Själva boets sågs inte vid kraftledningens sträckning, men av fågelns beteende att döma låg boet inte särskilt långt borta. Innanför det egentliga projektområdet vid den planerade kraftledningen hittade Kvarkens ornitologiska förenings fågelskådare ett bo som ibland används av fiskgjuse.

### **Vårflyttningen**

Ögruppen Replot utgör en viktig flyttningsdelare för det huvudsakliga flyttstråket längs Finlands västkust. Huvudstråket längs västkusten går i norra delen av Bottenhavet från strandlinjen ut mot havet som en cirka 10–15 kilometer bred front. Replot delar flyttningen i många olika riktningar. Olika arters flyttstråk i förhållande till Bottniska vikens strandlinje och skärgårdslinje skiljer sig också betydligt från varandra. En del av arterna följer kusten via sundet mellan Replot och fastlandet och en del tar en sväng längs västra kanten av Replot och flyger efter Valsörarna mot antingen nordväst eller nordost.

På våren flyttar andfåglar och måsfåglar på Replotområdet endast till en liten del över de största öarna. Flyttstråket går i stället huvudsakligen över havet. Därför är också antalet fåglar som flyttar över projektområdet relativt litet i fråga om dessa arter. Sjöfåglarna flyttar vanligen nära vattenytan och stiger till högre höjd bara då de flyger över öar. De stationära häckande fåglarna flyger dagligen omkring i närheten av stranden och flyger ibland också längre ut till havs

för att söka föda. Måsfågarna flyger i genomsnitt något högre än sjöfågarna och de flyger också oftare än sjöfågarna över öar. För både måsar och simänder utgör de grunda sjöarna och vikarna på planområdet viktiga rastplatser under flyttningen. En av de viktigaste är Sandfladan i södra delen av området.

Arktikan vid Bottniska viken, dvs. då de arter som häckar på den nordliga tundran flyttar i stort antal på sensvåren, är av betydligt mindre omfattning vid Bottniska viken och på Replot än stråket via Finska viken. Bara en handfull arktiska gäss flyttar via Bottniska viken och under observationstiden på våren sågs bara några vitkindade gäss som också de sannolikt skulle häcka vid Bottniska viken. Den arktiska flyttningen vid Bottniska viken representeras framför allt av gråhakedopping, sjöorre och svärta som flyttar på kvällarna. Tillsammans med dem förekommer också mindre mängder vadare och labbar. Typiskt för flyttningen till det arktiska havsområdet är just den massiva kvällsflyttningen i slutet av maj under 3–4 timmar före solnedgången. Flyttsumman under en enda kväll kan som mest bli tiotusentals sjöorrar och svärter. För den planerade vindkraftsparken är kvällsflyttningen dock av relativt liten betydelse, eftersom de flesta flyttfågarna liksom sjöfågarna håller sig ovanför havet. Av de arter som flyttar på kvällarna är det främst vigg och knipa som kan flytta delvis över projektområdets västra kant.

Lomfågarnas flyttstråk vid Replot går liksom för andra sjöfåglar främst över havet. Under vårflyttningen noterades sammanlagt 5 660 flyttande lomfåglar av vilka något över 10 % tydligt flyttade över Replot-öarna, medan de övriga följde öns västra strand norrut. Den klart dominerande arten i flockarna med lomfåglar vid Replot är storlom som hade en andel på cirka 85 % våren 2009. Tillsammans med lomfågarna längs samma flyttstråk flög enligt flyttobservationerna också storskarvar. Vid flyttobservationerna noterades 1 850 storskarvar. Lomfågarna och storskarvarna sträckte över Replot främst på den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig, på cirka 100 meters höjd, så det finns en risk för att de ska kollidera med vindkraftverken.

Rovfågarnas huvudsakliga flyttstråk på våren går ganska rakt över ön Replot, vilket innebär att de är en viktig artgrupp också med tanke på det här projektets konsekvenser för fåglarna. Av de rovfåglar som flyttar via Replot förekommer fjällvråken i allra störst antal. För den är Replot en av de viktigaste flaskhalsarna för flyttstråket genom Finland. Medan vårflyttningen iaktogs noterades totalt 241 flyttande fjällvråkar. Utanför den egentliga observa-

tionstiden meddelades det dessutom ha setts minst 217 flyttande fjällvråkar på området enligt Kvarkens ornitologiska förenings observationsregister. Fjällvråken hör till de fåglar som så att säga flyttar "i slinga", dvs. på våren anländer den från sydost och flyger över Bottniska viken vid Kvarken på väg till sina häckningsplatser i norra Sverige. Under uppföljningen sågs endast en individ flyga förbi på västra sidan om observationsplatsen på Grisselskäret, alla andra passerade på östra sidan. Vanligen flög fjällvråkarna via Björkögrunden till Valsörarna och därifrån vidare till Sverige. Fjällvråken sträcker på mycket varierande höjd beroende på väderförhållandena och vindarna. Vanligen är fjällvråkarnas flyghöjd högst vid klart väder, då det finns mycket uppwindar att utnyttja. Däremot när det är mulet och motvind sträcker fjällvråkarna på lägst höjd. Enligt observationerna våren 2009 kan största delen av fjällvråkarna dock bedömas flyga på ungefär samma höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig, på cirka 100 meters höjd. Motsvarande flyttstråk som rovfågarna följer också de tranor som flyger över Kvarken. Antalet tranor kan som mest stiga till några tusen fåglar per år. Under observationerna våren 2009 sågs totalt 375 tranor. Vid Kvarken delas tranflyttningen tydligt i två olika flyttstråk. Det ena går över Kvarkens skärgård mot Sverige och det andra längs Österbotten norrut. Tättingar ger sig under flyttningen ogärna ut över stora hav eller sjöar utan håller sig i mån av möjlighet över fastlandet. För små tättingar finns det fler områden där de kan hitta föda på land än i havsområdena. På land kan de också snabbare söka skydd till exempel om flocken angrips av en rovfågel. Tättingarnas flyttstråk på våren vid Replot gick tydligt rakt över de stora öarna. De ger sig i regel ut över havet först vid den allra yttersta udden som sticker ut i havet. Tättingarnas sträckriktning vid Replot var i första hand mot nordost eller nordnordost, vilket tyder på att de åtminstone delvis flyttar också över Kvarken till Sverige.

**Tabell 11-9.** Sammandrag av antalet flyttande individer av vissa arter då vårflyttningen studerades på området för Korsholms vindkraftspark (Kannonlahti m.fl. 2009)

Art	Antal flyttande fåglar våren 2009
Sångsvan	101
Sädgås	30
Grågås	211
Gräsand	145
Vigg	620
Ejder	1393
Alfågel	893
Sjöorre	19 731*
Svärta	9 733*
Knipa	3 272
Småskrake	1 257
Storskrake	1 517
Storlom	3 385**
Smålom	576**
Gråhakedopping	318
Storskarv	1 847
Kustlabb	82
Fiskmåås	840
Skrattmåås	3518**
Havsörn	101***
Ormvråk	7
Fjällvråk	241
Fiskgjuse	12
Trana	375
Silvertärna	935
Ringduva	955

\* dessutom 10 300 sjöfåglar av släktet Melanitta som inte kunde artbestämmas

\*\* dessutom 1 697 lomfåglar som inte kunde artbestämmas

\*\*\* i antalet ingår också stationära fåglar



**Figur 11-19.** De huvudsakliga flyttstråken på våren för rovfåglar (speciellt fjällvråk, figur a), tättingar (figur b) och sjöfåglar (figur c) på Replotområdet (Kannonlahti m.fl. 2009).



### Höstflyttningen

Höstflyttningen är av avsevärt mindre betydelse både på Replot och på hela Bottniska vikens område, vilket också noterades då flyttningen studerades hösten 2008. Under uppföljningstiden sågs främst olika tättingarter i störst antal, bl.a. björktrast, gråsiska och bofink. Antalet individer av större fågelarter var däremot tämligen litet för de flesta arterna. Ett undantag från detta är i alla fall tranan, som liksom på våren kan flytta i stort antal också över Kvarken. Meteoritkratern Söderfjärden söder om Vasa är ett viktigt område för tranor som rastar och söker föda där. Antalet tranor där i mitten av september kan vara närmare 10 000 stycken. Tranorna anländer till Söderfjärden främst från norr eller nordost längs Bottniska vikens strandlinje, men också från svenska sidan över Kvarken. Över fastlandet sträcker tranorna ofta på mycket hög höjd, men över havs- och skärgårdsområdet sträcker de på betydligt lägre höjd på grund av avsaknad av de uppvindar som uppkommer över land.

Sjöfåglarnas (gässens, svanarnas, ändernas) och måsarernas flyttstråk vid Replot går liksom på våren främst över havet. Därför är antalet individer som flyttar via projektområdet litet. Utanför Replot rör sig på höstarna också ett betydande antal stationära sjöfåglar som har goda möjligheter att hitta föda i öns grunda strandvatten. Speciellt havsviken söder om Söderudden nordväst om projektområdet utgör enligt observationer ett viktigt rastområde där både andfåglar och sångsvanar samlas på höstarna. Andfåglar som kom från de inre delarna av öarna flög vanligen på cirka 20–50 meters höjd, dvs. betydligt högre än de som flyttade över havet.

Antalet lomfåglar som flyttade vid Replot under hösten var bara en bråkdel av det antal som observerades på våren, vilket visar skillnaden i de flyttstråk som lommarna följer. Det är känt att lomfåglarna på våren sträcker främst via Östersjön till sina häckningsområden vid Ishavet. Därför ser man dem då ofta i ganska stort antal. På hösten flyttar de däremot norrifrån direkt till sina övervintringsområden vid Svarta havet, varvid deras flyttstråk går främst öster om Finland. Under höstflyttningen på Replot sågs sammanlagt endast cirka 40 flyttande lomfåglar, av vilka största delen dock flög över det planerade vindkraftsområdet. Storskarvarna följde också samma flyttstråk som lomfåglarna på hösten, men antalet av dem var också tämligen litet på hösten jämfört med antalet på våren.

Antalet flyttande rovfåglar på Replot på höstarna är allt som allt ganska litet. Rikligast förekommer bl.a. sparvhök och fjällvråk. Antalet fjällvråkar stannar dock, liksom för många andra arter, vid bara en bråkdel av antalet på våren. En beaktansvärd art med tanke på höstflyttningen på Replot är dock havsörnen. Av den observerades samman-

lagt 56 exemplar under den tid som flyttningen studerades. De individer som observerades väster om Replot flyttade huvudsakligen mycket nära havsytan och de sträckte rakt söderut. De individer som flyttade över ön hade ett annorlunda flygbeteende, då största delen av dem flög betydligt lugnare. Havsörnarna kretsade också ofta omkring ovanför Replot och tog höjd innan de fortsatte färden söderut eller mot sydväst. Förutom över Replot sågs också flera havsörnar kretsa omkring öster om ön under höstflyttningen.

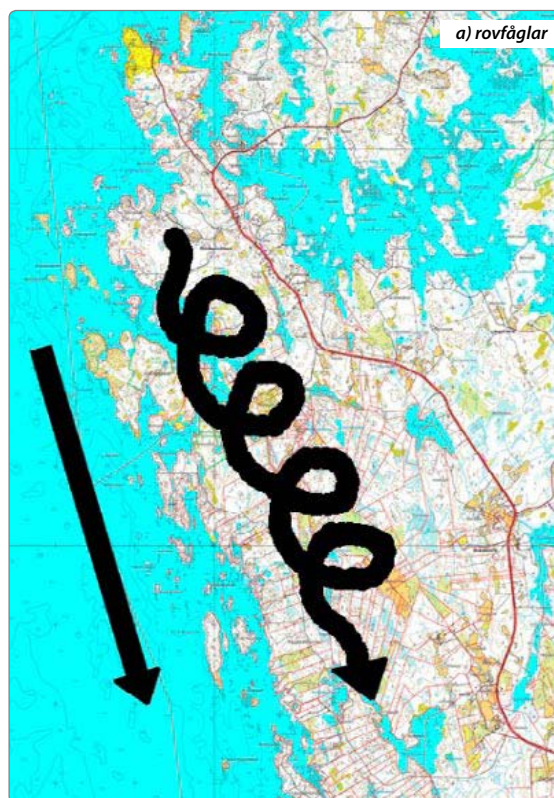
På hösten noterades att tättingarnas flyttstråk går parallellt med strandlinjen antingen rakt över observationsplatsen på Grisselskäret eller öster om den. De bärätande fåglar samt strykfåglar (bl.a. sidensvan, björktrast) som noterades under observationsperioden flög nästan enbart mot nordväst, fastän andra tättingar samtidigt flög parallellt med strandlinjen mot sydsydost. Lika stora mängder, speciellt björktrastar, sågs inte vid fågelstationen på Valsörarna under observationsperioden. Efter mitten av oktober sågs inte heller just några trastar mera någonstans i Kvarken, så de hade troligen flugit i väg över Bottniska viken till Sverige. Tättingarnas flyttstråk gick enligt tidigare uppfattning så långt som möjligt längs öar, så att fåglarna hade möjlighet att stanna och söka föda och gömma sig till exempel för rovfåglar i skogen.

**Tabell 11-10.** Sammandrag av antalet flyttande individer av de arter som observerades då höstflyttningen studerades på området för Korsholms vindkraftspark (Kannonlahti m.fl. 2009)

Art	Antal flyttande fåglar hösten 2008
Sångsvan	68
Sädgås	-
Grågås	1
Gräsand	303
Vigg	43
Ejder	3
Alfågel	1
Sjöorre	37
Svärta	36
Knipa	4 286
Småskrake	161
Storskrake	218
Storlom	17*
Smålom	5*
Gråhakedopping	2
Storskarv	392
Kustlabb	-
Fiskmåås	2 746**
Skratmåås	10
Havsörn	56**
Ormråk	-
Fjällvråk	16
Fiskgjuse	-
Trana	116
Silvertärna	-
Ringduva	13

\* dessutom 20 stycken lomfåglar som inte kunde artbestämmas

\*\* i antalet ingår stationära individer



**Figur 11-20.** De huvudsakliga flyttstråken för rovfåglar på hösten (speciellt havsörn, figur a), tättingar (figur b) och sjöfåglar (figur c) på Replotområdet (Kannonlahti och Lähteenpää 2008).



## **11.6.4 Vindkraftsparkens inverkan på fågelbeståndet: ALT 1–ALT 4**

### **11.6.4.1 Konsekvenser för fågelbeståndet under byggtiden**

Medan vindkraftsparken byggs kommer den mänskliga aktiviteten och därmed störningarna (bl.a. bullret) på projektområdet att öka, vilket kan påverka de fågelarter som häckar på området. Störningarna till följd av byggverksamheten kommer främst att drabba de områden där vindkraftverken och tillhörande konstruktioner byggs. Dessa konsekvenser uppskattas därför beröra främst byggområdenas näromgivning. Ett undantag är främst eventuella pålnings- och sprängningsarbeten som kan behövas. Bullret från sådana arbeten kan sträcka sig över ett större område. Efter avslutat byggarbete minskar däremot den mänskliga aktiviteten på området. Det innebär att störningarna på projektområdet också minskar och begränsas främst till servicekärningar till de olika vindkraftverken.

Konsekvenserna av landbaserade vindkraftsparker för fåglarna under byggtiden består främst av förändringar i livsmiljön på fåglarnas häckningsrevir. Förändringarna beror på byggandet av inte bara de egentliga vindkraftverken utan också servicevägarna och kraftledningarna. Förutom förändringar i livsmiljöerna kan byggverksamheten, dess buller samt den ökade mänskliga aktiviteten på området störa fåglarnas fortplantning och försämrade möjligheterna till lyckad häckning och produktion av ungar. De vanligaste skogsfågelarterna (bl.a. tättingar och hackspettar) har visat sig tåla störningar i form av traditionellt byggarbete tämligen bra, förutsatt att byggarbetet inte direkt drabbar deras häckningsmiljö utan att lämpliga områden för deras reproduktion lämnas orörda runt häckningsplatserna. Av de arter som förekommer på projektområdet och i dess närhet vet man att de stora dagrovfåglarna (havsörn, fiskgjuse, duvhök och bivräk) samt tjädern däremot vanligen undviker områden med aktiv mänsklig verksamhet och väljer i allmänhet boplatser utanför sådana områden (bl.a. Summers m.fl. 2007). Därför kan byggarbetet påverka dessa arters val av boplatser och kan få dem att söka sig bort från de aktivaste byggområdena. De eventuella konsekvensernas omfattning påverkas dock av tidpunkten för arbetena samt annan markanvändning på området, främst skogsbruksåtgärder. Om boplatsernas omgivning, speciellt under arternas häckningstid, utsätts för intensiv byggverksamhet eller störningar från skogsbruket, kan bona överges och arterna flytta längre bort från området med de aktivaste byggat-

gärderna för att häcka. De häckande fåglarna på projektområdet borde beaktas då projektet i praktiken genomförs på så sätt att byggarbetena inte pågår under fåglarnas aktivaste häckningstid (början av maj – mitten av juli). Man borde också undvika omfattande byggåtgärder speciellt i näromgivningen kring hotade och störningskänsliga arters boplatser.

### **11.6.4.2 Vindkraftsparkens inverkan på det häckande fågelbeståndet under driften**

Under de senaste åren har man bl.a. i USA undersökt hur landbaserade vindkraftverk och vindkraftsparker påverkar områdets häckande fågelbestånd. I undersökningarna har det ansetts att vindkraftverkens inverkan på områdets häckande fågelbestånd kan jämföras med de förändringar som det moderna skogsbruket orsakar för fåglarna. De förändringar som märktes i vindkraftsparkens fågelbestånd i till exempel Kerlingers (2000) undersökning bedömdes inte bero på själva vindkraftverken utan främst på att skogsmiljön allmänt taget fragmenterades. Det här märktes speciellt genom att förekomsten av arter som trivs vid kanterna av skogsområden blev rikligare, medan förekomsten av arter som trivs i enhetliga skogs- och ödemarksområden minskade. På många håll i Finland har skogsbruket minskat reproduktionsmöjligheterna för arter som föredrar ödemarksområden och som undviker mänsklig aktivitet. Därför betraktas många av dem nu i Finland som missgynnade arter (bl.a. skogshönsfåglar, tretåig hackspett).

Det finns endast sparsamt med forskningsrön om hur bullret från vindkraftverken påverkar fåglarna. Därför är det svårt att här mera ingående bedöma konsekvenserna av detta. Allmänt taget har det noterats att verksamhet i anslutning till mänskliga aktiviteter (bl.a. vägtrafik) minskar speciellt sjungande fåglars revirantal i närheten av bullerkällan (bl.a. Kuitunen m.fl. 1998). Ljudet från vindkraftverken avviker dock från vägtrafikens ljud, eftersom det är som starkast då även naturens egna bakgrundsljud är som starkast (blåsiga förhållanden).

Beträffande vegetationen ligger den planerade Korsholms vindkraftspark främst i unga tall- och grandominerade ekonomiskogar där det häckande fågelbeståndet huvudsakligen är tämligen litet. Största delen av de planerade vindkraftverken är placerade i unga plantbestånd, gallringsbestånd eller på kalhyggen. Därför kan förändringarna i livsmiljön till följd av att vindkraftsparken byggs bedömas drabba främst fågelarter som är vanliga i skogsnatur. På områden med gamla granskogar eller våtmarker

på projektområdet kommer däremot inget byggande att ske när vindkraftsparken byggs. Livsmiljöerna för arter som häckar på sådana områden kommer därför inte att drabbas av några kännbara konsekvenser till följd av byggarbetet. De häckande fåglarna på vindkraftsområdet påverkas mera av störningen till följd av vindkraftverken och ökad mänsklig aktivitet än av de direkta förändringarna i livsmiljön.

Av de arter som häckar på projektområdet är speciellt de stora rovfågeln havsörn och fiskgjuse känsligast för vindkraftsparkens påverkan. För båda arterna kan de viktigaste påverkningsmekanismerna bedömas vara ökade störningar till följd av vindkraftsparken, kollisionsrisker samt vindkraftsområdets inverkan på deras möjligheter att hitta föda och deras beteende när de söker föda. Konsekvenserna för havsörnarna har behandlats separat i kapitel 11.6.4.3. Fiskgjusens beteende kan bedömas huvudsakligen vara jämförbart med havsörnens. De påverkningsmekanismer som nämns för havsörnen (bl.a. störningar och kollisionsrisker) gäller därför sannolikt till största delen också för fiskgjusen. Inom projektområdet finns nu inga kända bebodda fiskjusrevir utan det närmaste ligger öster om projektområdet ungefär 1 kilometer från närmaste vindkraftverk (alternativ ALT 4).

Den planerade vindkraftsparken kan uppskattas påverka förutom havsörn och fiskgjuse främst arter som trivs i grövre och äldre granskogar (bl.a. tjäder, tretåig hackspett, spillkråka). De här arternas fortplantning påverkas i allmänhet mest av att skogen blir mera fragmenterad och att förekomsten av enhetliga skogsområden minskar. Antalet häckande fåglar av de här arterna är dock tämligen litet på området på grund av begränsad mängd lämpliga livsmiljöer, vilket minskar betydelsen av de konsekvenser som de drabbas av, speciellt på regional nivå. Konsekvensernas omfattning för arter som trivs i granskogar bestäms i första hand av de förändringar som projektet orsakar i livsmiljön (se konsekvenser under byggtiden), speciellt minskningen av gamla och grövre skogsbestånd i förhållande till nuläget, medan konsekvenserna av störningar under vindkraftverkens drift samt kollisioner sannolikt blir relativt små. Speciellt tjädern kan dock också bli störd av störande faktorer under vindkraftsparkens drift samt av ökad mänsklig aktivitet på området, vilket kan minska tillgången på områden som lämpar sig som livsmiljöer för den på vindkraftsområdet.

Största delen av de häckande fågelarterna på projekt-

området söker sig föda främst inne i skogsmiljön och rör sig därför sällan högt över marken. Till exempel tättingarna och hönsfågeln flyger under häckningstiden endast sällan på den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig (beroende på tornets höjd som lägst på 60–65 meters höjd). Därför borde vindkraftverken inte orsaka dem någon påtaglig kollisionsrisk. Mest utsatta för risken att kollidera med vindkraftverkens rotorblad av de arter som häckar på projektområdet är morkullan, som ofta spelar ovanför trädtopparna, samt av rovfågeln som häckar i närheten ormråk och bivrak, fiskgjuse och havsörn som på sina färder i jakt på föda samt vid revirstrider kan flyga i höjd med rotorbladen. I vindkraftsparkerna i både Smøla och Hitra i Norge (Bevanger m.fl. 2009) har man också noterat flera ripor som hade kolliderat med vindkraftverken. Nyssnämnda vindparksområden ligger båda på ett bergigt hedområde med låg vegetation där ripbestånden ännu är ganska stora. Orsakerna till kollisionerna (ripora rör sig dock främst på ganska låg höjd nära markytan) är för närvarande inte närmare kända. Åtminstone hittills har det inte märkts att kollisionerna på ett märkbart sätt skulle ha påverkat ripbestånden på de här områdena, eftersom rovfågeln är en betydligt större orsak till dödligheten på området (Bevanger m.fl. 2009). Kollisionsriskens betydelse som helhet för de häckande fågelarterna på området och deras möjligheter att fortleva där är dock sannolikt ganska liten. Fågeln påverkas mera av framför allt de störningar som ökad mänsklig aktivitet medför. Ett undantag i det här sammanhanget kan dock anses vara de stora rovfågeln (främst havsörnen), som har en långsam livscykel och därför är känsligare för ökad vuxendödlighet.

#### **11.6.4.3 Vindkraftsparkens inverkan på havsörnarna**

Vindkraftsparken och dess servicevägar utgör en ganska liten del av projektområdets totalareal, så projektets konsekvenser för områdets allmänna miljöstruktur blir som helhet tämligen små. Eftersom de planerade byggområdena dessutom ligger utanför de områden där havsörnarnas kända botråd och viktigaste födoområden finns, kan vindkraftsparkens direkta fysiska inverkan på havsörnarnas häcknings- och jaktmöjligheter bedömas bli små jämfört med till exempel skogsbruksåtgärderna på området.

I stället för genom direkta (fysiska) förändringar av levnadsförhållandena kan den planerade vindkraftsparken dock påverka havsörnens stammen på Replotområdet på an-

nat sätt. De viktigaste påverkningsmekanismerna när det gäller havsörnar kan i det här sammanhanget anses vara 1) påverkan av störningsfaktorer då vindkraftsparken byggs och under dess drift när det gäller de häckande havsörnsparens val av boplatser och deras häckningsframgång, 2) vindkraftverkens inverkan på fåglarnas födoområden och flygstråk (hinder) samt 3) den kollisionsrisk som vindkraftsparken orsakar för havsörnarna.

#### **Störningsfaktorer under byggtiden**

Konsekvenserna för havsörnarna under projektets byggtid förorsakas av byggåtgärderna samt störningar till följd av ökad mänsklig aktivitet (bl.a. buller, visuella effekter) på projektområdet. Konsekvenserna av byggåtgärderna drabbar dock främst byggområdena för de planerade vindkraftverken och konstruktionerna i anslutning till dem (servicevägar, elledningar). Därför kan konsekvenserna under projektets byggtid bedömas drabba främst de havsörnspar som häckar i projektets omedelbara närhet. För par som häckar längre bort från byggområdet kan störningarna under byggtiden bedömas bli ringa.

Störningarna till följd av byggarbetet kan beträffande havsörnarna förhindras, om byggåtgärderna i närheten av havsörnarnas kända boträd utförs vid en tidpunkt utanför fåglarnas huvudsakliga reproduktionstid (mars–juli).

#### **Störningsfaktorer under vindkraftsparkens drift**

På Smølas skärgårdsområde i Norge har byggandet av en vindkraftspark noterats minska antalet havsörnspar som häckar på området. Innan vindkraftsparken byggdes fanns det sammanlagt 19 kända havsörnsrevir på vindkraftsområdet. Fem av dem bedöms nu sakna aktivitet efter att vindkraftsparken byggdes. Produktionen av ungar i reviren på vindkraftsparkens område har dessutom i uppföljningar noterats vara mindre än i zonen kring vindkraftsområdet (avstånd 0–2 km från kraftverksområdets kant) samt på Smølas skärgårdsområde i allmänhet (Follestad m.fl. 2003).

En långtidsuppföljning av havsörnsbeståndet på Smøla visar att vindkraftsparken speciellt har bidragit till att havsörnsreviren nu finns i olika delar av huvudön. Innan vindkraftsparken byggdes (år 2001–2002) täckte havsörnsreviren nästan hela det nuvarande vindkraftsområdet. Enligt uppföljningen år 2008–2009 kan man observera att det här området nu har förskjutits till en plats sydväst om vindkraftsområdet. Då man sökte bon år 2008–2009 hit-

tade man också tidigare okända revir på öarna som omger Smølas huvudö. Orsaken till de nya reviren är sannolikt ökad observationsaktivitet, men en del av reviren kan också ha uppkommit genom att revirfåglar har flyttat från huvudön. Det finns inga säkra uppgifter om orsakerna till den observerade förskjutningen, men sannolika orsaker anses vara en potentiell minskning av boplatserna till följd av vindkraftsparken, ökad vuxendödlighet på vindkraftsparkens område samt ökade störningsfaktorer på grund av vindkraftverken och ökad mänsklig aktivitet. Om den viktigaste orsaken till att havsörnsreviren har förskjutits bort från vindkraftsområdet är störning till följd av mänsklig aktivitet, kan man anta att vissa revir kommer att återuppstå, då den mänskliga aktiviteten på området återgår till det normala inom de närmaste åren. Om det däremot inte är den mänskliga aktiviteten utan andra störningar som är orsaken, kan man anta att konsekvenserna är permanenta (Bevanger m.fl. 2009).

Liksom andra stora rovfåglar försöker havsörnarna under häckningstiden undvika områden med den livligaste mänskliga aktiviteten och väljer i allmänhet en häckningsplats utanför sådana områden. Enligt en analys av häckningsplatser som gjordes på Replotområdet på 1960–1980-talet låg endast 30 % av bona på mindre än 500 meters avstånd från närmaste väg eller fritidsbostad (Koivusaari 1988). Därför rekommenderas numera att man ska lämna en minst 500 meters skyddszon kring havsörnsens boträd. Inom skyddszonen är endast småskaliga skogsbruksåtgärder tillåtna så att havsörnen ska få häcka i fred (Ruddock och Whitfield 2007). I den planerade vindkraftsparkens omedelbara närhet finns nu fyra kända havsörnsrevir som kan bedömas bli direkt påverkade av störningar från byggandet av vindkraftsparken och under driften. De största konsekvenserna drabbar troligen det havsörnsrevir som finns i de mellersta delarna av projektområdet. Det finns uppenbara risker att det reviret överges och att paret kommer att flytta någon annanstans för att häcka. Konsekvenserna för det här reviret är desamma i alla projekialternativ. Kärnområdena i övriga revir i närheten av projektområdet ligger däremot huvudsakligen vid kanterna av vindkraftverkens byggområden eller utanför områdena. Beträffande dem är riskerna för att störningarna ska leda till övergivna revir, speciellt i de minsta projekialternativen (ALT 1, ALT 2) betydligt mindre.

Störningsfaktorernas inverkan på havsörnarna är dock



sannolikt inte så enkel, utan en bidragande faktor är också hur vindkraftsparken påverkar till exempel fåglarnas födoområden och eventuella revirgränser. Om gamla revir överges och nya uppkommer i en tät population som på Replot, kan vissa av de häckande havsörnsparen på Replot förskjutas så att de måste häcka utanför de optimala häcknings- och födoområdena, varvid de här parens produktion av ungar kan försämrats. Vanligen är det mycket svårt att upptäcka de här konsekvenserna. De kräver långvarig uppföljning av havsörnsbeståndet på området. Å andra sidan påverkas storleken av störningarnas konsekvenser också av hur väl fåglarna kan acceptera störande faktorer i närheten av häckningsplatsen. Både i Finland och på andra håll i Norden har det observerats att havsörnarna i viss mån lär sig att tolerera också mänsklig aktivitet i närheten av boplatsen, vilket har möjliggjort bl.a. nya häckningsplatser närmare den nuvarande bosättningen eller skogsbilvägar. Att fåglarna blir vana med mänskliga aktiviteter och till exempel närvaro av vindkraftverk inom häckningsreviret kan minska konsekvenserna av vindkraftsparken för havsörnarna. Hur väl havsörnarna vänjer sig vid exempelvis vindkraftverken eller ökad mänsklig aktivitet beror dock inte bara på det planerade projektet utan också på andra åtgärder inom havsörnsparats revir (bl.a. skogsbruksåtgärder) samt revirfåglarnas individuella tolerans. Därför är det svårt att på förhand bedöma störningskänsligheten.

#### **Kollisionsrisker och eventuella hindrande effekter**

Enligt vad man nu vet anses havsörnen vara en av de känsligaste arterna när det gäller kollisioner med vindkraftverk på grund av dess stora storlek och dess flygsätt (kretsar långsamt, buren av uppvindar). Både havsörnens och andra stora rovfåglars känslighet för kollisioner har framkommit vid många vindkraftsområden i världen, där vindkraftverken har orsakat många dödsfall för de här arterna, bl.a. på Smøla i Norge (havsörn, Follestad m.fl. 2007), Altamont Pass i USA (kungsörn, Thelander och Smallwood 2007) samt i Tyskland (röd glada och havsörn, bl.a. Fernley 2007, Krone m.fl. 2009). Under uppföljningsperioden (2005–2010) efter att vindkraftsparken på Smøla hade byggts har sammanlagt 36 döda havsörnar upptäckts (Bevanger m.fl. 2009, Nygård m.fl. 2010). Det är fortfarande oklart vad som gör stora rovfåglar så utsatta för kollisioner med vindkraftverk. I bl.a. Orloffs och Flannerys (1992) forskning har det i fråga om rovfåglar bedömts att kollisionsrisken är störst speciellt för jagande fåglar, som koncentrerar blicken på bytet på

marken och därför inte nödvändigtvis i tid observerar ett vindkraftverks rotorblad som kommer svepande från sidan eller uppifrån. På motsvarande sätt har Hodos m.fl. (2001) bedömt att den största orsaken till kollisioner är att fåglarna inte lyckas upptäcka rotorbladens snabbt roterande spets (s.k. *motion smear*).

En viktig faktor med tanke på kollisionsriskerna för havsörnarna och konsekvenserna av kollisioner är speciellt den tid som havsörnarna tillbringar inom det område där vindkraftverkens rotorblad sveper förbi. Tiden de tillbringar där påverkas av fåglarnas flygaktivitet på det planerade vindkraftsområdet samt å andra sidan fåglarnas tendens att undvika områden med vindkraftsproduktion. Havsörnarnas flygaktivitet på det planerade vindkraftsområdet i Korsholm är nu enligt terrängundersökningarna och enligt material som Naturhistoriska Centralmuseet har samlat in om satellithavsörnar hög, vilket ökar kollisionsriskerna för havsörnar vid vindkraftverken. På projektområdet och i dess närhet finns flera födoområden som utnyttjas av havsörnar (bl.a. de största fladorna på området samt havskusten). De här områdena påverkar hur mycket havsörnarna flyger också i zonerna mellan födoområdena. Dessutom har havsörnarna tämligen hög flygaktivitet i sin jakt på föda på Replotområdet (under den intensivaste tiden när de har ungar gör de upp till 10 flygningar/dygn efter föda, Juhani Koivusaari, muntlig information 10.12.2009), vilket ökar antalet flygningar också genom projektområdet och därmed kollisionsrisken.

Speciellt för de havsörnar som jagar vid Replots västkust och på fågelskären kan flygningarna i jakt på föda bedömas gå genom det planerade vindkraftsområdet. Därför är kollisionsrisken för dessa individer sannolikt störst, jämsides med fåglarna på närbelägna revir. Allmänt taget har kollisionsdödligheten vid vindkraftverken dock noterats vara störst vid vindkraftsparkernas kanter samt bl.a. vid de kraftverk som ligger längst ut i kedjan av vindkraftverk. Till exempel på Smøla i Norge hittades största delen av de döda havsörnarna i närheten av kraftverken vid områdets norra kant (Follestad m.fl. 2007), medan det hittades färre kollisiondödade fåglar i de mellersta delarna av vindkraftsområdena. En möjlig förklaring till den här observationen kan vara fåglarnas benägenhet att undvika att flyga på området mellan vindkraftverken, vilket innebär att fåglarnas flygaktivitet vid vindkraftsområdets kanter då ökar, vilket ökar kollisionsriskerna vid kantområdets vindkraftverk (se följande stycke).

Storleken av havsörnarnas kollisionsrisk påverkas inte bara av fåglarnas flygaktivitet utan också av fåglarnas benägenhet att undvika att flyga i omedelbar närhet av vindkraftverkens rotorblad. Till exempel i Skottland har det i undersökningar med uppföljning av satellitsändare observerats att rovfåglar (speciellt kungsörnar) som häckar utanför vindkraftsområden tydligt undviker att jaga inne i vindkraftsparkerna. I stället koncentrerar de sina flygningar i jakt på föda till kraftverksområdenas kanter och området utanför dem (Walker m.fl. 2005). Motsvarande fenomen observerades i undersökningen både under vindkraftverkens drift och också då kraftverkens rotorblad inte snurrade. Å andra sidan har man vid uppföljning av stationära havsörnar försedda med satellitsändare på öppna vidder i Tyskland och Norge noterat att de rör sig regelbundet också inne i vindkraftsparkerna (Bevanger m.fl. 2009, Krone m.fl. 2009). Därför har vindkraftverken åtminstone på dessa områden inte bedömts utgöra något tydligt hinder för havsörnarnas möjligheter att röra sig. Å andra sidan kan det här beteendemönstret bedömas utsätta fåglarna för kollisioner med vindkraftverkens rotorblad, om de regelbundet flyger i närheten av vindkraftverkens blad (Nygård m.fl. 2010).

Havsörnens kollisionsrisk när det gäller Korsholms vindkraftspark kan inte uppskattas kvantitativt genom beräkning av kollisionsriskmodeller (bl.a. Band m.fl. 2007), eftersom man för att göra en grov uppskattning av kollisionsrisken borde göra en regelbunden uppföljning av havsörnarnas flygbeteende samt hur lång tid de tillbringar inom vindkraftverkens verksamhetsområde under flera års tid för att bedöma flygstråken i jakt på föda och den genomsnittliga flygaktiviteten. På vindkraftsområdet på Smøla i Norge varierade havsörnarnas kollisionsdödlighet enligt Bevanger m.fl. (2009) mellan 2 och 9 hittade fåglar per uppföljningsår. Populationen av havsörnar (cirka 60 revir) på Smøla är dock som helhet betydligt större än på Replot (cirka 20–25 revir), vilket innebär att havsörnarnas antal flygningar där sannolikt är många gånger större än på Replot. Därför blir kollisionskonsekvenserna för havsörnarna i Korsholms vindkraftspark också mindre än på Smøla och kommer eventuellt att kunna bestå av några fåglar per år. Den här granskningen borde dock om möjligt kompletteras i samband med den fortsatta planeringen av projektet, då man får mera information om havsörnarnas flygningar i jakt på föda och vilka områden som är viktiga för dem till exempel utgående från Naturhistoriska Centralmuseets uppföljning

av satellitsändarförsedda havsörnar. Utgående från det här materialet borde man i mån av möjlighet försöka göra en ännu noggrannare analys av kollisionsriskerna och lokalisera de områden där havsörnarna brukar röra sig, vilket man också har gjort till exempel i samband med havsörnspopulationen på Smøla i Norge (Bevanger m.fl. 2009).

#### **Slutsatser om konsekvenserna för havsörnarna**

På Replotområdet häckar numera Finlands tätaste havsörnspopulation, vilket gör området till ett värdefullt fågelobjekt av riksintresse. Vindkraftverkens inverkan på de häckande havsörnarna på området och exempelvis kollisionriskerna är ännu inte helt kända, vilket försvårar en noggrann projektvis bedömning av konsekvenserna. Fallet Smøla i Norge är också ett oroande exempel för det nu aktuella projektet när det gäller hur havsörnar påverkas av vindkraftverk. Därför borde man också vid planeringen av Korsholms vindkraftspark iakttäta stor försiktighet för att förhindra konsekvenser för havsörnarna. Det är allmänt känt att havsörnarna ganska lätt byter häckningsområde om den mänskliga aktiviteten ökar. Därför kan man uppskatta att Korsholms vindkraftspark kommer att påverka havsörnspopulationen på Replotområdet, varvid läget för havsörnsreviren påverkas, speciellt i de västra delarna av Replot. Dessutom kommer projektet enligt undersökningarna sannolikt i någon mån att öka vuxendödligheten bland havsörnarna på Replot på grund av kollisioner med vindkraftverken. Man kan i det här sammanhanget bedöma att konsekvenserna kommer att drabba havsörnstammen främst på lokal nivå (Replot), men indirekta konsekvenser kan på lång sikt förekomma också på ett större område (Kvarkenområdet), eftersom havsörnarna flyger över mycket stora områden i jakt på föda och med tanke på Replotområdets betydelse som centrum för förekomsten av havsörnar och deras utbredning.

Havsörnens utbredningsområde i Finland är mycket vidsträckt. Artens kända revir är fördelade över Finska vikens och Bottniska vikens skärgårdsområden samt också bl.a. över Norra Karelen och Lappland. I Finland förekommer havsörnar dock framför allt i Egentliga Finland och på Åland, där grovt uppskattat 60 % av Finlands havsörnar häckar (Havsörnsarbetsgruppen 2009). Därför kan det planerade projektets konsekvenser på riksnivå bedömas bli små och inte direkt äventyra bevarandet av havsörnen i Finland. Viktiga faktorer för havsörnarnas häckning på riksnivå är nu speciellt skogsbrukets inverkan på havsörnarnas

häckningsområden samt spridningen av bosättning och annan allmän mänsklig aktivitet över större områden än tidigare (Helander & Stjernberg 2002).

Konsekvenserna för havsörnarna kan beträffande det planerade projektet bedömas bli störst i det mest omfattande projektalternativet ALT 4, där kollisionsriskerna för havsörnarna och störningarnas omfattning till följd av vindkraftverken och byggarbetet blir störst. Speciellt när det gäller boträdet i projektområdets mellersta del är konsekvenserna dock uppenbara redan i de mindre projektalternativen på grund av att vindkraftverk placeras i boets näromgivning.

Havsörnens boträd är enligt 39 § i naturvårdslagen freddade och det är förbjudet att förstöra eller avsiktligt störa dem. Dessutom hör havsörnen till de särskilt skyddskrävande arter som avses i 47 § i naturvårdslagen. Det är förbjudet att förstöra eller försämra viktiga områden där sådana arter förekommer. Förbudet att förstöra eller försämra en förekomstplats enligt den senare paragrafen träder i kraft först när närings-, trafik- och miljöcentralen har fattat beslut om gränserna för den plats där en art som kräver särskilt skydd förekommer och delgivit området ägare och innehavare beslutet. När det gäller havsörnens boträd på Replot har något sådant begränsningsbeslut inte fattats. Enligt 39 § kan man dock vid den fortsatta planeringen av projektet bli tvungen att ansöka om undantagslov enligt 49 § i naturvårdslagen, åtminstone när det gäller havsörnens boträd i de mellersta delarna av projektområdet. Behandlingen av undantagslov ingår inte i MKB-förfarandet utan beslut om beviljande av undantagslov fattas separat.

#### **11.6.4.4 Vindkraftsparkens inverkan på flyttfåglarna under driften**

På det planerade området för Korsholms vindkraftspark har flyttfåglarna inga viktiga födo- eller samlingsområden som kan bedömas bli påverkade av vindkraftverken. Strandområdena och de grunda havsvikarna på Replot samlar årligen ansevära mängder rastande sjöfåglar samt bl.a. svanar, men vindkraftverken längre upp på land påverkar sannolikt inte påtagligt de här områdena. De viktigaste konsekvenserna av projektet för flyttfåglarna kan bedömas vara kollisionsriskerna för flyttfåglarna samt deras inverkan på läget för fåglarnas flyttstråk och hur flyttningen styrs.

Vindkraftverkens inverkan på flyttfåglarna har under de senaste åren undersökts speciellt vid vindkraftsparkerna vid södra Östersjön (bl.a. Nysted och Horns Rev i Danmark samt Utgrunden i Sverige). Vindkraftsparkerna ut-

gör en betydande flyttled speciellt för många sjöfågelarter (Pettersson 2004, Desholm och Kahlert 2005). I undersökningarna har den tydligaste påverkan av vindkraftverken noterats vara att vissa flyttstråk i någon mån har förskjutits från vindkraftsparkernas mellersta delar mot områdets kanter. Det här resultatet avspeglar fåglarnas förmåga att upptäcka vindkraftverken redan på avstånd och att anpassa sitt flygstråk så att de inte i onödan behöver flyga farligt nära rotorbladen, där det finns risk för kollision. Enligt både visuella observationer och uppföljning med radar och värmekamera har kollisioner varit sällsynta dagtid men också nattetid. Fastän uppföljning har gjorts främst i fråga om sjöfåglar i undersökningarna vid Östersjön, har motsvarande beteende också observerats när det gäller bl.a. tranor och dagrovfåglar. På vindkraftsområdet Top of Iowa i USA har man under två års uppföljning inte upptäckt ett enda dödsfall orsakat av kollision, fastän 30 000–40 000 kanadagäss söker föda på området och i dess omgivning varje höst (Fernley 2007).

Då vindkraftsparken byggs kommer den sannolikt i någon mån att öka vuxendödligheten bland de arter som flyttar via Replotområdet. Konsekvensernas omfattning varierar från art till art beroende på hur vindkraftsparken ligger i förhållande till olika arters flyttstråk. När det gäller flyttfåglar vid Korsholms vindkraftspark kan konsekvenserna uppskattas bli störst för fjällvråkar samt havsörn som flyttar via området. Båda arternas huvudsakliga flyttstråk går över ön Replot. En bidragande orsak är att rovfåglarna har en benägenhet att hålla sig över landområden tack vare uppvindarna som finns där. En annan art som jämsides med rovfåglarna kan bedömas vara utsatt för risken att kollidera med vindkraftverken är tranan, vars flyttstråk både på vårarna och höstarna delvis går rakt över Kvarken mot Sverige. Av de här arterna kan kollisionsriskerna på populationsnivå bedömas vara störst speciellt för fjällvråk och havsörn, vilkas flyttning vid Kvarkenområdet under vissa år går mycket koncentrerat via Replot (fjällvråk), eller också kan fåglarnas flygaktivitet på grund av födoområdena på området anses vara hög (havsörn). För tranan minskas kollisionsriskernas betydelse med tanke på artens populationsutveckling av att artens huvudsakliga flyttstråk går förbi projektområdet längs Bottniska vikens strandlinje.

Fåglarnas väjningsförmåga och kollisionsrisk påverkas av väderförhållandena, fåglarnas förmåga att urskilja de snabbt snurrande rotorbladens spetsar samt fåglarnas flygbeteende (jakt eller långfärd). De här faktorerna kan påverka fåglarnas iakttagelseförmåga i förhållande till vindkraft-



*Tranflock (Foto Jouni Kannonlahti)*

verkens rotorblad. Rovfågelflyttningen är i allmänhet som intensivast vid klart väder då det finns mer uppvindar som rovfågarna kan utnyttja och sikten är god. Vid regn, då kollisionsriskerna också är störst, sträcker de här arterna i betydligt mindre omfattning, vilket då också minskar antalet fåglar som flyger genom vindkraftsområdet.

Trots det stora antalet tättingar som flyttar genom planområdet kan kollisionsdödligheten för dem i vindkraftsparken uppskattas ha mindre betydelse än för större fågelarter, eftersom tättingarna har ett stort bestånd som förökar sig, de har en snabb livscykel samt stor produktion av ungar. De här faktorerna minskar vuxendödlighetens betydelse för tättingarnas populationsutveckling på lång sikt. Sannolikheten för att den ökade dödligheten till följd av projektet skulle medföra kännbara konsekvenser för de här arternas beståndsutveckling och arternas livskraft är därför relativt liten. Enligt observationer hör de tättingarter som flyttar genom projektområdet dessutom i regel till de häckande arter som förekommer talrikt i Finland. Antalet häck-

ande par av dem är mycket stort både i Kvarkenområdet och i hela Finland.

Förutom nyssnämnda arter flyttar beaktansvärda mängder arktiska sjöfåglar (sjöorre, svärta) samt bl.a. ejder, knipa och skrake via Kvarkenområdet, speciellt på våarna. De här arternas flyttstråk går dock i regel på ganska låg höjd över havsområdet. Antalet som flyttar över det landbaserade vindkraftsområdet är i allmänhet tämligen litet och projektet kommer inte att påtagligt påverka deras flyttstråk eller öka kollisionsrisken för dem. Av sjöfågarna flyttar lomfågarna samt storskarvarna främst liksom andfågarna över havsområdena förbi projektområdet.

En liten del (10–20 %) av de lommar och storskarvar som sågs när flyttningen studerades flyttar dock avvikande från andfågarna också över ön Replot, varvid de kan flyga genom den zon där det finns risk för kollisioner. Speciellt lomfågarna har under flyttningen konstaterats regelbundet flyga också över stora öar och uddar genom att ta höjd, vilket sannolikt också sker när lommar och storskarvarna

flyttar över Replot. När en vindkraftspark byggs på området kommer det sannolikt att påverka valet av flyttstråk för stor-skarvar och lommar som sträcker via området. Eftersom andelen individer av dessa arter som flyttar över landområden dock är ganska liten jämfört med det totala antalet flyttande fåglar vid Replotområdet (flyttning främst över havet), blir konsekvenserna för dem sannolikt inte betydande.

Med tanke på fåglarnas huvudsakliga flyttstråk (vid Replot grovt räknat i riktning nord-syd eller sydost-nordväst) kan placeringen av vindkraftverken i en ganska smal formation ses som en god lösning, eftersom fåglarna då har goda möjligheter att väja för vindkraftsområdet samt passera det genom ganska små riktningsändringar. Genom placeringen av kraftverken kan man på så sätt minimera vindkraftverkens inverkan på fåglarnas flyttstråk och minska de eventuella förskjutningarna av flyttstråken. De största konsekvenserna av de undersökta projektalternativen kan när det gäller flyttfåglarna väntas uppstå i alternativ ALT 4, där kraftverken är placerade i en betydligt bredare formation i förhållande till fåglarnas huvudsakliga flyttriktningar och flyttstråk än i de övriga alternativen (speciellt när det gäller havsörn och fjällvråk).

#### 11.6.4.5 Elöverföringens inverkan på fågelbeståndet

Kollisionsrisken till följd av kraftledningarna har undersökts mycket både i Finland och utomlands (bl.a. Alonso m.fl. 1994, Alonso & Alonso 1999, Koskimies 2003). I undersökningarna har kollisionsrisken allmänna betydelse för fågelpopulationerna som helhet konstaterats vara liten och antalet fåglar som kolliderar med kraftledningarna är litet. Vid speciella platser där det finns stora fågelflockar, till exempel under flyttningstiden, kan kollisionsrisken vara betydligt större. Likaså utgör kraftledningar som är dragna över åar, älvar, sjöar och vidsträckta slätter potentiella kollisionsplatser för fåglarna (Piiroinen 1997).

Det finns inga tillgängliga uppskattningar av fåglarnas artspecifika kollisionsrisker i Finland. Vid kraftledningar dör årligen uppskattningsvis cirka 200 000 fåglar om året. Koistinen (2004) har dessutom beräknat att det sker i genomsnitt 0,7 kollisioner med dödlig utgång per kraftledningskilometer i Finland varje år. Sannolikheten för kollisioner är större än medeltalet på områden där det finns mycket fåglar, till exempel på våtmarker (von Heijnis 1980). I värsta fall kan antalet kollisioner öka tusenfalt på områden med stora fågelkoncentrationer och då flockarna landar på övernattnings- och födoområdena och flyger upp därifrån.

Speciellt i paniksituationer kan det leda till plötslig massdöd (Koistinen 2004). I synnerhet för stora fåglar (svanar, gäss, tranor och rovfåglar) kan flyghinder såsom kraftledningar utgöra en risk på grund av fåglarnas storlek och relativa klumpighet. De här fåglarna har stor och tung kropp i förhållande till vingarnas storlek. Janss (2000) nämner att sjö-, rov-, mås- och vadarfåglar är mest utsatta för kollisioner. Kollisionsrisken anses allmänt vara större för nattaktiva fåglar än för dagaktiva. Å andra sidan nämner Koskimies (2003) att fåglar effektivt kan väja för kraftledningar och på så sätt undvika kollisioner. I en undersökning vid Pernåviken observerades att t.ex. alla svanar som flög på samma höjd som kraftledningarna väjde för ledningar som kom i deras väg under flygningen. Allmänt har det observerats att stationära, häckande individer mera sannolikt lär sig att väja för kraftledningar jämfört med fåglar som är genomflyttare (bl.a. Ferrer & Janss 1999). Fåglarnas kollisionsrisk påverkas förutom av fåglarnas antal och beteende också av hur synlig kraftledningen är. Kraftledningar upptäcks bäst i öppen terräng, medan det är svårare att upptäcka en kraftledning i sluten skogsterräng (Bevanger 1990).

Det häckande fågelbeståndet längs elöverföringen mellan projektområdet och Gerby elstation bestod enligt utredningarna huvudsakligen av arter som är typiska för barr- och blandskogar. Längs elöverföringens sträckning påträffades inga områden där tätheten av häckande fåglar skulle ha varit ovanligt stor eller som skulle ha varit speciellt betydelsefull med tanke på häckande fåglar. De största antalen par och arter påträffades i närheten av vattendragen, där växtligheten ofta var frodig och träden i strandskogarna grova. Mest fåglar längs kraftledningens sträckning fanns bl.a. på det frodiga kärret och på strandområdet vid Pantsarholmen samt i de lummiga granskogarna och strandsumpskogarna vid Vargholmsbacken och Sandöfjärden. De här platserna ligger utanför det egentliga projektområdet.

De mest fåtaliga arterna vid taxeringarna var bl.a. gräshoppångare, fiskgjuse, havsörn, trana, tjäder och järpe. Innanför det egentliga projektområdet vid den planerade kraftledningen hittade Kvarkens ornitologiska förenings fågelskådare ett bo som ibland används av fiskgjuse. Vid taxeringarna observerades också en varnande fiskgjuse med ett byte i klorna nordväst om Norra Vallgrund, vilket är ett tydligt tecken på häckning. Själva boet sågs inte vid kraftledningens sträckning, men av fågelns beteende att döma låg boet inte särskilt långt borta.

Den viktigaste konsekvensen är ökad risk för att fåglarna ska kollidera med kraftledningarna. Mest utsatta för kollisioner är stora arter med breda vingar, t.ex. fiskgjuse och havsörn. De känsligaste områdena med tanke på kollisionsrisken finns framför allt vid Sandöfjärden, där det är tänkt att elöverföringen ska dras över ett vattendrag där rovfåglar brukar jaga. Sandöfjärden och bäcken upp till fjärden är ett viktigt jaktområde för havsörn och fiskgjuse på våarna. Vårlekande fisk lockar fåglar till området vid Sandöfjärden och som mest har flera havsörnar samtidigt setts jaga där. Enligt observationer utnyttjar också fiskjusen Sandöfjärdens öppna vattenområde när den ska fånga fisk. Vid jakt är rovfågarna helt koncentrerade på att fånga ett byte, vilket innebär att risken för kollisioner med ledningarna ökar. En elstolpe i närheten av ett jaktområde kan också locka en fiskgjuse eller havsörn att sätta sig på den nya utsiktsplatsen, vilket innebär en risk för att vingarna vidrör ledningarna med en dödlig kortslutning som följd. Enligt information från havsörnsarbetsgruppen har man under 2000-talet hittat sammanlagt 6 havsörnar som har dött vid kraftledningar eller transformatorer i Vallgrund. Motsvarande mängder har inte hittats någon annanstans i Kvarken. Antalet havsörnar som har dött vid kraftledningarna påverkas också av det stora beståndet av havsörnar på Replot.

Konsekvenserna av elöverföringens sträckning under driften kan minskas om ledningarna på de kollisionskänsligaste områdena märks ut med tillräckligt synliga varningsklot. Varningsmärkningarna kan göras med t.ex. varningsklot, plasthölje med synlig färg på ledarna eller genom att ledarna målas i klara färger (Koistinen 2004). Genom att montera särskilda sittreglar på kraftledningsstolparna kan man också minska risken för att bl.a. havsörnar och fiskgjusar ska stöta till ledningarna och få elektriska stötar. Det finns goda erfarenheter av "övre reglar", som monteras ovanför de ursprungliga elstolparnas standardreglar, bl.a. på Åland, där man har lyckats minska dödsfallen bland havsörnarna med den här metoden.

Då elöverföringslinjen ska byggas avlägsnas först träden på det nya ledningsområdet, vilket för en 110 kV kraftledning innebär ett 26 meter brett område. Dessutom hålls träden låga i 2 x 10 meter breda kantzoner. Kraftledningen behöver alltså totalt ett 46 meter brett område, vilket direkt påverkar livsmiljön längs ledningssträckningen och de fåglar som förekommer där. De största konsekvenserna gäller den plats där ett boträd med ett fiskgjusbo finns på den planerade kraftledningsgatan. Havsörnens liksom

andra stora rovfåglars boträd är enligt 39 § i naturvårdslagen fredade och det är förbjudet att förstöra eller avsiktligt störa dem.

Träden som avlägsnas på ledningsområdet förstör i någon mån också livsmiljöerna för andra skogsfågelarter, men konsekvenserna blir tämligen små, eftersom områdets skogar längs ledningens sträckning främst består av kraftigt behandlade ekonomiskogar. Efter avverkningen utgör ledningsgatan en ny slags öppen eller halvöppen miljö som senare kommer att locka till sig fågelarter som är typiska för en sådan livsmiljö och trivs i en halvöppen miljö med låga träd. Olägenheterna för fåglarna under byggtiden kan minskas genom att kraftledningen anläggs och monteras vid en tidpunkt utanför häckningsperioden (mars–juli).

### 11.6.5 Projektet genomförs inte ALT 0

I nollalternativet förblir projektområdets fågelbestånd och särdrag huvudsakligen oförändrade. Skogsbruket samt bosättningsens spridning på Replot kan dock påverka det häckande fågelbeståndet på området. Främst i det här sammanhanget är det liksom när det gäller en vindkraftspark de häckande stora rovfågarna (havsörn, fiskgjuse) på området som kräver särskild hänsyn. Ökad mänsklig aktivitet på Replot kan påverka de här fåglarnas val av häckningsplatser på både kort och lång sikt.

### 11.6.6 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna

Med tanke på vindkraftsparkens inverkan på fågelbeståndet är det av stor vikt hur kraftverken och deras servicevägar planeras. Viktiga livsmiljöer med tanke på fåglarna samt skyddsmässigt viktiga arters boplatser borde beaktas också då enskilda kraftverk byggs, så att onödigt mänsklig aktivitet och trafik undviks i närheten av dessa områden.

Genom val av förläggingsplats samt planering av de egentliga byggåtgärderna och efterbehandlingen av området kan man också förhindra att påverkan på fågelbeståndet uppstår och blir bestående. Då kraftverken byggs borde man undvika onödiga markbearbetningsåtgärder och begränsa byggåtgärderna till ett så litet område som möjligt kring förläggingsplatsen. Man ska också bereda sig på att förläggingsområdena kräver efterbehandling och att vegetationen eventuellt ska återställas (i den mån det är möjligt).

Förutom genom val av förläggningsplatser kan man också påverka kollisionsriskerna för fåglarna med hjälp av kraftverkens tekniska egenskaper och färgsättning. I stället för rent vita kraftverkskonstruktioner har figurer i olika färger på rotorbladen i någon mån konstaterats göra det lättare att urskilja vindkraftverken från det omgivande landskapet. Undersökningar av de bästa färgmönstren har dock inte gett entydiga resultat. Därför kan inga noggranna anvisningar om färgsättningen av rotorbladen ges. Om vindkraftverken görs synligare ökas landskapspåverkan för människorna, då kraftverken kan urskiljas på längre avstånd. Viktigare än färgsättningen av vindkraftverken med tanke på kollisionsdödligheten är planeringen av kraftverkens belysning nattetid så att den massdöd av fåglar som har observerats till exempel vid fyra nattetid kan undvikas. Speciellt strålkastare med hög effekt uppåt eller åt sidorna borde undvikas på vindkraftverkens konstruktioner. Kraftverken ska utrustas endast med de flyghinderljus som är nödvändiga för flygsäkerheten.

För att minimera kollisionsrisken vid vindkraftverken borde man i planeringen av dem undvika att göra dem lockande som sitt- och viloplatser för fåglar. Det har observerats att flera fågelarter utnyttjar vindkraftverkens utskjutande delar, stödjande fackverk och master som sittplatser, vilket kan öka deras flygaktivitet i närheten av kraftverkens rotorblad. Därför borde vindkraftverken planeras med användning av släta ytor och så att t.ex. master och stödvajrar i mån av möjlighet undviks.

### 11.6.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Bedömningen av hur Korsholms vindkraftspark påverkar fågelbeståndet är i första hand baserad på undersökningar runtom i världen av hur vindkraftverk påverkar fåglarna. Forskningsrönen har tillämpats på det projekt som nu bedöms. Osäkerheten i bedömningen gäller främst hur väl forskningsrön från andra platser kan tillämpas på det nu undersökta projektet med tanke på områdesskillnader och artspecifika skillnader. För att undvika osäkerhetsfaktorer i bedömningen utnyttjades i första hand undersökningar i vindkraftsparker som liknar det projekt som nu bedöms, dvs. där vindkraftverken liksom i Korsholm är placerade främst i en skogbevuxen miljö. Mest sådana undersökningar har gjorts i USA, där fågelbeståndet i någon mån avviker från beståndet i Europa. Trots skillnaderna mellan kontinenterna avviker de undersökta arternas egenskaper och bl.a. beteende då de söker föda sannolikt inte påtagligt från varandra. Därför kan de undersökningar som gjorts sannolikt generaliseras med den noggrannhet som krävs för kon-

sekvensbedömningen.

En utredning av det häckande fågelbeståndet på det planerade vindkraftsområdet gjordes sommaren 2009. I utredningen beaktades de häckande fåglarna både på vindkraftsområdet och längs de elöverföringslinjer som ska byggas i anslutning till projektet. Beträffande det insamlade materialet om häckande fåglar som gjorts gäller osäkerhetsfaktorerna främst de metoder som användes i utredningen, antalet taxeringsgångar och deras tidpunkt samt väderförhållandena vid tidpunkten för taxeringarna. De här faktorerna kan påverka den andel av det inventerade områdets häckande fåglar som man lyckas observera under terrängarbetet. Som helhet kan man dock konstatera att de häckande fåglarna på området och deras särdrag är tämligen väl kända så att konsekvenserna av vindkraftsparken kan bedömas i det här skedet.

Den mest utmanande situationen beträffande bedömningen av konsekvenserna för de häckande fåglarna gäller den häckande havsörnspopulationen på området. Uppgifterna om havsörnarna är bristfälliga, speciellt när det gäller fåglarnas flygaktivitet, vilket gör det svårt att med säkerhet fastställa vilka områden havsörnarna föredrar att flyga över och vilka stråk de följer samt vilka områden de undviker. Hittills finns det ganska litet detaljerad information om hur vindkraftverk påverkar havsörnarna som häckar i närheten. Därför går det inte att utgående från tillgänglig information göra en detaljerad bedömning, med beaktande av den osäkra informationen om havsörnarnas beteende på Replotområdet.

Fågelflyttningen genom det planerade vindkraftsområdet i Korsholm studerades i samband med MKB-förfarandet genom observationer separat under både vår- och höstflyttningen. På så sätt fick man en ganska heltäckande bild av fågelflyttningen via området och vilka arter som är specifika för flyttningen via det här området. Dessutom gick det att utnyttja de lokala fågelskådarnas sakkunskaper om flyttstråken via Replotområdet, vilket förbättrade resultatens tillförlitlighet. För en noggrannare uppskattning av antalet flyttande fåglar av olika arter finns det dock osäkerheter i materialet, eftersom fåglar har flyttat via området också under de dagar då inga observationer gjordes. De angivna antalen kan därför inte som sådana användas som uppskattning av det totala antalet fåglar som flyttar via området. Dessutom fanns det sannolikt en del fåglar som flyttade via projektområdet men som inte upptäcktes under tiden för de egentliga observationerna på grund av observationsplatsernas utsiktssektor, eventuella döda vinklar samt långa avstånd.

## 11.7 Naturskydd

### 11.7.1 Natura 2000-områden

#### 11.7.1.1 Naturbedömning som en del av MKB-förfarandet

Bedömningen av Korsholms vindkraftsparks inverkan på naturvärdena i Kvarkens skärgårds Naturaområden har gjorts som en del av MKB-förfarandet enligt 65 § i naturvårdslagen.

En väsentlig skillnad i samrådsförfarandet mellan den Naturbedömning som görs i samband med MKB och den separata Natura utredning som ska göras i samband med tillståndsförfarandet är att samrådet i MKB-förfarandet sköts av kontaktmyndigheten, medan den myndighet som beviljar tillstånd svarar för samrådsförfarandet vid den separata Naturbedömningen. Eftersom projektet ännu inte är i tillståndsskedet ingår ett samråd om MKB-förfarandet och därmed också om Naturbedömningen i de olika alternativen i MKB och därmed i en mera omfattande bedömning av projektet.

#### 11.7.1.2 Naturskydd och hur det ska genomföras

Med hjälp av nätverket Natura 2000 skyddas de naturtyper, arter och livsmiljöer som avses i EU:s habitatdirektiv (892/43/EEG) och fågeldirektiv (79/409/EEG) och som förekommer på de områden som medlemsländerna har anmält eller föreslagit till nätverket Natura 2000. Medlemsstaterna ska se till att en s.k. Naturbedömning görs vid beredningen av projekt och planer och vid beslutsfattande om dem så att det säkerställs att de naturvärden som utgör grund för att områdena har tagits med eller föreslagits till nätverket Natura 2000 *inte väsentligt försämras*. Verksamhet som försämrar skyddsvärdena är förbjuden både på området och utanför dess gränser. I habitat- eller fågeldirektivet står det inte definierat när naturvärdena försämras eller när de väsentligt försämras.

På ett område som hör till nätverket Natura 2000 måste ett skydd som motsvarar skyddsmålen genomföras. Skyddet genomförs beroende på område bland annat i enlighet med naturvårdslagen, ödemarkslagen, marktäcktslagen, forsskyddslagen och skogslagen. Sättet att genomföra skyddet påverkar bland annat vilka åtgärder som är möjliga på varje enskilt Naturaområde. Med stöd av naturvårdslagen har skyddet genomförts för de Naturaområden där vanlig markanvändning är starkast begränsad. I naturvårdslagen finns också bestämmelser om ersättningar som ska

betalas till markägarna.

På Naturaområdet Kvarkens skärgård genomförs skyddet på markområdena på det sätt som anges i naturvårdslagen samt på resten av området i enlighet med bygglagen och vattenlagen.

#### 11.7.1.3 Habitatdirektivet

Målet för habitatdirektivet är att skydda de naturtyper som nämns i direktivet samt de vilda djur och växter som nämns i direktivet och dessas livsmiljöer. Genom åtgärder som vidtas enligt direktivet strävar man efter att säkerställa en gynnsam skyddsnivå för de naturtyper och arter som Europeiska gemenskapen anser vara viktiga. Viktiga åtgärder är att inrätta Natura 2000-områden, ett system för strängt skydd av arter samt reglering av utnyttjandet. De naturtyper och arter som är uppräknade i habitatdirektivet och som Gemenskapen anser vara viktiga i Finland är:

- Bilaga I, 69 naturtyper, skyddssätt Natura 2000-områden (SCI-områden, Sites of Community Importance)
- Bilaga II, 88 arter, skyddssätt Natura 2000-områden (SCI-områden, Sites of Community Importance)
- Bilaga IV, 73 arter, system med strängt skydd (49 § i naturvårdslagen)

Habitatdirektivets bilagor upptar naturtyper och arter som gemenskapen anser vara viktiga och som löper risk att försvinna från sina naturliga utbredningsområden, som har små bestånd eller utbredningsområden och är goda exempel på det aktuella naturgeografiska områdets särdrag eller som är endemiska arter. En del av de naturtyper och arter som nämns i habitatdirektivet är definierade som prioriterade och de är utmärkta med en stjärna (\*) i direktivets bilaga I och II. Europeiska gemenskapen har ett särskilt ansvar för att de skyddas.

#### 11.7.1.4 Fågeldirektivet

EU:s fågeldirektiv gäller skyddet av alla vilt levande fågelarter i Europa (på EU-medlemsländernas område). Direktivets mål är att skydda, vårda och reglera dessa arter och att ge bestämmelser om hur de får utnyttjas. Medlemsländerna ska enligt direktivet genomföra ett allmänt skyddssystem för fågelarterna så att fåglar, ägg och bon inte får dödas, förstöras, flyttas, störas och innehas. För alla arters livsmiljöer ska även en tillräcklig mångfald och omfattning bevaras, upprätthållas eller återställas.

Fågeldirektivet har fem bilagor. Livsmiljöerna för de arter som nämns i bilaga I måste skyddas med särskilda åtgärder för att säkerställa att arterna hålls vid liv och förö-



kas. Medlemsländerna måste som specialskyddsområden anvisa områden som till antal och storlek är bäst lämpade för att skydda dessa arter. De aktuella områdena är SPA-områden (*Special Protection Area*) som ingår i skyddsområdesnätverket Natura 2000. Medlemsländerna måste i synnerhet bland arterna i bilaga I beakta arter som är sällsynna och känsliga för förändringar i livsmiljön eller de arter vilkas livsmiljö är av sådan speciell art att den kräver hänsyn. Särskilda skyddsområden måste också anvisas för regelbundet förekommande flyttande arter som inte hör till bilaga I. Medlemsländerna måste skydda häcknings-, ruggnings- och övervintringsområden samt rastplatser som finns intill deras flyttstråk. Speciell vikt ska fästas vid skydd av våtmarksarter.

Fågeldirektivet gäller skydd av alla vilt levande fågelarter i Finland. I Finland har 445 vilda fågelarter påträffats. Till det häckande beståndet hör 252 arter. Av arterna i bilaga I till fågeldirektivet har 121 arter påträffats i Finland. 58 är regelbundet häckande arter och 6 är sporadiskt häckande eller nykomlingar. För de övriga är det inte känt att de skulle häcka i Finland. Av de fågelarter som ingår i bilaga I har man i Finland som grund för val av Natura 2000-områden använt 63 arter, vilkas livsmiljöer ska skyddas på områdena. Till nätverket har dessutom valts livsmiljöer samt häcknings- eller rastområden för 38 flyttfågelarter som inte ingår i bilaga I men som regelbundet förekommer. I Finland har urvalskriterierna för SPA-områdena i skyddsområdesnätverket Natura 2000 omfattat sammanlagt 101 arter.

Medlemsländerna måste också genomföra motsvarande åtgärder för sådana regelbundet förekommande flyttande arter som inte finns med i bilaga I. Då beaktas deras skyddsbehov på det geografiska vatten- och landområde där fågeldirektivet tillämpas, då det är fråga om häcknings-, ruggnings- och övervintringsområden samt rastplatser intill deras flyttstråk. Därför måste medlemsländerna fästa särskild uppmärksamhet på skyddet av våtmarker, speciellt internationellt värdefulla våtmarker.

#### 11.7.1.5 Naturabedömning av projekt och planer

##### *Bestämmelser i naturvårdslagen*

Då alla slags tillståndsärenden eller myndighetsärenden avgörs måste bestämmelserna om nätverket Natura 2000 i 10 kapitlet i naturvårdslagen följas. I de flesta lagar som på ett eller annat sätt reglerar verksamhet som eventuellt förändrar markanvändningen eller naturen har en bestämmelse om detta med hänvisning till 65 och 66 § i natur-

vårdslagen tagits med.

*”Om ett projekt eller en plan i sig eller i samverkan med andra projekt eller planer sannolikt på ett betydande sätt minskar naturvärdena i ett område som statsrådet föreslagit för Natura 2000 eller som redan införlivats i nätverket, för vars skydd området har införlivats eller avses bli införlivat i nätverket Natura 2000, skall den som genomför projektet eller gör upp planen på behörigt sätt bedöma dessa konsekvenser. Detsamma gäller ett projekt eller en plan utanför området, om detta sannolikt har betydande skadliga verkningar som når området. Den ovan avsedda bedömningen av verkningarna kan också utföras som en del av det bedömningsförfarande som avses i 2 kap. i lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (468/1994). (24.6.2004/553)”*

Bestämmelserna i 65 och 66 § i naturvårdslagen innebär i korthet att projekt eller planer inte ensamma eller tillsammans väsentligt får minska de naturvärden för vilkas skull området har införlivats i nätverket Natura 2000. Om det är sannolikt att sådana konsekvenser uppkommer måste konsekvenserna bedömas. Tillstånd kan beviljas eller en plan godkännas först då bedömnings- och remissförfarandet visar att konsekvenserna inte är väsentliga. Det blir då fråga om utöver verksamheter som påverkar Naturaområdet också sådana projekt som ligger utanför området men har konsekvenser som sträcker sig in på Naturaområdet. Å andra sidan kan verksamhet som förändrar naturen också placeras innanför området, om de inte påtagligt försvagar grunderna för skyddet av Naturaområdet.

##### **Skyldighet att göra en Naturabedömning**

En skyldighet att göra en Naturabedömning uppkommer om projektets eller planens konsekvenser:

- drabbar naturvärden som utgör grund för skyddet av Naturaområdet
- är till sin karaktär försämrande
- av betydande art och
- enligt förhandsbedömning sannolika

De Natura-naturvärden som ska granskas på ett område som med SCI- och SPA-motivering har införlivats i Natura-nätverket är:

- naturtyperna i habitatdirektivets bilaga I
- arterna i habitatdirektivets bilaga II
- arterna i fågeldirektivets bilaga I samt
- de flyttfåglar som avses i artikel 4.2 i fågeldirektivet

### **Utgångspunkter för Naturbedömningen**

En naturtyp försvagas om:

- arealen minskar eller
- ekosystemets struktur och funktion försämras

En arts livsmiljö försvagas eller en art störs om:

- livsmiljöns areal minskar eller
- arten inte mera är livsduglig på området

### **Konsekvensernas betydelse**

- betydelsen påverkas av hur stor areal som förändras
- den måste dock ställas i relation till områdets storlek samt hur betydelsefulla dess naturvärden är och var de finns
- det avgörande är inte hur vidsträckta konsekvenserna av projektet är utan deras art, dvs. konsekvensernas betydelse för de naturvärden som ska skyddas
- även en liten förändring kan vara väsentlig, å andra sidan kan vidsträckta förändringar sakna betydelse.

### **11.7.1.6 Utgångsinformation och bedömningsmetoder**

Bedömningen beträffande naturtyperna i bilaga I och arterna i bilaga II till habitatdirektivet är baserad på befintligt material. Informationen om fågelbeståndet är sammanställt utgående från Natura-datablanketten samt de fågelutredningar som har gjorts på området och som beskrivs närmare i kapitlet om fågelbeståndet. I bedömningen ingår alla de direktiv- och flyttfågelarter som observerades när vår- och höstflyttningen studerades eller som finns omnämnda på Natura-datablanketten. Projektets konsekvenser för Naturskyddet bedöms som en del av MKB-förfarandet och det hörande som ingår i detta.

### **11.7.1.7 Natura 2000-områden i närheten av projektområdet**

Närmast projektområdet finns Naturaområdet Kvarkens skärgård (FI0800130), som omfattar 128 162 hektar och sträcker sig över Korsnäs, Malax, Maxmo, Korsholm, Nykarleby, Vörå och Vasa. Området är skyddat utgående från både habitat- (SCI) och fågeldirektivet (SPA). Nedanstående tabell visar de direktivnaturtyper som enligt Natura-datablanketten finns på området Kvarkens skärgård och de arter som nämns i fågeldirektivets bilaga I och som häckar på området samt arter som regelbundet flyttar genom området.

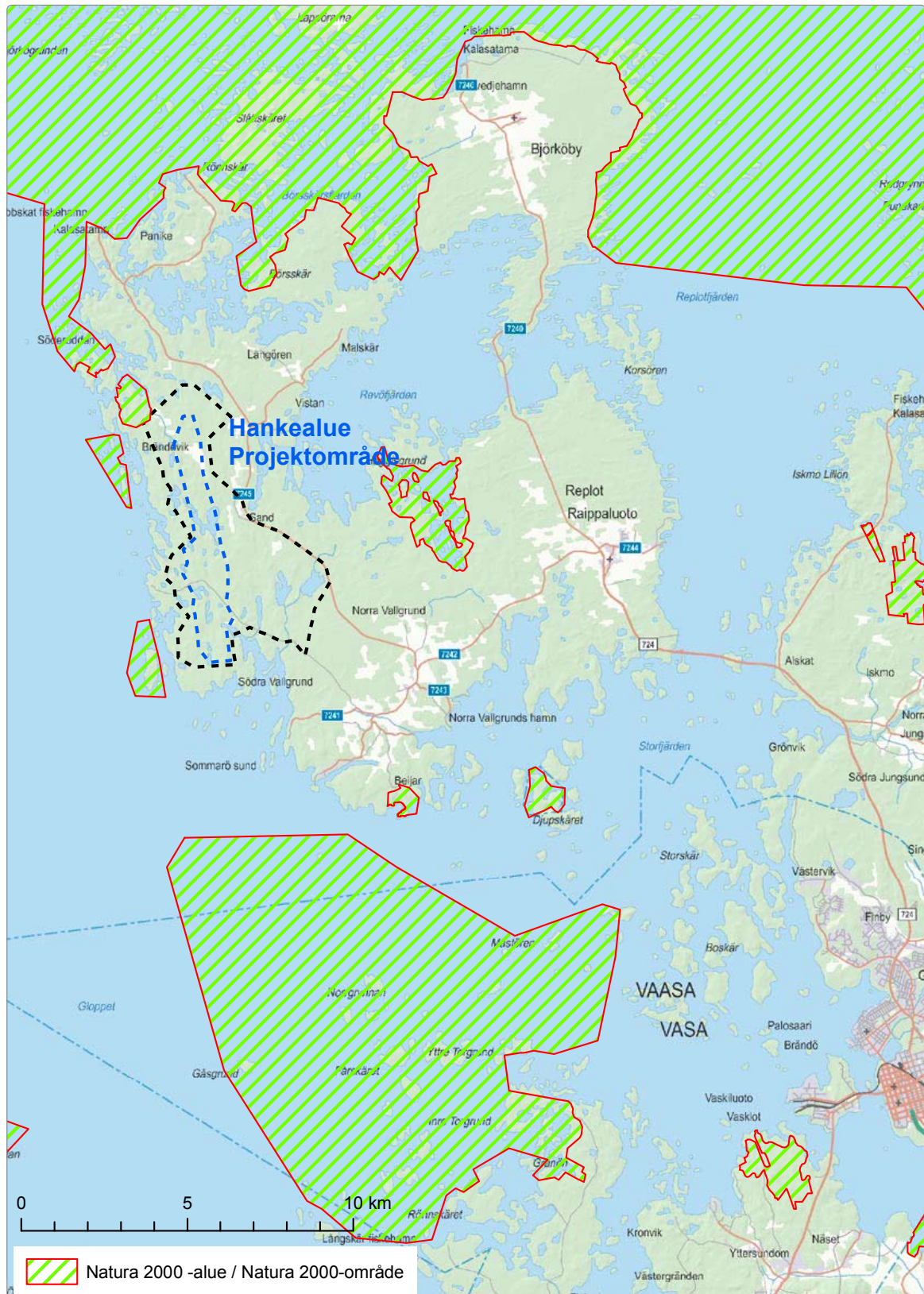
Vid projektområdets nordvästra gräns finns ett delområde som ingår i Naturaområdet Kvarkens skärgård och som består av områden i Norra Vallgrund (AMO100114) och

Sjundarsgrunden (AMO100514) som hör till skyddsprogrammet för gammelskog. Största delen av de här områdenas skydd har ordnats genom fredning av statlig och privat mark som naturskyddsområde (Norra Vallgrundens skyddsområde, VMA100077 och Norra Vallgrund 1, YSA107208). Enligt inventeringen av naturtyper på statlig mark förekommer direktivnaturtyperna skogbevuxen myr, primärskogar samt öppna svagt välvda mossar, fattigkärr, intermediära kärr och gungflyn på området. Av övriga delar av Naturaområdet Kvarkens skärgård ligger Stora Raggrund cirka en kilometer och Korsören cirka 800 meter väster om utredningsområdet. En del av Naturaområdets norra del ingår i området för strandskyddsprogrammet i Kvarkens skärgård (RSO100059) och Björköby landskapsdel (MAO100111).

Arter i habitatdirektivets bilaga II på området är gräsäl, utter, östersjövikare och bred hästsvans.

### **11.7.1.8 Allmänt om konsekvenserna för Natura**

De byggda konsekvenserna är kortvariga och begränsar sig till resningen av vindkraftverken. Bullret och andra störningar från byggarbetet kan påverka fåglarnas häckning eller kan få dem att överge boet, om byggområdet ligger i boets omedelbara närhet. Den största konsekvensen under driften är kollisionrisken. Risken för att kollidera med ett vindkraftverk är störst för stora fåglar med begränsad förmåga att snabbt ändra flyghöjd och -riktning. Beträffande flyghöjden går det inte heller att göra direkta generaliseringar om vilken höjd vissa arter flyger på då de flyttar eller då de söker föda. Flyghöjden påverkas mest av väderförhållandena; vid dåligt väder är flyttningshöjden i allmänhet lägre än vanligt, vid bättre väder flyger fåglarna på högre höjd. De arter som i regel flyger på lägre höjd än rotorbladens nivå är tordmule, sjöorre, svärta, ejder och alfågel. Vadarnas flyttningshöjd är också i regel tämligen låg, med undantag av vissa arktiska genomflyttare såsom kustsnäppa, som kan flyga på mycket hög höjd. Även gäss och svanar kan flyga mycket nära vattenytan, i synnerhet vid dåligt väder, men vid bra väder varierar flyghöjden mycket. Detsamma gäller havsörnar som ibland flyger nära havsytan men ibland kan kretsa högt uppe i luften där de inte kan nås av vindkraftverken. Lomfåglarna flyger i allmänhet ganska högt, på rotorbladens höjd eller ännu högre.



Figur 11-21 Naturaområden i närheten av projektområdet.

**Tabell 11-11** Direktivnaturtyper på Naturaområdet Kvarkens skärgård enligt Natura-datablanketten. Siffrvärdena är uppskattningar, eftersom inga heltäckande inventeringar av naturtyper på området har gjorts.

\* = prioriterad naturtyp, som alltså primärt ska skyddas.

Naturtyp	Kod	Areal, %	Uppskattad areal, ha	Representativitet
Primärskogar	*9030	4	5 127	Utmärkt
Kustnära laguner	*1150	4	5 127	Utmärkt
Boreala skär och småöar	1620	1	1 282	Utmärkt
Torra hedar	4030	1	1 282	Utmärkt
Naturskogar	*9010	< 1	< 1 282	Utmärkt
Rev	1170	< 1	< 1 282	God
Stora grunda vikar och sund	1160	< 1	< 1 282	God
Mineralrika källor och källkärr	7160	< 1	< 1 282	Betydande
Havsstrandängar	*1630	< 1	< 1 282	Utmärkt
Skogbevuxna myrar	*91D0	< 1	< 1 282	Utmärkt
Öppna svagt välvda mossar, fattigkärr, intermediära kärr och gungflyn	7140	< 1	< 1 282	God
Vegetationsklädda havsklippor	1230	< 1	< 1 282	God
Steniga stränder	1220	< 1	< 1 282	God
Driftvallar	1210	< 1	< 1 282	Betydande

**Tabell 11-12** Arter som finns upptagna i fågeldirektivets bilaga I och som häckar och rastar på Naturaområdet Kvarkens skärgård enligt Natura-datablanketten.

Art	Häckande arter, par
Hotad art	2-5
Gråspett	1
Hotad art	15-20
Hotad art	10-15
Skräntärna	60
Fisktärna	700
Storlom	2
Bivräk	2
Trana	15
Grönbena	10
Spillkråka	10
Tretåig hackspett	20
Törnskata	50-150
Silvertärna	14 000
Svarthakedopping	30
Simsnäppa	4
Pärluggla	1-2
Sångsvan	1-2
Berguv	P
Sparvuggla	1
Tjäder	P
Järpe	P
Örre	P

**Tabell 11-13** Direktivarter som regelbundet flyttar genom Naturaområdet Kvarkens skärgård samt andra arter än de som nämns i fågeldirektivets bilaga I. Utöver de uppgifter som finns på Natura-datablanketten innehåller tabellen också resultaten av observationerna av vår- och höstflyttningen (Kannonlahti m.fl. 2009).

Art	Antal, individer	Vårflyttning	Höstflyttning
Bergand	6-10		
Rödbena	P		
Tordmule	P		
Svärta	> 10 000		36
Gravand	11-50		
Stjärtand	500-1 000		
Årta	11-50		
Snatterand	6-10		
Sädgås	P	30	
Gråhäger	P		
Sandlöpare	51-100		
Kustsnäppa	51-100		
Spovsnäppa	101-500		
Skärnsnäppa	51-100		
Mosnäppa	101-500		
Lärkfalk	> 1		
Tornfalk	11-50		
Dvärgbeckasin	11-50		
Sjöorre	>10 000	19 731	37
Kustpipare	101-500		
Gråhakedopping	101-500		
Svartsnäppa	101-500		
Småsnäppa	101-500		
Kornknarr	P		
Dvärgmåås	P		
Sydlig kärrsnäppa	11-50		
Hotad art	> 50		
Hotad art	P		
Skräntärna	P		
Fisktärna	P		
Storlom	> 10 000	3 385	17
Salskrake	51-100		
Bivräk	P		
Trana	P	375	116
Grönbena	1-5 000		
Spillkråka	P		
Tretåig hackspett	P		
Törnskata	P		
Silvertärna	1-10 000	935	
Svarthakedopping	P		

Art	Antal, individer	Vårflyttning	Höstflyttning
Simsnäppa	11-50		
Pärluggla	501-1 000		
Vitkindad gås	P		
Hotad art	6-10		
Jorduggla	11-50		
Nattskärva	1-5		
Brun kärrhök	P		
Blå kärrhök	11-50		
Sångsvan	101-500	101	68
Ortolansparv	P		
Stenfalk	11-50		
Hotad art	1-5		
Mindre flugsnappare	1-5		
Hökuggla	1-5		
Hotad art	1-5		
Smålom	1-10 000	576	5
Hotad art	101-500		
Trädlärka	P		
Blåhake	101-500		
Brun glada	1-5		
Hotad art	1-5		
Brushane	501-1000		
Ljungpipare	101-500		
Småfläckig sumphöna	1-5		
Grågås		211	1
Gräsand		145	303
Vigg		620	43
Ejder		1 393	3
Alfågel		893	1
Knipa		3 272	4 286
Småskrake		1 257	161
Storskrake		1517	218
Gråhakedopping		318	2
Storskarv		1 847	392
Fiskmås		840	2 746**
Skrattmås		3 518	10
Havsörn		101	56
Fjällvråk		241	16
Ringduva		955	13
Svärta			9 733
Kustlabb			82
Ormvråk			7
Fiskgjuse		12	

### 11.7.2 Konsekvenser för Naturaområdets skyddsvärden under byggtiden

Närmast (på 450 meters avstånd) kraftverksområdet ligger Sjundarsgrundens gammelskogsområde där en rovfågels boträd har observerats. Om boet är bebott kan bullret under byggtiden orsaka störningar som kan leda till att reviret överges eller flyttas till någon annan plats. Övriga områden som ingår i nätverket Natura ligger mer än en kilometer från kraftverksområdet och bedöms därför med tanke på avståndet inte bli påverkade. Arterna i habitatdirektivets bilaga II och naturtyperna i bilaga I bedöms inte heller påverkas under byggtiden, eftersom byggandet och dess stödfunktioner inte försiggår på Naturaområdet.

### 11.7.3 Konsekvenser för Naturaområdets skyddsvärden under driften

#### Naturtyper i habitatdirektivets bilaga I och arter i dess bilaga II

Det område som planeras för vindkraftsproduktion ligger inte på Naturaområde. Därför bedöms inga konsekvenser uppstå för naturtyperna i habitatdirektivets bilaga I. Detsamma gäller arterna i habitatdirektivets bilaga II.

#### Arter i fågeldirektivets bilaga I

De artuppgifter som använts i bedömningen är baserade på de fågelutredningar och flyttobservationer som har gjorts i samband med MKB-förfarandet (Kannonlahti 2008, Kannonlahti och Lähteenpää 2008, Kannonlahti m.fl. 2009) samt uppgifterna på Natura-datablanketten. Speciellt utredningen av det häckande fågelbeståndet var dock främst koncentrerad på det planerade projektområdet, medan de häckande fåglarna i de norra delarna av Replot samt på Naturaområdet som gränsar mot yttre skärgården inte undersöktes separat i den här utredningen. Därför är uppgifterna om fågelbeståndet på Naturaområdet Kvarkens skärgård begränsade. Jämsides med fågelutredningarna i anslutning till MKB-förfarandet utnyttjades i bedömningen av konsekvenserna för fåglarna på Naturaområdet information från Natura-datablanketten för Naturaområdet Kvarkens skärgård samt uppgifter från naturutredningen för Björkö-Replot stranddelgeneralplan 1997 om häckande fåglar och flyttfåglar på Naturaområdet Kvarkens skärgård. Nedan görs artvisa bedömningar av hur vindkraftsparken kan påverka arterna i fågeldirektivets bilaga I.

#### Stenfalk (*Falco columbarius*)

Stenfalken är numera en fåtalig häckande art i Kvarken. Dess boplatser finns vanligen på stora myr- och våtmarksområden eller i närheten av sådana (bl.a. kalhyggen).

Under flyttobservationerna sågs flyttande stenfalkar från observationsplatserna på Grisselkäret och Klobbskat, sammanlagt fyra på våren och en på hösten. På Natura-datablanketten är det flyttande eller rastande beståndet på Naturaområdet Kvarkens skärgård uppskattat till 51–100 individer.

#### Konsekvenser

Projektet påverkar inte artens möjligheter att häcka på Naturaområdet Kvarkens skärgård. Även med tanke på projektområdets avstånd är det osannolikt att de stenfalkar som häckar på Naturaområdet regelbundet skulle söka föda på projektområdet.

Rovfågelnas flyttning i Kvarkens skärgårdsområde går främst över Replot. Därifrån fortsätter fåglarna vanligen antingen rakt norrut eller mot nordväst mot Valsörarna och vidare till svenska kusten. Rovfåglar anses allmänt vara en av de artgrupper som är mest utsatta för att kollidera med vindkraftverk (bl.a. Langston & Pullan 2003). Därför kommer projektet att öka kollisionsrisken för de fåglar som flyttar via Kvarkens skärgård. Kollisionsriskerna är störst i de största projektalternativen ALT 3 och ALT 4. Dagrovfågelnas (med undantag av fjällvråk och ormvvråk) flyttar speciellt på våren som en front, medan ledlinjerna har ganska liten koncentrerande inverkan på deras flyttning. Eftersom flyttningen sker över en bred front blir antalet observerade rovfåglar vanligen inte särskilt stort någonstans i Södra och Mellersta Finland. På hösten är rovfågelflyttningen främst koncentrerad till landets södra delar vid Finska vikens kust, medan antalet observerade individer vid Bottniska viken oftast är litet (Pöyhönen 1995). På grund av detta kan stenfalkarnas flyttning via Kvarkens skärgård huvudsakligen bedömas vara tämligen fåtalig och ökningen av vuxendödligheten till följd av vindkraftverken har ingen betydande inverkan på artens fortbestånd eller beståndsutveckling.

#### Sydlig kärrsnäppa (*Calidris alpina schinzii*)

Sydlig kärrsnäppa är en sydlig, starkt hotad underart till kärrsnäppan. Dess häckningsområden finns främst på strandängar med låg växtlighet vid Bottniska viken. Artens främsta förekomstområden ligger numera kring Uleåborg, medan arten numera inte häckar i Kvarkens skärgårdsområde. Vadarnas flyttning vid Kvarkenområdet fördelas över

en bred sektor över både havet och skärgårdsområdet.

Då flyttningen studerades observerades ingen sydlig kärnsnäppa, men vid flyttningsflykt är det svårt att artbestämma den. Observationerna av vadarflyttningen försvåras av att flyttningen, speciellt på hösten, fördelas över en mycket lång period och att flyttningen också sker nattetid. Speciellt för vadare kan dessutom flytthöjden variera mycket beroende på väderförhållandena. Då kan möjligheterna att urskilja dem variera mycket mellan olika observationstider. Enligt Natura-datablanketten har antalet sydliga kärnsnäppor som rastar på Naturaområdet Kvarkens skärgård eller flyttar via området uppskattats till totalt 11–50 individer.

#### *Konsekvenser*

De potentiella föröknings-, födo- och rastområdena för den sydliga kärnsnäppan på Naturaområdet Kvarkens skärgård ligger främst på öarnas strandängar med låg växtlighet. Området för vindkraftsparken ligger i sin helhet i de inre delarna av ön Replot, så vindkraftverkens inverkan på den sydliga kärnsnäppans föröknings-, födo- och rastområden kan bedömas bli liten. Då projektet genomförs kan det dock öka kollisionsrisken för de individer som flyttar via Kvarkens skärgård, om de flyger över Replots huvudö. Vadarnas flyttning på området går dock inte koncentrerat via projektområdet utan fördelas uppenbarligen över en ganska bred sektor över skärgårdsområdet och öppna havet (enligt de ganska få observationerna av vadare då flyttningen studerades). Vadarnas flyttstråk vid Kvarken är inte exakt kända (de varierar beroende på väderförhållandena), vilket försvårar konsekvensbedömningen. Antalet sydliga kärnsnäppor som flyttar via projektområdet är dock sannolikt som helhet ganska litet. En eventuell ökning av kollisionsrisken saknar därför betydelse för artens fortbestånd i alla projekialternativ.

#### **Brun glada (*Milvus migrans*)**

Brun glada är numera en mycket fåtalig genomflyttare i Kvarkenområdet.

Då flyttningen studerades på Replotområdet observerades den här arten inte. Enligt Natura-datablanketten uppskattas antalet bruna glador som flyttar via Kvarkens skärgård till 1–5 individer per år.

#### *Konsekvenser*

Brun glada hör inte till de arter som häckar på Naturaområdet Kvarkens skärgård utan arten påverkas endast av kollisions-

risken för flyttande fåglar och ökad vuxendödlighet på grund av vindkraftverken. Arten är dock numera en mycket fåtalig genomflyttare i Kvarkens skärgårdsområde, vilket betyder att kollisionsriskerna sannolikt inte nämnvärt kommer att öka vuxendödligheten för den här arten (se även det som nämns om hur dagrovfågelnas flyttning fördelar sig i kapitlet om stenfalken).

#### **Gråspett (*Picus canus*)**

Gråspetten är en av de typiska fågelarterna speciellt i lummiga lövskogar och lundar i Finland. I Kvarkens skärgård är arten numera en sällsynt häckande art.

Arten sågs inte i samband med fågelutredningen på projektområdet på Replot. Det finns inte heller några observationer som tyder på häckning på projektområdet eller i dess omedelbara närhet enligt fågelatlasens rutor. Det häckande beståndet på Naturaområdet Kvarkens skärgård har på Natura-datablanketten uppskattats till 1 par.

#### *Konsekvenser*

Föröknings- och födoområden som kunde vara potentiella för gråspetten drabbas inte i samband med projektet av några byggåtgärder som kunde förändra de här områdenas nuvarande tillstånd eller artens möjligheter att häcka på Naturaområdet Kvarkens skärgård. Stora hackspettar kan dock ha mycket vidsträckta revir, vilket innebär att gråspettar som häckar på området eventuellt kan röra sig också på projektområdet, om deras häckningsområden ligger i de delar av Naturaområdet som närmast gränsar till projektområdet. Som helhet kan projektets konsekvenser för gråspetten dock bedömas bli mycket små och påverkar sannolikt inte artens förekomst på Naturaområdet Kvarkens skärgård.

#### **Pärluggla (*Aegolius funereus*)**

Pärlugglan är numera en tämligen fåtalig häckande art i Kvarkens skärgårdsområde. Dess häckningsområden ligger på områdets största, skogbevuxna öar.

Speciellt på höstarna kan man också observera ett betydande antal kringstrykande pärlugglor i Kvarkens skärgårdsområde. De stryker ofta via Replotområdet söderut. I samband med uggelfångsten på Grisselskäret hösten 2009 fångades sammanlagt 29 kringstrykande pärlugglor. Vid Valsörarnas fågelstation nordväst om Replot ringmärktes totalt cirka 200 pärlugglor hösten 2009 (Lampinen 2010). På Natura-datablanketten uppskattas det häckande beståndet av pärluggla på Naturaområdet Kvarkens skär-



gård till 1–2 par och antalet kringstrykande individer till 501–1 000 stycken. Det sistnämnda antalet beskriver sannolikt situationen under år med stort antal kringstrykande ugglor.

#### *Konsekvenser*

I det här projektet placeras inga vindkraftverk på Naturaområdet Kvarkens skärgård. Pärflugglans möjligheter att häcka på Naturaområdet förändras alltså inte av projektet. Konsekvenserna i form av störningar och kollisioner för pärlugglan kan också bedömas bli små, eftersom vindkraftverken placeras tydligt utanför Naturaområdet. Projektet påverkar pärlugglan främst genom kollisionsrisker, som speciellt drabbar individer som stryker omkring via Kvarkens skärgård. I det här sammanhanget är det svårt att tillförlitligt uppskatta kollisionsriskens storlek, eftersom det inte finns några exakta uppgifter om det totala antalet ugglor som stryker omkring och vilka stråk de följer.

#### **Hökuggla (*Surnia ulula*)**

Hökugglan är en sällsynt häckande art i Kvarkenområdet. Speciellt under goda sorkår kan den dock häcka på området. Arten har dock sin utbredning främst i de norra delarna av Finland. På området observeras dessutom, speciellt under dåliga sorkår, också fåglar som stryker omkring och som kommer från norr.

När flyttningen studerades noterades två hökugglor som troligen hade gett sig i väg på grund av det dåliga sorkåret, den ena vid Grisselskäret och den andra vid Karlsöfladan. Inga observationer av att arten skulle häcka på området har dock gjorts. På Natura-datablanketten för Kvarkens skärgård uppskattas beståndet av flyttande/kringstrykande hökugglor på Naturaområdet till 1–5 individer. Arten häckar inte regelbundet på Naturaområdet.

#### *Konsekvenser*

På grund av avstånden påverkar projektet inte artens möjligheter att häcka på Naturaområdet Kvarkens skärgård. Projektet kan dock öka kollisionsrisken för de individer som flyttar genom skärgårdsområdet. Kollisionsrisken kan dock i alla projektalternativ bedömas ha liten betydelse på grund av att antalet hökugglor är så litet.

#### **Berguv (*Bubo bubo*)**

Berguven är en fåtalig häckande art i Kvarkenområdet. Dess häckningsområden ligger främst på fastlandssidan samt till en liten del också på de största, skogbevuxna öarna i skär-

gårdsområdet.

Under fågelutredningen observerades arten inte på Replot. Visserligen kartlades ugglor inte separat i samband med utredningen vid en tidpunkt som skulle ha varit optimal för dem (februari–mars). På fågelatlasrutorna på projektområdet och i dess näromgivning finns en osäker häckningsobservation av berguv i Södra Vallgrunds ruta i de södra delarna av vindkraftsområdet eller söder om det. Dessutom har berguven i den gamla naturutredningen för Björkö-Replot stranddelgeneralplan 1997 bedömts höra till det häckande fågelbeståndet åtminstone på Lappöarna (en del av Naturaområdet Kvarkens skärgård). På Natura-datablanketten anges arten vara en häckande art på Naturaområdet Kvarkens skärgård, men antalet häckande par har inte uppskattats på blanketten.

#### *Konsekvenser*

I det här projektet ska ingenting byggas på Naturaområdet Kvarkens skärgård. Därför kan projektets inverkan på berguvens reproduktionsområde eller artens möjligheter att häcka på Naturaområdet bedömas vara liten. Berguvens jaktområden kan beroende på häckningsplatsen ofta sträcka sig mycket långt från häckningsplatsen. Berguven jagar på alla slags öppna marker från myrar till kalhyggen och åkerkanter. På det planerade vindkraftsområdet finns det också en hel del sådana marker. På grund av avståndet mellan projektområdet och Naturaområdet är det å andra sidan osannolikt att de berguvar som häckar på Naturaområdet aktivt skulle söka föda på vindkraftsområdet. Projektets konsekvenser för berguven kan som helhet bedömas bli små.

#### **Smålom (*Gavia stellata*)**

Smålommen är en genomflyttare i Kvarkens skärgårdsområde. Arten häckar på lugna myrområden och vid gölar i inlandet. Speciellt på våarna utgör Kvarkens skärgård ett viktigt flyttstråk för smålommen som flyttar till norra Finland samt till nordvästra Ryssland.

Vid uppföljningen av flyttningen på våren observerades 576 smålommen av vilka dock endast 7 flög tydligt över det undersökta området. Resten flög över öppna havet eller nära strandlinjen. Utöver de artbestämda storlommarna observerades också 1 697 individer av lomfåglar som inte kunde artbestämmas. Från Klobbskat meddelades till observationsdatabasen Tiira, som administreras av den ornitologiska föreningen, att sammanlagt 586 flyttande smålommen hade observerats våren 2009 under de mellanda-

gar då flyttningen inte studerades (Kannonlahti m.fl. 2009). Under hösten har smålomsflyttningen vid Kvarken mindre omfattning. Då höstflyttningen iaktogs sågs endast 5 smålomar. På Natura-datablanketten har det flyttande beståndet av smålom på Naturaområdet Kvarkens skärgård uppskattats till 1–10 000 individer.

#### *Konsekvenser*

Lomfåglarna har uppskattats vara en av de artgrupper som är utsatta för kollisionsrisker vid vindkraftverk (bl.a. Langston & Pullan 2003) på grund av deras kroppsbyggnad och flygstil. Då projektet genomförs kommer det därför sannolikt att öka kollisionsrisken speciellt för de storlomar som flyger över ön Replot. Kollisionsrisken är störst i det största projektalternativet ALT 4. Lomfågelnas flyttning går dock enligt observationerna främst förbi projektområdet över öppna havet, vilket minskar kollisionsrisken. Smålomarnas kollisionsrisk på populationsnivå kan som helhet bedömas vara liten eller högst måttlig och påverkar inte nämnvärt smålommens beståndsutveckling eller dess förekomst på Naturaområdet.

#### **Fisk- (*Sterna hirundo*) och silvertärna (*S. paradisaea*)**

Fisk- och silvertärna hör till de rikligast förekommande häckande arterna i Kvarkens skärgårdsområde. De häckar vanligen i kolonier av olika storlek på flera av områdets öar och skär med låg växtlighet. Stora tärnkolonier i närheten av det planerade projektområdet finns nu åtminstone omkring Grisselskäret, på Korsören samt på Stora Raggrund (Björkö-Replot stranddelgeneralplan 1997). Av de här arterna förekommer silvertärnan i klart större antal i Kvarken, medan fisktärnan förekommer mera i den inre skärgården och på fastlandssidan. Tärnorna söker ofta föda över ett ganska stort område i de näringsrika havsvikarna och grunda områdena i häckningsplatsens omgivning. Förutom på sådana områden har tärnor setts söka föda också vid vattenområdena inne på projektområdet (speciellt Storträsket samt Degerverkladan och Sandfladan).

Tärnornas huvudsakliga flyttstråk går väster om ön Replot över havet. En liten del av tärnorna flyttar visserligen också över Replot. På Natura-datablanketten har det häckande beståndet av fisktärnor uppskattats till cirka 700 och silvertärnor cirka 14 000 par. Båda arterna är också listade som arter som flyttar via Naturaområdet (antalet flyttande silvertärnor uppskattas till 1–10 000 individer, för fisktärnan anges ingen uppskattning).

#### *Konsekvenser*

Om projektet genomförs kommer det inte att påverka tärnornas häckningsmöjligheter på Naturaområdet Kvarkens skärgård, eftersom byggåtgärderna i sin helhet sker utanför Naturaområdet. Avståndet mellan Naturaområdet och projektområdet är minst 500 meter. Vindkraftverken kan dock öka kollisionsriskerna för de tärnor som häckar på Naturaområdet, om de söker föda vid vattenområdena på projektområdet. I det här fallet ligger speciellt de planerade vindkraftverken på de västra delarna av projektområdet sannolikt på de flygstråk som tärnorna troligen följer i jakt på föda. För de tärnor som häckar på Naturaområdet finns de mest potentiella födoområdena dock främst vid Replots strandvatten och de grunda områdena i skärgårdsområdet. Därför är det osannolikt att de fåglar som häckar på Naturaområdet skulle utnyttja sjöarna på projektområdet som regelbundna födoområden. Konsekvenserna av projektet kan som helhet när det gäller tärnorna bedömas gälla främst de individer som häckar på projektområdet, medan inverkan på de individer som häckar på Naturaområdet blir mindre.

Båda arterna är typiska arter i det sönderskurna skärgårdsområdet speciellt i Kvarken. Antalet häckande par på området är fortfarande anmärkningsvärt stort. Därför är det osannolikt att projektet märkbart skulle påverka deras förekomst på området.

#### **Trädlärka (*Lullula arborea*)**

Trädlärkan hör till de typiska arterna i ljusa tallbestånd på åsar och berg. Dess utbredningsområde omfattar främst de södra och sydvästra delarna av landet (Väisänen m.fl. 1998).

Den här arten observerades inte då flyttningen studerades. På Natura-datablanketten bedöms att trädlärkan är en art som flyttar genom området eller rastar där.

#### *Konsekvenser*

Projektet påverkar inte artens möjligheter att söka föda eller rasta på Naturaområdet Kvarkens skärgård, eftersom vindkraftverken placeras tydligt utanför Naturaområdet. Tättingarnas flyttning i Kvarkens skärgård går främst över Replot. Därför kan vindkraftverken bedömas öka kollisionsrisken för trädlärkan som också flyttar genom området. Kollisionsrisken kan bedömas bli störst i det största projektalternativet ALT 4. Visserligen går det inte att utgående från tillgänglig information noggrant rangordna de olika

alternativen. Risken för påtagliga konsekvenser på populationsnivå för tättingar som flyttar genom området minskas av arternas snabba livscykel (vuxendödligheten är av naturen större än för stora arter) samt av att tättingarnas flyttning vid Kvarken fördelas över både fastlandet och skärgårdsområdet (minskar den andel individer av hela beståndet som flyger via området där kollisionsrisk föreligger). Då man beaktar den lilla mängd av trädlärkor som flyttar via området kan kollisionsriskerna som helhet för de trädlärkor som flyger genom området bedömas vara så små att de inte påverkar artens regionala förekomst eller beståndsutveckling.

#### **Ljungpipare (*Pluvialis apricaria*)**

Ljungpiparen är en typisk häckande art främst på öppna moss- och tallmyrsområden med låg växtlighet i Österbotten och Kvarkenområdet. Dess förekomst på Replot begränsas av att det finns ganska litet lämpliga häckningsområden för den.

Då flyttningen studerades på det planerade området för vindkraftsparken sågs totalt 29 flyttande eller rastande ljungpipare på våren och 50 på hösten. Vadarna flyttar dock ofta också på natten, så det är svårt att göra en heltäckande uppföljning av dem. Enligt Natura-datablanketten uppskattas antalet ljungpipare som flyttar via Naturaområdet Kvarkens skärgård till 101–500.

##### *Konsekvenser*

Projektet ökar kollisionsrisken speciellt för de ljungpipare som flyttar över Replot. Kollisionsriskerna kan uppskattas bli störst i de största projektalternativen ALT 3 och ALT 4. Det är dock svårt att tillförlitligt bedöma skillnaderna mellan alternativen, eftersom det finns endast begränsat med information om vadarnas flyttning. Kollisionsriskens storlek minskas dock av att flyttningen uppenbarligen fördelas över en bred front över havet och skärgården, vilket minskar andelen genomflyttande fåglar som flyger via projektområdet.

#### **Nattskärra (*Caprimulgus europaeus*)**

Nattskärren är numera en sällsynt häckande art i Kvarken. Artens sammanhängande utbredningsområde ligger främst söder om linjen Vasa–Lieksa (Väisänen m.fl. 1998). Längre norrut påverkas artens utbredning speciellt av hur ljusa nätterna är, något som begränsar den nattaktiva artens jaktmöjligheter.

Arten observerades inte på projektområdet i samband med fågelutredningen. På Natura-datablanketten bedöms att nattskärren är en art som flyttar genom området eller rastar där.

##### *Konsekvenser*

Vindkraftsparkens inverkan på arten är i alla projektalternativ sannolikt mycket liten på grund av att den är så fåtalig. Projektet kan i någon mån öka kollisionsrisken för de nattskärror som flyttar via Kvarkens skärgård. Antalet individer som flyttar genom området är dock veterligen så litet att den ökade kollisionsrisken saknar betydelse för artens förekomst eller beståndsutveckling i alla projektalternativ.

#### **Storlom (*Gavia arctica*)**

Storlommen förekommer vid Kvarken främst på fastlandssidan. I det sönderskurna skärgårdsområdet är den vanligen en fåtalig häckande art. På det planerade projektområdet häckade storlommen sommaren 2009 åtminstone vid Sandfladan, men det finns inga närmare uppgifter om det häckande beståndet på Naturaområdet. Speciellt på vårarna utgör Kvarkens skärgård ett viktigt flyttstråk för storlomar som flyttar till norra Finland samt till nordvästra Ryssland.

Under vårflyttningen 2009 noterades totalt 3 385 storlomar på Replot, medan antalet på hösten var 17. Utöver de artbestämda individerna noterades också 1 697 lomfåglar som inte kunde artbestämmas. Lomfågelnas främst flyttstråk vid Replot går till största delen över havet väster om huvudön. Den andel som flyttar via projektområdet (över Replot) bedömdes till cirka 10 % då flyttningen studerades. På Natura-datablanketten uppskattas det häckande eller rastande beståndet av storlom på Naturaområdet Kvarkens skärgård till 2 par och antalet storlomar som flyttade via området till över 10 000 stycken.

##### *Konsekvenser*

Lomfågeln har uppskattats vara en av de artgrupper som är utsatta för kollisionsrisker vid vindkraftverk (bl.a. Langston & Pullan 2003) på grund av deras kroppsbyggnad och flygstil. Då projektet genomförs kommer det därför sannolikt att öka kollisionsrisken speciellt för de storlomar som flyger över ön Replot. Kollisionsrisken är störst i det största projektalternativet ALT 4. Lomfågelnas flyttning går dock enligt observationerna främst väster om projektområdet,

vilket minskar kollisionrisken för storlommarna. På populationsnivå kan konsekvensen därför bedömas bli antingen liten eller måttlig.

Projektet påverkar inte storlommens möjligheter att föröka sig på Naturaområdet Kvarkens skärgård.

### **Trana (*Grus grus*)**

Tranan häckar numera i Replotområdet i tämligen stort antal på de största myrmarksområdena samt i de lumiga strandsumpskogarna vid sjöar och havsstränder. På det egentliga vindkraftsområdet noterades sammanlagt 8 tranrevir då det häckande fågelbeståndet undersöktes. Det finns däremot inga närmare uppgifter om artens häckningsplatser på Naturaområdet. Transträcken via Kvarken fördelas i allmänhet tydligt på två flyttstråk. En del av de fåglar som anländer söderifrån följer Bottniska vikens strandlinje och fortsätter vid Kvarken mot nordväst i riktning mot Replot och Valsörarna. Det andra transträcket går tydligare över fastlandet och följer Österbotten rakt norrut. Motsvarande flyttstråk följs i stort sett också på hösten. Söderfjärden sydost om Vasa utgör speciellt på höstarna ett viktigt samlingsområde för tranor. Området styr också flyttningen delvis mot fastlandet, speciellt på höstarna. Tranorna rastar på Söderfjärden och flyger till Torngrunds och Bergös skärgårdsområden söder om Replot på kvällarna för att övernatta. Då tranorna anländer till Söderfjärden eller övernattar i skärgården går deras huvudsakliga flyttstråk inte via området för Korsholms vindkraftspark.

Då vårflyttningen studerades iaktogs totalt 375 tranor och under höstflyttningen 116. Transträcken över ögruppen Replot gick främst på samma höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig, cirka 50–150 meter. På Natura-datablanketten uppskattas det häckande beståndet av tranor på Naturaområdet Kvarkens skärgård till 15 par. Dessutom förekommer också flyttande tranor på området (ingen uppskattning av antalet flyttande tranor anges).

#### *Konsekvenser*

Vindkraftverken placeras tydligt utanför Naturaområdet Kvarkens skärgård, vilket innebär att projektet inte bedöms påverka tranornas möjligheter att häcka eller söka föda på Naturaområdet. För de häckande individerna kan konsekvenserna bedömas drabba främst individer som häckar på projektområdet. Tranornas andra flyttstråk både på våren och på höstarna går i betydande omfattning också

över Replot och Kvarkens skärgård, så projektet ökar kollisionrisken för de tranor som följer det här flyttsträcket. Kollisionrisken kan bedömas bli störst i det största projektalternativet ALT 4. Med tanke på tranornas populationsutveckling minskas konsekvenserna dock av att tranflyttningen är tydligt fördelad på två flyttstråk, av vilka andelen som flyttar över Kvarken antalsmässigt är mindre än det stråk som går över fastlandet. Kollisionrisken bedöms bli högst måttlig. Det är visserligen svårt att bedöma konsekvensernas regionala betydelse.

### **Sångsvan (*Cygnus cygnus*)**

Sångsvanen är vid Kvarken en art som främst förekommer på fastlandet. Den förekommer dock regelbundet också vid Replots grunda sjöar och flador. I den yttre skärgården är arten däremot numera en tämligen fåtalig häckande art, eftersom den föredrar näringsrika strandområden och strandsumpskogar och utbudet av sådana miljöer är litet i den yttre skärgården.

Då vårflyttningen studerades i samband med fågelutredningen noterades totalt 101 flyttande sångsvanar (en del var stationära vilande fåglar) och under höstflyttningen 68. Under hösten studerades flyttningen dock inte under svanarnas aktivaste flyttningstid mellan slutet av oktober och början av november, vilket innebär att antalen av dem sannolikt är betydligt underskattade. Svanflyttningen vid Kvarkenområdet sker främst i närheten av Bottniska vikens strandzon samt över fastlandet, medan antalet flyttande svanar vid Replots västkust i allmänhet är mindre (jämför till exempel flyttningsobservationerna våren 2009 på Replot (Kannonlahti m.fl. 2009) och över fastlandet i Malax (Vierimaa 2009)). På Natura-datablanketten för Kvarkens skärgård uppskattas antalet häckande svanar på Naturaområdet till 1–2 par och antalet flyttande individer till 101–500.

#### *Konsekvenser*

Vindkraftparkens inverkan på sångsvanarna gäller speciellt svanar som flyttar via Kvarkens skärgård och som kan löpa risk att kollidera med vindkraftverken. På grund av svanarnas storlek bedöms de vara en av de artgrupper som är utsatta för risken att kollidera med vindkraftverk (bl.a. Langston & Pullan 2003). Enligt observationerna av flyttningen är antalet svanar som flyttar via projektområdet dock ganska litet, vilket betyder att konsekvenserna i form av kollisioner för svanarna sannolikt inte är betydande i något av projektalternativen.

Projektet påverkar inte svanarnas möjligheter att häcka eller söka föda på Naturaområdet Kvarkens skärgård, eftersom vindkraftverken inte placeras i Naturaområdenas omedelbara närhet.

### **Grönbenan (*Tringa glareola*)**

Grönbenan är en vadart som vanligen är typisk för myrmarkerna i Lappland och Österbotten. Vid Kvarken är den numera en tämligen fåtalig häckande art. Potentiella häckningsområden för arten är förutom myrmarker också skärgårdsområdets fuktiga strandängar och strandsumpskogar med låg växtlighet.

Då vårflyttningen studerades noterades sammanlagt endast 78 flyttande individer av grönbenan, fastän de samlades i flockar med hundratals fåglar vid de grunda vikarna vid kusten för att söka föda under första delen av maj. Då flyttningen studerades på hösten observerades den här arten inte heller. Undersökningsperioden inföll dock i det här fallet tydligt utanför grönbenans huvudsakliga flyttningstid. Observationerna av vadarflyttningen försvåras dels av att artens flyttning, speciellt på hösten, fördelas över en mycket lång period och dels av att flyttningen också sker nattetid. Speciellt för vadare kan dessutom flytt höjden variera mycket beroende på väderförhållandena. Då kan möjligheterna att urskilja dem variera mycket mellan olika observationstider. De observerade grönbenornas flyttstråk gick delvis väster om Replot över havet men delvis också över ön. På Natura-datablanketten uppskattas det häckande beståndet av arten på Naturaområdet Kvarkens skärgård till totalt 10 par och det antal som flyttar via området eller rastar där uppskattas till 1–5 000 stycken.

#### *Konsekvenser*

Om vindkraftsparken byggs kommer det inte att påverka häckningsområden som är viktiga för grönbenan på Naturaområdet Kvarkens skärgård (som närmast på 500 meters avstånd). Under häckningstiden söker grönbenan föda främst i häckningsområdets omedelbara närhet. Därför kan det bedömas vara osannolikt att de individer som häckar på Naturaområdet skulle röra sig på projektområdet.

Då projektet genomförs ökar kollisionrisken för de grönbenor som flyttar via Kvarkens skärgård, om de flyger över ön Replot. Vadarnas flyttstråk vid Kvarken är inte exakt kända (de varierar beroende på väderförhållandena), men de fördelas uppenbarligen över både havet och Replot.

Beträffande Naturaområdet Kvarkens skärgård bedöms konsekvenserna dock i det här fallet bli små.

### **Småfläckig sumphöna (*Porzana porzana*)**

Småfläckig sumphöna är numera en mycket sällsynt häckande art i Kvarkenområdet. Den häckar vanligen vid de näringsrikaste fågelsjöarna och havsvikarna.

På Replot och dess näromgivning finns enligt kartläggningen för fågelatlasen 2006–2009 inga observationer som tyder på häckning och arten har inte heller observerats i årets fågelutredningar. Enligt Natura-datablanketten uppskattas antalet småfläckiga sumphönor som flyttar via Kvarkens skärgård till 1–5 individer per år.

#### *Konsekvenser*

Vindkraftsparkens inverkan på småfläckig sumphöna är i alla projektalternativ sannolikt mycket liten på grund av att arten är så fåtalig. Projektet kan i någon mån öka kollisionrisken för de småfläckiga sumphönor som flyttar genom Kvarkens skärgård. Antalet individer som flyttar genom området är dock veterligen så litet att den ökade kollisionrisken saknar betydelse för artens förekomst eller beståndsutveckling i alla projektalternativ.

### **Bivråk (*Pernis apivorus*)**

Bivråken är en tämligen fåtalig genomflyttare i Kvarkenområdet. Dessutom finns det flera observationer som tyder på att arten häckar i Replotområdet.

Bivråkens vårflyttning infaller vanligen i maj och höstflyttningen i augusti–september, då den egentliga flyttningssuppföljningen på projektområdet inte pågick. Därför blev det få observationer av flyttande bivråkar när flyttningen studerades. Norr om den planerade vindkraftsparken i närheten av Furuskärsfladan noterades en spelande bivråk då fågelbeståndet undersöktes. Den häckade kanske på Replot eller i skärgården norr om området. Det finns observationer av en spelande bivråk på området också från år 2008. På Natura-datablanketten uppskattas det häckande beståndet av bivråkar på Naturaområdet Kvarkens skärgård till 2 par. Dessutom förekommer också flyttande bivråkar på området.

#### *Konsekvenser*

Samma konsekvenser som för stenfalken.



Havsörn på höstflytt. (Foto Jouni Kannonlahti)

### **Havsörn (*Haliaeetus albicilla*)**

Havsörnen är en art som kräver särskilt skydd i Finland och dess hotstatus är sårbar, VU. Det internationella naturskyddsförbundet har sänkt artens globala skyddsstatus från 1980-talet, då arten ännu ansågs vara hotad. Havsörnsstammens utveckling har varit positiv och ända sedan år 2005 har arten räknats till klassen LC, livskraftig. Det europeiska beståndet uppskattas till 15 000–19 800 individer och 5 000–6 000 häckande par (BirdLife International 2004). Av hela världens havsörnsbestånd lever 50–74 % i Europa och hela beståndet har uppskattats till 20 300–39 600 fåglar. Av det europeiska havsörnsbeståndet lever 55 % i Ryssland och Norge. Betydande populationer finns också i Sverige, på Grönland, i Tyskland och Polen. I Norge är havsörnen inte hotad.

Havsörnsbeståndet har återhämtat sig också i Finland och WWF har uppskattat att det finns cirka 1 500 individer

i Finland. År 2009 fanns det 326 bebodda revir och häckningen lyckades i 230 av dem, vilket gav 349 ungar. År 2010 lyckades häckningen i 209 revir och antalet ungar i hela landet blev 314 stycken. Tyngdpunktsområdet för havsörnens förökning finns i Egentliga Finland och på Åland, för både år 2009 och 2010 kom mer än hälften av produktionen av ungar från skärgårdshavet i de här landskapen. Kvarkens andel av hela landets produktion av ungar var 20 % år 2009 och 18 % år 2010. Av de 349 ungar som föddes år 2009 föddes 25 i Replots skärgårdsområde, vilket är cirka 7 % av hela landets produktion av ungar. I hela Replots skärgårdsområde uppskattas det finnas 19–22 bebodda revir. Det tätaste beståndet av havsörnar finns i de västra och norra delarna av Replots skärgårdsområde, där områdena ännu på många platser har förblivit obebyggda och där det ännu finns lugna häckningsområden för havsörnen.

### Konsekvenser

Havsörnen häckar numera i ganska stort antal i Kvarkens skärgårdsområde, både på Naturaområdet Kvarkens skärgård och utanför det. De närmaste boplatserna på Naturaområdet ligger nu cirka 3–4 kilometer från projektområdet. Det är dock känt att havsörnens födoområden är mycket vidsträckta, vilket innebär att de havsörnar som häckar på Naturaområdet med stor sannolikhet rör sig också över projektområdet. Den viktigaste påverkningsmekanismen för de havsörnar som häckar på Naturaområdet är speciellt ökad kollisionsrisk för vuxna fåglar och för fåglar som inte häckar. När det gäller havsörnar har det här i flera undersökningar visat sig vara en beaktansvärd faktor (t.ex. Koistinen 2004, Bevanger m.fl. 2009).

Havsörnen förökar sig långsamt, så enstaka dödsfall har stor betydelse för artens livsduglighet (bl.a. Koistinen 2004). Kollisionsriskens storlek i det här projektet kan inte uppskattas tillförlitligt. Olika individers flygbeteende, flygaktivitet eller orsakerna till kollisionerna är inte exakt kända. Därför är det också svårt att förhindra konsekvenserna till exempel genom tekniska lösningar i vindkraftsparken. På området vid Smøla i Norge (bl.a. Bevanger m.fl. 2009) har man efter att vindkraftsparken byggdes observerat att

det område där havsörnar förekommer småningom har förskjutits från det egentliga vindkraftsområdet till området utanför. En sådan förskjutning av utbredningsområdet längre ut i skärgården eller mot inlandet kan också vara möjlig på Replot.

Projektets konsekvenser för havsörnsbeståndet på Naturaområdet Kvarkens skärgård bedöms här bli högst måttliga på både lokal och regional nivå. På riksnivå kan projektets konsekvenser beträffande havsörnarna däremot bedömas bli mindre, eftersom havsörnen är vida spridd över så gott som hela Finlands kustområde samt delvis också i inlandet. Om vindkraftsparken byggs kommer det inte heller att påverka direktivarternas möjligheter att utnyttja Naturaområdet som häckningsmiljö. Ett undantag från detta utgör objektet i skyddsprogrammet för gammelskogor, där det finns ett botråd för en rovfågel.

### Tjäder (*Tetrao urogallus*)

I Kvarkenområdet förekommer tjäder främst på fastlandssidan, medan den är betydligt fåtaligare i skärgården. På Replot är tjädern enligt fågelutredningen numera en ganska fåtalig häckande art, medan den sannolikt är mycket sällsynt

Tabell 11-14. Havsörnarnas produktion av ungar i hela Finland år 2009 och 2010.

Landskap	Revir 2009	Revir 2010	Häckningar 2009	Häckningar 2010	Ungar 2009	Ungar 2010
Nyland	17	19	13	13	24	23
Egentliga Finland	91	93	54	58	91	91
Åland	103	100	56	57	96	85
Satakunta	16	17	11	12	21	19
Tavastland	1	1	1	1	2	1
Norra Karelen	1		0		0	
Kvarken	59	53	40	35	71	55
Uleåborgs och Lapplands län	39	40	29	25	44	31
Norra Karelen	-	1	-	1	-	1
Koillismaa	-	7	-	5	-	6
Kymmene	-	1	-	0	-	0
Bottenviken	-	4	-	2	-	2
Totalt	327	336	234	209	349	314



*Tjäder*

i den söderskurna yttre skärgården. Tjädern är liksom järpen en stannfågel som i princip tillbringar hela året huvudsakligen i sitt eget revir där den söker sig föda (bl.a. bär och ryggradslösa djur) i områdets skogs- och myrmarker.

På Natura-datablanketten nämns det att tjäder förekommer på Naturaområdet Kvarkens skärgård, men det har inte gått att uppskatta det häckande beståndets storlek.

#### *Konsekvenser*

Tjäderns häckningsområden blir inte föremål för någon byggverksamhet då vindkraftsparken byggs. Det innebär att artens levnadsförhållanden inte nämnvärt förändras av att projektet genomförs. Tjädern söker i allmänhet föda främst kring sitt eget häckningsområde, så projektets inverkan på tjädern kan beträffande Naturaområdet Kvarkens skärgård bedömas bli liten i alla projektalternativ.

#### **Svarthakedopping (*Podiceps auritus*)**

Svarthakedoppingens häckningsområden ligger vid näringsrika fågelsjöar och havsvikar. Dessutom påträffas arten regelbundet också på lummiga öars strandområden i den inre skärgården. Som flyttfågel är svarthakedoppingen fåtalig på Replot. Artens flyttstråk går liksom för andra sjöfåglar främst väster om projektområdet över havet.

Då vårflyttningen studerades noterades sammanlagt 15 individer (delvis fåglar som sökte föda i vikarna vid kusten). På Natura-datablanketten uppskattas det häckande eller rastande beståndet av svarthakedopping på Naturaområdet Kvarkens skärgård till sammanlagt 30 par/individer. Dessutom påträffas arten också på området under flyttningen (antalet har inte uppskattats).



### **Konsekvenser**

Den planerade vindkraftsparken påverkar inte svarthakedoppingens möjligheter att häcka eller hitta föda på Naturaområdet Kvarkens skärgård, eftersom byggområdena ligger över 500 meter från artens potentiella levnadsområden. Under häckningstiden söker svarthakedoppingarna föda främst i häckningsområdets omedelbara närhet. Kollisionsrisken för de doppingar som häckar eller söker föda på Naturaområdet kan därför bedömas vara liten när det gäller det planerade projektet.

Doppingflyttningen vid Kvarken går främst över havet nära vattenytan. Antalet individer som flyger över Replot är litet. Därför bedöms projektet inte nämnvärt öka kollisionsrisken för de svarthakedoppingar som flyttar via Naturaområdet.

### **Spillkråka (*Dryocopus martius*)**

Spillkråkan häckar numera regelbundet men tämligen fåtaligt i Kvarkens skärgårdsområde. Potentiella livsmiljöer för arten i Kvarkens skärgårdsområde finns främst på de större, skogbevuxna öarna, där det finns tillräckligt stora skogsområden med grova träd så att arten kan häcka. Spillkråkan är vanligen en stannfågel som dock har ett mycket vidsträckt revir (till och med flera kvadratkilometer).

Det häckande beståndet av spillkråka på Naturaområdet Kvarkens skärgård har på Natura-datablanketten uppskattats till 10 par.

### **Konsekvenser**

Projektet påverkar inte häckningsområden som är viktiga för spillkråkan på Naturaområdet Kvarkens skärgård. Spillkråkans revir och födoområden kan dock vara mycket vidsträckta. Speciellt de spillkråkor som häckar på Naturaområdena norr om projektområdet kan därför också röra sig på vindkraftsområdet. Konsekvenserna av projektet (bl.a. ökade störningar, ökad kollisionsrisk) bedöms dock inte bli så stora att de påtagligt skulle påverka förekomsten av spillkråka som helhet på Naturaområdet Kvarkens skärgård.

### **Ortolansparv (*Emberiza hortulana*)**

Ortolansparven är en häckande art som är typisk speciellt för sönderskurna landsbygds- och kulturmiljöer. Under de senaste årtiondena har den tydligt decimerats, speciellt

till följd av strukturförändringarna i jordbruket. På Naturaområdet Kvarkens skärgård finns det numera ganska få potentiella häckningsmiljöer (vidsträckta åkerområden) för arten. Därför är arten numera en mycket sällsynt häckande art i skärgården.

Arten observerades inte under fågelutredningarna, men enligt fågelatlasens kartläggningssituation finns en osäker häckningsobservation av arten i Södra Vallgrund (Kannonlahti m.fl. 2009). Enligt Natura-datablanketten uppskattas ortolansparven förekomma som flyttande eller rastande art på Naturaområdet Kvarkens skärgård.

### **Konsekvenser**

Projektet påverkar inte artens möjligheter att söka föda eller rasta på Naturaområdet Kvarkens skärgård, eftersom vindkraftverken placeras tydligt utanför Naturaområdet. Tättingarnas flyttning i Kvarkens skärgård går främst över Replot. Därför kan vindkraftverken bedömas öka kollisionsrisken också för ortolansparvar som flyttar genom området. Kollisionsrisken kan bedömas bli störst i det största projektalternativet ALT 4. Det går dock inte att utgående från tillgänglig information noggrant rangordna de olika alternativen. Risken för påtagliga konsekvenser på populationsnivå för tättingar som flyttar genom området minskar av arternas snabba livscykel (vuxendödligheten är av naturen snabbare än för stora arter) samt av att tättingarnas flyttning vid Kvarken fördelas över både fastlandet och skärgårdsområdet (minskar den andel individer av hela beståndet som flyger via kollisionsriskområdet). Då man beaktar den lilla mängd av ortolansparvar som flyttar via området kan kollisionsriskerna som helhet bedömas vara små och de påverkar sannolikt inte artens regionala förekomst eller beståndsutveckling.

### **Törnskata (*Lanius collurio*)**

Törnskatan är ännu en ganska vanlig häckande art på fastlandet. Den påträffas vanligen på förbuskade öppna marker samt på kalhyggen. Förutom på fastlandet förekommer arten också regelbundet på de största öarna i skärgårdsområdet, där det finns lämpliga häckningsmiljöer för den.

På Natura-datablanketten uppskattas beståndet av häckande eller rastande törnskator på Naturaområdet till 50–150 par/individer. Dessutom nämns arten också i förteckningen över arter som flyttar genom området.

#### *Konsekvenser*

Att vindkraftsparken byggs kommer inte att påverka törnskatans möjligheter att häcka eller hitta föda på Naturaområdet Kvarkens skärgård, eftersom inga byggåtgärder sker på Naturaområdet. Törnskatans födoområde ligger ofta ganska nära dess häckningsplats. Det är därför osannolikt att de törnsikator som häckar på Naturaområdet ska röra sig inom riskzonen för kollisioner med vindkraftverken.

Tättingarnas flyttning i Kvarkens skärgård går främst över Replot. Därför kan vindkraftverken bedömas öka kollisionsrisken också för törnsikator som flyttar genom området. Kollisionsrisken kan bedömas bli störst i de största projektalternativen (ALT 3 och ALT 4). Det går dock inte att utgående från tillgänglig information noggrant rangordna de olika alternativen. Risken för påtagliga konsekvenser på populationsnivå för tättingar som flyttar genom området minskar av arternas snabba livscykel (vuxendödligheten är av naturen snabbare än för stora arter) samt av att tättingarnas flyttning vid Kvarken fördelas över både fastlandet och skärgårdsområdet (minskar den andel individer av hela beståndet som flyger via kollisionsriskområdet). Då man dessutom beaktar storleken på törnskatans förekomstområde kan kollisionsriskerna som helhet för de törnsikator som flyttar via området bedömas vara så små att de sannolikt inte påverkar artens regionala förekomst eller beståndsutveckling på lång sikt.

#### **Dvärgmåsar (*Larus minutus*)**

Dvärgmåsen är en tämligen fåtalig häckande art i Kvarkens skärgårdsområde. Den har tidigare häckat främst i närheten av fastlandet samt vid de eutrofa fågelsjöarna i inlandet. Arten har dock under de senaste åren spritt sig, speciellt vid Bottniska viken, i viss mån också ut i den yttre skärgården.

Antalet observerade dvärgmåsar då flyttningen studerades, speciellt på våren, var betydligt mindre än antalet av andra måsararter. Endast 10 dvärgmåsar observerades då flyttningen studerades på våren. På Natura-datablanketten definieras dvärgmåsen som en art som flyttar via Naturaområdet Kvarkens skärgård, men ingen uppskattning av antalet flyttande fåglar anges för den här arten.

#### *Konsekvenser*

Måsarnas flyttstråk vid Replot går huvudsakligen över havet väster om det planerade vindkraftsområdet. Antalet måsar som flyttar över ön är enligt flyttobservationerna mindre. Om man dessutom beaktar att antalet flyttande dvärgmåsar är tämligen litet på Replots strandområden kan vindkraftverken bedömas ha liten inverkan på arten och kraftverken påverkar inte artens förekomst eller beståndsutveckling i Kvarkens skärgård.

#### **Mindre flugsnappare (*Ficedula parva*)**

Mindre flugsnappare är en typisk tättingart i gamla granskogar med stort inslag av murkna träd. Dess förekomst har under de senaste årtiondena påverkats speciellt av minskade områden med gammal skog samt fragmentering till följd av skogsbruksåtgärder.

Vid Kvarken är mindre flugsnappare numera en sällsynt häckande art och den har inte observerats under fågelutredningarna eller då flyttningen har studerats på projektområdet. Det kan dock vara mycket svårt att artbestämna flyttande tättingar. Därför har alla flyttande mindre flugsnappare inte nödvändigtvis kunnat artbestämmas då flyttningen har studerats. Vissa mindre flugsnappare flyttar dessutom sannolikt också nattetid, då det inte går att observera dem. Därför är det svårt att få en heltäckande bild av antalet mindre flugsnappare som flyttar via skärgårdsområdet. Enligt Natura-datablanketten har antalet mindre flugsnappare som flyttar via Kvarkens skärgård uppskattats till 1–5 individer.

#### *Konsekvenser*

Tättingarnas flyttning i Kvarkens skärgård går främst över Replot. Därför kan vindkraftverken bedömas öka kollisionsrisken också för de mindre flugsnappare som flyttar via området. Kollisionsrisken kan bedömas bli störst i de största projektalternativen (ALT 3 och ALT 4). Det går dock inte att utgående från tillgänglig information noggrant rangordna de olika alternativen. Risken på populationsnivå för påtagliga konsekvenser för tättingar som flyttar genom området minskar av arternas snabba livscykel (vuxendödligheten är av naturen större än för stora arter) samt av att tättingarnas flyttning vid Kvarken fördelas över både fastlandet och

skärgårdsområdet (minskar den andel individer av hela beståndet som flyger via området där kollisionsrisk föreligger). Då man beaktar det totala antalet mindre flugsnappare som flyttar via området kan kollisionsriskerna som helhet för dessa mindre flugsnappare bedömas vara så små att de sannolikt inte påverkar artens regionala förekomst eller beståndsutveckling.

Projektet påverkar inte artens möjligheter att söka föda eller rasta på Naturaområdet Kvarkens skärgård.

#### **Tretåig hackspett (*Picoides tridactylus*)**

Tretåig hackspett är en typisk art i gamla granskogar. En viktig faktor för dess förekomst är tillräcklig mängd med murkna träd (speciellt döda granar) kring artens boplats. På Replot är tretåig hackspett numera en tämligen fåtalig häckande art på grund av brist på gamla granskogar som den föredrar att häcka i samt liten mängd murkna träd. På Naturaområdet Kvarkens skärgård finns lämpliga livsmiljöer för tretåig hackspett åtminstone norr om det planerade vindkraftsområdet på skyddsområdena för gammelskogar samt på Lappörarna. Tretåig hackspett söker föda främst i skogsmiljön och rör sig endast sällan på den höjd där det finns risk för kollision med vindkraftverken.

På Natura-datablanketten uppskattas antalet tretåiga hackspettar som häckar/söker föda på Naturaområdet Kvarkens skärgård till sammanlagt 20 par.

#### *Konsekvenser*

De potentiella häckningsområdena för den här arten blir inte föremål för någon byggverksamhet i samband med projektet. Det innebär att artens levnadsförhållanden inte förändras av att projektet genomförs. På grund av artens vanor när det gäller att hitta föda blir störningarna och kollisionsriskerna i alla projekter alternativ sannolikt små, eftersom vindkraftverken placeras utanför Naturaområdet.

#### **Järpe (*Bonasa bonasia*)**

Järpen är en art som är typisk för speciellt lummiga granskogar och grandominerade blandskogar i Finland. Den trivs dock också ofta intill bäckar samt vid kanterna av mossar. På Replotområdet är järpen numera en ganska fåtalig häckande art vars potentiella häckningsområden finns på Naturaområdet i Kvarken främst i grövre granskogar på fastlandsstranden samt på Replotområdet. Däremot på-

träffas järpen i allmänhet inte permanent i den yttre skärgården. Järpen är en stannfågel.

På Natura-datablanketten har det uppskattats att järpen förekommer på Naturaområdet Kvarkens skärgård, men det har inte gått att uppskatta det häckande beståndets storlek.

#### *Konsekvenser*

Artens viktigaste häckningsområden på Naturaområdet Kvarkens skärgård blir inte föremål för någon byggverksamhet då vindkraftsparken byggs. Det innebär att artens levnadsförhållanden inte nämnvärt förändras av att projektet genomförs. Järpen söker i allmänhet föda främst kring sitt eget häckningsområde, så projektets inverkan på järpen kan beträffande Naturaområdet bedömas bli liten i alla projekter alternativ.

#### **Kornknarr (*Crex crex*)**

Kornknarren är numera en ganska fåtalig häckande art på de vidsträckta åkerområdena i Kvarken. Kornknarrarna flyttar veterligen främst på nätterna, så det är osannolikt att man ska upptäcka dem när flyttningen studeras under den ljusa tiden.

I samband med fågelutredningen på Replot observerades två kornknarrar på Kåtöbrunnens och Södra Vallgrunds åkerområden. På Natura-datablanketten har kornknarren bedömts vara en art som flyttar genom området eller rastar där.

#### *Konsekvenser*

Projektet kan i någon mån öka kollisionsrisken för de kornknarrar som flyttar via Kvarkens skärgård, om de flyttar via projektområdet. Det finns inga exakta uppgifter om artens flyttstråk eller flytt höjder, så det är mycket svårt att bedöma hur stor kollisionsrisken är. Antalet kornknarrar som flyttar genom området är dock sannolikt så litet att den ökade kollisionsrisken saknar betydelse för artens förekomst eller beståndsutveckling i alla projekter alternativ.

#### **Brun kärrhök (*Circus aeruginosus*)**

Brun kärrhök häckar numera fåtaligt vid de näringsrika havsvikarna i Kvarkens skärgårdsområde. Artens boplatser finns vanligen bland de näringsrika havsvikarnas vass- eller kaveldunsväxtlighet.

I fågelutredningen observerades arten inte. På Natura-datablanketten har det bedömts att brun kärrhök är en art som flyttar genom Naturaområdet Kvarkens skärgård eller rastar där. Det anges dock ingen uppskattning av hur många individer av arten som flyttar här.

#### *Konsekvenser*

Rovfåglarnas flyttning i Kvarkens skärgårdsområde går främst över Replot. Därifrån fortsätter fåglarna vanligen antingen rakt norrut eller mot nordväst mot Valsörarna och vidare till svenska kusten. Därför kan vindkraftsparken öka kollisionsrisken för de bruna kärrhökar som flyttar via skärgårdsområdet. På grund av det ringa antalet individer av arten som flyttar genom området blir konsekvenserna dock sannolikt mycket små.

#### **Skräntärna (*Sterna caspia*)**

Skräntärnan häckar numera i ganska litet antal i de stora mås- och tärnkolonierna i Kvarkenområdet. Närmast projektområdet häckar arten enligt fågelutredningen sommaren 2009 utanför Klobbskat. Skräntärnan har setts söka föda (främst strömming och annan småfisk) över ett mycket stort område kring häckningsområdet. Potentiella födoområden för skräntärna i Replotområdet är speciellt de grunda havs- och skärgårdsområdena väster och norr om ön. Dessutom har skräntärnor också regelbundet setts söka föda bl.a. vid Karlsöfladan.

Då flyttningen studerades sågs arten däremot ganska sällan (på våren observerades 7 individer, på hösten blev det 0 observationer). På Natura-datablanketten har det häckande eller rastande beståndet av skräntärna på Naturaområdet Kvarkens skärgård uppskattats till totalt 60 par (individer). Dessutom är den en av de arter som också flyttar genom området (ingen uppskattning av antalet flyttande individer).

#### *Konsekvenser*

Den planerade vindkraftsparken ligger i sin helhet på land utanför skräntärnornas primära häcknings- och födoområden. Därför påverkar projektet inte artens möjligheter att häcka eller söka föda på områdena inom Naturaområdet. Det har dock observerats att de skräntärnor som häckar på Naturaområdet sporadiskt söker föda också vid de största vattenområdena och fladorna på Replot. Då vindkraftverken byggs kan de medföra en kollisionsrisk för de här fåglarna, om fåglarnas flygstråk går mellan enskilda vindkraftverk. Kollisionsrisken är dock sannolikt ganska liten i

alla projektalternativ, eftersom skräntärnans främsta födoområden ligger utanför projektområdet (grunda havsvikar, grunt strandvatten vid öarna). Detta minskar skräntärnornas flygaktivitet i jakt på föda i närheten av vindkraftverken på landområdena.

#### **Blåhake (*Luscinia svecica*)**

Blåhake är en regelbunden genomflyttare i Kvarkenområdet i maj och september, då de sannolikt flyttar också via Replot och Kvarkens skärgård. Det finns dock inga närmare uppgifter om hur vanligt förekommande arten är. Det är vanligen mycket svårt att artbestämma flyttande tättingar. Därför har alla flyttande blåhakar inte nödvändigtvis kunnat artbestämmas då flyttningen har studerats. Dessutom flyttar en del av dem också sannolikt på natten.

Då flyttningen studerades på våren och hösten observerades den här arten inte. Enligt Natura-datablanketten har antalet blåhakar som flyttar via Kvarkens skärgård uppskattats till totalt 101–500 individer.

#### *Konsekvenser*

Samma konsekvenser som för mindre flugsnappare. Det uppskattade antalet flyttande blåhakar är dock enligt Natura-datablanketten betydligt större än för mindre flugsnappare. Därför kan sannolikheten för eventuella kollisioner också vara större. Blåhaken är dock ännu en art som häckar i stort antal i norra Finland. Därför bedöms kollisionsdödligheten till följd av vindkraftverken inte orsaka några påtagliga konsekvenser för artens bestånd.

#### **Blå kärrhök (*Circus cyaneus*)**

Blå kärrhök förekommer i Finland främst i Skogslappland och Norra Österbotten, medan den är betydligt fåtaligare vid Kvarken. Blå kärrhök lever främst på smågnagare, så artens häckningsframgång kan variera betydligt från år till år beroende på sorksituationen. På Replot och i Kvarkens skärgårdsområde kan arten häcka vissa år, men den hör inte till de arter som ständigt häckar där.

Då flyttningen studerades observerades endast två blåa kärrhökar, en på våren och en på hösten. På Natura-datablanketten är det flyttande eller rastande beståndet på Naturaområdet Kvarkens skärgård uppskattat till 51–100 individer.

#### *Konsekvenser*

Samma konsekvenser som för stenfalken.

### **Brushane (*Philomachus pugnax*)**

Brushane är en regelbunden genomflyttare i Kvarkenområdet. Den häckar främst på de vidsträckta myr- och våtmarksområdena i Lappland. Observationerna av vadarflyttningen försvåras dels av att artens flyttning, speciellt på hösten, fördelas över en mycket lång period och dels av att flyttningen också sker nattetid. Speciellt för vadare kan dessutom flytthöjden variera mycket beroende på väderförhållandena. Då kan möjligheterna att urskilja den variera mycket mellan olika observationstider.

Då vårflyttningen studerades observerades 8 flyttande brushanar på Replot. På hösten syntes arten inte till. Undersökningsperioden inföll dock i det här fallet utanför brushanens huvudsakliga flyttningstid. På Natura-datablanketten har det flyttande eller rastande beståndet av brushanar på Naturaområdet Kvarkens skärgård uppskattats till 501–1 000 individer.

#### *Konsekvenser*

Projektet ökar sannolikt kollisionsrisken för de brushanar som flyttar över Replot. Kollisionsriskens storlek minskar dock av att flyttningen uppenbarligen fördelas över en tämligen bred front över havet och skärgården, vilket minskar andelen brushanar som flyger via projektområdet. Vadarnas flyttstråk vid Kvarken är inte exakt kända (de varierar beroende på väderförhållandena), vilket försvårar konsekvensbedömningen. Antalet brushanar som flyttar via projektområdet är dock totalt sett uppenbarligen så litet att den ökade kollisionsrisken inte har någon nämnvärd betydelse för artens förekomst eller beståndsutveckling.

### **Jorduggla (*Asio flammeus*)**

Jordugglan är en fåtalig häckande art i Kvarkenområdet. Dess häckningsplatser ligger vanligen på områdets vidsträckta myrmarker, på kalhyggen samt ofta också i åkrarnas kantzoner.

Norr om projektområdet i Sonihamn observerades en fullvuxen jorduggla i samband med utredningen av häckande fåglar, men det gick inte att hitta några tecken på att arten häckade. Då flyttningen studerades på Grisselskäret och i Klobbskat noterades en flyttande jorduggla under vårflyttningen. På hösten observerades arten inte alls. På Natura-datablanketten har det flyttande eller rastande beståndet av jordugglor på Naturaområdet Kvarkens skärgård uppskattats till 11–50 individer. På Natura-datablanketten anges det däremot inte att arten skulle häcka.

#### *Konsekvenser*

Projektet kan öka kollisionsrisken för de jordugglor som flyttar genom skärgårdsområdet. Kollisionsrisken kan dock i alla projekteralternativ bedömas ha liten betydelse på grund av att arten förekommer i så litet antal.

### **Fiskgjuse (*Pandion haliaetus*)**

Fiskgjuse häckar numera regelbundet också i Kvarkens skärgård. Artens botråd finns främst på områdets skogbevuxna öar. Fiskgjusen lever främst på fisk som den fångar framför allt i de grunda havsvikarna i skärgårdsområdet samt i sjöar och flador. Fiskgjusens flyttstråk i Kvarkens skärgård går liksom för andra rovfåglar främst över Replot.

Då flyttningen studerades noterades totalt 13 fiskgjusar av vilka en del sannolikt är individer som häckar på området.

#### *Konsekvenser*

Fiskgjusens häckningsområde på Kvarkens Naturaområde drabbas inte av några direkta konsekvenser, men konsekvenserna blir större för de individer som häckar utanför Naturaområdet. Liksom havsörnen har också fiskgjusen mycket vidsträckta födoområden. Därför kan det bedömas vara sannolikt att de fiskgjusar som häckar på Naturaområdet Kvarkens skärgård också rör sig på vindkraftsområdet och i dess näromgivning (speciellt Revöfjärden samt områdets största sjöar och flador). Därför kan vindkraftverken öka kollisionsrisken också för de fiskgjusar som häckar på Naturaområdet Kvarkens skärgård. Å andra sidan finns det rikligt med potentiella jaktområden för fiskgjusen både söder och norr om projektområdet. Därför ligger födoområdena för de individer som häckar på Naturaområdet dock sannolikt utanför projektområdet, vilket minskar artens kollisionsrisk.

Rovfåglarnas flyttning i Kvarkens skärgårdsområde går främst över Replot. Därifrån fortsätter fåglarna vanligen antingen rakt norrut eller mot nordväst mot Valsörarna och vidare till svenska kusten. Rovfåglar anses allmänt vara en av de artgrupper som är mest utsatta för att kollidera med vindkraftverk (bl.a. Langston & Pullan 2003). Därför kommer projektet sannolikt att öka kollisionsrisken för de fiskgjusar som flyttar via Kvarkens skärgård. Fiskgjusarnas flyttning i Finland både på våren och på hösten är i allmänhet ganska gles, då flyttningen är spridd över en tämligen bred front (Pöyhönen 1995). Eftersom arten flyttar i litet antal minskar

sannolikheten för påtagliga kollisionsrisker också när det gäller den planerade vindkraftsparken. Kollisionsriskernas storlek i Kvarkens skärgårdsområde kan dock ökas av att det finns flera fiskrika havsvikar som kan dra till sig flyttande fiskgjusar som söker föda och därmed öka fiskgjusarnas flygaktivitet på vindkraftsområdet och i dess näromgivning.

Konsekvenserna för fiskgjusarna bedöms här som helhet bli högst måttliga och beror främst på kollisionsrisker för de fåglar som häckar på Naturaområdet eller söker föda på området. Det är svårt att tillförlitligt bedöma skillnaderna mellan de olika alternativen när det gäller fåglar som häckar långt från projektområdet.

### **Orre (*Tetrao tetrix*)**

Orren är den skogshönsfågelart som förekommer i störst antal i Kvarkens skärgårdsområde. Den häckar på de flesta skogbevuxna öarna i området. Till orrens revir hör förutom grövre barrskogar också ofta plantbestånd och kalhyggen, så det finns tämligen rikligt med potentiella livsmiljöer för arten också på Replotområdet. I den mera sönderskurna yttre skärgården är arten däremot sannolikt mera fåtalig än på de skogbevuxna öarna i den inre skärgården. Även orren är en stannfågel, om än en del av fåglarna, speciellt på vintern, rör sig över ett större område än häckningsreviret.

På Natura-datablanketten anges orren vara en art som häckar på området, men antalet par har inte uppskattats.

#### *Konsekvenser*

Orrens potentiella häckningsområden på Naturaområdet Kvarkens skärgård drabbas inte av några byggåtgärder i samband med projektet. Därför förändras artens möjligheter att häcka på Naturaområdet inte i något av projektalternativen. Orrarna söker vanligen föda främst kring sitt eget häckningsområde. Det är därför osannolikt att de fåglar som häckar på Naturaområdet skulle röra sig i omfattande grad på det planerade vindkraftsområdet.

### **Salskrake (*Mergus albellus*)**

Salskraken är främst en genomflyttande art vid Kvarken. Dess främsta häckningsområden finns vid sjöar och myrar i Lappland. Salskrakens flyttstråk går liksom för andra sjöfåglar främst väster om Replot över havet.

Vid flyttobservationerna noterades totalt 9 flyttande salskrakar från observationsplatserna på Grisselskäret och

Klobbskat på våren. På hösten observerades inga salskrakar alls. Liksom för salskraken blev antalet av andra flyttande sjöfåglar ganska litet i observationerna våren 2009. Därför är det skäl att betrakta de här antalen som minimivärden då man bedömer hur många individer av arten som vanligen flyttar. På Natura-datablanketten är det flyttande eller rastande antalet på Naturaområdet Kvarkens skärgård uppskattat till 51–100 individer.

#### *Konsekvenser*

Det planerade projektet kan bedömas påverka salskrakar som flyttar via Naturaområdet främst genom ökad kollisionsrisk. Andrfåglarnas flyttning vid Kvarkens skärgård sker dock främst väster om Replot över havet, medan sjöfågelflyttningen över Replot är av betydligt mindre omfattning. Därför kan kollisionsriskerna för salskrakar som flyttar via Naturaområdet bedömas bli små i alla projektalternativ och de kommer inte att påverka artens förekomst på Naturaområdet. Projektområdet ligger i sin helhet på land utanför Naturaområdena. Därför påverkar vindkraftverken inte salskrakarnas födoområden på Naturaområdet Kvarkens skärgård.

### **Vitkindad gås (*Branta leucopsis*)**

Utbredningsområdet för vitkindade gäss har blivit betydligt större under de senaste åren. Nu finns den här arten över nästan hela Bottniska vikens område. I Kvarken är arten enligt Kannonlahti (2008) numera en ganska sällsynt häckande art. De arktiska gässens flyttning styrs i Finland huvudsakligen via Finska viken och landets östra delar, medan de vanligen ses i ganska litet antal vid Kvarken.

Då flyttningen studerades på våren observerades sammanlagt 13 vitkindade gäss och de hörde sannolikt till det häckande beståndet vid Bottniska viken. På Natura-datablanketten bedöms att vitkindade gäss förekommer som både flyttande och rastande art på området. Enligt uppgifterna på blanketten hör arten dock inte till det häckande fågelbeståndet på området.

#### *Konsekvenser*

De vitkindade gässens flyttning vid Replot är numera ganska gles på grund av att den arktiska flyttningen nästan helt styrs via Finska viken. De individer som observeras på området hör sannolikt främst till det häckande beståndet vid Bottniska viken. Därför kan projektets konsekvenser för vit-

kindade gäss som helhet bedömas bli obetydliga. Eftersom byggområdena i sin helhet ligger utanför Naturaområdet påverkar projektet inte de vitkindade gässens möjligheter att föröka sig och hitta föda på Naturaområdet Kvarkens skärgård.

#### **Vitryggig hackspett (*Dendrocopos leucotos*)**

Vitryggig hackspett har redan i flera års tid hört till det häckande fågelbeståndet på Naturaområdet Kvarkens skärgård. Artens potentiella häckningsområden på det här området finns speciellt i de lövträdsdominerade primärskogarna vid landhöjningskusten. I skärgårdsområdet norr om Replot hittades under åren 2007–2009 årligen sammanlagt 1–2 revir för vitryggig hackspett (Laine 2010).

#### *Konsekvenser*

Artens viktigaste häckningsområden på Naturaområdet Kvarkens skärgård blir inte föremål för någon byggverksamhet i samband med projektet. Det innebär att artens levnadsförhållanden inte förändras i samband med byggverksamheten. Konsekvenserna i form av störningar och kollisioner för vitryggig hackspett kan också bedömas bli små, eftersom vindkraftverken placeras tydligt utanför Naturaområdet.

#### **Sparvuggla (*Glaucidium passerinum*)**

Sparvugglan är en av de arter som trivs i grövre gransskogar och grandominerade blandskogar. Där bygger den i allmänhet sitt bo i ett gammalt hackspettshål eller i en ihållig torraka. Sparvugglan äter i första hand småfåglar men också i någon mån olika smågnagare. På Naturaområdet Kvarkens skärgård finns lämpliga livsmiljöer för sparvuggla åtminstone norr om det planerade vindkraftsområdet på skyddsområdena för gammelskogar samt på Lappörarna. Sparvugglan söker föda främst i skogsmiljön och rör sig endast sällan på den höjd där det finns risk för kollision med vindkraftverken.

På Natura-datablanketten är det häckande beståndet av sparvuggla på Naturaområdet uppskattat till 1 par.

#### *Konsekvenser*

Artens viktigaste häckningsområden på Naturaområdet Kvarkens skärgård blir inte föremål för någon byggverksamhet i samband med projektet. Det innebär att artens levnadsförhållanden inte förändras i samband med byggverksamheten. Konsekvenserna i form av störningar och kollisioner för arten kan också bedömas bli små, eftersom

vindkraftverken placeras tydligt utanför Naturaområdet. Därför kan projektets konsekvenser för förekomsten av sparvuggla på Naturaområdet Kvarkens skärgård i alla projekteralternativ bedömas bli små.

#### **Simsnäppa (*Phalaropus lobatus*)**

Simsnäppan förekommer i Finland främst på de stora myrområdena i Lappland, men arten häckar också regelbundet längre söderut, speciellt i Bottniska vikens kust- och skärgårdsområde. På Naturaområdet Kvarkens skärgård är simsnäppan numera en mycket fåtalig häckande art. Dess häckningsplatser finns främst i den yttre skärgården på låga öar med näringsrika strandområden (speciellt Norrskär, se bl.a. Forststyrelsen 2010). Simsnäppan är dock liksom vadarna ganska obemärkt under flyttningen. Därför är det observerade antalet av arten ofta sannolikt en underskattning av det verkliga antalet flyttande individer av arten.

Den här arten syntes inte till då flyttningen studerades. På Natura-datablanketten är det häckande beståndet av arten på Naturaområdet uppskattat till 4 par och antalet simsnäppor som flyttar via området 11–50.

#### *Konsekvenser*

Att vindkraftsparken byggs kommer inte att påverka de häckningsområden som är viktiga för simsnäppan på Naturaområdet Kvarkens skärgård, eftersom vindkraftverken placeras långt från simsnäppans kända häckningsområden eller från de häckningsområden som är mest potentiella för dess häckning. Under häckningstiden söker simsnäpporna föda främst i häckningsområdets omedelbara närhet. Därför kan det bedömas vara osannolikt att de individer som häckar på Naturaområdet skulle röra sig på projektområdet.

Då projektet genomförs ökar kollisionsrisken för de simsnäppor som flyttar via Kvarkens skärgård, om de flyger över ön Replot. Vadarnas flyttstråk vid Kvarken är inte exakt kända (de varierar beroende på väderförhållandena), men de fördelas uppenbarligen över både havet och Replot. För hela Naturaområdet bedöms konsekvenserna för simsnäppan dock i det här fallet bli små.

På projektområdet finns inga födo- eller samlingsområden som är viktiga för flyttfåglarna. Projektet påverkar inte samlingsområdena på Naturaområdet. Oberoende vilket projekteralternativ som genomförs ökar dock vuxendödigheten i någon mån bland de arter som flyttar via Replot. Konsekvensernas omfattning varierar från art till art beroende på hur vindkraftsparken ligger i förhållande till olika arters flyttstråk.

**Tabell 11-15** Sammandrag av hur vindkraftsparken påverkar arterna i fågeldirektivets bilaga I och förekomsten av dessa arter på Naturaområdet Kvarkens skärgård. I tabellen har konsekvensernas storlek uppskattats på följande sätt: 0 = projektet påverkar inte artens förekomst på Naturaområdet, x = liten minskande påverkan (projektet kan påverka artens förekomst på Naturaområdet, men det bedöms inte påverka artens förekomst på området på kort eller lång sikt), xx = måttlig minskande påverkan (konsekvenserna av projektet kan på lång sikt leda till minskad förekomst av arten eller till minskning av dess förekomstområde på Naturaområdet), xxx = betydande minskande påverkan (projektet kan bedömas ha stark påverkan på artens förekomst på området, vilket redan på kort sikt kan leda till att arten försvinner eller att dess utbredningsområde reduceras betydligt).

Art	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4	Allmänna observationer om artens förekomst
Stenfalk	x	x	x	x	
Sydlig kärrsnäppa	x	x	x	x	
Brun glada	0	0	0	0	Sporadisk genomflyttare.
Gråspett	0	0	0	0	
Pärflugla	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	Kvarkens skärgård utgör ett viktigt stråk för pärlugglor som stryker omkring på höstarna.
Hökuggla	0	0	0	0	
Berguv	0-x	0-x	0-x	0-x	Konsekvenser är möjliga, om arten häckar alldeles i närheten av projektområdet.
Smålom	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	Genomflyttande art, en liten del av flyttningen sker också över projektområdet.
Fisk- och silvertärna	x	x	x	x	Individer som häckar på Naturaområdet kan tidvis söka föda också på projektområdet.
Trädlärika	0-x	0-x	0-x	0-x	
Ljungpipare	x	x	x	x	
Nattskärna	0	0	0	0	Redan tämligen fåtalig art i Kvarken.
Storlom	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	En liten del av flyttningen sker också över projektområdet.
Trana	xx	xx	xx	xx	Artens ena flyttstråk går över Replot mot Sverige. I antal räknat går det mera omfattande flyttstråket dock över fastlandet.
Sångsvan	x	x	x	x	Flyttningen sker främst över fastlandet.
Grönbena	x	x	x	x	
Småfläckig sumphöna	0	0	0	0	
Bivråk	x	x	x	x	
Havsörn	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	Häcker i stort antal i Kvarkens skärgårdsområde. På området förekommer dessutom flyttande och rastande havsörnar.
Tjäder	0	0	0	0	
Svarthakedopping	0-x	0-x	0-x	0-x	
Spillkråka	x	x	x	x	Kan ofta söka föda över ett mycket vidsträckt område.
Ortolansparv	0-x	0-x	0-x	0-x	
Törnskata	0-x	0-x	0-x	0-x	
Dvärgmås	0-x	0-x	0-x	0-x	
Mindre flugsnappare	0-x	0-x	0-x	0-x	
Tretåig hackspett	0	0	0	0	Stannfågel.
Järpe	0	0	0	0	Stannfågel.
Kornknarr	0	0	0	0	
Brun kärrhök	x	x	x	x	Flyttstråket går huvudsakligen över projektområdet. Antalet individer är dock som helhet tämligen litet.
Skräntärna	0-x	0-x	0-x	0-x	Arten håller sig till havsområdet under både häcknings- och flyttningstiden. Den kan dock sporadiskt söka föda också på projektområdet.
Blåhake	0-x	0-x	0-x	0-x	
Blå kärrhök	x	x	x	x	Flyttstråket går huvudsakligen över projektområdet. Antalet individer är dock som helhet tämligen litet.
Brushane	x	x	x	x	
Jorduggla	0-x	0-x	0-x	0-x	
Fiskgjuse	x-xx	x-xx	x-xx	x-xx	En regelbunden häckande och genomflyttande art i Kvarkens skärgård. Antalet individer är dock ganska litet.
Orre	x	x	x	x	
Salskrake	x	x	x	x	
Vitkindad gås	x	x	x	x	
Vitryggig hackspett	0	0	0	0	Häckningsområdena ligger tydligt utanför projektområdet.
Sparvuggla	0	0	0	0	Nästan enbart stannfågel.
Simsnäppa	x	x	x	x	



**Tabell 11-16** Sammandrag av hur vindkraftsparken påverkar arter som inte ingår i fågeldirektivets bilaga I och som regelbundet flyttar via Naturaområdet. I tabellen har konsekvensernas storlek uppskattats på följande sätt: 0 = projektet påverkar inte artens förekomst på Naturaområdet, x = liten minskande påverkan (projektet kan påverka artens förekomst på Naturaområdet, men konsekvenserna bedöms inte påverka artens förekomst på området på kort eller lång sikt), xx = måttlig minskande påverkan (konsekvenserna av projektet kan på lång sikt leda till minskad förekomst av arten eller till minskning av dess förekomstområde på Naturaområdet), xxx = betydande minskande påverkan (projektet kan bedömas ha stark påverkan på artens förekomst på området, vilket redan på kort sikt kan leda till att dess utbredningsområde reduceras betydligt).

Art	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4	Allmänna observationer om artens förekomst
Alfågel	0	0	0	0	Flyttar i praktiken endast över havet.
Ejder	0	0	0	0	Flyttar över havet.
Gråhäger	0	0	0	0	Sporadisk genomflyttare.
Snatterand	0	0	0	0	Sporadisk genomflyttare.
Årta	0-x	0-x	0-x	0-x	
Ormvråk	x	x-xx	x-xx	x-xx	Replot utgör en viktig plats på dess flyttstråk. Den flyttar dock via området i betydligt mindre antal än t.ex. fjällvråken.
Gråhakedopping	0	0	0	0	Flyttar över havet.
Storskrake	x	x	x	x	
Kustsnäppa	x	x	x	x	
Stjärtand	0-x	0-x	0-x	0-x	
Dvärgbeckasin	x	x	x	x	
Fiskmås	x	x	x	x	Häckar i stort antal och är också en genomflyttare i Replots skärgårdsområde.
Spovsnäppa	x	x	x	x	
Bergand	0	0	0	0	Är numera en fåtalig genomflyttare vid Kvarken, det häckande beståndet har nästan försvunnit.
Mosnäppa	x	x	x	x	
Grågås	x	x	x	x	
Kustlabb	0-x	0-x	0-x	0-x	Främst en havsart som endast sällan rör sig i de mellersta delarna av Replot.
Storskarv	x	x-xx	x-xx	xx	Talrik genomflyttare på området, en liten del av flyttningen sker också över projektområdet.
Skårsnäppa	x	x	x	x	
Sädgås	x	x	x	x	Flyttar främst över fastlandet.
Sjöorre	x	x	x	x	Flyttar mycket talrikt på området, flyttar dock främst över havet.
Svartsnäppa	x	x	x	x	
Skrattmås	x	x-xx	x-xx	xx	Häckar i stort antal i Replots skärgårdsområde.
Lärkfalk	x	x	x	x	Tämligen talrik häckande art i Kvarkens skärgårdsområde. Flyttstråket går huvudsakligen över projektområdet.
Fjällvråk	xx	xx	xx	xx	Replot utgör en viktig plats på dess flyttstråk.
Småsnäppa	x	x	x	x	
Svärta	0-x	0-x	0-x	0-x	Flyttar mycket talrikt på området, flyttar dock främst över havet.
Sandlöpare	x	x	x	x	
Rödbena	x	x	x	x	
Gravand	0-x	0-x	0-x	0-x	Flyttar över havet.
Tordmule	0	0	0	0	Havsart, flyttar över havet.
Ringduva	x	x	x	x	Flyttar främst över projektområdet, flyttströmmen är dock liten jämfört med flyttningen över fastlandet.
Gräsand	0-x	0-x	0-x	0-x	
Knipa	0-x	0-x	0-x	0-x	
Småskrake	x	x	x	x	
Vigg	0-x	0-x	0-x	0-x	
Kustpipare	x	x	x	x	
Tornfalk	x	x-xx	x-xx	x-xx	

Mest påverkas havsörnen och fjällvråken vilkas flyttstråk går över ön Replot. Rovfågglarna flyttar dock om möjligt då det är bra väder, då sikten är god och det finns mera uppvindar som underlättar flygningen. Sannolikheten för kollisioner med vindkraftverken är dock större för fåglar som häckar och jagar på området eller för ungar med dålig flygförmåga än för flyttande fåglar. Också ungfåglar som rör sig över ett stort område löper större risk att kollidera med vindkraftverken än flyttande fåglar på långfärd.

Via Kvarkenområdet flyttar beaktansvärda mängder arktiska sjöfåglar, ejdrar, knipor och skrakar, speciellt på vårarna. De här arternas flyttstråk går dock i regel på ganska låg höjd över havsområdet. Antalet som flyttar över vindkraftsparkens område är därför tämligen litet och projektet kommer inte att påtagligt påverka deras flyttstråk eller öka kollisionsrisken för dem. En liten del av de storlommar och storskarvar som flyttar genom området flyger dock över ön Replot, varvid de, speciellt vid dåligt väder, kan kollidera med vindkraftverken. Andelen individer som flyttar över landområden är dock ganska liten jämfört med det totala antalet flyttande fåglar vid Replotområdet, och konsekvenserna blir inte betydande med tanke på arternas populationsutveckling eller fortlevnad på området.

Kollisionernas betydelse minskas av att de arter som flyttar över Replot havsområde är talrika och vanliga. Det bedöms att kollisionsdödligheten inte påverkar de flyttande arternas populationsstruktur. Det antal flyttfåglar som årligen kommer att kollidera med vindkraftverken till följd av att vindkraftsparken byggs och är i drift kan alltså inte anses vara ansenligt.

#### **11.7.3.1 Elöverföring**

Elöverföringen har planerats så att inga kraftledningar dras över Naturaområdet. Vid behov kan luftledningarna förses med varningsklot.

#### **11.7.3.2 Sammandrag av bedömningen av konsekvenserna för Natura**

Om vindkraftverken byggs uppkommer enligt bedömningen inga ansenliga negativa konsekvenser för de naturvärden som utgör grund för att Kvarkens skärgård har inkluderats i nätverket Natura.

#### **11.7.3.3 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna**

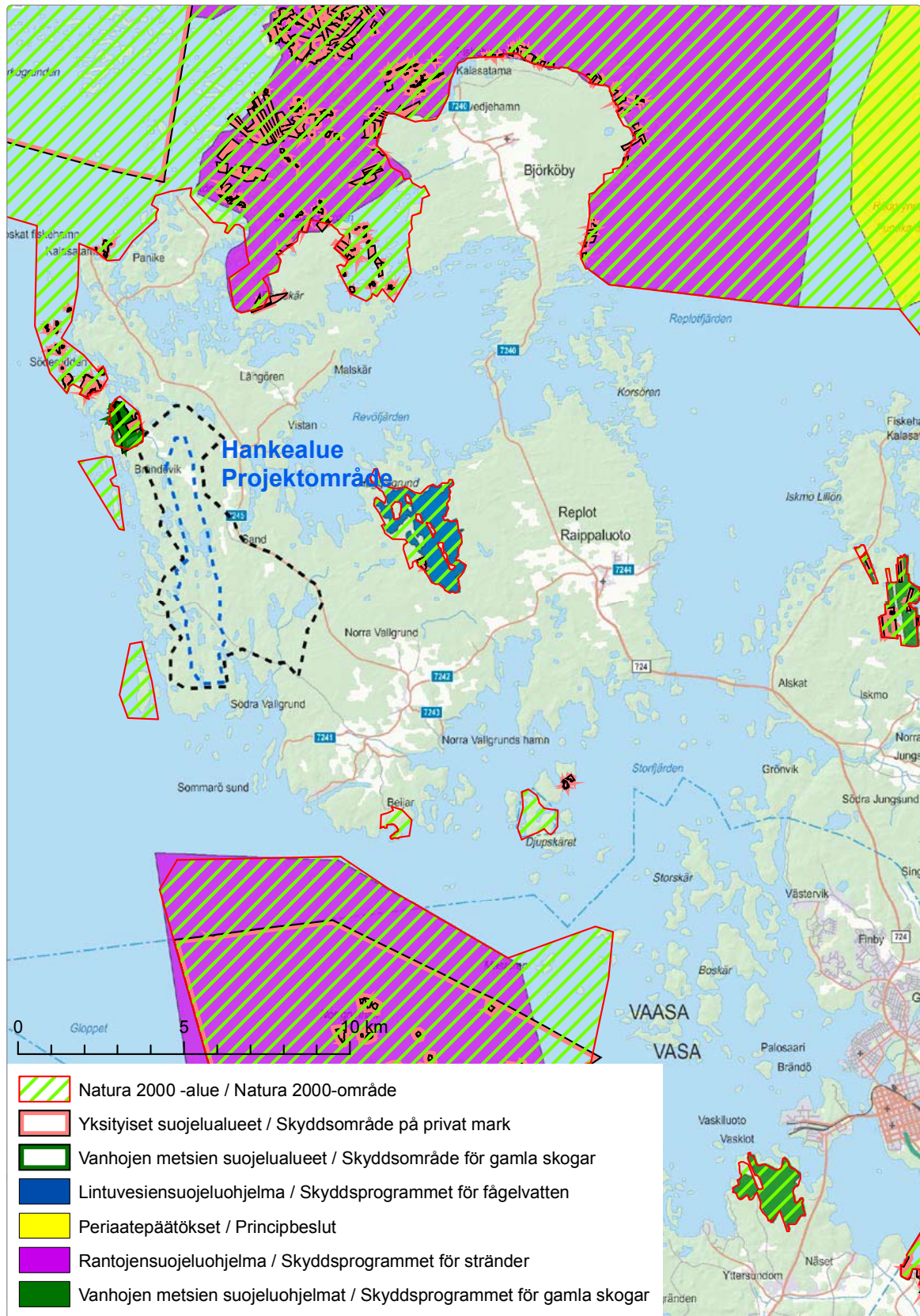
Om projektet genomförs har det ingen påtaglig inverkan på de naturvärden som utgör grund för att Naturaområdet i närheten av vindkraftsparken har tagits med i nätverket av skyddsområden. De negativa konsekvenserna för fåglarna kan minskas genom tillräckliga skyddsavstånd och lämplig placering av vindkraftverken.

#### **11.7.3.4 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen**

I bedömningen finns inga betydande osäkerhetsfaktorer, eftersom områdets naturförhållanden är mycket väl kända. I samband med MKB-förfarandet har det också gjorts fågelutredningar som bedömningen delvis är baserad på. Osäkerheten när det gäller flyttande havsörnar gäller främst det faktum att deras beteende i jakt på föda på projektområdet inte är särskilt väl känt.

#### **11.7.4 Andra naturskyddsområden**

Naturskyddsområden i projektområdets närhet finns på Naturaområdena i närheten av projektområdet. Dessa har behandlats ovan. Naturskyddsområdena framgår av vidstående karta.



Figur 11-22 Naturskyddsområden i närheten av projektområdet.

# 12. Konsekvenser för utnyttjande av naturresurserna

## 12.1 Jämförelse av materialförbrukning

Vidstående tabell visar de materialresurser som förbrukas under en vindkraftsparks livscykel i förhållande till den producerade mängden elenergi. Under livs cykeln förbrukar vindkraftsproduktionen mest vatten, som används i komponenternas tillverkningsprocesser samt i den energiproduktion som de kräver. Näst mest förbrukar vindkraftsproduktionen energi från olika källor i olika produktionsprocesser, t.ex. stenkol, naturgas och olja, samt stål som är huvudmaterial i vindkraftverkets stomme.

**Tabell 12-1** Uppskattning av materialförbrukningen under ett 3 MW havsbaserat vindkraftverks (modell Vestas V90) livscykel i förhållande till den producerade energimängden. I mängderna har förutom de egentliga kraftverken också beaktats de kraftledningar och andra tillhörande konstruktioner som de behöver (Vestas 2006).

Material	Förbrukning (g/kWh)
Vatten	49,346
Stenkol	0,740
Råolja	0,630
Järn	0,419
Naturgas	0,375
Kvartssand	0,335
Lignit	0,324
Kalksten	0,126
Natriumklorid (bergsalt)	0,051
Sten	0,055
Lera	0,031
Zink, aluminium, mangan, koppar, bly	0,03–0,41

Vindkraftsparkernas effektivitet som energiproduktionsform har utretts i flera undersökningar genom metoder baserade på livscykelanalys. Genom undersökningarna har man speciellt velat utreda förhållandet mellan den energi som går åt till att bygga vindkraftverk och den energimängd som ett kraftverk producerar under den tid det är i drift. I allmänhet uppskattas en vindkraftspark producera den energimängd som går åt till att bygga den och ta den

ur bruk i genomsnitt inom 4–6 månader, då man förutom den egentliga vindkraftsparken också beaktar de kraftledningar, elstationer och andra konstruktioner som den behöver (Schleisner 2000, Vestas 2006).

## 12.2 Jakt och viltvård

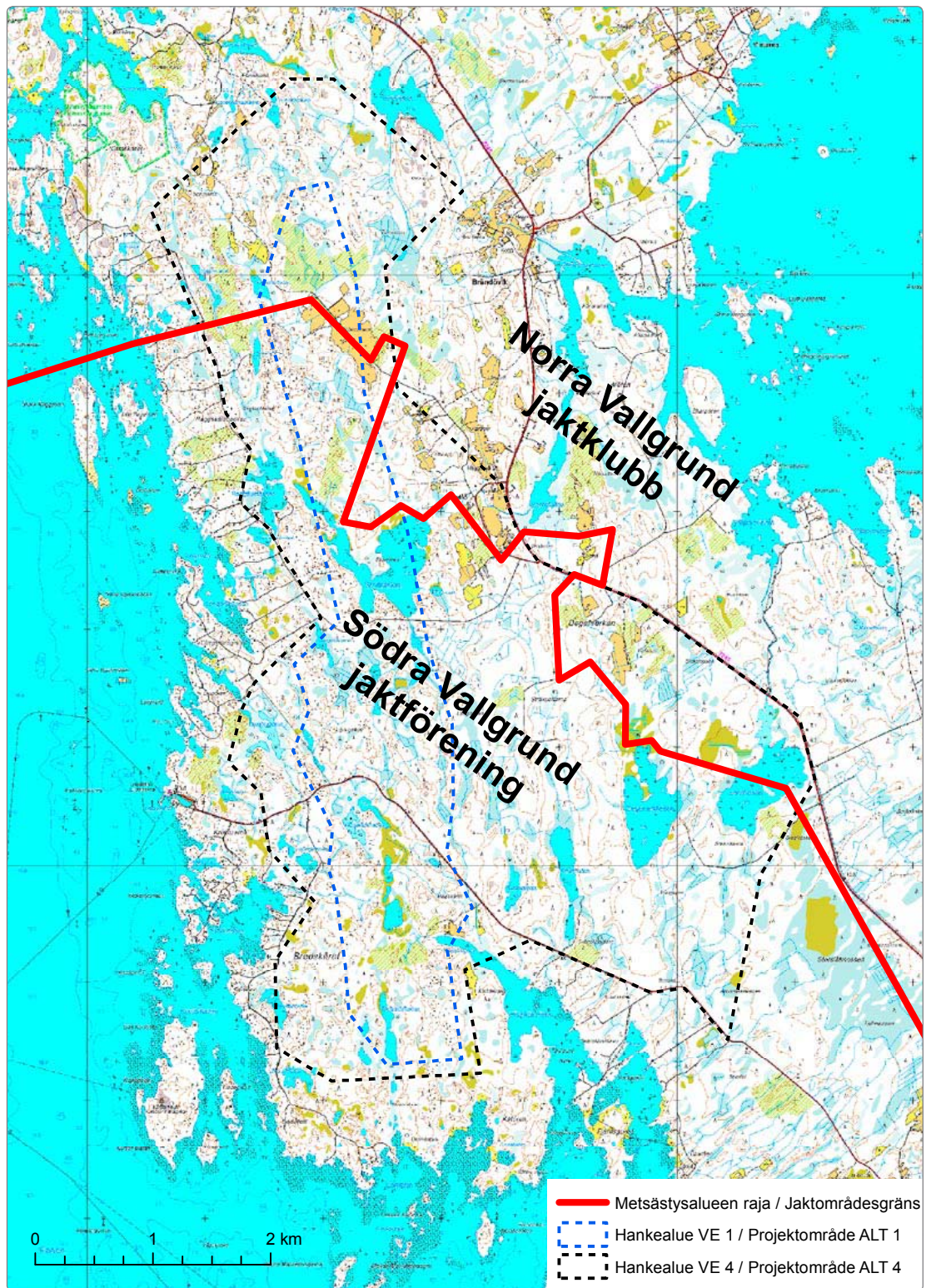
### 12.2.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Information om användningen av projektområdet för jakt samt hur många djur som brukar fällas på området erhöles av Södra Vallgrund jaktförenings ordförande Mikael Ehn.

### 12.2.2 Jaktens och viltvårdens nuvarande situation

Området för Korsholms vindkraftspark hör till Vasanejdens jaktvårdsförening. Södra Vallgrund jaktförening är en av fyra aktiva jaktföreningar på planområdet. Avgränsningen av Södra Vallgrunds jaktområde på planområdet framgår av vidstående karta. Jaktområdet fortsätter söderut och dess totalareal är 4 550 hektar. I norra delen av projektområdet finns dessutom jaktområden som tillhör Norra Vallgrund Jaktklubb. Hela projektområdet är jaktområde.

Vinterbeståndet år 2010 var 25 älgar, 35–40 rådjur och 20 vitsvanshjortar. För alla de här arterna har bestånden vuxit och jakten ökas år 2010. Bestånden av tjäder och orre har också ökat under de senaste åren. Speciellt tjäderbeståndet har ökat under den 25 år långa fridlysnings tiden. Jakten på små rovdjur har också bidragit till att bestånden har återhämtat sig. Mängden häckande sjöfåglar har också ökat tack vare jakten på små rovdjur. Antalet djur som fällts av Södra Vallgrund jaktförening under åren 2007–2009 framgår av vidstående tabell.



Figur 12-1 Södra Vallgrund jaktförenings och Norra Vallgrund Jaktklubbs jaktområden på projektområdet.

Inga bävvar förekommer på området. Uttern har varit sällsynt, men några observationer har gjorts vid kusten. Vid insjöarna har observationer gjorts vid stränderna av Sandfladan och Degerverkfladan.

### 12.2.3 Konsekvenser för jakt och viltvård: ALT 1–ALT 4

Vindkraftsparkens inverkan på jakten kan grovt indelas i två klasser: 1) hur projektet påverkar viltet och dess beteende på området samt å andra sidan 2) hur projektet påverkar möjligheterna att utnyttja området för jakt. Enligt jaktstatistiken kan projektets konsekvenser bedömas drabba främst jakten på hjortdjur och hare, som på grund av jakt-sättet (vanligen drevjakt) i allmänhet kräver störst markområden. Jakten på sjöfågel sker däremot främst vid havskus-

ten samt vid områdets största sjöar och flador, som utgör ett potentiellt rast- och födoområde för de andfåglar som jagas. I dessa områdens omedelbara närhet sker inga påtagliga förändringar i samband med projektet. Därför orsakar projektet sannolikt inga kännbara konsekvenser för andjakten i området.

Det finns endast sparsamt med forskningsrön om hur vindkraftverk påverkar viltet, speciellt älgarna. Därför är det svårt att här mera ingående bedöma konsekvenserna. Det finns mera forskningsrön om hur hjortdjuren och deras beteende påverkas av mänsklig aktivitet och byggverksamhet. Det här kan till vissa delar också tillämpas vid bedömning av konsekvenserna av vindkraftverken. Allmänt taget har det noterats att älgar anpassar sig tämligen snabbt till att tekniska konstruktioner (t.ex. kraftledningar och master) finns i deras livsmiljö. Älgar är i alla fall vanligen skygga för

Tabell 12-2 Södra Vallgrund jaktförenings statistik över fällda djur 2007–2009.

Laji/art	2007	2008	2009
<b>Fåglar</b>			
metso / tjäder	0	0	0
teeri / orre	13	1	1
sepelkyyhky / ringduva	4	50	72
haapana / bläsand	0	0	11
sinisorsa / gräsand	61	60	68
tavi / kricka	9	19	20
jouhisorsa / stjärtand	1	0	0
lapasorsa / skedand	2	6	10
heinätavi / ärtä	0	0	6
telkkä / knipa	49	115	106
tukkasotka / vigg	6	21	33
koskelo / skrake	4	10	16
varis / kråka	51	41	59
harakka / skata	55	34	30
harmaalokki / gråtrut	41	42	16
merilokki / havstrut	5	1	1
<b>Däggdjur</b>			
metsäjänis / skogshare	30	31	27
rusakko / fälthare	2	2	1
minkki / mink	48	41	38
näätä / mård	4	6	10
kettu / räv	8	3	18
supikoira / mårdhund	47	34	22
mäyrä / grävling	0	0	1
hirvi / älg	20	19	19
valkohäntäkauris / vitsvanshjort	4	3	3
metsäkauris / rådjur	0	7	7

människor och försöker speciellt under fortplantningstiden undvika områden där aktiv mänsklig verksamhet pågår. När det gäller vindkraftsområden har motsvarande observationer gjorts bl.a. i Oklahoma i USA, där kronhjortens beteende inte har visat sig förändras nämnvärt på vindkraftsområden till följd av att vindkraftverk har byggts, frånsett de egentliga byggområdena (Walter m.fl. 2006).

Medan vindkraftverken byggs ökar den mänskliga aktiviteten på projektområdet. En del av de älgar som söker föda och fortplantar sig på de områden som drabbas av mest byggverksamhet kommer sannolikt att söka sig längre bort från områdena där störningar förekommer. Detta påverkar i sin tur möjligheterna att utnyttja området också med tanke på jakten. Den här påverkan bedöms dock minska när den mänskliga aktiviteten på området avtar efter att projektets byggskede har slutförts. Projektet kommer dock sannolikt också att ha långtidseffekter för områdets älgstam men också på beståndet av annat vilt till följd av förändringar i livsmiljön, störningar från vindkraftverken, fragmentering av skogarna samt allmänt ökad mänsklig aktivitet. Tillsammans kan de här faktorerna minska mängden livsmiljöer som lämpar sig för viltet och därmed minska viltstammen på området. Förutom älgarna kan också skogshönsfåglarna påverkas, speciellt tjädern, som är känd för att undvika områden med aktiv mänsklig verksamhet.

Med tanke på vindkraftsparkens inverkan på hjortdjuren är det avgörande att deras viktigaste födo- och fortplantningsområden bevaras så att arternas förekomst på området kan tryggas, trots att en vindkraftspark byggs. Under fortplantningstiden på våren och försommaren söker sig älgkorna oftare än tjurarna till grövre skogar och kanter av torvmarker, där de hittar näring och där det också finns tätare vegetation som ger skydd då älgkorna ska förbereda sig för att kalva. Älgarna övervintrar ofta på kalhyggen samt i unga tallplantbestånd. Sådana miljöer finns det numera tämligen rikligt av på projektområdet, så projektet kommer inte nämnvärt att påverka mängden sådana områden. Både vindkraftverken och servicevägarna samt kraftledningarna har i projektplanen placerats främst i behandlade miljöer så att omfattningen av förändringarna i livsmiljön till följd av projektet samt bl.a. fragmenteringen av skogarna kan förhindras så effektivt som möjligt. Samtidigt minskas också konsekvenserna av fragmenteringen för områdets fauna (bl.a. viltet).

Även efter att vindkraftsparken har byggts kan projektområdet allmänt användas för jakt och det finns ing-

et egentligt behov av begränsningar på grund av vindkraftverken (frånsett de skydds zoner som byggåtgärderna kräver). Vindkraftsparken kan dock i viss mån påverka de praktiska arrangemangen vid jakten för att säkerheten ska garanteras. I de jaktformer som bedrivs på området, speciellt jakt på älg och skogshönsfåglar, används ofta gevär med lång räckvidd, och då kan vindkraftverken öka risken för rikoschetter. Dessutom kan kulorna träffa och skada vindkraftverken och därigenom orsaka behov av service. Därför kan det bli nödvändigt, speciellt i älgjakten, att se över skottlinjerna och jaktornens placering så att det så effektivt som möjligt går att förhindra att skotten träffar vindkraftverken så att skador och rikoschetter uppstår.

#### **12.2.4 Projektet genomförs inte ALT 0**

I nollalternativet byggs ingen vindkraftspark på projektområdet. För viltet på området förblir situationen då oförändrad. Det förekommer naturliga variationer i djurbeståndens storlek, vilket också kan avspeglar sig i antalet fällda djur under olika år.

#### **12.2.5 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna**

Med tanke på vindkraftsparkens inverkan på hjortdjuren är det avgörande att deras viktigaste födo- och fortplantningsområden bevaras så att deras möjligheter att hitta föda på området kan tryggas, trots att en vindkraftspark byggs.

#### **12.2.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen**

Bedömningen av hur jakten påverkas har gjorts främst utgående från uppgifter i litteraturen. Det finns inga detaljerade uppgifter om områden som är viktiga för viltet på projektområdet.

### **12.3 Fiskbestånd, fiske och fiskerinäring**

För utredning av fiskbeståndets och fiskets nuvarande situation erhöles information av ELY-centralen i Österbotten samt av Rolf Sund, som är ordförande för Norra och Södra Vallgrunds delägarlag, som hör till Korsholms fiskeområde. Information om fiskbeståndet har också tagits ur utredningen "Kustens småvatten som lekplatser för fiskar i

Österbotten 1997–1998” som gjorts vid ELY-centralen i Österbotten. I konsekvensbedömningen utnyttjas de senaste undersökningarna tillsammans med en expertbedömning.

### 12.3.1 Fiskbeståndets, fiskets och fiskerinäringens nuvarande situation

Replots småvatten som lekplatser för fiskar undersöktes 1997–1998. Av dem ligger Högskärsviken, Degerverkladan, Stråkladan, Djupörsvattnet, Högskärsfladan, Långskärsaren, Raggskärsfladan, Storträsket samt Sandfladan på projektområdet. Det är fråga om flador eller glosjöar. Sandfladan är viktig i fråga om fiskbestånd. Där planteras och odlas sikyngel som senare släpps ut i Kvarnen.

En del av de fiskar som lever vid havsområdets kust vandrar upp längs bäckar till sött vatten under lektiden. Sådan lekvandring förekommer i områdets småvatten som har en tydlig förbindelse till havet. Enligt utredningen av lekplatser är områdets småvatten mycket sura. Av lekmogna fiskarter påträffas därför endast gädda, abborre och mört på området, ställvis också id (tabell 12-3). En del av det undersökta områdets småvatten belastas av fritidsbosättning och vägar, skogsdikningar och kalhyggen.

**Tabell 12-3. Fiskarter som leker i områdets småvatten (Wistbacka och Snickars 2000).**

Flada/Glosjö	Fiskar som leker
Stråkladan	gädda, abborre, mört
Degerverkladan	gädda, abborre, mört, id
Högskärsfladan	-
Djupörsvattnet	gädda, abborre, mört
Raggskärsfladan	gädda, abborre, mört, eventuellt id
Storträsket	gädda, abborre, mört, stäm
Sandfladan	damm med naturlig näring
Högskärsviken	gädda, abborre, mört, id
Långskärsaren	gädda, abborre, mört, eventuellt id

Enligt ELY-centralen i Österbotten samt ordföranden för Norra och Södra Vallgrunds delägarlag förekommer hobbyfiske i mycket liten skala i områdets småvatten. Högskärsviken är viktigast för fisket. Inget yrkesfiske förekommer i projektområdets småvatten. Rekreations- och yrkesfiske bedrivs främst till havs.

I Vallgrund finns en fiskodlingsanläggning, vars kapacitet är några tiotal tusen kilo.

### 12.3.2 Konsekvenser för fiskbestånd och fiske: ALT 1–ALT 4

#### 12.3.2.1 Konsekvenser för fiskbestånd, fiske och fiskerinäring under byggtiden

De planerade platserna för vindkraftverken på projektområdet ligger till stor del i närheten av bäckar/diken, flador eller glosjöar i alla alternativ. Projektområdets vägnät kommer delvis att baseras på redan befintliga vägar, men nya vägar måste också byggas. Det planerade vägnätet kommer att korsa områdets bäckar på flera ställen på projektområdet.

Där byggarbete utförs intill bäckar och diken kan ökad fastsubstanshalt och grumlighet i ytvattnet förekomma under byggtiden. Om byggplatsen ligger på ler- eller torvmark (speciellt då servicevägar byggs), är det sannolikt att fast substans kommer ut i vattendraget. Detta kan kortvarigt påverka fiskbeståndet och fisket, men olägenheten bedöms bli mycket obetydlig och övergående.

Jordmånen på vindkraftverkens fundamentplatser består huvudsakligen av mineraljord, varvid partiklarna av fast substans är stora och inte sprids särskilt lätt. Därför kan man anta att endast en mycket liten del av belastningen av fast substans vid fundamentplatserna och näringsämnen som är bundna till den fasta substansen kommer ut i vattendragen. En kartgranskning visar att områdets bäckar och diken är små och närvanningsområdena är ganska små. Därför kan deras genomsnittliga vattenföring bedömas vara liten, vilket också innebär att den fasta substansen sedimenteras tämligen snabbt. Olägenheterna av den fasta substansen för fiskarna och fisket har bedömts sakna betydelse och de blir endast lokala och mycket kortvariga. Ökningen av fastsubstanshalten vid rikliga regn och under smältvattenstiden är jämförbar med den tillfälliga förändringen av vattenkvaliteten till följd av byggarbetet.

Med tillräckligt stora vägtrummor kan vattenflödet samt fiskarnas vandringsmöjligheter tryggas så att de förblir ungefär oförändrade. De uppgrävda områdena ersätts med grövre jordmaterial. Ytavrinningen till vattendragen anses därför inte just alls öka.

Byggandet av vägnät och vindkraftverk bedöms inte påverka diken vattenföringar eller områdets vattenbalans eller orsaka hinder för fiskarnas lek.





Figur 12-2 Långskärsmaren.

De elkablar som ska byggas på projektområdet är delvis jordkablar som i mån av möjlighet dras i anslutning till vägarna. En del av kablarna dras som luftledning. Därför behövs inget massivt grävningsarbete för kabeldragningen.

På havsområdet bedöms inga konsekvenser av byggarbetet observeras, eftersom avståndet är tillräckligt långt. Byggarbetet bedöms inte påverka fisket eller fångstmängderna i havet.

I alternativ ALT 1 är antalet fundament minst och därför blir den markareal som kräver bearbetning minst. Det innebär också att eventuella grumlingseffekter som kunde påverka fiskarna blir minst. Konsekvenserna för fiskbeståndet ökar något i alternativ ALT 2 och ALT 3, eftersom fler fundament medför mera byggarbete. Alternativ ALT 2 och ALT 3 skiljer sig mycket litet från varandra i fråga om konsekvenser. Konsekvenserna av ALT 4 berör flest småvatten av de undersökta alternativen. Den markareal som måste bearbetas är ungefär hälften större än i alternativ ALT 1, vilket betyder att sannolik grumling av vattnet uppstår på ett större område. Trots detta bedöms de större småvattnen på området mellan ALT 4 och ALT 3 (Raggskärsfladan, Storträsket, Degerverkladan och Sandfladan) samt fiskarna och fisket i de här vattendragen inte påverkas av byggarbetet, eftersom inga fundamentplatser och servicevägar har planerats i deras omedelbara närhet.

#### 12.3.2.2 Vindkraftsparkens inverkan på fiskbestånd, fiske och fiskerinäring

Vindkraftverk som byggs i småvattens omedelbara närhet samt ljus och skuggor från rotorbladen kan kortvarigt skrämra fiskarna i vattendragen. Fenomenet är dock beroende av vädret och förekommer därför inte kontinuerligt. Då det är mulet orsakar vindkraftverken inga skuggeffekter. Då det är vindstilla och vindkraftverket därför inte snurrar förekommer det här fenomenet naturligtvis inte heller. Skuggorna sträcker sig längst då solen står lågt (morgon och kväll). Då solen går tillräckligt lågt ned uppkommer inte mera någon enhetlig skugga. På vintern täcks fladorna och glosjöarna av ett istäcke och det är sannolikt också så litet vatten i bäckarna att det är mycket osannolikt att fiskar då skulle röra sig i dem. En del av sjöarna har mörkt vatten med litet siktdjup. Det här bedöms minska skuggornas inverkan. Träden kring bäckar och diken skyddar dessutom den smala fåran på sommaren, så det här fenomenets inverkan på fiskbeståndet och fisket bedöms bli mycket obetydlig och tillfällig.

Ljudet från vindkraftverken kan i småvattnen nå så långt att fiskarna kan höra det. Det har dock visat sig att ljudet från havsbaserade vindkraftverks drift inte stör fiskarna, förutom de bullernivåer som råder i ett vindkraftverks omedelbara närhet inom några meters avstånd från kraftverket. Så nära vattendragen planeras inga kraftverksbyggen.

Vindkraftverkens fundament och kraftverkens drift anses inte orsaka andra konsekvenser som kunde vara skadliga för områdets fiskbestånd och fiske. Vindkraftsparken bedöms inte heller påverka fiskbeståndet och fisket i kustområdet.

### **12.3.2.3 Elöverföringens inverkan på fiskbestånd, fiske och fiskerinäring**

Elöverföringen under driften bedöms inte just alls påverka fiskbeståndet och fisket. Den enda påverkan kan ha att göra med servicesituationer, då det kan finnas behov av grävningsarbeten (t.ex. byte av en jordkabel som gått sönder) i närheten av diken. Då kan grumligheten och fastsubstanshalten öka i vattnet och fiskarna kan söka sig bort från grävningsplatsens influensområde. Olägenheterna av detta bedöms dock bli mycket obetydliga och kortvariga.

Inga elkablar läggs ned i vattendragen utan kabeldiken grävs på land eller också dras luftledningar. Enligt en undersökning vid Rødsands havsbaserade vindkraftspark i Danmark var magnetfältet från sjökablar som grävts ned till en meters djup i havsbotten mindre vid havsbottens yta än det naturliga geomagnetiska fältet. Att påverkan minskar när kablarna täcks har också Öhman m.fl. (2007) konstaterat i sin forskning. Därför har det uppskattats att magnetfältet från kablarna inte påverkar fiskarnas beteende.

Elöverföringen medför ingen förändring i dikenas hydrologi och orsakar inga utsläpp som kunde försvåra fiskarnas möjligheter att klara sig. Elöverföringen orsakar alltså inte heller några fiskeriekonomiska olägenheter.

### **12.3.3 Projektet genomförs inte ALT 0**

Om vindkraftsparken inte byggs, förblir fiskbeståndets situation oförändrad och kommer att utvecklas enligt den naturliga förändringen (t.ex. klimatförändringen) samt eventuella förändringar på avrinningsområdet (bl.a. avverkningar, dikesrensningar m.m.).

### **12.3.4 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna**

Fastsubstansbelastning av ytvattnet kan undvikas genom att byggarbetena utförs under en regnfattig period (t.ex. sommaren eller vintern). Byggarbeten borde också undvikas på våren och försommaren, då vårlekande fisk (gädda och abborre) leker.

I samband med vägar som korsar bäckar och diken borde man beakta eventuella skyddsmetoder för att fast substans inte ska komma ut i fåran. Där vägar korsar bäckar måste vägtrumorna vara tillräckligt stora så att vattenflö-

det och fiskvandringen inte hindras ens vid högvatten. Vid vägbyggena ska man använda så grov marksubstans som arbetet tillåter.

### **12.3.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen**

Det använda materialet bedöms ha varit tillräckligt och uppdaterat för att beskriva den nuvarande situationen för fiskbeståndet och fisket och för att göra en konsekvensbedömning. Det finns inga betydande osäkerhetsfaktorer förknippade med konsekvensbedömningen.

## **12.4 Risker och störningar**

### **12.4.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder**

I samband med bedömningsförfarandet bedömdes riskerna med den planerade vindkraftsparken och dess inverkan på miljön och säkerheten. Konsekvenserna i byggskedet och under driften bedömdes separat. Dessutom granskades riskernas sannolikhet och metoder att minska riskerna. Som utgångsmaterial användes uppgifter i litteraturen om byggande, miljökonsekvensbedömningar som gjorts och de utredningar som i samband med dem gjorts om risker och säkerhet.

### **12.4.2 Risker och störningar i anslutning till byggandet**

Riskerna i byggskedet gäller främst arbets säkerheten. Trafiken på vägarna ökar i byggskedet och av säkerhetsskäl är det förbjudet att röra sig på maskinernas arbetsområde. Ingen får komma i närheten av kranen som ska resa vindkraftverken. Lyftkranen som ska resa vindkraftverken har en säkerhetszon som är två gånger kranens höjd. Medan kablarna dras är det av säkerhetsskäl inte tillåtet att röra sig på arbetsområdet. Vindkraftsparkens byggområde, där möjligheterna att röra sig är begränsade, märks ut i terrängen.

Riskerna då kraftledningarna byggs beror på arbetsmaskinerna som rör sig på området. Medan byggarbetet pågår är det förbjudet att röra sig på arbetsområdet för att olycksrisken ska minimeras.

Från de anordningar och transportfordon som används i byggarbetet kan det i händelse av en olycka eller störning läcka ut olja i marken eller i vattendragen. Oljemängderna uppskattas dock vara relativt obetydliga och ett oljeläcka är ganska osannolikt. Om olja kommer ut i marken eller i ett vattendrag kan läckaget avgränsas och platsen rengöras.

### 12.4.3 Eventuella risker och störningar orsakade av vindkraftsparken

I Finland måste över 30 meter höga flyghinder märkas ut på det sätt som Trafiksäkerhetsverket (TraFi) bestämmer. Vindkraftverk förses med flyghinderljus, som på de kraftverk som hittills har byggts i Finland har bestått av en röd ljuskälla med låg effekt på maskinrummets tak. På höga vindkraftverk (över 150 m) kan blinkande flyghinderljus med hög effekt krävas. Det här har också visuella effekter som förändrar landskapet, speciellt nattetid.

Vindkraftverkens platser märks ut på flygkartorna liksom andra höga master och hinder. Vindkraftverken kommer att placeras på cirka 500–1 000 meters avstånd från varandra. Ett vindkraftverk är relativt lätt att upptäcka och väja för och med beaktande av säkerhetsfaktorerna är den risk som Korsholms vindkraftspark utgör för luftfartssäkerheten liten.

Vindkraftverkens inverkan på radar-, kommunikations- och andra förbindelser är projektspecifika och beror på bl.a. vindkraftsparkens läge, storlek och de material som använts i rotorbladen. Att vindkraftverk skulle påverka radar- och andra kommunikationsförbindelser har hittills i Finland varit relativt sällsynt och obetydligt.

Ett föremål som lossnar från ett vindkraftverk eller snö och is som lossnar på vintern kan medföra en risk för dem som rör sig i närheten av vindkraftverken. Ett föremål eller en isbit som lossnar kan flyga upp till 350 meter från kraftverket då vindhastigheten är 25 m/s. Det här avståndet är betydligt kortare än det rekommenderade avståndet till bosättning med tanke på bullret. Det är mycket osannolikt att något ska lossna från ett vindkraftverk. Enligt en holländsk beräkning lossnar något föremål under ett år vid 1 kraftverk av 4 000 med 95 % sannolikhet. Det här innebär att den totala risken under ett vindkraftverks hela livstid (30 år) är 0,7 %. Det bildas is på vindkraftverkens rotorblad endast under vissa väderförhållanden, då det är fuktigt och kallt, till exempel vid underkyld dimma, underkyld regn eller då temperaturen stiger snabbt på natten. Fallande is kan förhindras om kraftverkens rotorblad förses med ett avisningssystem (uppvärmning) eller isdetektorer som stoppar kraftverket när det råder isbildande förhållanden. Risken för fallande is är störst då ett kraftverk som har stått stilla ska startas. I den situationen är kraftverkets fart dock långsam och riskområdet därför mindre än för ett vindkraftverk i full funktion. Under de dagar då väderförhållandena gör att isbildning mest sannolikt kan uppkomma är det dessutom mindre lockande för människor att röra sig utomhus. Vindkraftverkens närområde kan förses med skyltar som

varnar för fallande is.

Eventuella störningar som försvårar ett vindkraftverks funktion kan orsaka fara också för omgivningen. En kortslutning eller väderförhållanden (t.ex. storm eller blixn) kan skada ett kraftverk och orsaka brand i maskinrummet. Ett konstruktionsfel eller en jordbävning kan få kraftverket att välta. I kraftverkens växellådor och lager finns hundratals liter olja som i fall av allvarliga störningar kan läcka ut på marken eller i ett vattendrag. Sådana allvarliga störningar är dock mycket ovanliga.

Vindkraftverken är höga konstruktioner och därför känsliga för blixnar. Vindkraftverken utrustas med åskledare. På så sätt minskar risken för blixtnedslag och de skador detta kan medföra för skogar och byggnader i närområdet.

Under åren 2004–2007 statistikfördes 45 olyckor i anslutning till vindkraft i världen och 3–4 dödsfall per år. Det här betyder 0,3 olyckor eller 0,02 dödsfall per producerad terawattimme. I regel har olyckorna och dödsfallen gällt personer som har arbetat med vindkraftverk. I Sverige har Räddningsverket statistikfört följande olyckor i anslutning till vindkraft under åren 1996–2007 (år 2006 fanns det 750 vindkraftverk i Sverige):

- brand 5 st
- arbetsolycksfall 3 st
- evakuering av området 1 st
- oljeläckage 1 st

Vanligen isoleras ett vindkraftverksområde inte och man får fritt röra sig på området. Säkerhetsåtgärder som kommer att vidtas i samband med projektet är:

- kraftverken stängs av vid hård vind
- kontrollsystemet upptäcker då det bildas is på kraftverkets rotorblad
- kraftverken utrustas med flyghinderljus
- varje kraftverk utrustas med åskledare
- kraftverken förses med rök- och värmelarm

### 12.4.4 Metoder att minska de negativa konsekvenserna

Genom regelbunden service och regelbundet underhåll tryggas en säker drift vid kraftverken. Genom anvisningar och övervakning uppnås också en bättre säkerhetsnivå. För att förhindra eventuella störningar utrustas vindkraftverken med olika typer av larm och kraftverken programmeras att stanna om något gränsvärde har överskridits, till exempel vid hård vind. Med flyghinderljus hindras flygplan och helikoptrar från att kollidera med kraftverken och åskledare ger skydd mot blixtnedslag.

# 13. Konsekvenser för människorna

## 13.1 Buller

### 13.1.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Bullret från vindkraftverken bedömdes med hjälp av en bullerberäkningsmodell. För beräkningen användes bullerberäkningsprogrammet SoundPlan 6.5 och bullerberäkningsstandarderna Nord2000 som ingår i programmet. Modellen fungerar i 3D-miljö och beaktar i den 3-dimensionella beräkningen bl.a. byggnader, terrängformer, reflexioner och dämpningar, de tider som bullerkällorna är i gång, riktningfaktorer samt väderuppgifter. Beräkningsstandarderna Nord2000 har visat sig passa bättre än de beräkningsmodeller som tidigare har använts (t.ex. den nordiska allmänna bullerberäkningsmodellen från 1982 samt beräkningsmodellen för industribuller ISO 9613 från 1993) för modellberäkning av bullret från vindkraftverk vid olika väderförhållanden på havsområden samt på landområden (Di Napoli 2007). Bullerzonerna beräknades på 2 meters höjd över markytan. I beräkningarna antogs att vindhastigheten är 8 m/s på 10 meters höjd över markytan, eftersom den här bullernivån enligt tidigare undersökningar och utredningar om buller från vindkraftverk i allmänhet är den mest störande situationen. Vid hårdare vind än detta ökar bakgrundsbruset och dess täckande verkan snabbt, och å andra sidan ökar inte ljudet från vindkraftverkens drift för alla kraftverkstyper utan det kan till och med minska. Vindhastigheten vid kraftverkens navhöjd beräknades enligt en logaritmisk vindhastighetsprofil.

Som utgångsinformation för modellberäkningen användes numeriskt kartmaterial för området, vilket erhöles från Lantmäteriverket. Materialet innehåller bl.a. uppgifter om markytans höjd, byggnader och vattenområden. Beträffande vindkraftverken användes kraftverkens planeringsdata (kraftverkens navhöjd och planerade förläggningsplatser) som utgångsinformation. Eftersom ett noggrant val av kraftverkstyp eller -modell ännu inte har gjorts

är ljudeffektnivån för de vindkraftverk som kommer att byggas ännu inte känd. Bullerpåverkan har undersökts för vindkraftverk med en ljudeffektnivå på  $L_{WA}$  100 dB,  $L_{WA}$  105 dB och  $L_{WA}$  108 dB, eftersom det inte är säkert vilken vindkraftverkstyp som kommer att väljas och vilken dess ljudeffektnivå är. Bullermodelleringarna gjordes med en tornhöjd på 125 meter. Då navhöjden ändras från 125 till 100 meter blir bullerområdena något mindre. Skillnaden i bullernivå är cirka 1 dB eller mindre.

De bullernivåer som modellberäkningen anger förekommer inte på alla platser kring projektområdet samtidigt utan beräkningens bilder visar de bullernivåer som vindkraftverken ger upphov till i medvind från vindkraftverket mot den plats där iakttagelsen sker. En situation enligt den här beskrivningen upprepas på olika sätt i olika delar av projektområdet, eftersom den dominerande vindriktningen på projektområdet enligt utredningarna är från sydväst. Därför förekommer bullernivåer av den art som beskrivs oftare nordost om projektområdet än t.ex. i sydost, sydväst och nordväst.

### 13.1.2 Nuvarande situation

Projektområdet och dess omgivning består huvudsakligen av skogsbruksdominerat område och områden med fritidsbosättning. I närheten av projektområdet finns inga livligt trafikerade vägar och på området finns inga andra betydande bullerkällor. Bullersituationen på projektområdet och i dess omgivning påverkas i nuläget främst av den ganska ringa vägtrafiken samt tidvis av maskiner som används i jord- och skogsbruksarbete.

De bostadsområden som finns närmast projektområdet är byområdena Brändövik och Karlsö öster om projektområdet. Avstånden från vindkraftverken till närmaste bostadshus är cirka 650–1 200 m. Enstaka bostadshus som används året om ligger cirka 500 m från närmaste vindkraftverk.

Kring projektområdet finns byggplatser som har märkts ut i planläggningen men som ännu inte har bebyggts. Byggplatserna finns till stor del på samma områden som de redan befintliga fasta bostäderna och fritidsbostäderna, så bullerpåverkan vid dem kommer att bli densamma som vid de omgivande bostadshusen och fritidsbostäderna. Ett undantag utgör Storträsket mellan den södra och den norra delen av projektområdet. Vid dess strand finns 6 st byggplatser i planen. Vid Storträskets strand eller i närheten finns inte sedan tidigare några fasta bostäder eller fritidsbostäder. Därför har bullerpåverkan för dessa byggplatser granskats separat endast i området vid Storträsket.

Väster, söder och sydost om projektområdet vid havsstranden finns rikligt med fritidsbostäder på cirka 300–1 000 m avstånd från projektområdet.

### 13.1.3 Buller från vindkraftsparken: ALT 1–ALT 4

#### 13.1.3.1 Buller under byggtiden

Under byggtiden uppkommer buller främst på grund av markbyggnadsarbete för vindkraftverkens fundament och för vägförbindelserna. Den egentliga resningen av kraftverken medför inte speciellt mycket buller. Det motsvarar bullret från normalt byggnads- eller monteringsarbete. De bullrigaste arbetsmomenten i byggskedet är eventuella sprängnings- eller pålningsarbeten. Andra arbetsmoment i markbyggnadsskedet (transport av marksubstans, utfyllnad, grävning m.m.) motsvarar normalt markbyggnadsarbete.

#### 13.1.3.2 Buller från vindkraftsparken

Projektet påverkar bullernivån i närområdet och ljudlandskapet också utanför projektområdet. Verkningsradien beror på den valda typen av kraftverksenhet, kraftverksenheternas storlek samt väderförhållandena och den varierar från några hundra meter upp till över en kilometer.

Hur mycket ljudet från vindkraftverken observeras beror i hög grad på om det finns bakgrundsljud eller om det är tyst i omgivningen. Ljudet från ett vindkraftverk är mera skönjbart på grund av att dess periodicitet avviker från bakgrundsbullret. Under vissa förhållanden (en speciell vertikal vindprofil, träden lövfria) kan bakgrundsbullret vid observationsplatsen vara så lågt att också svagt ljud från ett vindkraftverk kan märkas. Under andra förhållanden kan betydligt högre ljud från ett vindkraftverks drift döljas av

bakgrundsbuller (vindens sus i träden, ljud från jord- och skogsbruksmaskiner, trafik m.m.). Bakgrundsljudets täckande verkan beror förutom på ljudnivån också på ljudets frekvensfördelning. Därför beror bullrets skönjbarhet i hög grad på observationsplatsen och dess omgivning.

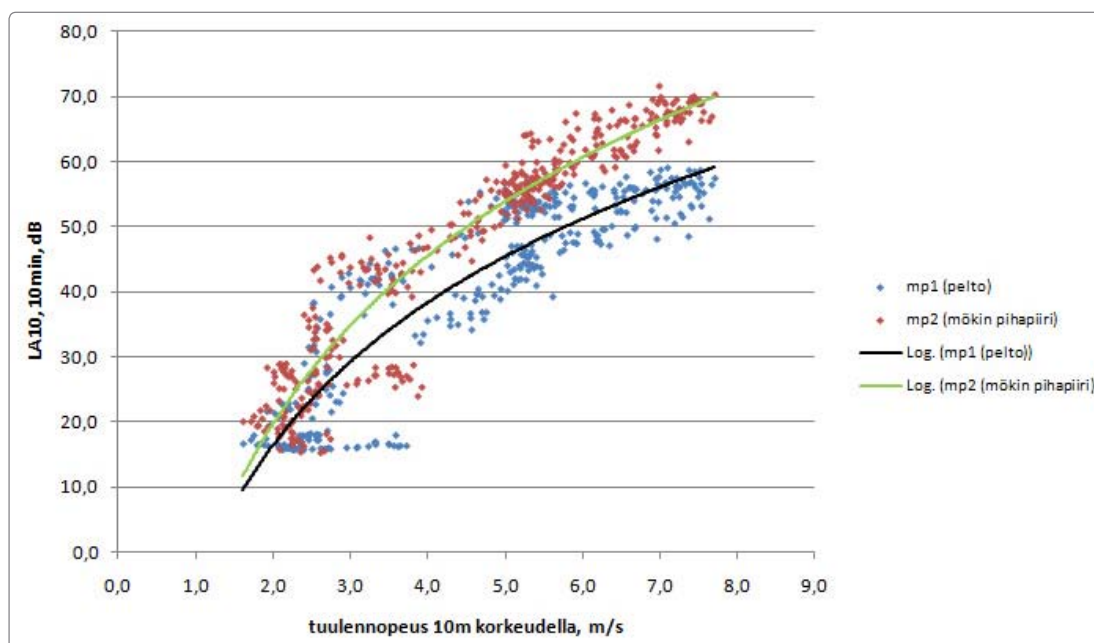
Vintern 2010 mättes bakgrundsljudnivåerna i två olika observationsmiljöer på Replot vid olika vindhastigheter. Mättiden var ganska kort (cirka 2 dygn), men under den tiden kunde bullernivåerna mätas i en ganska bred skala av vindhastigheter. Utgående från resultaten kan man preliminärt bedöma hur vindens bakgrundsljud döljer andra ljud i olika observationsmiljöer.

Människans hörbarhetsområde är typiskt frekvensområdet cirka 20–20 000 Hz och det känsligaste frekvensområdet är 500–4000 Hz. Som lågfrekvent ljud klassificeras i allmänhet ljud i frekvensområdet under 200 Hz och som infraljud under 20 Hz. Hörselns känslighet avtar i övre och nedre ändan av hörbarhetsområdet. Låga ljud som ligger nära hörbarhetsgränsen observeras först vid ganska hög ljudstyrka. Lågfrekvent ljud (inklusive infraljud) förekommer i så gott som alla miljöer. Källor till lågfrekvent ljud är bl.a. maskiner och anordningar (motorer, pumpar m.m.), trafik samt vind, åska, vågor och andra ljudkällor i naturen.

Bullret från vindkraftverken är främst bredbandigt periodiskt stigande och sjunkande "brus" som orsakas av rotorbladens rörelse genom luften. Bullret från maskinerna (turbinen, växellådan m.m.) är svagare. Vindkraftverkens buller är främst lågfrekvent, men infraljudet från ett vindkraftverk har konstaterats vara försvinnande obetydligt förutom alldeles i kraftverkets omedelbara närhet.

Bullret från vindkraftverk har konstaterats vara störande vid lägre ljudnivåer än t.ex. trafikbuller. Enligt svenska undersökningar stiger den störande inverkan kraftigare då ljudnivån från vindkraftverket överstiger  $L_{Aeq}$  40–45 dB. Den störning som bullret från vindkraftverk ger upphov till påverkas förutom av ljudnivån från vindkraftverket också av bl.a. hur täckande bakgrundsljudet från vinden och annan verksamhet i området är, vindkraftverkens synlighet i landskapet och vilken allmän inställning den som hör ljudet har till vindkraften.

Vindhastigheten påverkar inte bara bakgrundsljuden utan också hur mycket buller vindkraftverken ger upphov till. Vid hård vind är ljudet från ett kraftverk i regel högre än vid svag vind, även om ljudet från ett kraftverks drift inte är direkt proportionellt mot vindhastigheten. Bullret



Figur 13-1 Ljudnivåer som vinden ger upphov till i två olika observationsmiljöer på Replotområdet under vintern.

från vindkraftverken påverkas förutom av förhållandena i omgivningen också av kraftverkstypen och -storleken. Vindkraftverkens bullernivå ökar i regel med ökande kraftverksstorlek, även om det finns skillnader mellan olika kraftverkstyper och olika kraftverkstillverkares kraftverk. Högre navhöjd ökar också verkningsradien.

Olika kraftverkstyper kan regleras på olika sätt. Med vissa inställningar (bl.a. inställning av bladvinkeln) kan bullernivån från en vindkraftverksenhet sänkas. Inställningen av bladvinkeln påverkar också kraftverkets elproduktion. Också genom val av delar i kraftverkshelheten kan man påverka bullret från en vindkraftverksenhet, till exempel genom val av turbin.

#### ALT 1

I alternativ 1 är den kalkylerade bullernivån vid Karlsö byområde med  $L_{WA}$  100 dB vindkraftverk cirka 35–37 dB och vid de närmaste enstaka bostadshusen cirka 38 dB. Vid Brändöviks byområde är den kalkylerade bullernivån mindre än 35 dB. Vid de närmaste fritidshusen väster om pro-

jektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 38–39 dB. Vid de enstaka fritidshusen på projektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 45 dB. Vid de nya byggplatser som är planlagda på stranden av Storträsket blir den beräknade bullernivån cirka 40 dB.

Om ljudeffektnivån stiger från 100 till 105 decibel stiger nyssnämnda beräknade ljudnivåer på projektområdet och i dess omgivning med 5 decibel och förändringen vid 108 decibel är på motsvarande sätt 8 decibel.

Bullernivåerna med de tystaste vindkraftverken ( $L_{WA}$  100 dB) ligger nära nattribtvärdena för områden med fritidsbostäder, men med mera högljudda vindkraftverk ( $L_{WA}$  105 och 108 dB) överskrider nattribtvärdet för områden med fritidsbostäder. De beräknade bullernivåerna är av en sådan klass att bullret från vindkraftverken inte kan urskiljas i alla väderförhållanden, eftersom ljudet från vindkraftverken drunknar i ljudet av vinden en del av tiden. Under vissa förhållanden, då bakgrundsljudet är svagt, kan ljudet från vindkraftverken dock höras både vid de närmaste husen med fast bosättning och vid de närmaste fritidshusen.

Bilder av bullermodellberäkningar för de olika alternativen finns på sidorna 200-207

## ALT 2

I alternativ 2 ingår fler kraftverk än i alternativ 1. Konsekvenserna av ändringen blir störst norr och nordost om projektområdet. Vid Brändöviks byområde och i norr vid de närmaste fritidshusen blir bullernivån 7–8 dB högre än i alternativ 1. Bullerzonerna utökas också i någon mån väster om projektområdet, men i den riktningen blir förändringen mindre, cirka 2–5 dB. Längre bort från projektområdet och i andra riktningar blir inverkan av förändringen mindre.

I alternativ 2 är den kalkylerade bullernivån vid Brändövik och Karlsö byområden med  $L_{WA}$  100 dB vindkraftverk cirka 36–38 dB och vid de närmaste enstaka bostadshusen cirka 38 dB. Vid de närmaste fritidshusen väster om projektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 35–39 dB. Vid de enstaka fritidshusen på projektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 45 dB. Vid de nya byggplatser som är planlagda på stranden av Storträsket blir den beräknade bullernivån cirka 40 dB.

Om ljudeffektnivån stiger från 100 till 105 decibel stiger nyssnämnda beräknade ljudnivåer på projektområdet och i dess omgivning med 5 decibel och förändringen vid 108 decibel är på motsvarande sätt 8 decibel.

Bullernivåerna med de tystaste vindkraftverken ( $L_{WA}$  100 dB) ligger nära nattribvärdena för områden med fritidsbostäder, men med mera högljudda vindkraftverk ( $L_{WA}$  105 och 108 dB) överskrider nattribvärdet för områden med fritidsbostäder. De beräknade bullernivåerna är av en sådan klass att bullret från vindkraftverken inte kan urskiljas i alla väderförhållanden, eftersom ljudet från vindkraftverken drunknar i ljudet av vinden en del av tiden. Under vissa förhållanden, då bakgrundsljudet är svagt, kan ljudet från vindkraftverken dock höras både vid de närmaste husen med fast bosättning och vid de närmaste fritidshusen.

## ALT 3

I alternativ 3 lämnas ett kraftverk bort i den norra delen av projektområdet jämfört med ALT 2. I den södra delen finns däremot fler kraftverk, men de västligaste och sydligaste har lämnats bort jämfört med ALT 2. Norr om projektområdet blir bullernivåerna huvudsakligen desamma som i ALT 2, men söder om området blir bullernivåerna däremot lägre än i ALT 1 och ALT 2.

Vid Brändöviks byområde och i norr vid de närmaste fritidshusen blir bullernivån 7–8 dB högre än i alternativ 1 och så gott som lika hög som i alternativ 2. Väster om området blir bullernivåerna lägre än i alternativ ALT 2 och lika

höga som i ALT 1. Då projektområdet förstoras österut utökas bullerområdena i den riktningen, men eftersom det inte finns några bostäder eller fritidshus i den riktningen blir konsekvenserna obetydliga.

I alternativ 3 är den kalkylerade bullernivån vid Brändövik och Karlsö byområden med  $L_{WA}$  100 dB vindkraftverk cirka 36–38 dB och vid de närmaste enstaka bostadshusen cirka 38 dB. Vid de närmaste fritidshusen väster och söder om projektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 35–38 dB. Vid de enstaka fritidshusen på projektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 45 dB. Vid de planlagda nya byggplatserna på stranden av Storträsket blir den beräknade bullernivån cirka 40 dB.

Om ljudeffektnivån stiger från 100 till 105 decibel stiger nyssnämnda beräknade ljudnivåer på projektområdet och i dess omgivning med 5 decibel och förändringen vid 108 decibel är på motsvarande sätt 8 decibel.

Bullernivåerna med de tystaste vindkraftverken ( $L_{WA}$  100 dB) ligger nära nattribvärdena för områden med fritidsbostäder, men med mera högljudda vindkraftverk ( $L_{WA}$  105 och 108 dB) överskrider nattribvärdet för områden med fritidsbostäder. De beräknade bullernivåerna är av en sådan klass att bullret från vindkraftverken inte kan urskiljas i alla väderförhållanden, eftersom ljudet från vindkraftverken drunknar i ljudet av vinden en del av tiden. Under vissa förhållanden, då bakgrundsljudet är svagt, kan ljudet från vindkraftverken dock höras både vid de närmaste husen med fast bosättning och vid de närmaste fritidshusen.

## ALT 4

I alternativ 4 blir det fler kraftverk på projektområdet på både östra och västra sidan jämfört med ALT 3. ALT 4 är det största projektalternativet och orsakar därför också buller-effekter över det största området. Norr och väster om projektområdet är bullernivåerna huvudsakligen desamma som i ALT 2, men på södra och östra sidan är bullernivåerna högre än i de övriga alternativen.

Vid Brändöviks byområde och i norr vid de närmaste fritidshusen blir den beräknade bullernivån 7–8 dB högre än i alternativ ALT 1 och så gott som lika hög som i alternativ ALT 2 och ALT 3. Vid Karlsö byområde blir bullerpåverkan densamma som i alternativ ALT 1–ALT 3. Då projektområdet förstoras österut utökas bullerområdena ytterligare i den riktningen, men eftersom det inte finns några bostäder eller fritidshus i den riktningen blir konsekvenserna obetydliga.

I alternativ 4 är den kalkylerade bullernivån vid Brändövik och Karlsö byområden med  $L_{WA}$  100 dB vindkraftverk cirka 36–38 dB och vid de närmaste enstaka bostadshusen cirka 38 dB. Vid de närmaste fritidshusen väster och söder om projektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 35–39 dB. Vid de enstaka fritidshusen på projektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 45 dB. Vid de planerade nya bygplatserna vid stranden av Storträsket blir den beräknade bullernivån cirka 40 dB.

Om ljudeffektnivån stiger från 100 till 105 decibel stiger nyssnämnda beräknade ljudnivåer på projektområdet och i dess omgivning med 5 decibel och förändringen vid 108 decibel är på motsvarande sätt 8 decibel.

Bullernivåerna med de tystaste vindkraftverken ( $L_{WA}$  100 dB) ligger nära nattribitvärdena för områden med fritidsbostäder, men med mera högljudda vindkraftverk ( $L_{WA}$  105 och 108 dB) överskrider nattribitvärdet för områden med fritidsbostäder. De beräknade bullernivåerna är av en sådan klass att bullret från vindkraftverken inte kan urskiljas i alla väderförhållanden, eftersom ljudet från vindkraftverken drunknar i ljudet av vinden en del av tiden. Under vissa förhållanden, då bakgrundsljudet är svagt, kan ljudet från vindkraftverken dock höras både vid de närmaste husen med fast bosättning och vid de närmaste fritidshusen.

### 13.1.3.3 Buller av elöverföringen

Elöverföringen orsakar i praktiken buller endast i byggskedet och det motsvarar det buller som uppkommer i omgivningen då vindkraftverken byggs. Under driften kan elöverföringsledningarna under vissa förhållanden orsaka buller, men det begränsar sig till några tiotal meter från luftledningarnas omedelbara närhet.

### 13.1.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs kommer inget buller från vindkraftverk heller att uppstå på området. På området finns för närvarande inga betydande bullerkällor.

### 13.1.5 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Bullret från vindkraftverken kan minskas genom sänkning av kraftverkens ljudnivå eller ökning av skyddsavståndet mellan kraftverken och ställen som kan bli störda.

Vindkraftverkens bullernivå kan påverkas bl.a. genom val

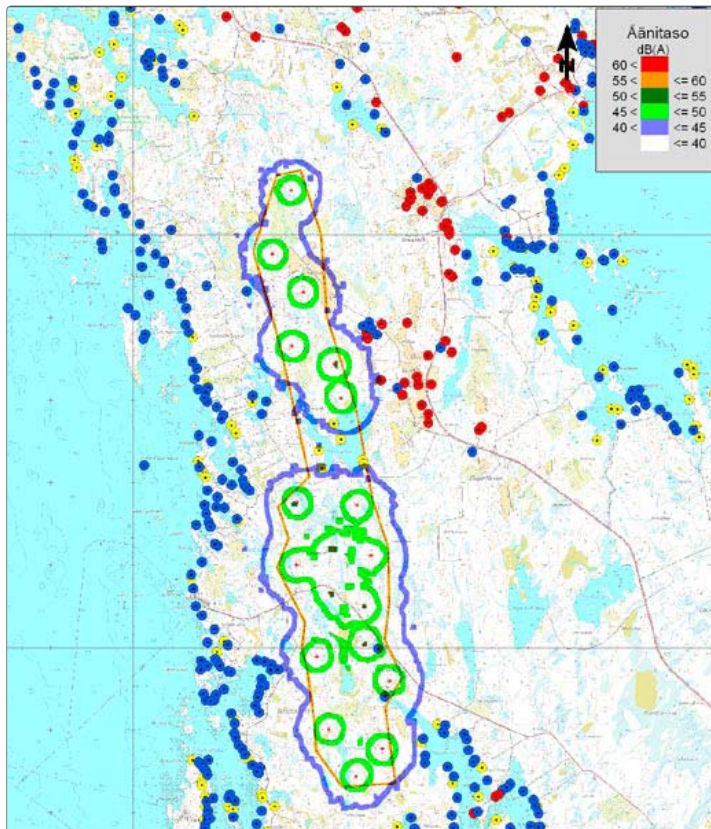
av kraftverkstyp och inställningarna av kraftverkens drift. På vissa kraftverkstyper går det att påverka kraftverkets bullernivå genom justering av bladvinkeln. En justering av bladvinkeln minskar inte bara bullernivån utan också den producerade eleffekten.

Skyddsavståndet mellan kraftverken och bostads- eller fritidsfastigheterna kan ökas genom ändring av vindkraftverkens placering eller genom att lämna bort vissa enstaka vindkraftverk ur planen. Om någon riktning eller något område är speciellt känsligt för buller kan detta övervägas.

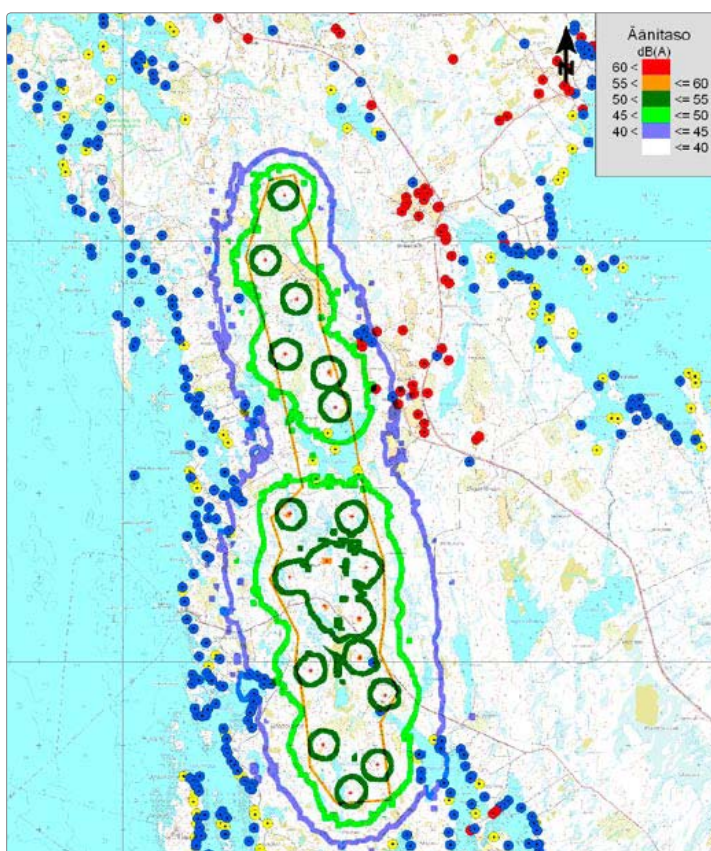
### 13.1.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

I bullermodelleringen beräknades bullernivåerna enligt den s.k. *worst case*-situationen. De verkliga bullernivåerna i projektområdets omgivning motsvarar inte kontinuerligt beskrivningen. Dessutom kan kraftverkstypen vara en annan än den kraftverkstyp som varit utgångspunkt för den här bullerbedömningen. Den verkliga bullersituationen och bullrets hörbarhet beror förutom på den valda kraftverkstypen också i hög grad på vindförhållandena. Förekomsten av gynnsamma väderförhållanden för att ljudet från vindkraftverken ska höras kan variera betydligt på månads- och årsnivå, vilket direkt påverkar hur störningen upplevs i projektområdets omgivning.

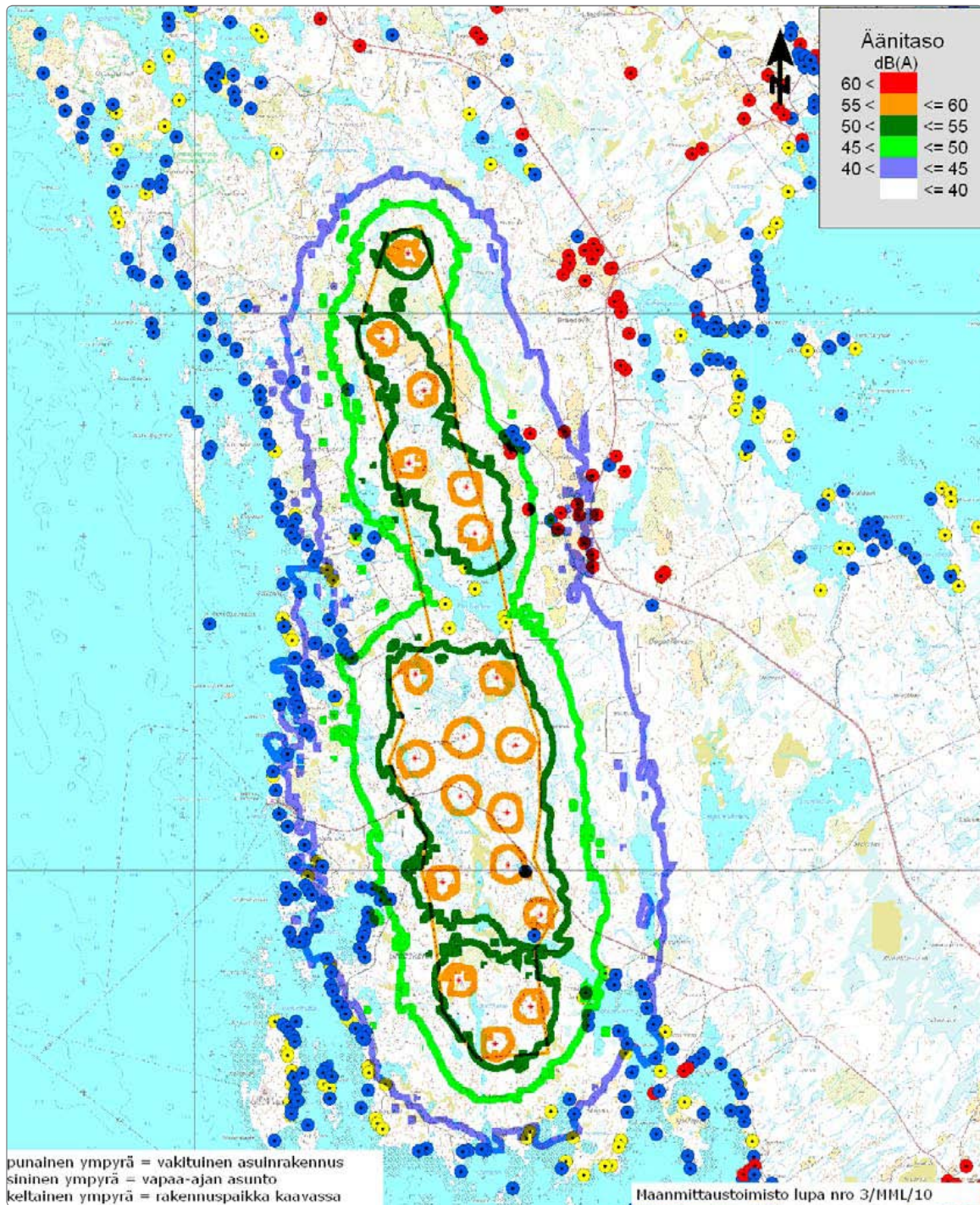




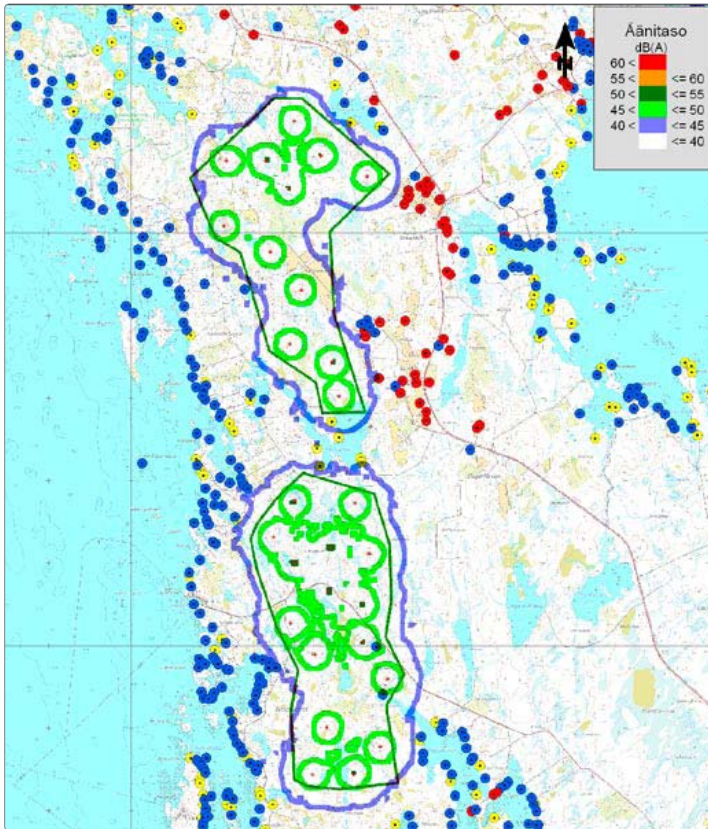
Figur 13-2 Bullerzoner i ALT 1, bullrets utgångsnivå 100 dB. Bilden visar bullerzonerna enligt riktvärdet nattetid. Teckenförklaring: röd cirkel = fast bostad, blå cirkel = fritidsbostad, gul cirkel = byggplats i planen.



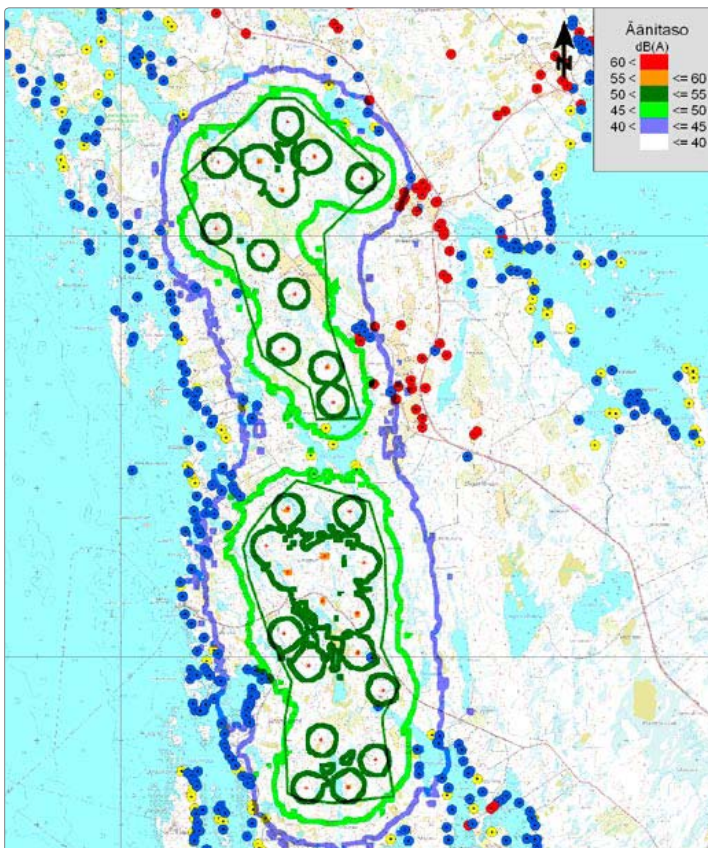
Figur 13-3 Bullerzoner i ALT 1, bullrets utgångsnivå 105 dB. Bilden visar bullerzonerna enligt riktvärdet nattetid. Teckenförklaring: röd cirkel = fast bostad, blå cirkel = fritidsbostad, gul cirkel = byggplats i planen.



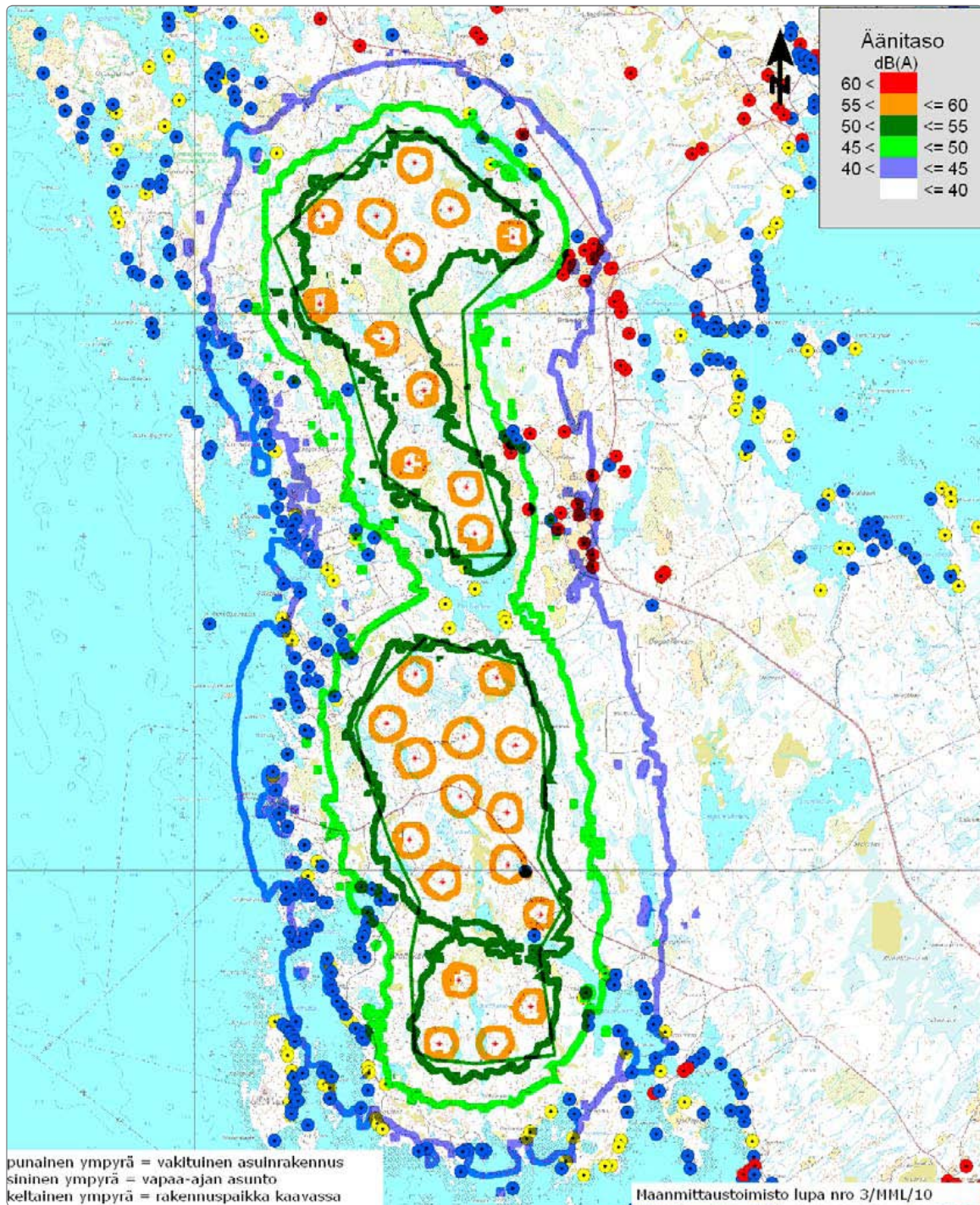
Figur 13-4 Bullerzoner i ALT 1, bullrets utgångsnivå 108 dB. Bilden visar bullerzonerna enligt riktvärdet nattetid. Teckenförklaring: röd cirkel = fast bostad, blå cirkel = fritidsbostad, gul cirkel = byggplats i planen.



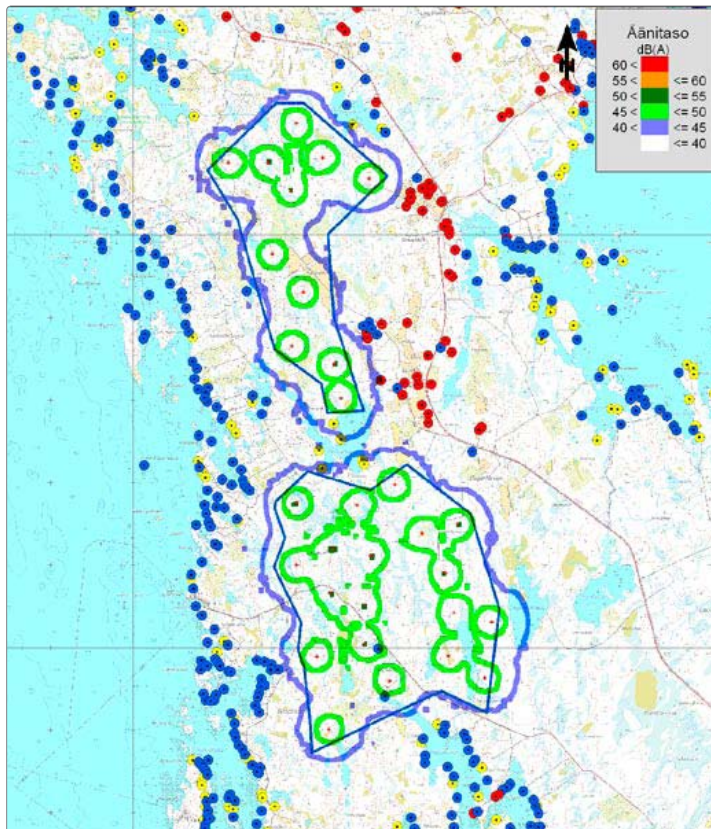
Figur 13-5 Bullerzoner i ALT 2, bullrets utgångsnivå 100 dB. Bilden visar bullerzonerna enligt riktvärdet nattetid. Teckenförklaring: röd cirkel = fast bostad, blå cirkel = fritidsbostad, gul cirkel = byggplats i planen.



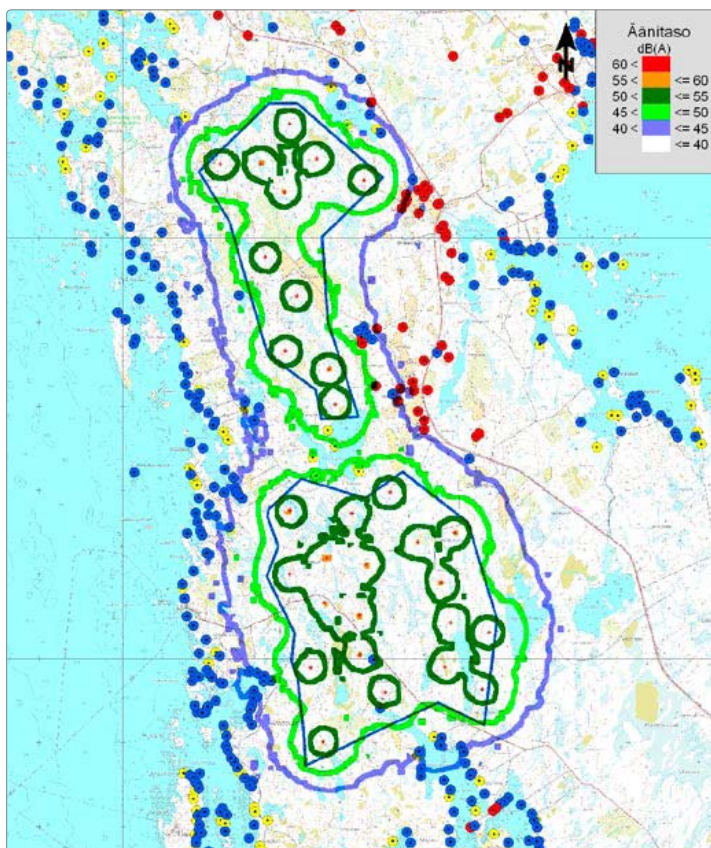
Figur 13-6 Bullerzoner i ALT 2, bullrets utgångsnivå 105 dB. Bilden visar bullerzonerna enligt riktvärdet nattetid. Teckenförklaring: röd cirkel = fast bostad, blå cirkel = fritidsbostad, gul cirkel = byggplats i planen.



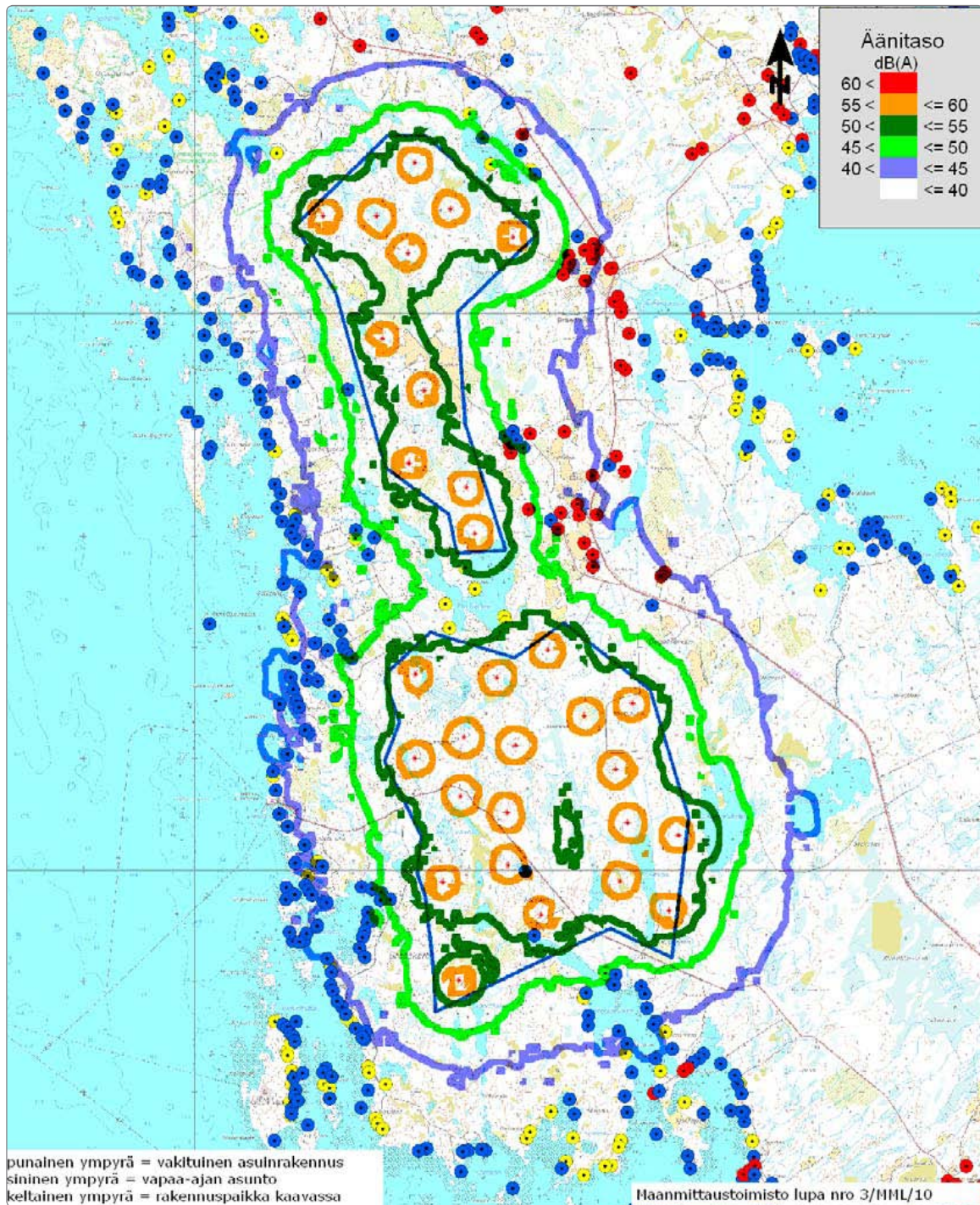
Figur 13-7 Bullerzoner i ALT 2, bullrets utgångsnivå 108 dB.  
Bilden visar bullerzonerna enligt riktvärdet nattetid.  
Teckenförklaring: röd cirkel = fast bostad, blå cirkel =  
fritidsbostad, gul cirkel = byggplats i planen.



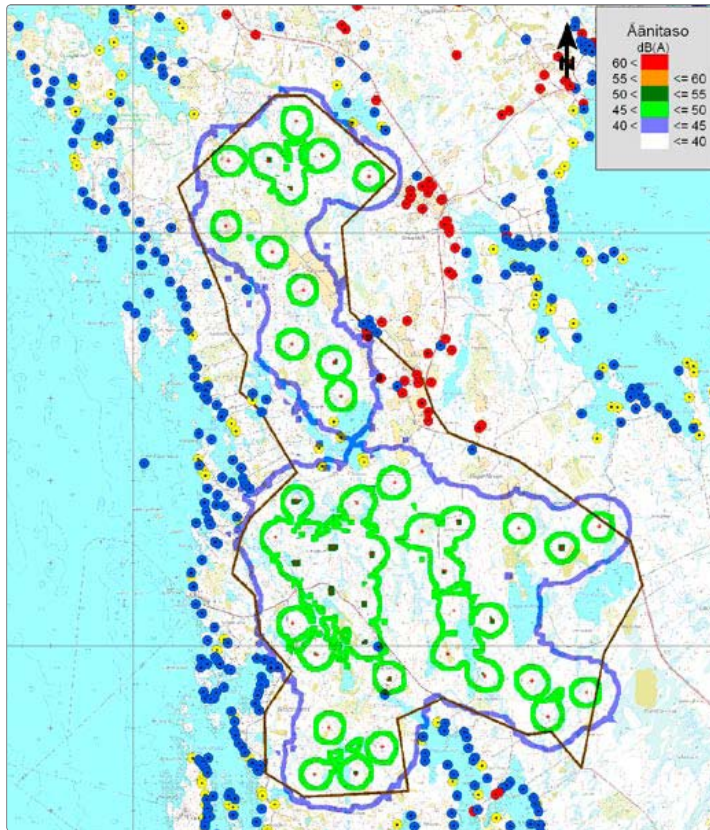
Figur 13-8 Bullerzoner i ALT 3, bullrets utgångsnivå 100 dB. Bilden visar bullerzonerna enligt riktvärdet nattetid. Teckenförklaring: röd cirkel = fast bostad, blå cirkel = fritidsbostad, gul cirkel = byggplats i planen.



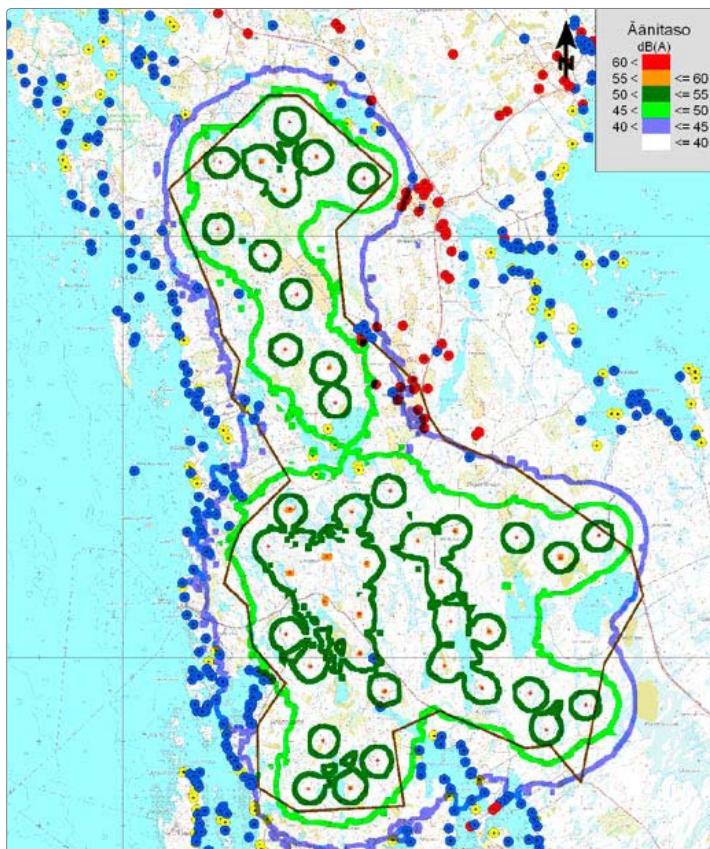
Figur 13-9 Bullerzoner i ALT 3, bullrets utgångsnivå 105 dB. Bilden visar bullerzonerna enligt riktvärdet nattetid. Teckenförklaring: röd cirkel = fast bostad, blå cirkel = fritidsbostad, gul cirkel = byggplats i planen.



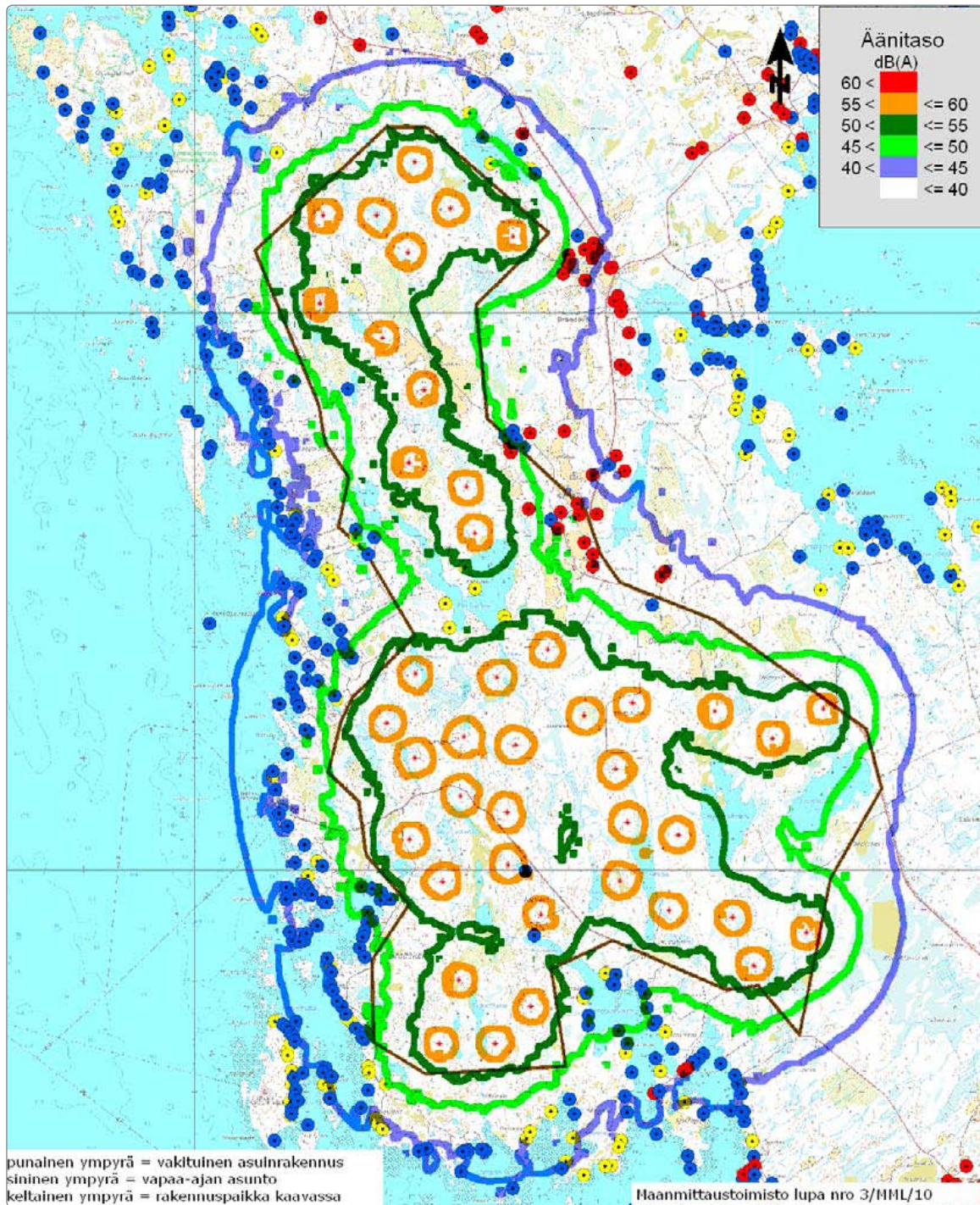
Figur 13-10 Bullerzoner i ALT 3, bullrets utgångsnivå 108 dB. Bilden visar bullerzonerna enligt riktvärdet nattetid. Teckenförklaring: röd cirkel = fast bostad, blå cirkel = fritidsbostad, gul cirkel = byggplats i planen.



Figur 13-11 Bullerzoner i ALT 4, bullrets utgångsnivå 100 dB. Bilden visar bullerzonerna enligt riktvärdet nattetid. Teckenförklaring: röd cirkel = fast bostad, blå cirkel = fritidsbostad, gul cirkel = byggsplats i planen.



Figur 13-12 Bullerzoner i ALT 4, bullrets utgångsnivå 105 dB. Bilden visar bullerzonerna enligt riktvärdet nattetid. Teckenförklaring: röd cirkel = fast bostad, blå cirkel = fritidsbostad, gul cirkel = byggsplats i planen.



Figur 13-13 Bullerzoner i ALT 4, bullrets utgångsnivå 108 dB. Bilden visar bullerzonerna enligt riktvärdet natttid. Teckenförklaring: röd cirkel = fast bostad, blå cirkel = fritidsbostad, gul cirkel = byggplats i planen.



## 13.2 Skuggeffekter

### 13.2.1 Utgångsinformation och metoder

Det område där s.k. blinkande skuggeffekter kan förekomma i omgivningen kring de planerade vindkraftverken på Replot och förekomstfrekvensen har beräknats med hjälp av programmet EMD WindPro 2.7. Skuggeffekterna beräknades i programmet WindPRO med modulen SHADOW, som beräknar hur ofta och under hurudana perioder en viss plats utsätts för blinkande skugga från vindkraftverken.

Förutom en eventuell skuggeffekt som kan träffa betraktelsepunkten kan beräkningsmodellen också producera en karta med s.k. isolinjer som visar de områden där blinkande skuggor förekommer. Den visar skuggeffektens omfattning var som helst på det undersökta området.

Programmet kan göra två typer av beräkningar, den s.k. värsta situationen (*Worst Case*) och den verkliga situationen (*Real Case*). Beräkningarna av den värsta situationen (*Worst Case*) är baserade endast på solens höjdsposition i förhållande till vindkraftverket och utgår ifrån att solen lyser hela tiden då den befinner sig ovanför horisonten och att vindkraftverken snurrar hela tiden. Då beräknas den s.k. astronomiska maximiskuggningen. Resultatet är teoretiskt. Vid mulet väder eller då det är vindstilla eller om vindens riktning får rotorernas plan att vrida sig så att det står parallellt med sträckan mellan solen och iakttagelsepunkten, orsakar vindkraftverket inga skuggeffekter.

Vid beräkning av den verkliga situationen (*Real Case*) beaktas det lokala vädret (molnighet, vind) och hur vindkraftverkets rotor verkligen rör sig. Den här beräkningen ger en bättre bild av den verkliga förekomsten av skuggeffekter vid iakttagelseområdet.

I beräkningarna av skuggeffekterna för ett tre megawatts vindkraftverk användes vindkraftverkstypen Vestas V90 3000 90.0. Navhöjden antogs vara den planerade, dvs. 100 resp. 125 meter. Vindkraftverkets rotorblad hade en diameter på 90,0 meter.

I beräkningen utnyttjades höjdkurvor från Lantmäteriverkets terrängdatabas där kurvavståndet är fem meter. Som baskarta för beräkningarna användes Lantmäteriverkets grundkarta (1:20 000).

Som område för modellberäkningarna av skuggeffekter valdes 2 000 meter utåt från vindkraftsområdets yttersta kraftverksenheter. Förekomststradien för verklig skugga ligger innanför detta undersökta område och är med konstruktioner av den här storleken i praktiken cirka 500–1 000 meter.

#### Beräkning av den värsta situationen (*Worst Case*)

I beräkningen av *den värsta situationen (Worst Case)* antas att

- vindkraftverken snurrar oavbrutet under hela beräkningstiden
- varje beräkningsdag skiner solen från en helt molnfri himmel då den står ovanför horisonten.

I beräkningen av *den värsta situationen (Worst Case)* beaktades uppgifter om terränghöjden, vindkraftverkets position, vindkraftverkets navhöjd, tidszon samt influensområdets maximistorlek. Skuggningen beräknades på 1,5 meters höjd, dvs. en människas ungefärliga ögonhöjd. Vid beräkningen var gränsen för solskenets vinkel från horisonten tre grader. Den solstrålning som låg under den vinkeln beaktades inte. Den värsta situationen (*Worst Case*) beaktar inte variationer i vädret (vindens inverkan på vindkraftsproduktionen) eller inverkan av sol/moln på förekomsten av skuggor. Därför gjordes också beräkningar av skuggeffekter för den s.k. verkliga situationen (*Real Case*).

#### Beräkning av den verkliga situationen (*Real Case*)

Till skillnad från den teoretiska beräkningen av den värsta situationen (*Worst Case*) beaktades uppgifter om områdets vindförhållanden och solsken i beräkningen av den verkliga situationen (*Real Case*).

Som väderinformation i beräkningen användes uppgifter från Meteorologiska institutets observationer; information om vindriktning och solsken vid närmaste tillgängliga plats under åren 1971–2000. Uppgifterna om solsken och vindriktning har mätts vid väderstationen på Valsörarna i Korsholm cirka 20 kilometer från den planerade vindkraftsparken på Replot.

I den här beräkningen har det antagits att kraftverkets rotor rör sig ca 80 % av årets timmar. På årsnivå innebär det här drygt 7 000 timmar av årets sammanlagt 8 760 timmar. Under dessa timmar kan skuggfenomen förekomma. Nyssnämnda procenttal är inte detsamma som det kapacitetsutnyttjande som ofta nämns för vindkraftverk (toppdriftstid). Den här procenten för kapacitetsutnyttjandet i energiproduktionen är för vindkraftverk i Finland ungefär 15–25 %. Även på de allra blåsiga platserna på jordklotet är vindkraftverkens kapacitetsutnyttjande uppskattningsvis under 35 %.

Om kraftverkets rotor rör sig färre timmar, minskar detta förekomsten av skuggfenomen från det som beräknats ovan, och om antalet timmar ökar innebär det att möjligheterna för förekomst av skuggeffekter ökar.

För förekomsten av blinkande skugga från vindkraftverk finns inga fastställda riktvärden i Finland. I Tyskland har vägledande maximivärden för vindkraftverkens skuggeffekter bestämts. Enligt de tyska riktvärdena får den här påverkan från ett vindkraftverk förekomma vid närbelägen bosättning under högst 8 timmar om året (verklig situation, *Real Case*).

I de övriga nordiska länderna har inte heller några riktvärden för skuggeffekter uppställts, men till exempel i Danmark har man i praktiska beräkningar använt värdet 10 timmar och i Sverige 8 timmar om året (verklig situation, *Real Case*).

### 13.2.2 Påverkningsmekanismer

Vindkraftverk kan ge upphov till skuggeffekter i sin näromgivning, då solen lyser bakom ett vindkraftverks rotorblad och strålarna riktas mot en viss iakttagelsepunkt. Ett vindkraftverk i drift ger då upphov till ett s.k. blinkande skuggfenomen.

Den blinkande skuggan har undersökts; för vissa känsliga personer är den störande, medan andra personer inte blir störda. Den eventuella störningen beror också på om man bor eller vistas vid den aktuella platsen (iakttagelsepunkten) på morgonen, dagen och kvällen, då fenomenet kan förekomma, eller om det är fråga om en bostad eller fritidsbostad, en verksamhetslokal eller ett fabriksområde.

Fenomenet beror på vädret: det förekommer inte när det är mulet eller då vindkraftverket står stilla. Skuggan når längst då solen står lågt (morgon och kväll). Då solen går tillräckligt lågt ned uppkommer inte mera någon enhetlig skugga. Det här beror på att solstrålarna måste färdas en längre sträcka genom atmosfären, varvid strålningen sprids.

De som bor i närheten av existerande vindkraftverk upplever också skuggfenomenet (s.k. blinkande skugga) mycket olika. Vissa kan tycka att det är besvärande, medan de flesta inte blir störda av det. T.ex. på Gotland i Sverige intervjuades närmare hundra personer som bor i närheten av vindkraftsområden. Av dem ansåg 6 % att skuggfenomenet störde dem, medan 94 % inte hade något obehag av fenomenet (Widing m.fl. 2005).

Förekomsten av det här fenomenet kan förutses med en matematisk beräkningsmodell som har använts i den här utredningen.

#### 13.2.2.1 Skuggeffekter från vindkraftsparken: ALT 1–ALT 4

I beräkningen av *den verkliga situationen (Real Case)* med beaktande av områdets belysnings- och väderförhållanden samt kraftverkens antagna drifttimmar sträcker sig skuggeffekterna på Replot cirka 500–1 000 meter utanför projektområdets yttersta kraftverk (skuggeffekter minst 8 timmar om året).

Tabell 13-1 Skuggeffekter i de olika alternativen (beräkning av den verkliga situationen).

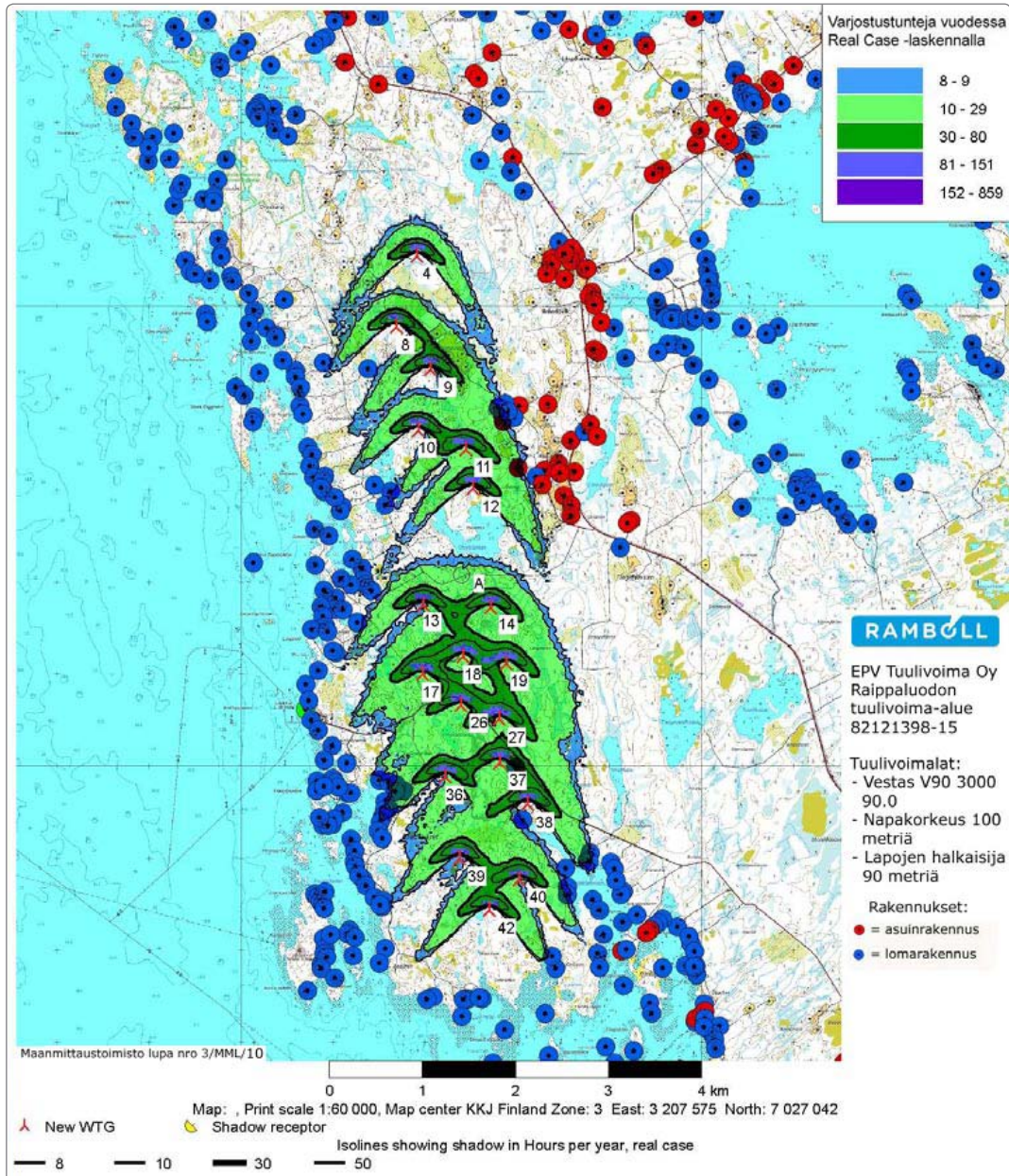
Projektalternativ	Antal bostadshus (8 timmar skuggeffekter per år)	Antal fritidsbostäder (8 timmar skuggeffekter per år)	Byggplatser enligt planen (8 timmar skuggeffekter per år)
ALT 1: Kraftverkets höjd 100 m, rotordiameter 90 m	2	27	5
ALT 1: Kraftverkets höjd 125 m, rotordiameter 90 m	3	27	5
ALT 2: Kraftverkets höjd 100 m, rotordiameter 90 m	6	30	11
ALT 2: Kraftverkets höjd 125 m, rotordiameter 90 m	7	39	11
ALT 3: Kraftverkets höjd 100 m, rotordiameter 90 m	7	24	7
ALT 3: Kraftverkets höjd 125 m, rotordiameter 90 m	8	27	7
ALT 4: Kraftverkets höjd 100 m, rotordiameter 90 m	7	38	10
ALT 4: Kraftverkets höjd 125 m, rotordiameter 90 m	8	42	10

### ALT 1

Då vindkraftverkets höjd är 100 meter och effekten är tre megawatt finns det på området med skugg effekter minst 8 timmar per år två fasta bostäder, 27 byggnader som används som fritidshus samt fem planlagda byggplatser. På det område där skugg effekter förekommer minst 10 timmar om året finns det två fasta bostäder, 10 byggnader

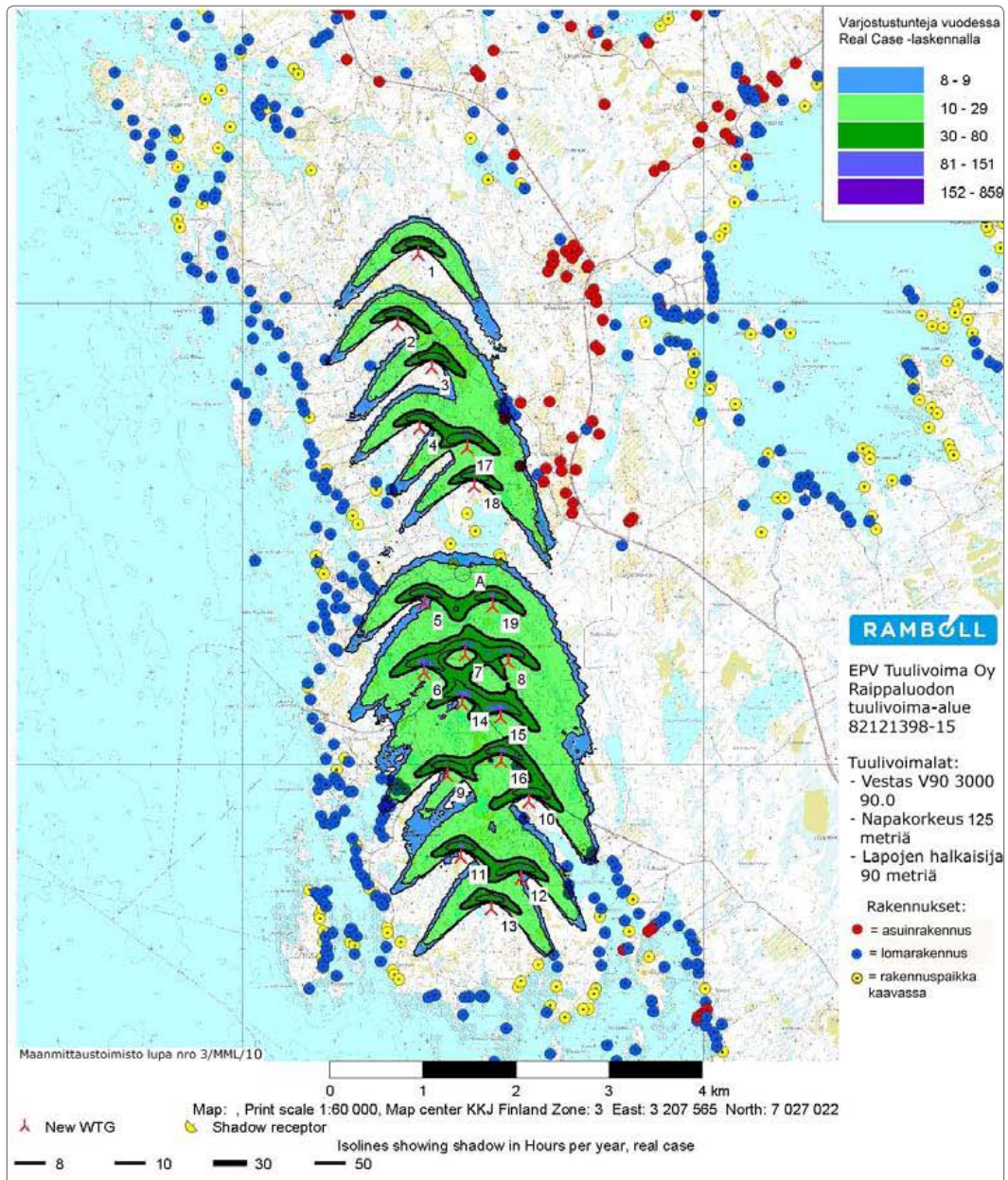
som används som fritidshus samt fem planlagda byggplatser. Den största skugg effekten som drabbar någon enskild byggnad är 30–80 timmar per år.

Då vindkraftverkets höjd är 125 meter och effekten är tre megawatt finns det på området med skugg effekter minst 8 timmar per år tre fasta bostäder, 27 byggnader som an-



Figur 13-14 Beräkning av skugg effekter för ALT 1 Replot enligt den verkliga situationen (Real case), tornhöjd 100 m.

vänds som fritidshus samt fem planlagda byggplatser. På det område där skuggeffekter förekommer minst 10 timmar om året finns det tre fasta bostäder, 19 byggnader som används som fritidshus samt fyra planlagda byggplatser. Den största skuggeffekten som drabbar någon enskild byggnad är 30–80 timmar per år.



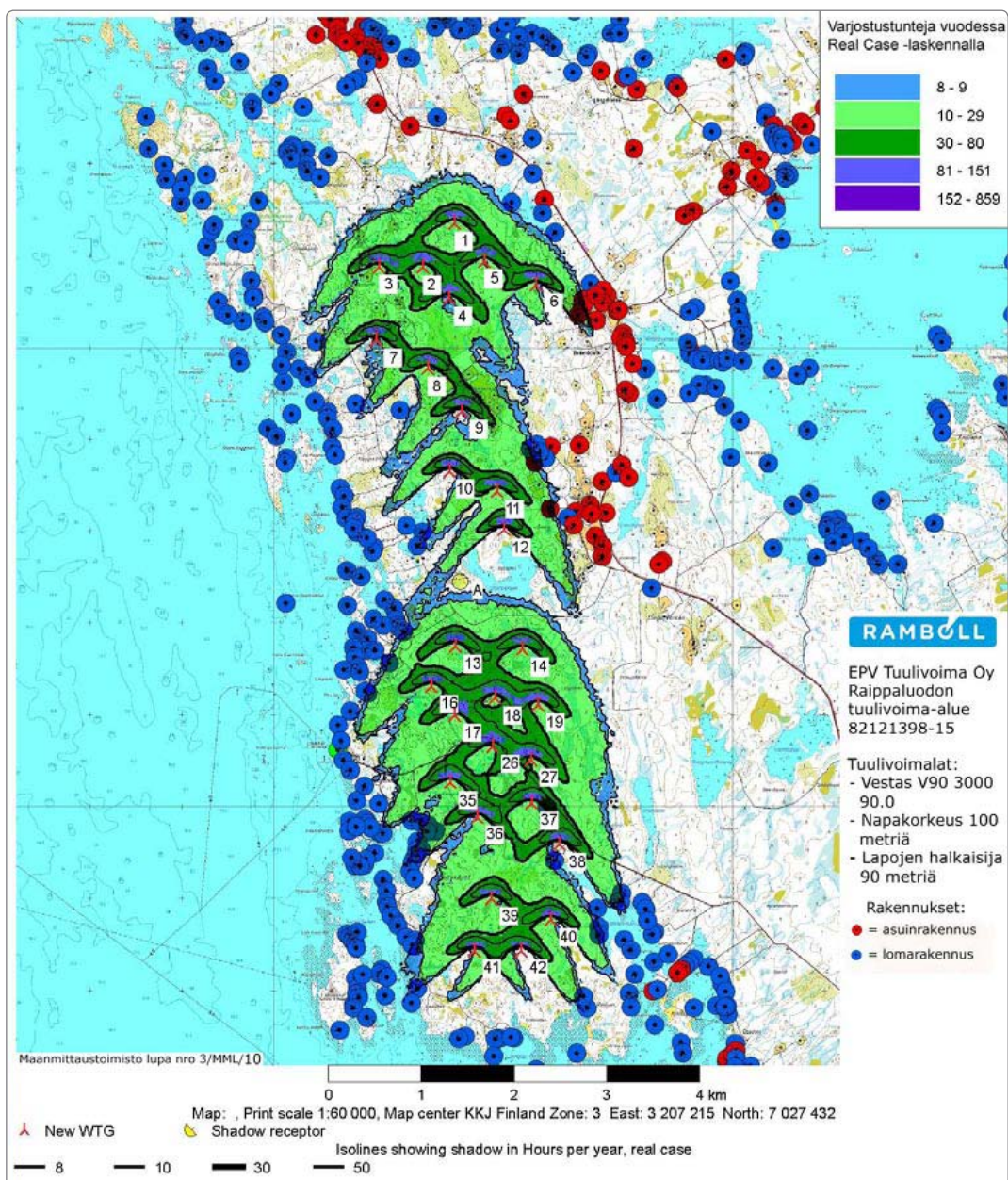
Figur 13-15 Beräkning av skuggeffekter för ALT 1 Replot enligt den verkliga situationen (Real case), tornhöjd 125 m.

## ALT 2

Då vindkraftverkets höjd är 100 meter och effekten är tre megawatt finns det på området med skugg effekter minst 8 timmar per år sex fasta bostäder, 30 byggnader som används som fritidshus samt 11 planlagda byggplatser. Inom det område där skugg effekter förekommer minst 10 timmar om året finns sex fasta bostäder, 22 fritidsbostäder

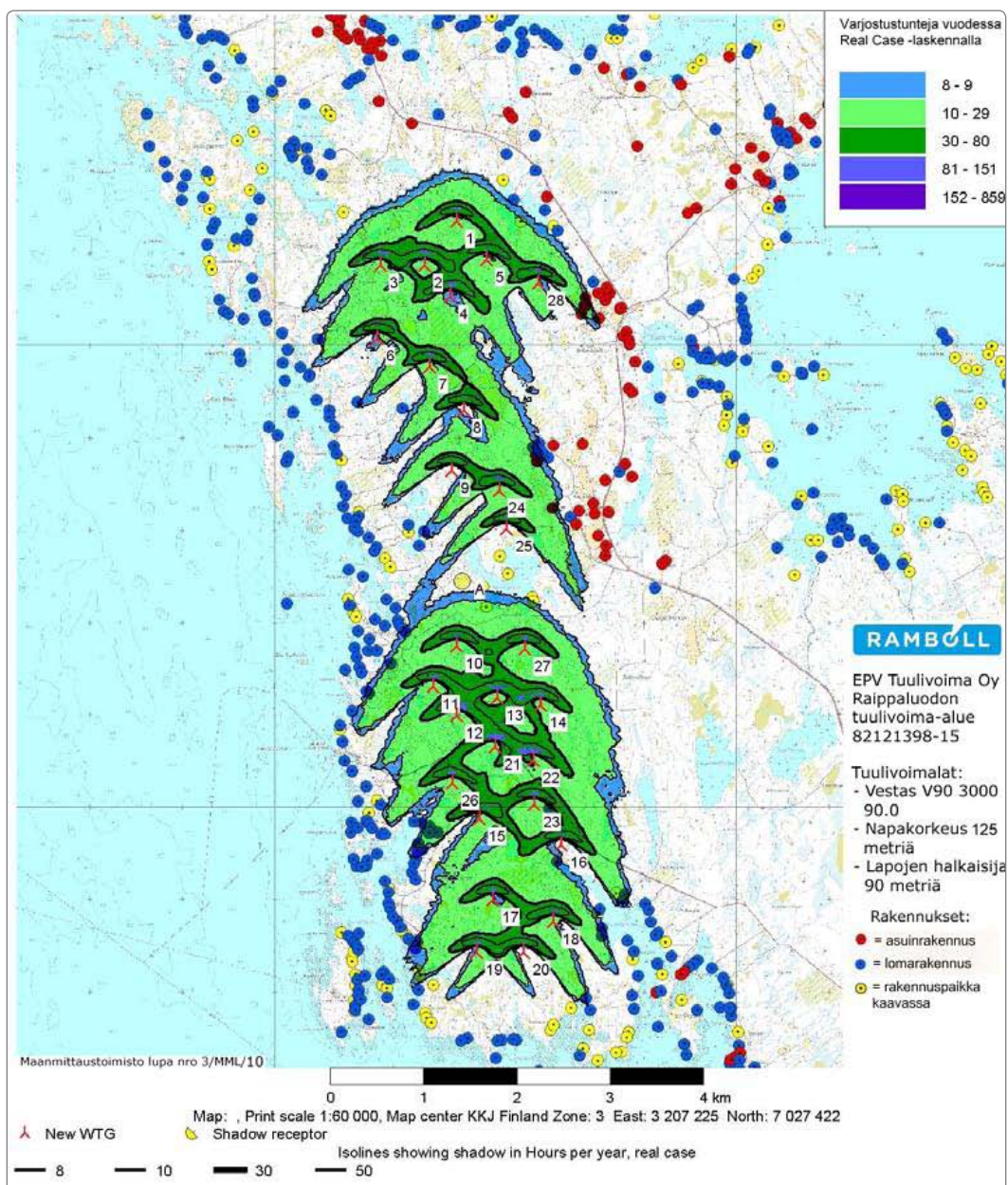
samt 11 planlagda byggplatser. Den största skugg effekten som drabbar någon enskild byggnad är 30–80 timmar per år.

Då vindkraftverkets höjd är 125 meter och effekten är tre megawatt finns det på området med skugg effekter minst 8 timmar per år sju fasta bostäder, 39 byggnader som an-



Figur 13-16 Beräkning av skugg effekter för ALT 2 Replot enligt den verkliga situationen (Real case), tornhöjd 100 m.

vänds som fritidshus samt 11 planlagda byggplatser. Inom det område där skuggeffekter förekommer minst 10 timmar om året finns sju fasta bostäder, 33 fritidsbostäder samt nio planlagda byggplatser. Den största skuggeffekten som drabbar någon enskild byggnad är 30–80 timmar per år.



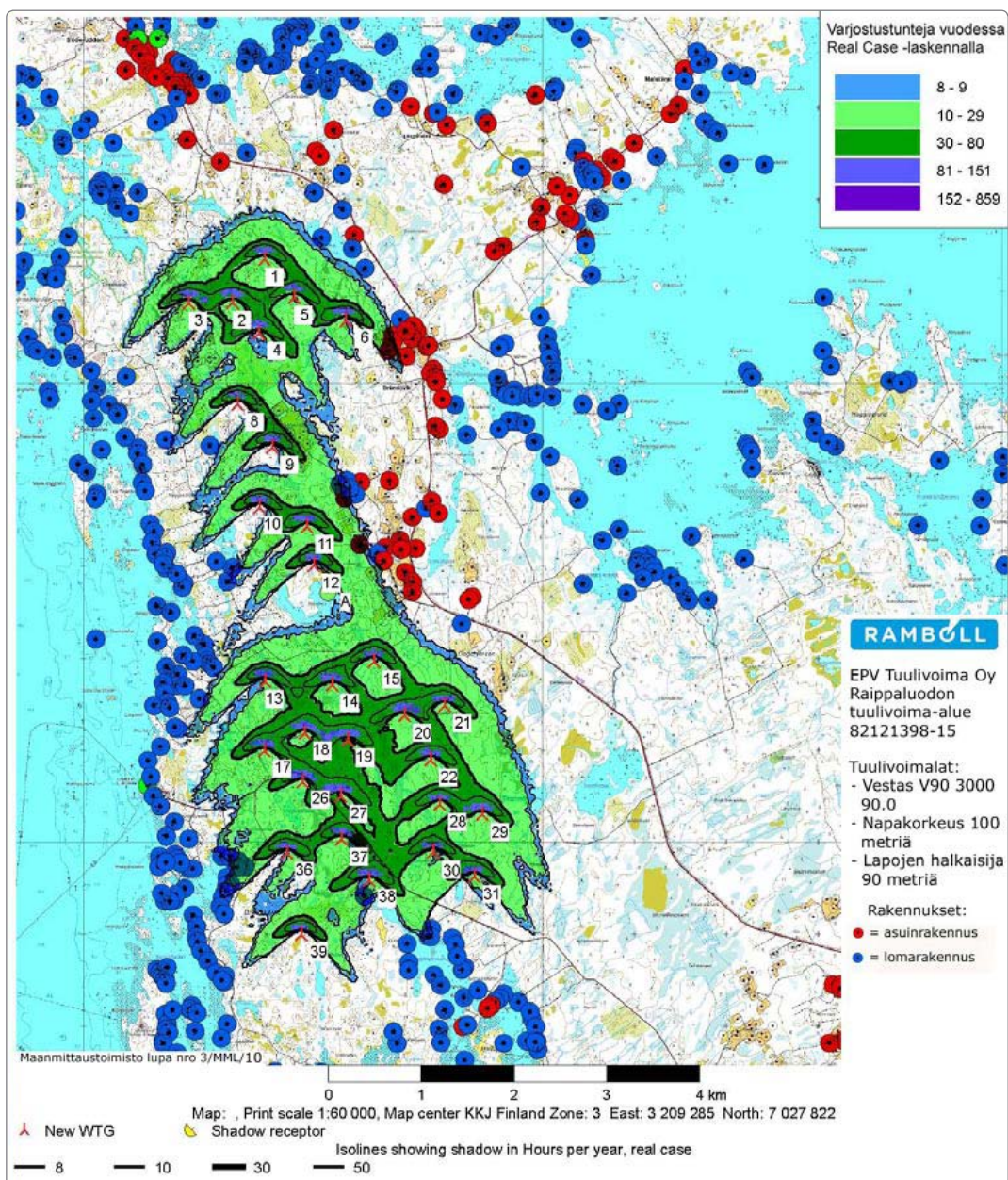
Figur 13-17 Beräkning av skuggeffekter för ALT 2 Replot enligt den verkliga situationen (Real case), tornhöjd 125 m.

### ALT 3

Då vindkraftverkets höjd är 100 meter och effekten är tre megawatt finns det på området med skuggeffekter minst 8 timmar per år sju fasta bostäder, 24 byggnader som används som fritidshus samt sju planlagda byggplatser. Inom det område där skuggeffekter förekommer minst 10 timmar om året finns sex fasta bostäder, 12 fritidsbostäder

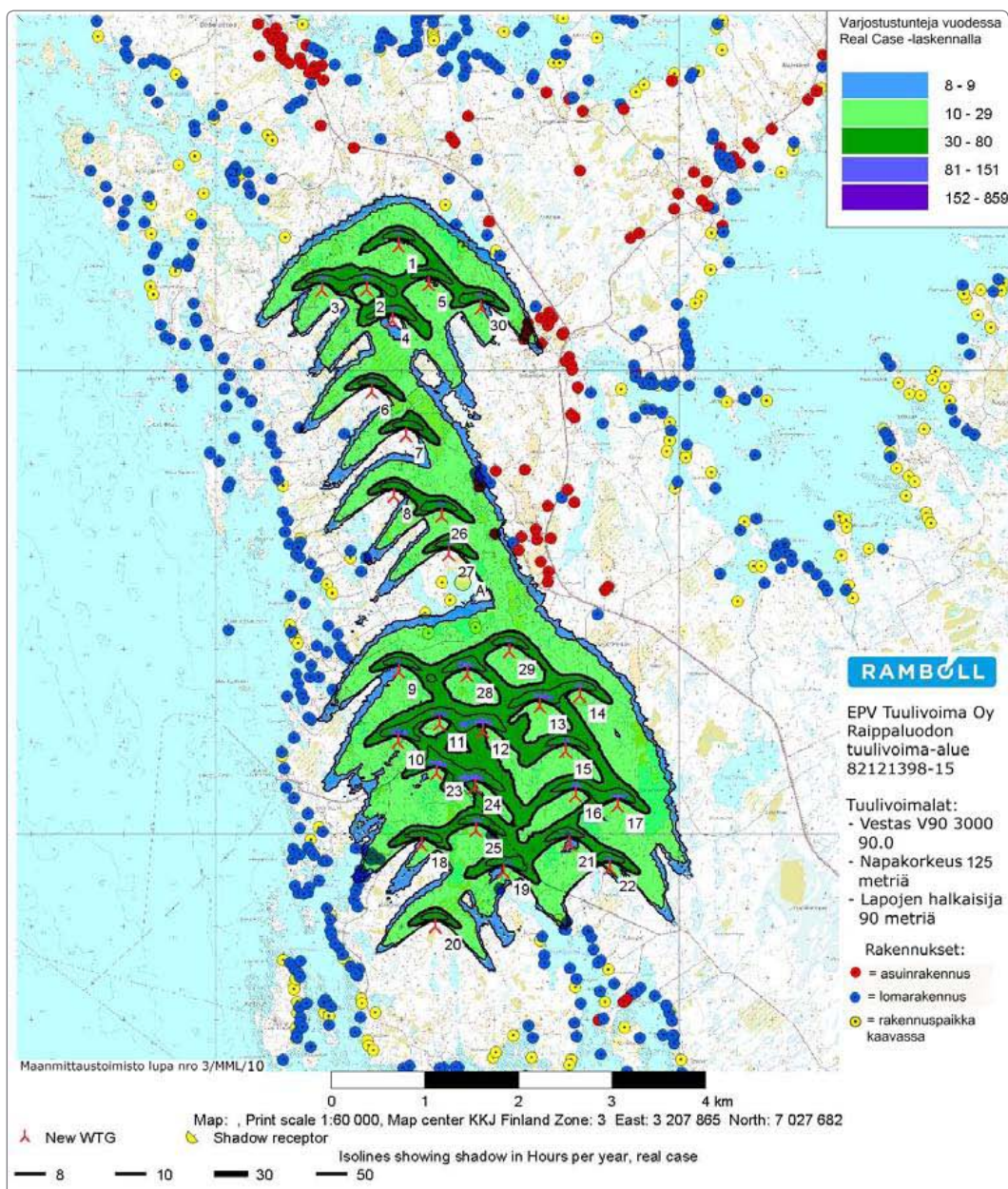
samt sju planlagda byggplatser. Den största skuggeffekten som drabbar någon enskild byggnad är 30–80 timmar per år.

Då vindkraftverkets höjd är 125 meter och effekten är tre megawatt finns det på området med skuggeffekter minst 8 timmar per år åtta fasta bostäder, 27 byggnader



Figur 13-18 Beräkning av skuggeffekter för ALT 3 Replot enligt den verkliga situationen (Real case), tornhöjd 100 m.

som används som fritidshus samt sju planlagda byggplatser. Inom det område där skuggeffekter förekommer minst 10 timmar om året finns sju fasta bostäder, 17 fritidsbostäder samt sex planlagda byggplatser. Den största skuggeffekten som drabbar någon enskild byggnad är 30–80 timmar per år.



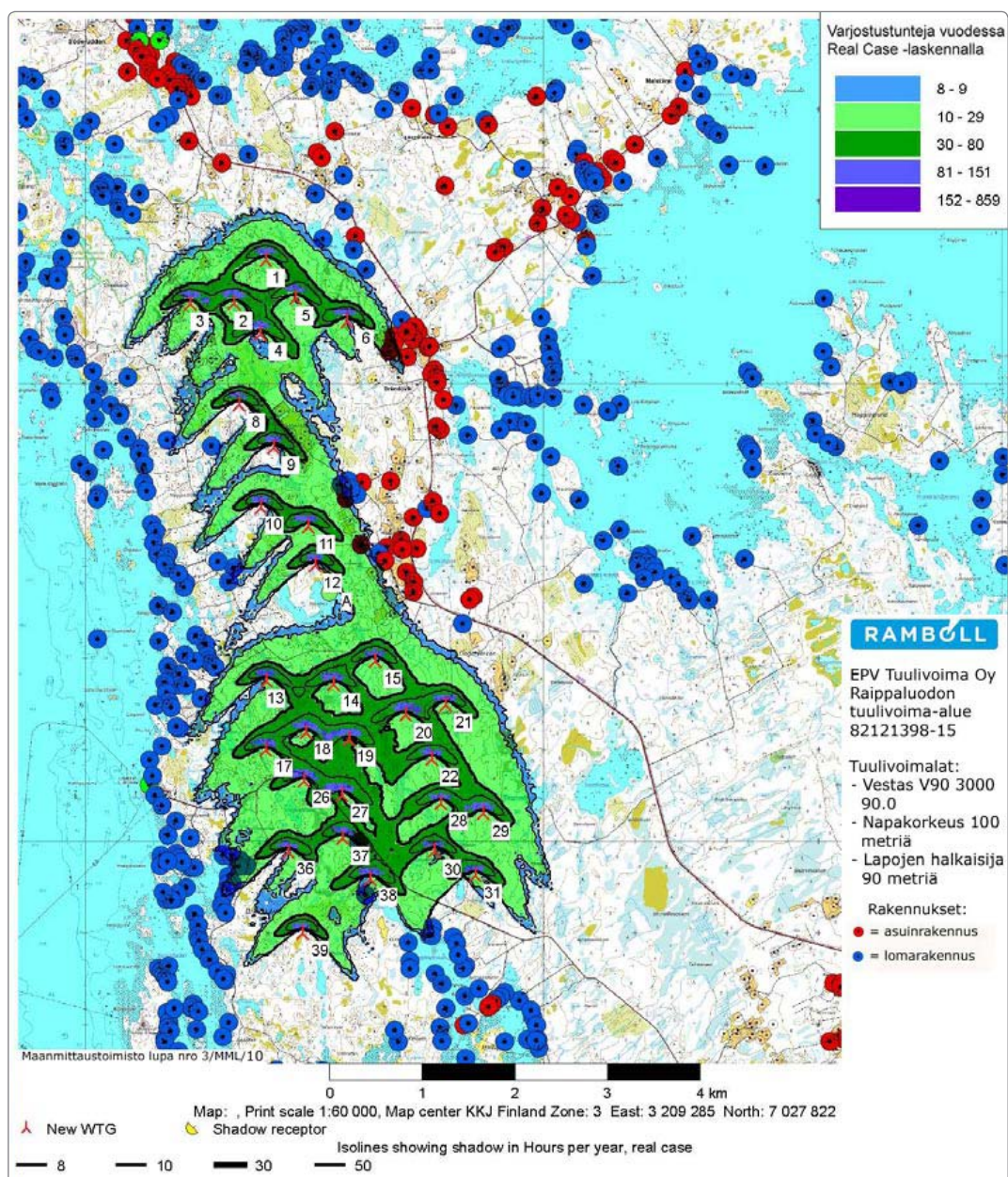
Figur 13-19 Beräkning av skuggeffekter för ALT 3 Replot enligt den verkliga situationen (Real case), tornhöjd 125 m.



#### ALT 4

Då vindkraftverkets höjd är 100 meter och effekten är tre megawatt finns det på området med skuggeffekter minst 8 timmar per år sju fasta bostäder, 38 byggnader som används som fritidshus samt fem 10 planlagda byggplatser. Inom det område där skuggeffekter förekommer minst 10 timmar om året finns sex fasta bostäder, 22 fritidsbostäder samt 10 planlagda byggplatser. Den största skuggeffekten som drabbar någon enskild byggnad är 30–80 timmar per år.

Då vindkraftverkets höjd är 125 meter och effekten är tre megawatt finns det på området med skuggeffekter minst 8 timmar per år åtta fasta bostäder, 42 byggnader som används som fritidshus samt 10 planlagda byggplatser. Inom det område där skuggeffekter förekommer minst 10 timmar om året finns sju fasta bostäder, 16 fritidsbostäder samt nio planlagda byggplatser. Den största skuggeffekten som drabbar någon enskild byggnad är 30–80 timmar per år.



Figur 13-20 Beräkning av skuggeffekter för ALT 4 Replot enligt den verkliga situationen (Real case), tornhöjd 100 m.

### 13.2.3 Projektet genomförs inte ALT 0

Om vindkraftsparken inte byggs kommer inga skuggeffekter från vindkraftverk att uppstå i omgivningen.

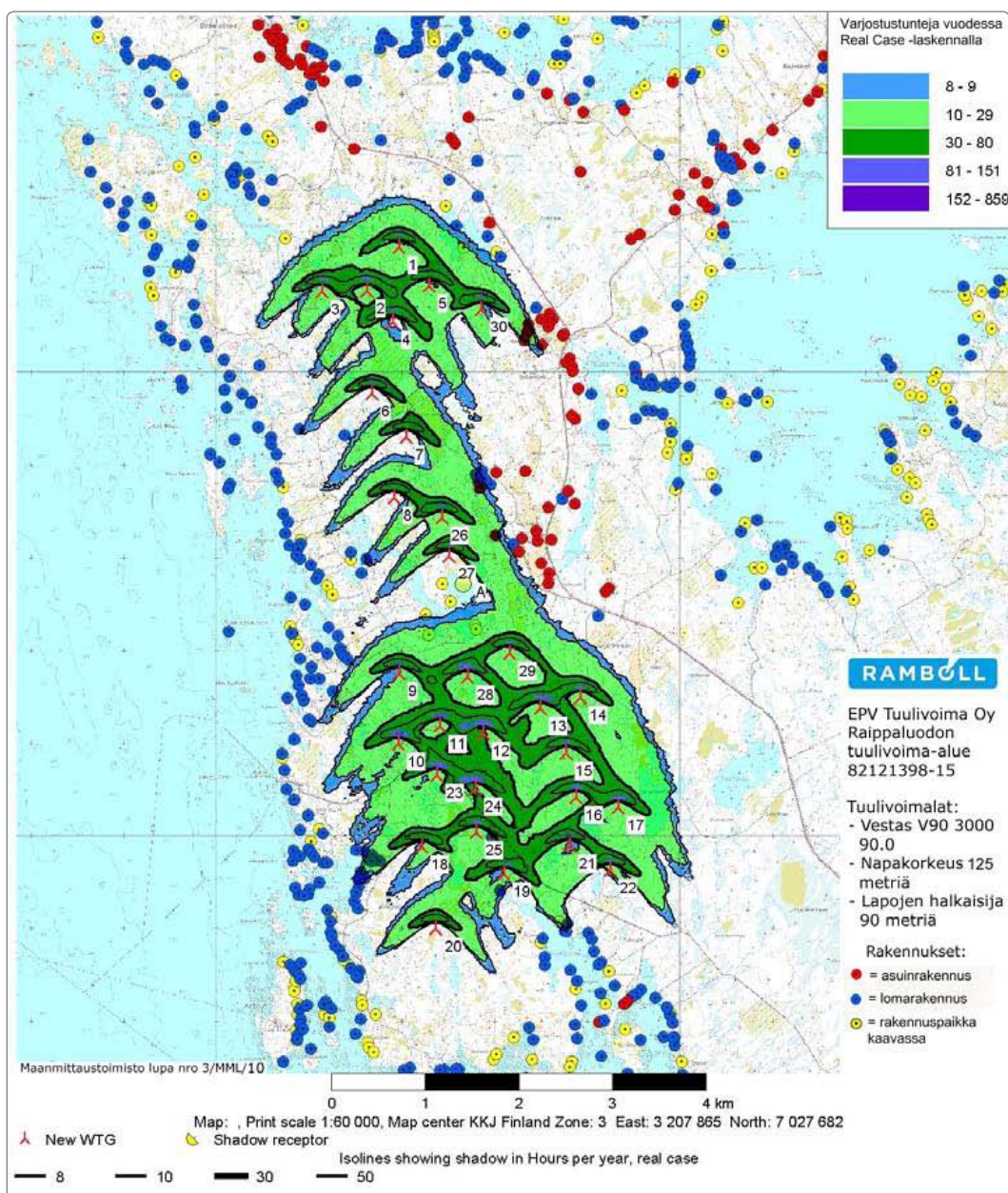
### 13.2.4 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Blinkningens synlighet minskar om vindkraftverkets rotorblad görs av material med matt yta, varvid solljuset inte reflekteras särskilt mycket från bladens yta. Kraftverken kan också stängas av under de tider då blinkningarna är som

mest irriterande (t.ex. vid solnedgången). Då kraftverket är avstängt producerar det ingen elektricitet.

### 13.2.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Då projektet genomförs kan den valda kraftverkstypen vara en annan än de kraftverkstyper som har använts i modellberäkningen av skuggeffekter. Om det på området finns andra faktorer som påverkar skuggeffekterna, t.ex. skog, blir skuggeffekterna inte heller nödvändigtvis lika stora som man utgående från beräkningarna kunde anta, eftersom programmet inte beaktar t.ex. skogens skymmande inverkan.



Figur 13-21 Beräkning av skuggeffekter för ALT 4 Replot enligt den verkliga situationen (Real case), tornhöjd 125 m.

## 13.3 Trafik och trafiksäkerhet

### 13.3.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Det nuvarande vägnätet har beskrivits utgående från kartgranskningar. På basis av Vägförvaltningens material har information sammanställts om de nuvarande trafikmängderna på området huvudled. Vindkraftsparkens inverkan på trafiken har uppskattats utgående från den trafik som krävs för de massor som ska flyttas i anslutning till att parken byggs.

### 13.3.2 Vägförbindelser och trafikens nuvarande situation

Den genomsnittliga trafiken på Söderuddsvägen år 2008 var 765 fordon i dygnet, varav den tunga trafiken utgjorde 37 fordon. Den genomsnittliga trafiken på Replotbron år 2008 var 2 405 fordon i dygnet, varav den tunga trafiken utgjorde 82 fordon.

#### 13.3.2.1 Sjöfart och sjötrafik

I havsområdet utanför projektområdet finns både havsfarleder och båtfarleder. I skärgården förekommer kryssningstrafik och i närheten av projektområdet finns också bl.a. fartygsrutten Vasa–Umeå. Skärgårdsområdet är också ett populärt område för dem som kör båt för rekreation.

#### 13.3.2.2 Flygtrafik

Vasa flygfält ligger cirka 30 km sydost om projektområdet. Över projektområdet går en flygrutt i nordvästlig-sydostlig riktning. Nordost om projektområdet finns också en flygrutt i nordvästlig-sydostlig riktning och i nordväst en flygrutt i sydvästlig-nordostlig riktning.

### 13.3.3 Vindkraftsparkens inverkan på trafiken: ALT 1–ALT 4

#### 13.3.3.1 Vindkraftsparkens inverkan på trafiken under byggtiden

Konsekvenserna för trafiken och trafiksäkerheten är som störst medan kraftverken byggs. Under byggtiden kommer det att förekomma ett stort antal tunga specialtransporter som kommer att bromsa upp den övriga trafiken. Vindkraftverkens delar är 20–60 meter långa. De tyngsta delarna kan väga över 300 ton. De extra långa och tunga transportererna kräver specialtransporttillstånd av Vägförvaltningen. Medan specialtransporterna pågår måste elkablar lyftas, trafikmärken, gatubelysning och andra anordningar intill vägarna måste vid behov tillfälligt avlägs-

nas, om de på grund av sin placering hindrar transportererna från att ta sig fram. Under de mest krävande transportererna kan vägen tillfälligt stängas av för annan trafik, eller också kan trafiken begränsas på annat sätt medan specialtransporterna pågår. Nyssnämnda situationer är dock tillfälliga och kortvariga och har ingen större inverkan på själva trafiksäkerheten. Det är främst trafikens smidighet som i viss mån kan bli lidande.

Medan byggarbetet pågår kommer trafikmängderna på områdets vägar att öka betydligt. Till exempel betongmängden för att bygga ett stålbetongfundament kräver över hundra besök av en vanlig betongtankbil. Betongmängden för ett stålbetongtorn utgör minst cirka 600 m<sup>3</sup> och en vanlig betongtankbil har en last på 5–6 m<sup>3</sup>. Förutom trafiken i anslutning till fundamentbyggena kommer också byggandet av servicevägar och förbättringen av de befintliga vägarnas bärförmåga att öka trafiken i området betydligt jämfört med nuläget.

Den ökade tunga trafiken kan påverka trafiksäkerheten. Då de tunga transportererna ska svänga av från allmän väg till korsande servicevägar ökar riskerna för trafikolyckor, bland annat påkörning bakifrån.

#### *Sjötransporter*

För en del av materialen då vindkraftsparken ska byggas kan fartygstransporter vara ett alternativ till landsvägstrafik. Lotsstationen vid Replots västra strand kunde vara en möjlig hamn för sjötransporterna, om farlederna till hamnen fördjupas. Lotsstationen är i Österbottens landskapsplan utmärkt som utredningsområde. Vid lotsstationen kommer bl.a. förutsättningarna för Vasas hamnfunktioner att utredas.

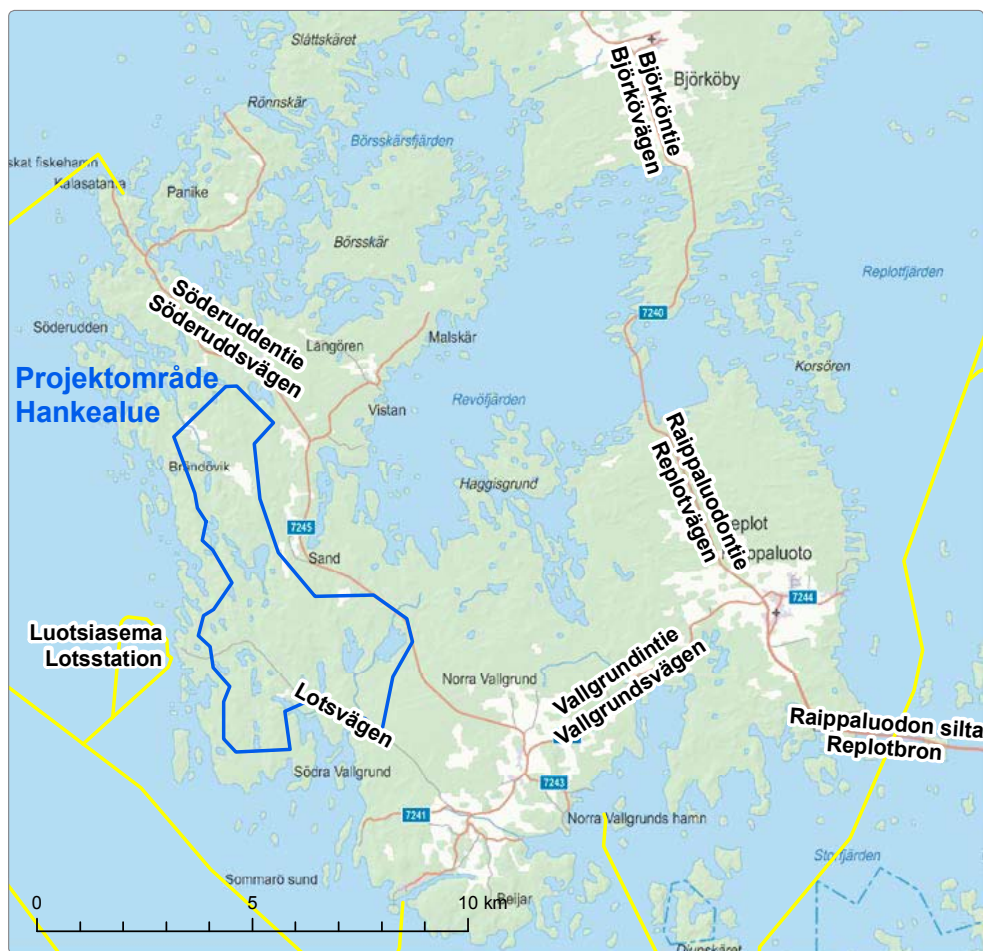
Replotbron har en viktbegränsning på 140 ton. Beroende på vilken turbintyp som väljs måste transporten av turbinerna eventuellt skötas sjövägen. Då kan t.ex. pontontransport förbi Replotbron komma i fråga. Transporterna kan tas i land vid ovannämnda lotsstation eller vid det gamla färjefästet på Replot i närheten av Replotbrons västra ända. Båda dessa platser kräver ytterligare utredningar.

#### *Flygtrafikens säkerhet*

För vindkraftverken ansöks om flyghindertillstånd och kraftverken utrustas med tillräckliga markeringar för att garantera flygsäkerheten.

### 13.3.4 Vindkraftsparkens inverkan på trafiken under driften

Vindkraftsparken påverkar trafiken och trafiksäkerheten under byggtiden. Då vindkraftsparken är i drift påverkas inte



Figur 13-22 Replots väg- och sjötrafikförbindelser. Båt- och fartygsfarlederna är utmärkta med en gul linje.

trafiken. Servicebesöken till vindkraftsparken under driften görs främst med paketbil och antalet servicebesök väntas bli cirka tre per år för varje vindkraftverk.

Kraftverken utrustas med tillräckliga markeringar för att garantera flygsäkerheten.

#### Vattentrafik

Vindkraftsparkens eventuella inverkan på sjöfartens säkerhet och sjömärkenas synlighet vid kusten måste utredas tillsammans med Trafikverkets sjöfartsavdelning då projektplaneringen framskrider. TraFi måste beredas tillfälle att ge utlåtande om projektets inverkan på sjösäkerheten.

Sjötransporterna av vindkraftskomponenter kommer att ske under den ljusa tiden så att de inte orsakar någon fara för övrig sjöfart på området.

#### 13.3.5 Projektet genomförs inte ALT 0

Om vindkraftsparken inte byggs, förblir trafiken och trafiksäkerheten i närområdet oförändrad.

#### 13.3.6 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Olägenheterna av trafiken kan minskas, om trafiken förläggs till sådana tider då den besvärar mindre. Genom dirigering av trafiken kan trafiksäkerheten förbättras. Även genom ruttval kan olägenheterna av trafiken förhindras. Tung trafik som stör invånarna kommer om möjligt att skötas kl. 7–21, medan specialtransporter som stör övrig trafik i mån av möjlighet ska skötas under tider då den övriga trafiken inte störs i någon större omfattning.

#### 13.3.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Informationen är baserad på erfarenhet av motsvarande ökning av trafikmängden och är tillräckligt tillförlitlig för att en bedömning ska kunna göras.

## 13.4 Näringsliv och turism

### 13.4.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Som utgångsinformation om Korsholms nuvarande näringsstruktur har Kommunportalens uppgifter använts. Informationen om vindkraftsbranschen och dess sysselsättande effekt är från Teknologindustri rf och European Wind Energy Association (EWEA).

Uppgifter om turismen på Replotområdet har sammanställts utgående från Korsholms kommuns webbplats, Replots turism- och utvecklingsplan samt en besökarundersökning som gjordes på världsarvsområdet Kvarkens skärgård sommaren 2009 (Meriruoho 2009). Dessutom begärdes information om turismen på området av Österbottens Turism rf och det som har skrivits i lokaltidningarna har följts upp.

### 13.4.2 Nuvarande situation

#### 13.4.2.1 Korsholms näringsstruktur

Korsholms näringsstruktur år 2007 fördelade sig på följande sätt: Service 66,7 %, förädling 27,7 % och jord- och skogsbruk 4,8 %. Kommunens självförsörjning på arbetsplatser samma år var 55 %.

#### 13.4.2.2 Turismen på Replot

Turismen på Replot har främst varit inhemsk, men utlänningar har också börjat bli allt mer intresserade av området. Det finns inga samlade uppgifter om antalet besökare, eftersom det inte finns någon enhetlig besökaruppföljning på området. Till följd av världsarvet har turismen på området dock ökat betydligt. I Forststyrelsens publikation (Forststyrelsen 2007) finns bl.a. följande ungefärliga uppgifter sammanställda om antalet besökare: RG-line transporterar årligen knappt 100 000 passagerare genom världsarvsområdet, Terranova har årligen 20 000 besökare och lotsstationen på Mickelsörarna ca 3000 besökare.

På världsarvsområdet Kvarkens skärgård gjordes en besökarundersökning sommaren 2009 (Meriruoho 2009). Enligt undersökningen var de populäraste besöksmålen Replotbron, Svedjehamn samt byarna Björköby och Replot. De viktigaste orsakerna till att turisterna besöker platsen är landskapet, att få uppleva naturen, koppla av och vara tillsammans med sitt resällskap. Att njuta av naturen och tillbringa semestern på ett avslappnat sätt tillsammans med

familjen var viktiga motiveringar till besöken. Av dem som besvarade frågorna var 9 % utlänningar. De finländska besökarna kom till världsarvsområdet främst från de närbelägna kommunerna samt från huvudstadsregionen.

Naturturismen har överlag ökat, men på grund av statusen som världsarv har Kvarken blivit ett speciellt attraktivt område. Turisterna i Kvarken är speciellt intresserade av att paddla, vandra och fiska. Tidningen Pohjalainen skrev hösten 2009 att världsarvsområdet har ökat kanoturisterna jämfört med åren innan. Speciellt Valsörarna och Björköområdet är intressanta för paddlingsturer. På Österbottens Turism rf berättade man att speciellt ryska turister är intresserade av inte bara den rena naturen utan också fiskemöjligheterna på området.

Att Kvarkens skärgård utgör ett världsarvsområde påverkar turismen positivt även på ett större område. I landskapsplanen hör hela Replot till ett område med turistattraktioner / utvecklingsområde för turism och rekreation.

Skärgårdsnaturen är en av attraktionsfaktorerna för turismen på Replot. I närliggande Vasa skärgård finns kryssningstrafik och flera aktörer ordnar på beställning utflykter till skärgården. Till områdets kryssningstrafik hör också fartygsrutten Vasa–Umeå, som är världens nordligaste som trafikeras året runt.

Kring Replot finns också både havsfarleder och båtfarleder. För dem som färdas med egen båt finns det många småbåtshamnar med bl.a. kaféer och hantverksbutiker.

Ett intressant turistobjekt är också Replotbron. Det är Finlands längsta bro som också är en sevärdhet. I närheten av bron finns en gästhamn samt restauranger. Bron är också en populär fiskeplats som attraherar fiskare från flera hundra kilometers avstånd.

På Replotområdet finns ett tiotal företagare som hyr ut stugor. I Panike finns Forststyrelsens ödestuga, men i övrigt finns Forststyrelsens naturstationer främst i den yttre skärgården. Närmaste campingområde finns på Vasklot i Vasa. Rekreationstjänsterna på Replotområdet framgår av kartan i kapitel 13.5.

#### 13.4.2.3 Vindkraftsteknologins utveckling i Finland

Den know-how som finns inom vindkraftsteknologin i Finland bärs upp av många företag som är specialiserade på att konstruera och tillverka vindkraftverk och komponenter för sådana.

Företag som tillverkar vindkraftverk i Finland är bland andra WinWinD och Mervento. Företag som tillverkar olika komponenter för vindkraftverk är bland andra

ABB, Moventas, Vacon, The Switch, Vaisala och Hydroll (Teknologiindustrin 2009). I Finland finns dessutom flera företag som är en del av en omfattande kedja av underleverantörer från konstruktion och tillverkning ända till servicearbeten under vindkraftsparkens drift. År 2008 sysselsatte vindkraftsindustrin direkt 3 000 personer i Finland.

Under de senaste åren har den finländska teknologiindustrins andel av världens vindkraftsmarknad varit ungefär tre procent. Teknologiindustrin rf har begrundat möjligheterna för den finländska vindkraftsteknologins omsättning med sikte på år 2020. I grundscenariot (*base case*) förblir den finländska vindkraftsindustrins marknadsandel även i fortsättningen på nuvarande nivå, varvid exportens värde blir cirka tre miljarder euro om året. I tillväxtscenariot (*growth case*) erövrar finländsk know-how inom vindkraft en marknadsandel på sju procent på den utländska marknaden, varvid exportens andel stiger till 12 miljarder euro år 2020.

Det kan anses vara en tydlig trend på marknaden att det uppkommer arbetsplatser på de områden där vindkraft byggs.

### **13.4.3 Konsekvenser av vindkraftsparken**

#### **13.4.3.1 Sysselsättningseffekter i byggskedet**

Vasaregionen är ett av Finlands företagstätaste områden. Genom att spetsföretagen har varit framgångsrika har det uppkommit ett företagsnätverk som ger sysselsättning över hela regionen. Största delen av företagen i detta nätverk är verksamma inom energiteknologin. Nordens största energikluster omfattar förutom företag inom energiteknologi också stödorganisationer som betjänar företagen samt högskolor och läroinrättningar som ger utbildning i branschen. En framgångsfaktor i området är att aktörerna har bildat nätverk och samarbetar med varandra.

Enligt Teknologiindustrin rf uppkommer arbetsplatser i vindkraftsbranschen även i fortsättningen främst inom teknologiindustrin. EWEA har beräknat att byggandet av en vindkraftspark i Europa sysselsätter i genomsnitt 15 personer per byggd megawatt. Det här antalet fördelas så att tillverkningen av kraftverk och deras komponenter sysselsätter cirka 12,5 personer och byggandet 1,2 personer per megawatt.

#### **13.4.3.2 Inverkan på sysselsättningen och näringslivet under vindkraftsparkens drift**

EWEA har beräknat att en europeisk vindkraftspark skapar i genomsnitt 0,33 arbetsplatser i anslutning till drift och service per installerad megawatt. I annan verksamhet uppkommer dessutom ytterligare 0,07 arbetsplatser/MW. En vindkraftspark sysselsätter under driften sammanlagt cirka 0,4 personer per installerad megawatt. Om den sysselsättande effekten är lika stor i Korsholms vindkraftspark som i Europa i genomsnitt, innebär det cirka 23–50 nya arbetsplatser.

Det är utmanande att på förhand bedöma hur vindkraftsparken kommer att påverka turismen på området. Vissa besökare kan tycka att vindkraftverken är ett störande element i naturlandskapet, medan andra i början kan uppleva dem som en sevärdhet. I Forststyrelsens (Meriruoho 2009) enkät bland besökare på världsarvsområdet svarade några av besökarna att de planerade vindkraftverken på Replot upplevdes störande.

#### **13.4.3.3 Skatteinkomster**

Ett vindkraftverks stomme och maskinrum har enligt Högsta förvaltningsdomstolens beslut ansetts utgöra en konstruktion för vilken fastighetsskatt ska betalas till kommunen.

Fastighetsskatten utgör flera tusen euro om året per kraftverk. En noggrann förhandsuppskattning av fastighetsskatten försvåras av att beskattningsgrunderna vid den tidpunkt då projektet genomförs kan ha ändrats från vad som gällde då projektet planerades. Fastighetsskatten kan ändras genom kommunens beslut inom lagens gränser samt på riksnivå i riksdagen, om det anses nödvändigt.

I byggskedet och under driften uppkommer inkomstskatt för byggarbetarnas eller tjänsteproducenternas inkomster.

## 13.5 Människornas levnadsförhållanden och trivsel

### 13.5.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Med sociala konsekvenser avses konsekvenser som drabbar människor, sammanslutningar eller samhälle och som leder till förändringar i människornas välmående eller i fördelningen av välmåendet. Projektets konsekvenser kan direkt påverka människornas levnadsförhållanden eller trivsel. Å andra sidan påverkar förändringar i naturen, näringslivet eller energiproduktionen indirekt också människornas välmående. De sociala konsekvenserna har alltså ett nära samband med andra, antingen direkta eller indirekta konsekvenser av projektet.

Det är dock svårt att entydigt skilja direkta och indirekta konsekvenser från varandra, eftersom en konsekvens kan vara direkt för någon (t.ex. att få eller förlora en arbetsplats) men indirekt för de flesta (t.ex. sysselsättningsläget). Det väsentliga är att både direkta och indirekta konsekvenser och deras sociala betydelse identifieras.

Som stöd för konsekvensbedömningen användes en handbok från Forsknings- och utvecklingscentralen för social- och hälsovården om bedömning av konsekvenserna för människorna ("Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirja", STAKES 2009) samt social- och hälsovårdsministeriets guide om miljökonsekvensbedömning samt hälsomässiga och sociala konsekvenser för människan ("Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset." Social- och hälsovårdsministeriet 1999).

Konsekvenser som vindkraftsprojektet medför för människornas levnadsförhållanden och trivsel kan vara bl.a. förändringar i

- boendetrivsel (landskap, buller vid fasta bostäder och fritidsbostäder)
- användningen av områden för rekreation och möjligheter till fritidsverksamhet (t.ex. att tillbringa fritiden, ströva omkring, plocka bär, jaga)
- människornas oro och rädslor, framtidsplaner (t.ex. klimatförändringen, landskapet, djuren)
- gemenskapen
- energiproduktion, näringsliv, sysselsättning
- fastigheternas värde (fasta bostäder, fritidsbostäder och markområden)
- region- och kommunekonomi samt utnyttjande av naturresurser.

Projektets konsekvenser uppkommer främst under driften men till vissa delar endast under byggtiden.

### Bedömningsmetoder

Då de sociala konsekvenserna undersöktes och bedömdes utreddes de befolkningsgrupper eller områden som speciellt drabbas av konsekvenserna. Samtidigt bedömdes konsekvensernas betydelse samt möjligheterna att minska och förhindra de negativa konsekvenserna.

Som metoder för bedömning av konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel användes en expertanalys baserad på följande källor:

- projektets övriga konsekvensbedömningar
- kart- och statistikmaterial
- invånarenkät
- åsikter som lämnats in om MKB-programmet
- respons som inkommit under bedömningens gång (möten för allmänheten).

Dessutom har de ställningstaganden som framförts om projektet i media studerats. Utgångsmaterial vid utredningen av möjligheterna att använda Replot för rekreation var Österbottens landskapsplan, Replot-Björkö strandgeneralplan, webbsidorna om Korsholms skärgård samt besöksguiden för världsarvsområdet Kvarkens skärgård. Användningen av projektområdet för rekreation utreddes också i en invånarenkät på området.

Som grund för bedömningen har influensområdets nuvarande levnadsförhållanden och trivsel beskrivits, bl.a. fasta bostäder och fritidshus, rekreationsområden, nuvarande boendetrivsel och rekreationsverksamhet samt projektområdets betydelse och hur det används.

Expertens utvärdering analyserades och jämfördes både erfarenhetsbaserad och uppmätt information. Invånarnas och andra berörda åsikter har också undersökts i förhållande till de övriga resultaten av projektets konsekvensbedömning och information om nuläget. Genom en kombination av subjektiva och objektiva uppgifter går det att skapa sig en mera tillförlitlig helhetsbild av projektets sociala konsekvenser. Lokalbefolkningens oro och önskemål angående projektet, betydelsen av projektets sociala konsekvenser och möjligheter att minska de negativa konsekvenserna har lyfts fram i bedömningen.

Resultaten av konsekvensbedömningen var ännu inte tillgängliga då invånarenkäten genomfördes, så svaren på frågorna är baserade främst på projektets presentationsmöten, information som fanns bifogad till enkäten samt de svarandes tidigare erfarenheter och åsikter om vindkraften.

### Invånarenkät

Som stöd för invånarnas deltagande och konsekvensbedömningen i MKB för EPV Vindkraft Ab:s projekt Korsholms vindkraftspark gjordes en enkät bland invånarna våren 2010.

Enkäten postades på närområdet (postnummer 65930 och 65970) till alla hushåll med fast bostad och fritidsbostad, genom slumpmässigt urval till vartannat hushåll med fast bostad eller fritidsbostad på andra områden av Replot (65870, 65920, 65800) samt till ett litet urval vid kusten och den övriga skärgården, Vasa centrum och andra områden inom Korsholm (65200, 65100, 65170, 65280, 65410, 65450, 65460, 65470, 65480, 65520, 65610, 65630, 65650, 65710, 65730, 65760, 66520, 66530, 66540, 66550, 66560, 66580, 66590). Från hushållen valdes slumpmässigt en person i åldern 18–79. Sammanlagt 1485 enkäter sändes ut. Eftersom kontaktuppgifter till alla hushåll i närområdet inte erhöles från befolkningsregistrets datasystem postades senare ytterligare 43 enkäter till dem som meddelade sina kontaktuppgifter. Antalet svar var totalt 516, vilket ger en svarsprocent på 34. Av de blanketter som sänts till personer i närområdet returnerades 68 % och på övriga delar av Replot 37 %.

Invånarenkäten beskrivs närmare i en separat resultatrapport (bilaga 2). Rapporten innehåller en mera detaljerad beskrivning av hur enkäten genomfördes och dess resultat. Här refereras de viktigaste resultaten av bedömningen av de sociala konsekvenserna.

### Svarande

Största delen av de svarande (92 %) var fast bosatta på området. Mer än en tredjedel av dessa har också en fritidsbostad på området. Endast 8 procent har bara en fritidsbostad på enkätområdet. De flesta (95 %) av de svarande har bott eller semestrat på området i mer än 10 år. En fjärdedel (24 %) tror att vindkraftsparken kommer att synas till den fasta bostaden och 41 % till fritidsbostaden. 75 % av de boende i närområdet, 43 % av dem som bor i övriga delar av Replot och 9 % av dem som bor i den övriga regionen uppger sig bo inom synlighetsområdet.

En dryg tredjedel av de svarande (189 personer) bor eller tillbringar sin semester på de sydvästliga postnummerområdena på Replot, dvs. 65930 Södra Vallgrund och 65970 Söderudden. I enkätens resultatpresentation anges dessa svarande bo i närområdet. Gruppen övriga Replot (109 personer) består av fast bosatta och fritidsbosatta på postnummerområdena 65870 Björköby, 65920 Norra Vallgrund och 65800 Replot. De som bor eller tillbringar semester på fastlandet (193 personer) ingår i gruppen övriga regionen. I resultaten har de här gruppernas svar granskats separat.

Knappt en femtedel (18 %) av de svarande har inte tidigare sett ett cirka 100 meter högt vindkraftverk i funktion. Hälften av de svarande (51 %) har stått bredvid eller i närheten av ett sådant. Resten (31 %) har sett ett vindkraftverk på längre avstånd.

De svarande hade fått information om projektet Korsholms vindkraftspark främst via lokaltidningarna (82 %). Viktiga informationskällor för dem som bor i närområdet var EPV:s informationsmöten för allmänheten, grannar och andra bekanta samt TV och radio. Speciellt på fastlandet var invånarenkäten och den bifogade projektinformationen en viktig informationskälla.

I närområdet och i övriga delar av Replot ansåg största delen (48–71 %) av de svarande att de fått för litet information om vindkraftsparken, att informationen var otydlig och svår att förstå. Bland de svarande på fastlandet ansåg en större del (36–48 %) att informationen var begriplig, tydlig och tillräcklig än de som förhöll sig negativt till informationen.

## 13.5.2 Bosättningens och rekreativansvändningens nuvarande situation

### Bosättning

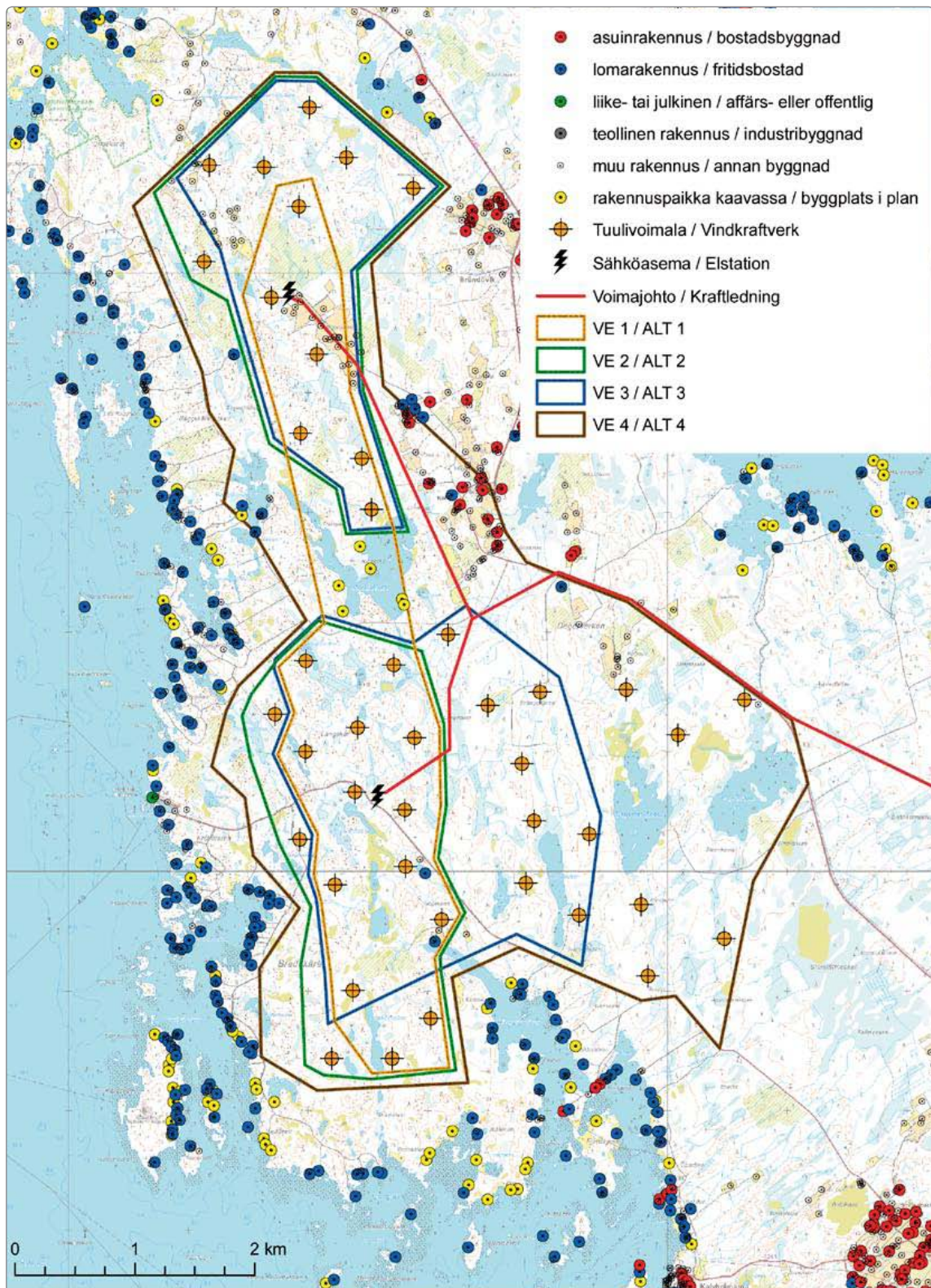
I alla alternativ finns två fritidsbostäder mellan vindkraftverken i södra delen av projektområdet och 6 platser som är utmärkt för fritidsbostäder i planen i den mellersta delen samt flera lador på åkrarna i den norra delen (figur 13-23). Vid kanterna av projektområdet i alternativ 4 finns utöver nyssnämnda ytterligare 10 bostadsbyggnader, 6 fritidsbostäder och 1 i planen utmärkt byggplats för ett fritidshus. Projektområdet används huvudsakligen för jord- och skogsbruk. De närmaste vindkraftverken ligger cirka 200 meter från fritidsbosättningen och cirka 500 meter från de fasta bostäderna.

I projektområdets omgivning, främst på strandområdena, finns det rikligt med fritidshus. Den fasta bosättningen finns främst längs Söderuddsvägen öster om kraftverksområdet. Sydost om projektområdet finns dessutom byarna Södra och Norra Vallgrund och i norr Söderudden (figur 13-24).

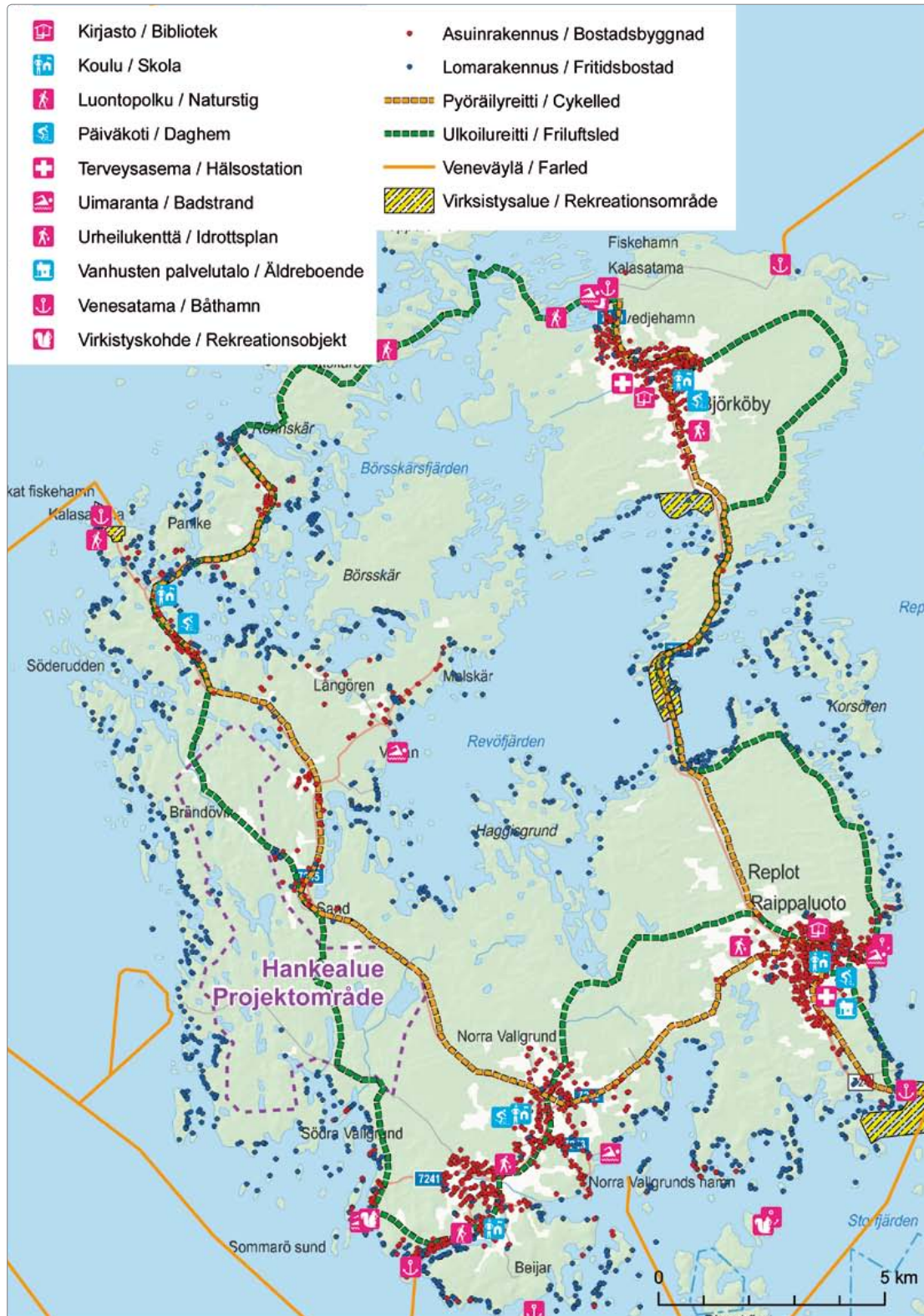
### Rekreativansservice

Replot och dess närområden erbjuder mångsidiga möjligheter till rekreation. På vidstående karta över rekreativansområden anges Replots officiella badstränder, bryggor/gästhamnar samt de friluft- och cykelleder, rekreativansområden samt rekreativans- och turistattraktioner som finns med i Österbottens landskapsplan. Replots skärgård erbjuder goda förutsättningar för bl.a. paddling och fiske. Man kan ströva omkring på egen hand där, men det erbjuds också t.ex. kryssningar, båttransporter och hundsafari samt möjlighet att bekanta sig med Replotområdet bl.a. under ledning av en vildmarks-, natur- eller världsarvsguide.





Figur 13-23. Projektalternativen samt fast bosättning och fritidsbosättning.



Figur 13-24. Rekreatjonsområden och -leder samt annan verksamhet i projektets näromgivning.

Största delen av Replots mångsidiga rekreationsservice finns på UNESCO:s världsarvsområde. Officiella rekreatiionsobjekt i projektområdets omedelbara närhet är de cykel- och friluftsleder som finns anvisade i Österbottens landskapsplan. I Replot-Björkö strandgeneralplan anges dessutom ett område för närrekreation vid stranden av Krokörfladan.

Det finns rikligt med fritidsbosättning i Korsholms skärgård och på området finns också många företagare som erbjuder turistservice. Turistattraktioner i Korsholms skärgård är bl.a. världsarvsområdet Kvarkens skärgård samt flera naturskyddsområden. Speciellt på världsarvsområdet Kvarkens skärgård finns många olika möjligheter till rekreation, bl.a. vandringsleder och naturstigar. I skärgården finns också många typer av service i anslutning till båtliv, bl.a. gästhamnar och båtuthyrning.

I landskapsplanen hör hela Replot till ett område med turistattraktioner / utvecklingsområde för turism och rekreation (mv-7, Replot-Björköby). Det finns planer på att utveckla områdets rekreativsmöjligheter i framtiden. Till exempel i förvaltnings- och utvecklingsplanen för världsarvsområdet finns bland åtgärderna behov av beredskap för ökat antal besökare genom reservering av områden för turistföretag, rekreativsområden och leder.

Ett av de viktigaste besöksobjekten på Replot är vandringsleden Björköby–Panike. Man kan starta den här cirka 13 km långa leden från antingen Svedjehamn (Björköby) eller Panike. Vid leden finns informationstavlor och på vägen finns två sund som måste korsas med båt. I Björköby finns också naturstigen Bodvattnet runt, som är två kilometer lång. Stigen presenterar landhöjningskustens natur och De Geer-moränerna.

Förutom fritidsbostäderna finns det också ett tiotal företagare som hyr ut stugor på Replot. Stugor som hyrs ut finns främst på världsarvsområdet. De stugor som ligger närmast projektområdet finns i Brändövik på ungefär en kilometers avstånd.

Replotområdet fungerar också som undervisningsobjekt. Till exempel på Sommarö fortområde i Södra Vallgrund finns en läger- och naturskola. Det ordnas också olika undervisnings- och klassutflykter till andra områden i Kvarken.

### **Användning av projektområdet**

Största delen (64 %) av dem som bor i närområdet uppger sig använda projektområdets vägar och iaktta naturen på området varje vecka (figur 13-25). Dessutom idkar hälften av dem som bor i närområdet friluftsliv i närheten av projektområdet varje vecka. En fjärdedel av invånarna i övriga delar av Replot utnyttjar projektområdets vägar, men bara

en tiondel av dem idkar friluftsliv i närheten av projektområdet. De som bor på fastlandet rör sig sällan på projektområdet. En tiondel av dem idkar friluftsliv och iakttar naturen i andra kust- och skärgårdsområden.

Projektområdets skogar erbjuder inte bara möjligheter till friluftsliv utan man kan också plocka bär och svamp där. Området lockar också fågelskådare bl.a. på grund av den stora havsörnspopulationen. På projektområdet finns fyra jaktföreningar. Jakten beskrivs närmare i kapitel 12.2. De små sjöarna och träskan på projektområdet erbjuder också fiskemöjligheter. Fisket har behandlats i avsnitt 12.3.

### **Inställning till projektområdet**

Projektområdet är viktigt och känt för största delen (78 %) av dem som bor i närheten och för en tredjedel (35 %) av dem som bor i andra delar av Replot (figur 13-26). Bland dem som bor på fastlandet är projektområdet viktigt och känt för endast 9 %. Projektområdet saknar betydelse för största delen (66 %) av de svarande på fastlandet. Världsarvsområdet samt Natura- och naturskyddsområdena är kända och anses viktiga för största delen (54–61 %) av dem som bor på Replot, men bara för en knapp femtedel (18 %) bland dem som bor på fastlandet. Replotborna anser sig bo på ett unikt område som saknar motstycke i Finland och i hela världen.

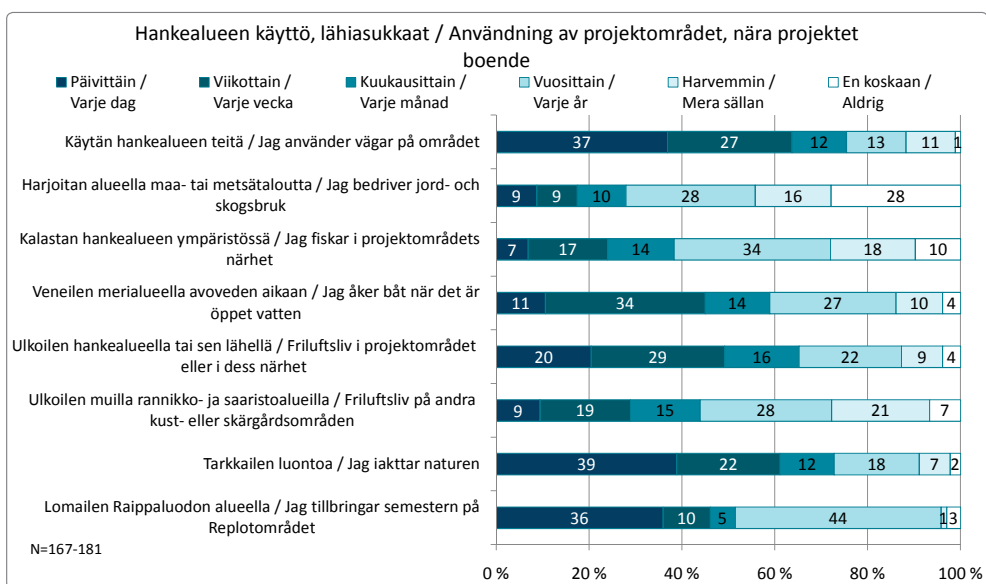
Viktiga aspekter när det gäller boendetrivseln bland de svarande på Replot var boendetrivseln och bullersituationen, som för närvarande ansågs vara bättre än på fastlandet. De som bor på fastlandet framhöll jämsides med boendetrivseln också sysselsättningen, vars nuvarande situation de ansåg vara sämre än vad replotborna ansåg.

### **13.5.3 Invånarnas åsikter om projektet och dess konsekvenser**

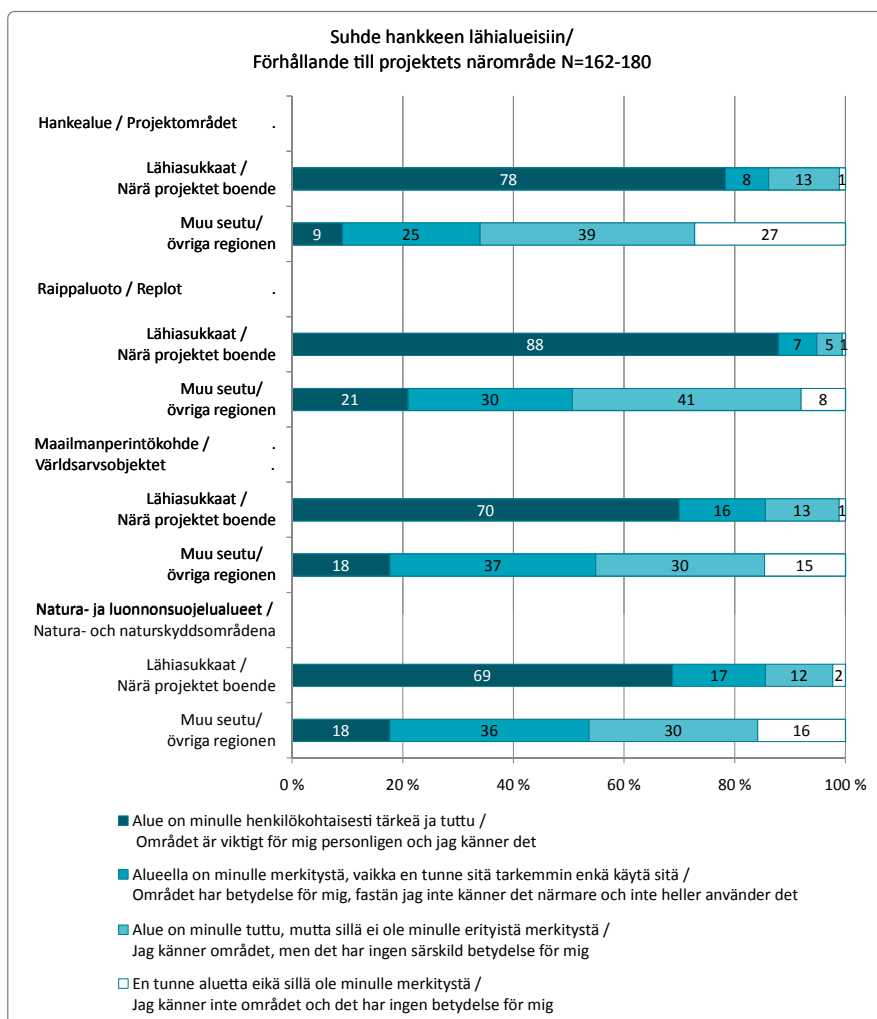
#### **Invånarnas åsikter om projektets konsekvenser**

De som besvarade invånarenkäten bedömde att vindkraftsprojektet kommer att ha en positiv inverkan på energiproduktionen, sysselsättningen samt kommunens ekonomi och image (figur 13-27). Projektet bedömdes ha negativ inverkan på fågelbeståndet, landskapet samt trafiken i byggskedet och boendetrivseln. De sistnämnda ansågs vara de viktigaste aspekterna, viktigare än boendetrivseln. De som bor i närheten hade genomgående något negativare uppfattning om konsekvenserna än de som bor i andra delar av Replot och betydligt mera negativ än de som bor i andra delar av regionen (figur 13-28).

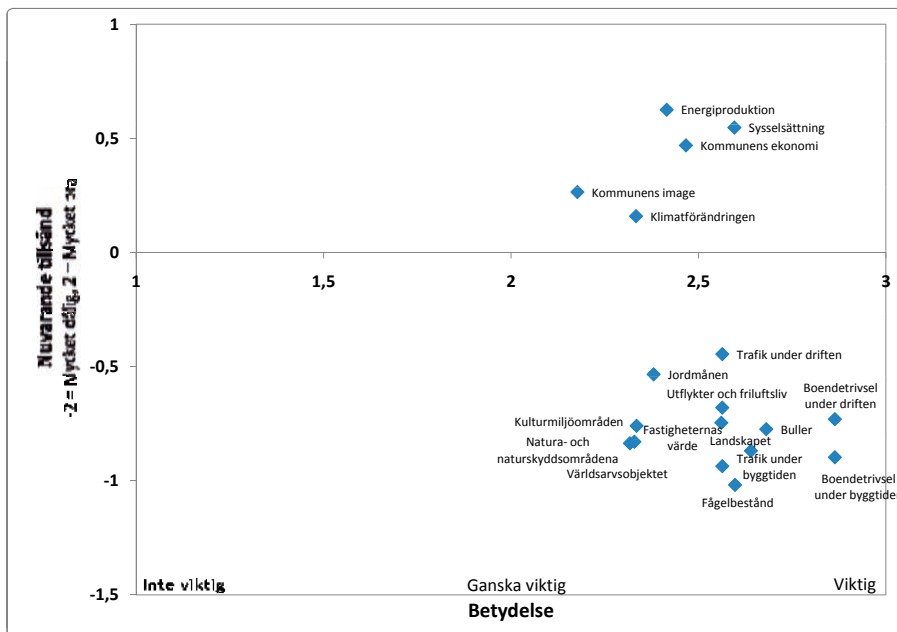
Över hälften av dem som bor i närheten ansåg det vara outhärdligt att se vindkraftverk vid horisonten och en fjärdedel ansåg att det var acceptabelt (figur 13-29). Största



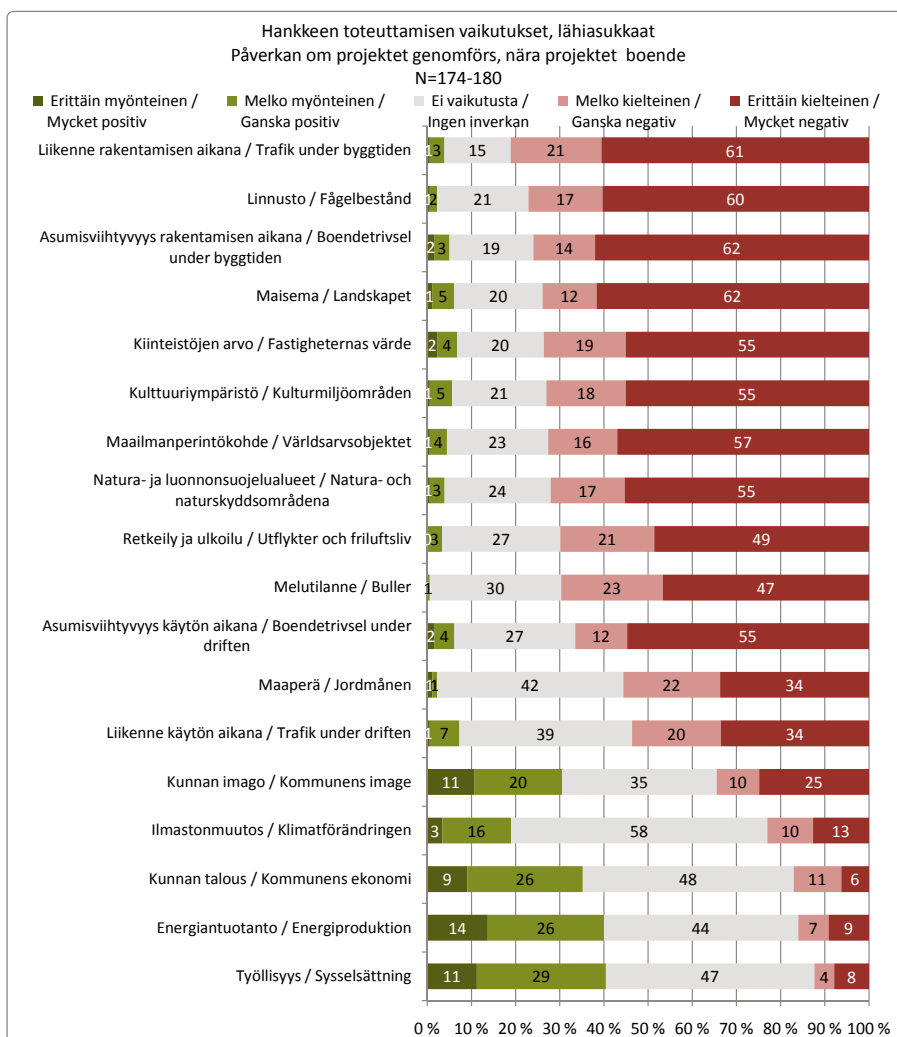
Figur 13-25 Olikä sätt att använda projektområdets närområden.



Figur 13-26 Förhållande till olika områden i närheten av projektområdet bland dem som bor i närområdet och i den övriga regionen.



Figur 13-27 De svarandes åsikter om hur viktiga olika aspekter är och hur de påverkas av projektet.



Figur 13-28 Åsikter om projektets konsekvenser bland dem som bor i närheten.

delen förutsåg också att skuggeffekterna, varningsljusen och kraftledningen kommer att bli outhärdliga. I andra delar av Replot och speciellt på fastlandet ansåg man att de här var betydligt mera acceptabla.

De som bor i övriga delar av Replot och i den övriga regionen ansåg inte att antalet vindkraftsparker som planeras i regionen har någon betydelse för konsekvenserna (figur 13-30). Åsikterna bland dem som bor i närheten var delade; en tredjedel ansåg att antalet saknar betydelse och en dryg tredjedel tyckte att olägenheterna ökar med antalet vindkraftsparker.

### Inställning till Korsholms vindkraftspark

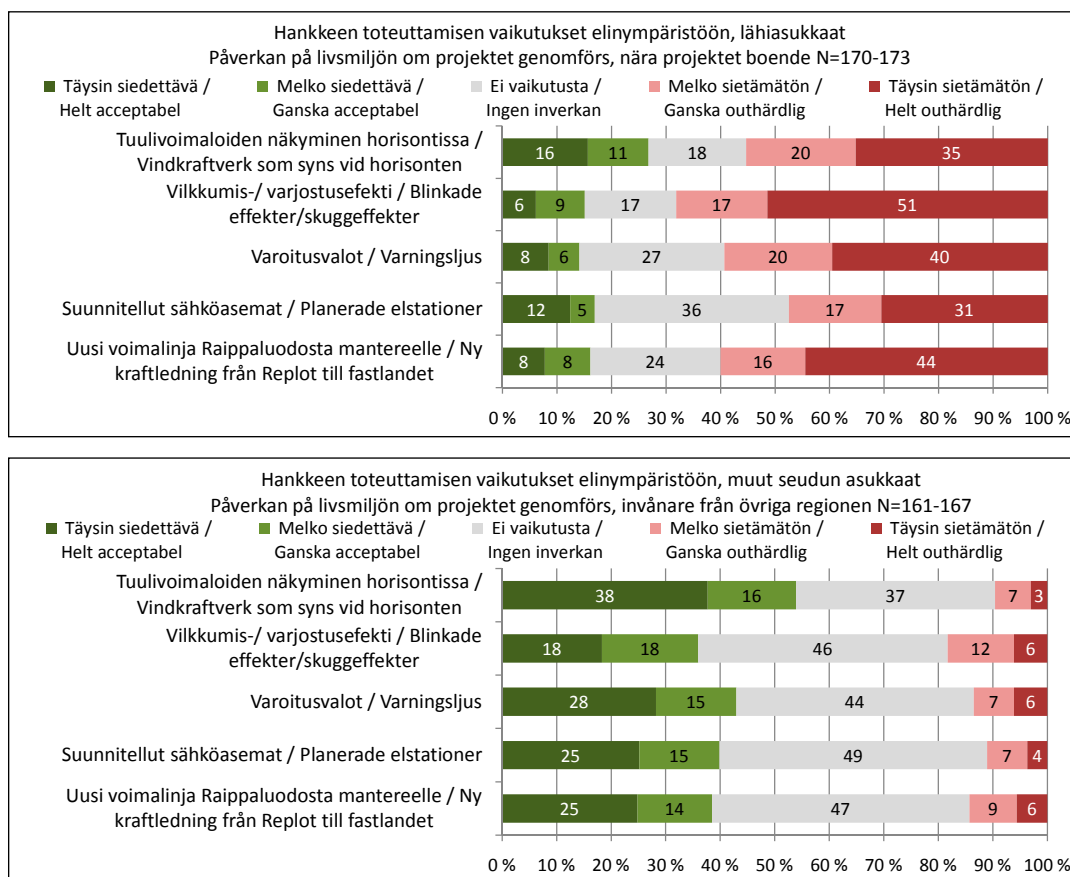
Största delen (67 %) av dem som bor i närheten av projektet uppger sig vara negativt inställda till projektet; nackdelarna av vindkraftsparken anses vara större än fördelarna (figur 13-31). På andra områden av Replot har cirka hälften (51 %) en negativ uppfattning. Största delen (71 %) av dem som bor på fastlandet är positivt inställda till vindkraftsparken: de anser att fördelarna är större än nackdelarna.

På motsvarande sätt anser de som bor på Replot att det är positivare om projektet inte genomförs (figur 13-32). De svarande som bor i Korsholm, Vasa och vid kusten anser däremot att det positivaste är alternativ 4, där antalet vindkraftverk är störst.

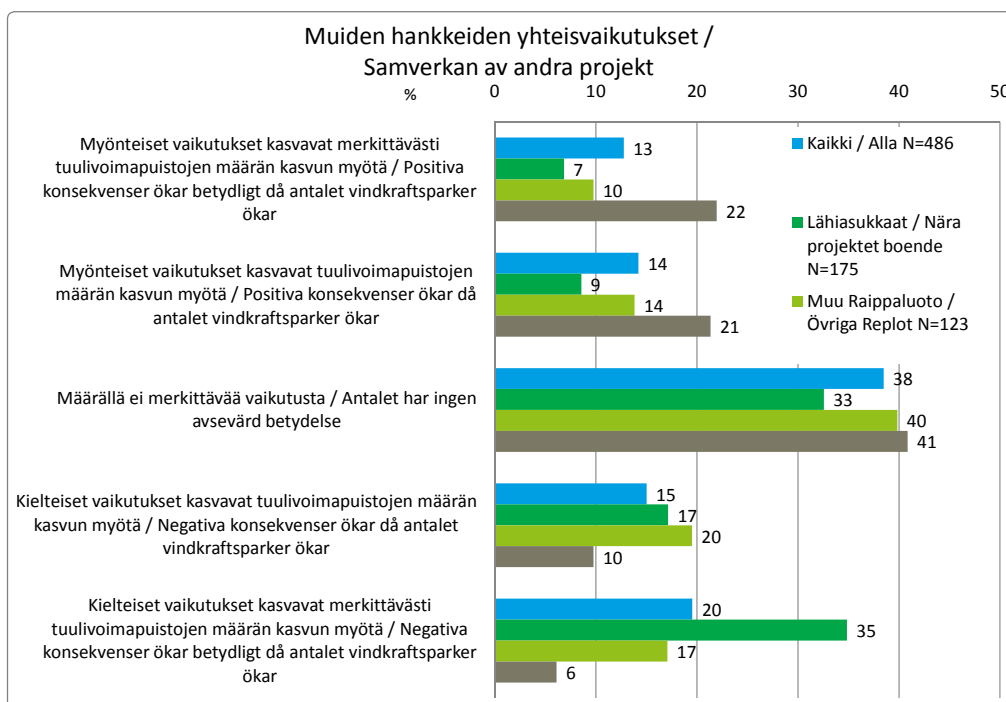
## 13.5.4 Vindkraftsparkens inverkan på människornas trivsel och levnadsförhållanden

### 13.5.4.1 Konsekvenser under byggtiden

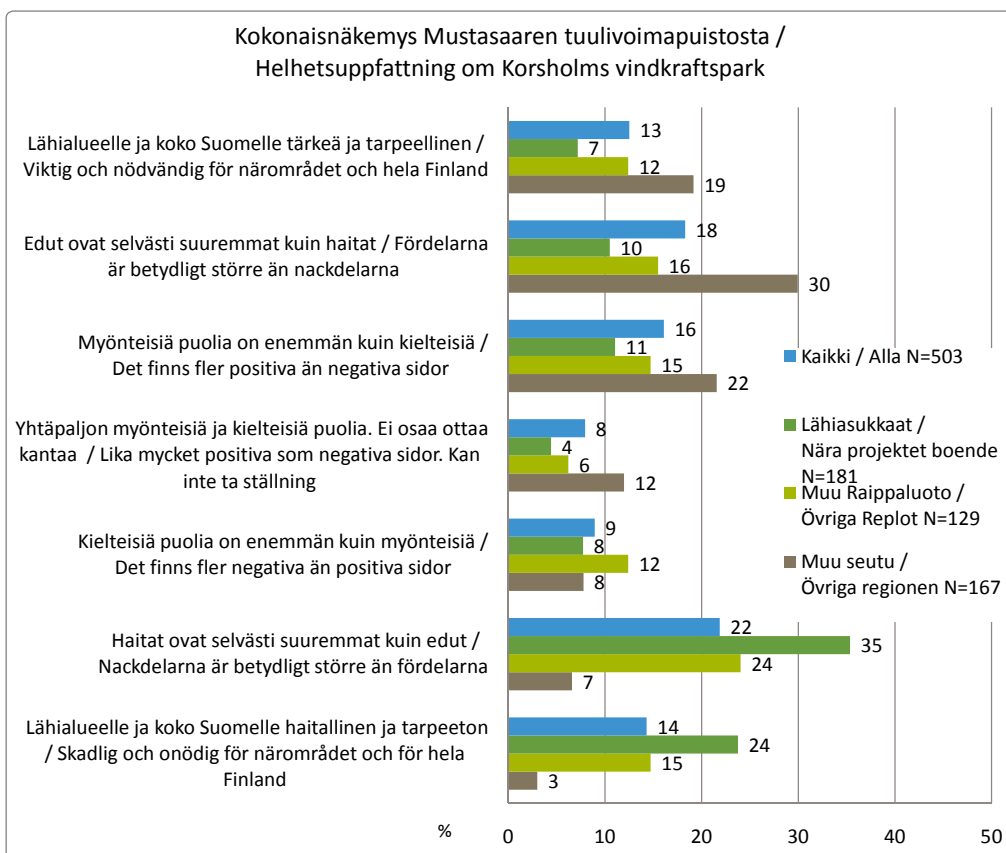
Under byggtiden uppkommer konsekvenser för människorna på grund av markbyggnadsarbetet för vindkraftverkens fundament och vägförbindelserna samt vid transport av kraftverkens delar och resning av kraftverken. Byggarbetet ger upphov till buller och ökad trafik i näromgivningen (kapitel 13.1 ja 13.3). Speciellt ökar den tunga trafiken och specialtransporterna, vilket medför olägenheter för trivseln och säkerheten för dem som bor intill transportlederna. Ökad mängd tung trafik försämrar trafiksäkerheten speciellt för fotgängare och cyklister. 76 % av dem



Figur 13-29. Hur acceptabla projektets konsekvenser är enligt dem som bor i närheten respektive på fastlandet.



Figur 13-30. De svarandes åsikt om samverkan mellan de olika vindkraftsprojekten i närregionen.



Figur 13-31. De svarandes helhetsuppfattning om Korsholms vindkraftspark. Det finns en statistiskt signifikant skillnad mellan de olika grupperna av svarande.

som bor i närområdet och besvarade invånarenkäten var oroliga över boendetrivseln och 82 % över trafiken under byggtiden, bl.a. vid Norra Vallgrunds skola och daghem.

Medan vindkraftsparken byggs måste möjligheterna att enligt allemansrätten röra sig fritt i den omedelbara närheten av byggområdena av säkerhetsskäl begränsas. Begränsningarna i möjligheterna att röra sig på området gäller i tur och ordning endast de delar av projektområdet där byggarbete för tillfället pågår. Under byggtiden kan buller och arbetsmaskiner som rör sig på området vara störande för dem som använder projektområdet och dess näromgivning för rekreation. Projektet skapar sysselsättning (kapitel 13.4).

### 13.5.4.2 Konsekvenser under driften

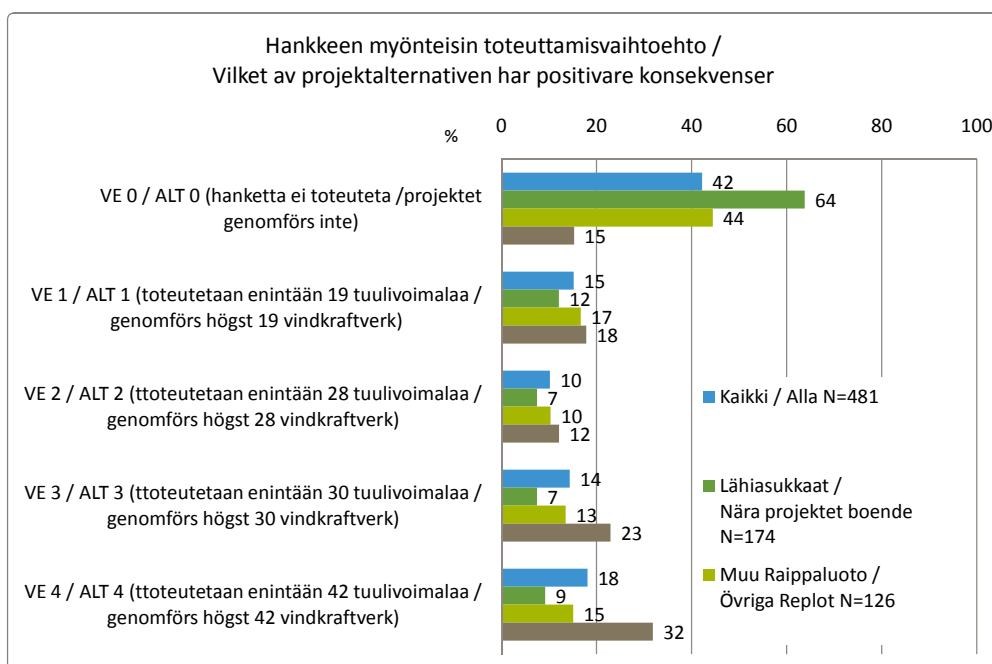
#### Boendetrivsel

Ljudet och skuggeffekterna från vindkraftverken samt deras synlighet kan påverka boendetrivseln i näromgivningen.

Ljudet från kraftverken hörs speciellt på projektområdet, där bullernivåerna vid de två fritidsbostäderna på området kommer att överstiga riktvärdena i alla alternativ (kapitel 13.1). I alternativ 4 finns dubbelt så många byggnader eller byggplatser inom bullerområdet som i alternativ 1. Viktigare är dock kraftverkens ljudeffektnivå: Inom det bullerområde där riktvärdena för fritidsbostäder nattetid överskrids finns med de tystaste vindkraftverken 3–6 och

med de ljudligaste 70–183 fritidsbostäder eller -byggplatser. Bullret kan tidvis störa trivseln också på ett större område i husen i näromgivningen och speciellt vid fritidsbostäderna, dit man kommer för att vila och koppla av. Det går inte att urskilja ett vindkraftverks ljud från vindens ljud i alla väderförhållanden, men det kan höras som ett störande bakgrundsbuller när det i övrigt är tyst. Det finns å andra sidan också individuella skillnader i hur störande ljudet upplevs; vissa blir störda också av mindre ljud, medan andra inte störs ens av mera ljud. 70 % av de svarande som bor i närområdet var oroliga över det buller som projektet ger upphov till.

Vindkraftverkens skuggeffekter (minst 8 timmar per år) sträcker sig cirka 500–1 000 meter från kraftverken (kapitel 13.2). Inom området med skuggeffekter finns 2–7 bostadshus och 24–38 fritidshus. Minst skuggeffekter uppkommer för bostadsbyggnaderna i alternativ 1 och fritidshusen i alternativ 3. För båda hustyperna uppstår mest skuggeffekter i alternativ 4. Skuggeffekterna vid kvällssol upplevs sannolikt mera störande öster om projektområdet än skuggeffekterna på förmiddagen väster om projektområdet. Människor upplever den blinkande skuggan på olika sätt; en del blir mera störda, andra mindre. Störningen är störst för dem som får huvudvärk eller sömnsvårigheter på grund av de blinkande effekterna. Av dem som besvarade invånarenkäten och bor i närområdet förutsåg största delen (68 %) att skuggeffekterna blir outhärdliga, medan 15 % trodde att de blir acceptabla.



**Figur 13-32.** De svarandes åsikt om vilket projektalternativ som har de positivaste konsekvenserna. Det finns en statistiskt signifikant skillnad mellan de olika grupperna av svarande.



Projektets landskapspåverkan drabbar främst projektområdet och den närmaste fritidsbosättningen och den fasta bosättningen (kapitel 10). Vindkraftverken placeras huvudsakligen på "baksidan", då man betraktar situationen från fritidsbostäderna och deras havslandskap vid kusten. Det är subjektivt hur man upplever de visuella effekterna av vindkraftverken. För vissa kan ett vindkraftverk vara skrämmande eller upplevas som en hög, teknisk konstruktion som inte hör hemma i landskapet. Andra kan tycka att ett vindkraftverk är formskönt och vackert. Största delen (60 %) av dem som besvarade invånarenkäten ansåg att vindkraftsparken påverkar landskapet negativt, medan 12 % tyckte att påverkan är positiv. En fjärdedel (28 %) tyckte att vindkraftverken inte har någon avsevärd inverkan på landskapet. En större del av de svarande (38 %) ansåg det vara acceptabelt att se vindkraftverk vid horisonten än de som tyckte att det är outhärdligt (34 %). Över hälften av dem som bor i närområdet ansåg att det är outhärdligt att se vindkraftverken och en dryg fjärdedel (27 %) ansåg att det är acceptabelt.

Vindkraftsparken försämrar boendetrivseln för dem som bor närmast och som hör ljudet från kraftverken till hemmet eller fritidsbostaden, ser skuggeffekter eller tycker att kraftverken dominerar landskapet och känner sig störda av ljudet eller skuggeffekterna eller av att se kraftverken. Ljudet från vindkraftverken och deras rörelser förändrar boendemiljön för dem som bor i närheten och är vana med den lugna skogsnaturen. Förändringen av landskapet kan störa vissa personers boendetrivsel också på ett större område. Hälften (50 %) av dem som besvarade invånarenkäten förutser att påverkan blir negativ och 7 % tror att den blir positiv. Av dem som bor i närheten anser 67 % att påverkan blir negativ, 6 % positiv och 27 % tror att vindkraftsparken inte kommer att påverka boendetrivseln vid deras fasta bostad eller fritidsbostad.

### Rekreativsmöjligheter

Så snart vindkraftsparken står klar kan man röra sig som förut på området inom ramen för allemansrätten. Då vindkraftverken är i drift kommer de inte att hindra användning av området för rekreation, till exempel friluftsliv, jakt eller bärplockning, men kraftverkens ljud, skuggeffekter eller synlighet kan upplevas som störande faktorer för rekreationen. Vindkraftverken förändrar naturmiljön så att den blir en mera byggd, teknisk miljö. Då upplevs naturen i närheten av konstruktionerna inte nödvändigtvis mera vara lika uppiggande som förut. Störningarna av buller och skuggeffekter varierar med väderförhållandena. Vintertid finns en liten risk för dem som rör sig i närheten av kraftverken, om snö eller is vid vissa typer av väder kan lossna från kraftverken.

Vindkraftsparken påverkar landskapsbilden permanent på de närbelägna rekreativlederna. Vissa som idkar friluftsliv, strövar omkring och njuter av naturen kan också på ett större område känna sig störda av att vindkraftverken syns vid horisonten. Alternativ 1 och 2 medför mindre olägenheter för friluftslederna, som är riktgivande utmärkta, och utsikten från cykelvägen och lokalvägen än alternativ 3. Alternativ 4 försämrar naturupplevelsens värde vid friluftsleden mest, speciellt i de södra delarna av projektområdet. När man rör sig mot projektområdet upplevs landskapets förändring tydligare än på de avsnitt där vindkraftverken inte ligger mitt i synfältet. Landskapsförändringen till följd av vindkraftverken kan dock också upplevas som något positivt, och vissa kan göra utflykter för att se på vindkraftverken.

Hälften (50 %) av dem som besvarade invånarenkäten antog att projektet kommer att ha en negativ inverkan på deras utflykter och friluftsliv. Bland dem som bor i närheten var andelen som anser konsekvenserna vara negativa betydligt större (70 %).

### Annor oro och förväntningar

Sociala konsekvenser har förekommit redan i projektets planerings- och bedömningsskede, bl.a. i form av invånarnas oro, rädslor, förhoppningar eller osäkerhet inför framtiden. Förutom fysiska förändringar i livsmiljön har förväntningar eller oro uppstått bland annat beträffande vindkraftverkens inverkan på tomternas och bostädernas priser, Replots image eller möjligheterna till markanvändning.

Invånarna väntar sig att Korsholms vindkraftsprojekt kommer att ha en positiv inverkan på sysselsättningen, kommunens ekonomi och image. Konsekvenserna för näringslivet och ekonomin har behandlats i kapitel 13.4. Vindkraftsprojektet har också gett människorna förväntningar och hopp om miljövänligare energiproduktion och en möjlighet att motverka klimatförändringen (kapitel 8.)

De som besvarade invånarenkäten var mest (65 %) oroliga över vindkraftsparkens negativa inverkan på fågelbeståndet. Dessutom förekom oro för Naturaområdena (58 %), världsarvsområdet (57 %), fastigheternas värde (55 %) och kulturmiljön (52 %).

74 % av dem som bor i närområdet var oroade för att vindkraftverken ska försämma fastigheternas värde. I en undersökning av hur olägenheter i landskapet påverkar fritidsfastigheternas värde (Rahkila m.fl. 2005) framkom det att objekt som stör landskapet, till exempel mobiltelefonmaster, sänkte värdet på fritidsfastigheter på mindre än 700 m avstånd med i genomsnitt 10 %. I undersökningen ingick inte vindkraftverk, som troligen har något större inverkan än mobiltelefonmaster.

Enligt handboken för bedömning av konsekvenserna för människan kan oron och osäkerheten handla om både ett hot som upplevs som okänt och kännedom om möjliga eller sannolika konsekvenser. Invånarnas rädsla och motstånd mot förändringar handlar alltså inte nödvändigtvis bara om att försvara sina egna intressen, utan den kan också bygga på mångsidig kunskap om de lokala förhållandena, riskerna och möjligheterna. Orons inverkan på individen och samhället är också oberoende av om det vid en objektiv bedömning finns en motiverad orsak till rädslan eller inte.

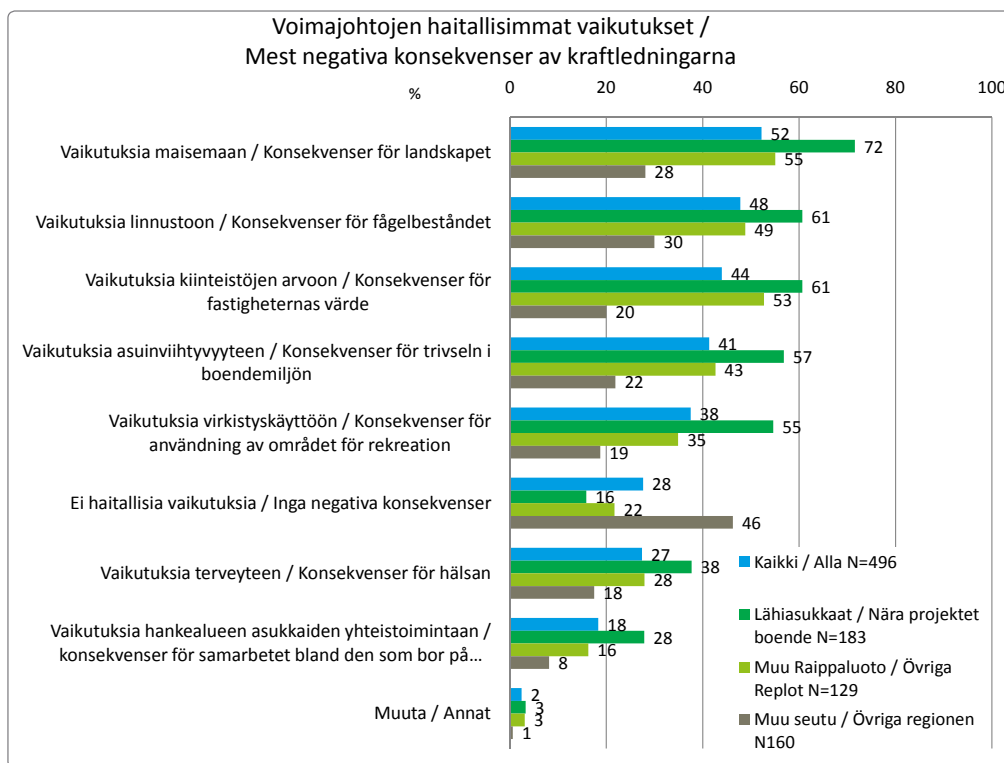
På individnivå försämrar oron och osäkerheten trivseln och välmåendet. Speciellt om oron pågår under en längre tid kan den ge upphov till stress och till och med fysiska hälsoproblem. Hårdast drabbar konsekvenserna ofta dem som är i sämre ställning än andra. Med tanke på samhället kan oron och osäkerheten bli en antingen förenande eller åtskiljande faktor. Om organiserat motstånd uppkommer kan det förena människorna, medan oenighet mellan invånarna kan splittra gemenskapen.

Osäkerhet och oro uppkommer kollektivt i social växelverkan med andra i samhället. Uppfattningarna och föreställningarna avspeglar inte bara den enskilda individens

åsiikt. De formas också av det sätt på vilket frågorna behandlas i offentligheten och bland människorna. Människorna kan även ändra sin uppfattning under projektets gång utgående från till exempel växelverkan, resultaten av konsekvensbedömningarna eller nyheter eller händelser som är oberoende av projektet. De sociala konsekvenserna är alltså delvis bundna till bedömningstidpunkten.

### 13.5.4.3 Konsekvenser av elöverföringen

Mellan elstationerna och från Replot till fastlandet byggs en 110 kV kraftledning som kräver en 26 m bred ledningskorridor och på båda sidorna 10 m kantzoner där träden måste hållas låga. Inom 200 meters avstånd från kraftledningen finns 11 bostadsbyggnader och 14 fritidshus i Karlsö, Sommarö och Alskat (en karta finns ovan i kapitel 9.1.2). Kraftledningen försämrar boendetrivseln för dem som bor inom det här området. En elledning vid ändan av en väg, i ett öppet landskap eller på en annars synlig plats förändrar landskapsbilden betydligt både lokalt och regionalt (kapitel 10.4.2). En kraftledning i trakter som huvudsakligen är obebodda medför vissa olägenheter för jord- och skogsbruket i näromgivningen. En kraftledning intill vägen utgör ett hinder för lagring av virke. Trafiken och bullret un-



Figur 13-33. De mest negativa konsekvenserna av kraftledningarna.

der byggtiden kan störa dem som bor i närheten och dem som använder området för rekreation.

De som besvarade invånarenkäten ansåg att kraftledningarna medför mest negativa konsekvenser för landskapet, fåglarna, fastigheternas värde, boendetrivseln och rekreationen (figur 13-33). Många misstänker också att en kraftledning kan påverka hälsan och invånarnas samarbete.

### Sammandrag av konsekvenserna

De positiva konsekvenserna av vindkraften gäller närmast samhället, medan de negativa konsekvenserna främst upplevs på individuell nivå i projektets närmiljö. Ljud och skugg effekter från vindkraftverken samt närheten till kraftverken medför olägenheter för användningen av de närmaste fritidsbostäderna och fasta bostäderna samt rekreationslederna. Om högre kraftverk med högre ljudnivå byggs kommer olägenheterna att beröra ett större område. I alternativ 1 är olägenheterna för boendetrivseln och rekreationen minst och i alternativ 4 störst. Norr om projektområdet ligger kraftverken längst från byggnaderna i alternativ 1, på den södra sidan i alternativ 3 och på den västra sidan i alternativ 1 och 3.

Vindkraftverk och kraftledningar som syns i landskapet kan störa vissa som bor eller tillbringa sin semester på området eller idka friluftsliv för rekreation, även på ett större område där kraftverken och ledningarna syns. Vindkraftverken och kraftledningarna kan upplevas som faktorer som försämrar områdets boendetrivsel och värde för rekreation. Den här konsekvensen kvarstår under kraftverkens hela drifttid. Byggskedet kommer i någon mån att störa boendetrivseln i närområdet, områdets trafik samt användningen av projektområdet för rekreation.

### 13.5.5 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs kommer människornas levnadsförhållanden och trivsel i närområdet inte att påverkas. Varken rädslan för olägenheter eller förväntningarna om positiva konsekvenser uppfylls.

### 13.5.6 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Projektets sociala konsekvenser kan lindras inte bara med ovannämnda tekniska metoder utan också genom informering av både fast bosatta och fritidsboende om hur projektet framskrider och om dess konsekvenser. Saklig informering kan avsevärt lindra den oro och osäkerhet som projektet kan ge upphov till.

De som besvarade enkäten gav fritt formulerade synpunkter på hur olägenheterna av projektet kan lindras. Oftast föreslogs att vindkraftverken ska byggas längre bort eller bara någon annanstans samt att de inte alls ska byggas. Några ansåg att en minskning av antalet vindkraftverk samt en minimering av påverkan på landskapet och naturen kunde minska olägenheterna. Vissa föreslog ekonomiska ersättningar, sjökabel, utdelning av mera information eller bullerbekämpning för att minska olägenheterna.

### 13.5.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Konsekvenserna för människorna är inte entydiga. Det är subjektivt hur konsekvenserna av vindkraftverken upplevs. Därför är det svårt att bedöma hur väsentlig påverkan är och på vilket sätt den upplevs. Hur konsekvenserna upplevs påverkas av bl.a. personens förhållande till det aktuella området och till vindkraften i allmänhet samt personliga värderingar. I invånarenkäten framkom olika åsikter bland lokalbefolkningen om projektets konsekvenser samt konsekvensernas art och betydelse.

Människorna kan också ändra sin uppfattning utgående från till exempel ändringar i projektplanen, resultaten av konsekvensbedömningen eller nyheter eller händelser som är oberoende av projektet. De sociala konsekvenserna är alltså delvis bundna till bedömningstidpunkten.

### 13.6 Konsekvenser för människornas hälsa

Elproduktion med hjälp av vindkraftverk orsakar inga för människornas hälsa skadliga utsläpp i luften, vattendragen eller marken. Vindkraften ersätter andra sätt att producera energi. Dessa andra produktionsformer orsakar olika former av utsläpp beroende på produktions sätt.

Vindkraften är inte förknippad med några stora olycksrisker med omfattande konsekvenser för människorna och samhället. Olycksriskerna sammanhänger främst med kraftverkens näromgivning. Eftersom kraftverken placeras flera hundra meter från bosättningen uppkommer inga hälsorisker.

Vindkraftverken ger upphov till ljud och skugg effekter. Bullret till följd av projektet har behandlats i kapitel 13.1. Skugg effekterna från vindkraftverken har behandlats i kapitel 13.2.

# 14. Samverkan med andra projekt och planer

## 14.1 Landskap och kulturmiljö

De projekt som ligger närmast Korsholms vindkraftspark finns i Österbottens landskapsplan på och utanför Bergö på cirka 20–25 km avstånd. Utanför Korsnäs och Replot uppstår en zon som domineras av vindkraftverk och som bryts av områden som är fria från vindkraftverk mellan projektområdena.

Vindkraftsparken på fastlandet i Malax ligger cirka 30 km från projektområdet på Replot och till Lillkyro är avståndet över 40 km. Teoretiskt kan ett vindkraftverk ses på upp till cirka 30 km avstånd. På grund av terrängformer, vegetation och konstruktioner skymms dock sikten mellan de landbaserade projektområdena. I praktiken är det omöjligt att se vindkraftverk i ett projektområde i skärgården och ett på land samtidigt.

Flera vindkraftsprojekt planeras på olika håll i Österbotten och i Bottniska viken. Man kommer att kunna se vindkraftverk med ganska jämna mellanrum i Österbotten både till havs och till lands. Då vindkraftverken byggs kommer de att skapa en ny regional prägel som kommer att förändra den österbottniska kulturmiljöns karaktär. Förändringens omfattning kommer sannolikt att upplevas starkast under de första åren, men med tiden kommer vindkraftverken att uppfattas som en väsentlig del av det österbottniska landskapet och dess kulturmiljö.

## 14.2 Fågelbestånd

Jämsides med de projektspecifika konsekvenserna kan vindkraftsprojekten också ha påtaglig samverkan, om flera vindkraftsparker placeras nära varandra eller nära samma fåglars flyttstråk. Möjliga påverkningsmekanismer för flyttfåglarna är kumulativa kollisionsrisker som vindkraftsparkerna kan ge upphov till samt vindkraftsområdenas inverkan på styrningen av fåglarnas flyttning och deras flyttstråk. I undersökningar i bl.a. Danmark och Sverige har man observerat att flyttfåglarna försöker anpassa sitt flygstråk så att de inte i onödan behöver flyga i den omedelbara närheten av vindkraftverkens rotorblad. Därför kan man som en samverkan av vindkraftsparker observera att fåglarnas flyttstråk i viss mån förskjuts, då fåglarna väjer för vindkraftverk som kommer i deras väg. Väjningsrörelserna minskar dock också sannolikheten för eventuella kollisioner. Därför kan kollisionsdödligheten till följd av projekten bli mindre än förutsett. Fåglarnas väjningsrörelser i närheten av vindkraftverk har undersökts under de senaste åren, främst beträffande andfåglar som flyttar över havet (bl.a. Desholm och Kahlert 2005), men de har också iakttagits vid radaruppföljning av bl.a. flyttande tranor och svanar (Pettersson 2004).

Bedömningen av samverkan i fråga om flyttfåglar och flyttstråk försvåras av att fåglarnas flyttstråk varierar. I allmänhet kan fågelflyttningen inte beskrivas med enkla linjer utan flyttstråken påminner mera om breda korridorer med varierande antal fåglar inom stråket bl.a. beroende på tidpunkten på dygnet och väderförhållandena. Därför kan samverkan mellan flera vindkraftsparker noteras i form

av en förskjutning av fåglarnas flyttstråk. Bedömningen av samverkan försåras dock av den bristfälliga informationen om fåglarnas exakta flyttstråk på regional nivå samt hur fåglarnas väjningsrörelser påverkar deras flyttstråk i större omfattning, dvs. om fåglarna omedelbart återgår till sitt gamla flyttstråk eller om de söker sig en ny linje till följd av väjningsrörelsen.

De viktigaste arterna när det gäller eventuell samverkan för flyttfåglarna beträffande Korsholms vindkraftspark är speciellt fjällvråk och havsörn, som flyttar koncentrerat över området och som ofta följer Bottniska vikens strandlinje.

Beträffande flyttning över havet kan Korsholms vindkraftspark ha samverkan speciellt med vindkraftsprojekten vid Bergö sund och i Korsnäs, eftersom dessa huvudsakligen ligger på samma flyttstråk som används av de fåglar som flyttar förbi Replot. Till exempel sjö- och andfåglarnas flyttning vid Replotområdet går dock huvudsakligen över havet, medan i allmänhet endast ett mindre antal av dem flyttar över Replots huvudö. Därför är antalet andfåglar som flyttar via de planerade vindkraftsparkerna i både Korsnäs och Korsholm sannolikt ganska litet. Av de arter som flyttar över havet flyger storlommar och storskarvar däremot på högre höjd än andfåglarna och flyger därför ofta också över stora öar. En del av de lomfåglar och storskarvar som observeras i Korsnäs och eventuellt på Bergö flyttar därför sannolikt också över projektområdet i Korsholm.

Fågelarter som häckar i skogbevuxna områden tillbringar största delen av sin fortplantningstid på ett relativt litet område i närheten av den egna boplatsen. Därför kan inverkan på dem huvudsakligen bedömas från fall till fall. Beträffande eventuell samverkan är beaktansvärda arter dock de stora rovfåglarna (bl.a. havsörn och fiskgjuse), som kan söka föda över ett vidsträckt område. Den viktigaste påverkningsmekanismen i det sammanhanget är den kollisionsrisk som vindkraftverken utgör för rovfåglarna samt den ökade vuxendödigheten till följd av detta. De havsörnar som häckar på området för den planerade vindkraftsparken i Korsholm och i dess närhet kan utgående från en kartgranskning bedömas röra sig främst till området för de planerade vindkraftsparkerna vid Bergö sund, i Lillkyro och Malax. Avståndet till de här vindkraftsparkerna är dock minst 30 kilometer.

# 15. Behov av fortsatta undersökningar och uppföljning

## 15.1 Fågelbestånd

För att få reda på projektets eventuella konsekvenser för fågelbeståndet och bedöma konsekvensernas storlek på vindkraftsområdet och i dess näromgivning borde en regelbunden uppföljning av fågelbeståndet göras under byggskedet och under de första åren som vindkraftverken är i drift. Faktorer som borde följas upp med tanke på den planerade vindkraftsparken är speciellt vindkraftverkens inverkan på områdets häckande fågelbestånd, artsammansättningen samt den kollisionsdödlighet som vindkraftverken ger upphov till. Uppföljningen borde göras enligt standardmetoder (bl.a. enhetliga taxeringsmetoder, observationsplatser och taxeringstidpunkter) för att resultaten ska bli jämförbara och eventuellt kunna generaliseras. Då kan resultaten också utnyttjas i planeringen av kommande vindkraftsprojekt. Behovet av fågeluppföljning i fortsättningen (efter de första driftsåren) övervägs beroende på kraftverkens konstaterade inverkan på områdets fågelbestånd.

Fågelobservationsmaterialet från MKB-förfarandet utgör också en god grund för uppföljningen av projektets inverkan på fåglarna. Utredningen var dock främst koncentrerad på att utreda de fåtaliga eller hotade arterna på området så noggrant som möjligt. Inom ramen för uppföljningsprogrammet lönar det sig dock inte nödvändigtvis att göra motsvarande utredning till exempel varje år, utan det är sannolikt effektivare att studera det häckande fågelbeståndet under byggskedet och driften genom bättre fokuserade linjetaxeringar som det också är lätt att upprepa flera år i följd. I praktiken skulle det vara effektivast att göra linjetaxeringar varje år 1–2 år innan de egentliga byggåtgärderna startar och att fortsätta med dem under byggskedet och början av driften.

Den viktigaste enskilda arten när det gäller det här projektet är havsörnen, som häckar i stort antal på området. Enligt erfarenheterna på Smøla kan förekomsten av havsörn påverkas av projektet. Uppföljningsmetoderna bor-

de förenhetligas för att resultaten ska bli jämförbara och eventuellt kunna generaliseras. Då kan resultaten också utnyttjas i planeringen av kommande vindkraftsprojekt. Uppföljningen av konsekvenserna för havsörnarna på Smølaområdet har pågått systematiskt i mer än fem års tid. Från det området finns det därför ganska mycket erfarenhetsbaserad information om lämpliga uppföljningsmetoder och god praxis för bedömning av hur havsörnarna påverkas (se t.ex. Follestad m.fl. 2007, Bevanger m.fl. 2009). I uppföljningsprogrammet borde man när det gäller Korsholms vindkraftspark speciellt försöka upptäcka och förutse konsekvenserna så tidigt som möjligt så att sådana kollisionskonsekvenser som uppkommit på bl.a. Smøla i möjligaste mån ska kunna undvikas.

En mera detaljerad plan för att iaktta konsekvenserna av vindkraftverken görs upp då projektet fortsätter. Då kommer det också att finnas uppgifter om hur projektet kommer att genomföras och i vilken omfattning.

## 15.2 Buller

Eventuell bullerpåverkan av projektet borde följas upp genom bullermätningar. Då projektplanerna (kraftverkens exakta förlägningsplatser, val av kraftverkstyp m.m.) preciseras borde modellberäkningarna revideras. Utgående från resultaten av de reviderade modellberäkningarna och de rådande vindriktningarna på området går det att välja representativa mätpunkter för uppföljningsmätningarna.

## 15.3 Levnadsförhållanden och trivsel

Förändringarna i levnadsförhållanden och trivsel följs upp bl.a. genom bullermätningar. Dessutom borde en uppföljande enkät också göras bland dem som bor i projektområdets näromgivning om vilka konsekvenser av vindkraftsparken de har upplevt och konsekvensernas betydelse.

# 16. Alternativ ALT 5, konsekvensbedömning

## 16.1 Bakgrund

Korsholms vindkraftsprojekt har varit aktuell sedan 2008. Medan projektets MKB-förfarande pågick fastställde Miljöministeriet Österbottens landskapsplan i december 2010. I sitt beslut fastställde Miljöministeriet dock inte reserveringen för vindkraftverk på Replot, vilken har funnits med i landskapsplanen. Efter Miljöministeriets beslut har den projektansvariga gjort upp ett nytt projekialternativ, som är mindre än tidigare och som i slutskedet av miljökonsekvensbedömningen har tagits med i MKB-beskrivningen. På grund av detta presenteras miljökonsekvenserna för det nya alternativet här i ett separat kapitel. I projekialternativ ALT 5 är antalet vindkraftverk sammanlagt nio, de undersökta vindkraftverkens tornhöjd är 100 m och 125 m liksom i de övriga projekialternativen. En noggrannare projektbeskrivning, som också omfattar alternativ ALT 5, finns i kapitel 6.

Senare i det här kapitlet bedöms miljökonsekvenserna för det nya projekialternativet. Det som sägs ovan i kapitlen 8-13 om projektområdets nuvarande tillstånd, metoder att lindra de negativa konsekvenserna samt uppskattningarna av bedömningens osäkerhetsfaktorer gäller också för projekialternativ ALT 5.

## 16.2 Konsekvenser för samhällsstrukturen och markanvändningen

Alternativ ALT 5 består av nio vindkraftverk, som placeras koncentrerat på de sydligaste områdena av alternativ ALT 1-ALT 3, intill vägen till lotsstationen och vid Skräckörfladan. Områdets nuvarande markanvändning och de allmänna konsekvenserna av vindkraftverken för markanvändningen har behandlats i de tidigare kapitlen i MKB-beskrivningen och beskrivs därför inte här på nytt.

Projektområdet används huvudsakligen för skogsbruk. Fastän alternativ ALT 5 genomförs, hindrar det inte fortsatt skogsbruk på området. Servicevägar måste byggas till vindkraftverkens byggplatser. Vägbyggena påverkar inte markanvändningen på något annat sätt än vanliga skogsbilvägar. Vägarna är tämligen korta med undantag av servicevägen till kraftverk nr 42, som är en ny, mer än två kilometer lång väg. Samma väg kan dock, åtminstone delvis, utnyttjas som serviceväg också för tre andra kraftverk. Avtal ingås med markägarna om byggandet och användningen av de nya vägarna. Beträffande de redan befintliga vägarna ingås avtal med vägdelägarna.

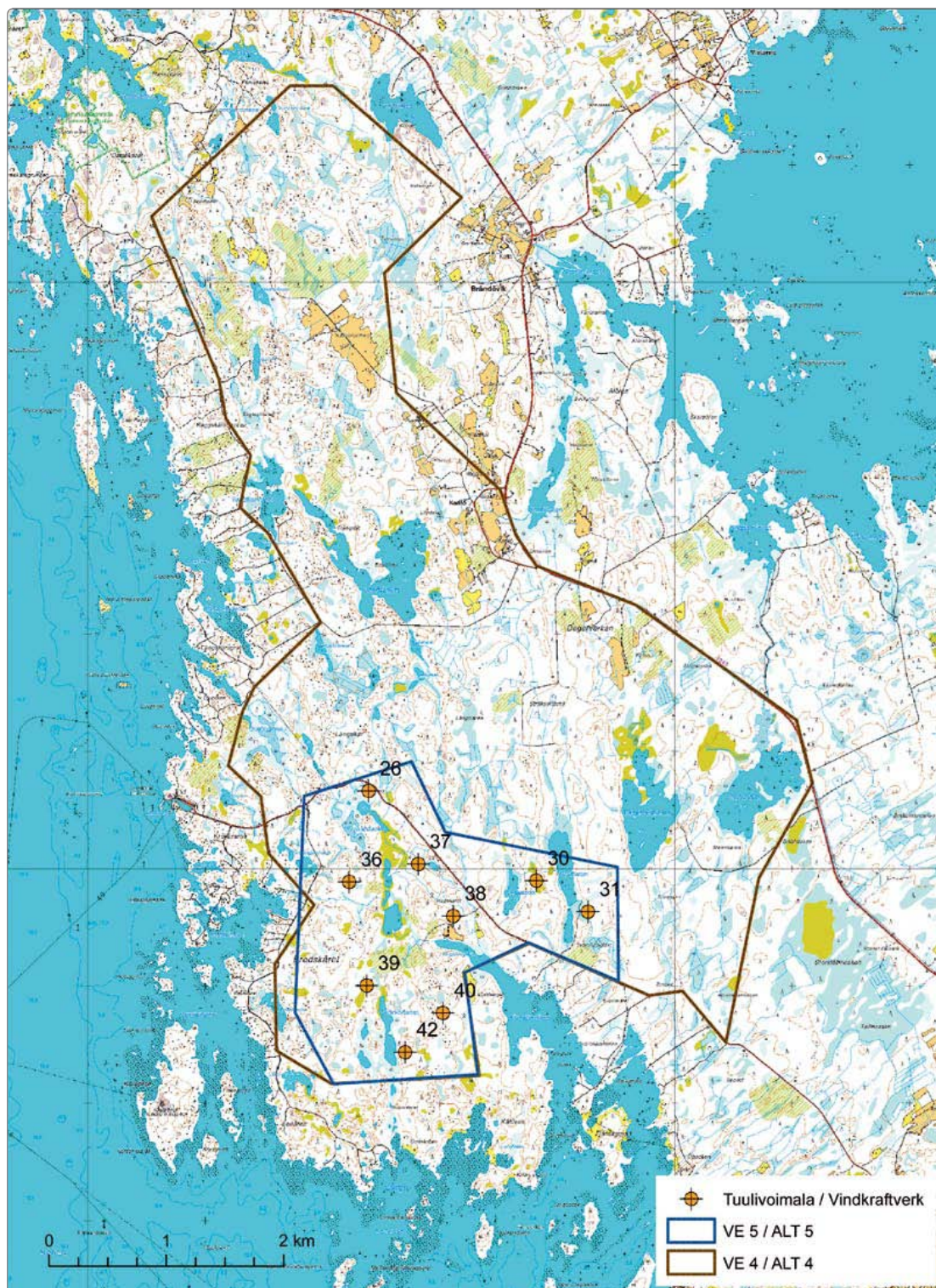
På grund av vindkraftverken kan inga bostadsbyggnader byggas på projektområdet på mindre än cirka 500 meters avstånd från närmaste vindkraftverk. Byggrätten för bostäder och fritidsbostäder har dock huvudsakligen flyttats bort från projektområdet genom strandgeneralplanen, som har rättsverkan, vilket innebär att projektet inte påverkar antalet byggrätter.

Alternativ ALT 5 har ingen påtaglig inverkan på den nuvarande eller den planerade markanvändningen. Genom projektet ändras inte den förverkligade eller genom planer anvisade samhällsstrukturen.

### 16.2.1 Bosättning och fritidsbosättning, byggnadsbestånd

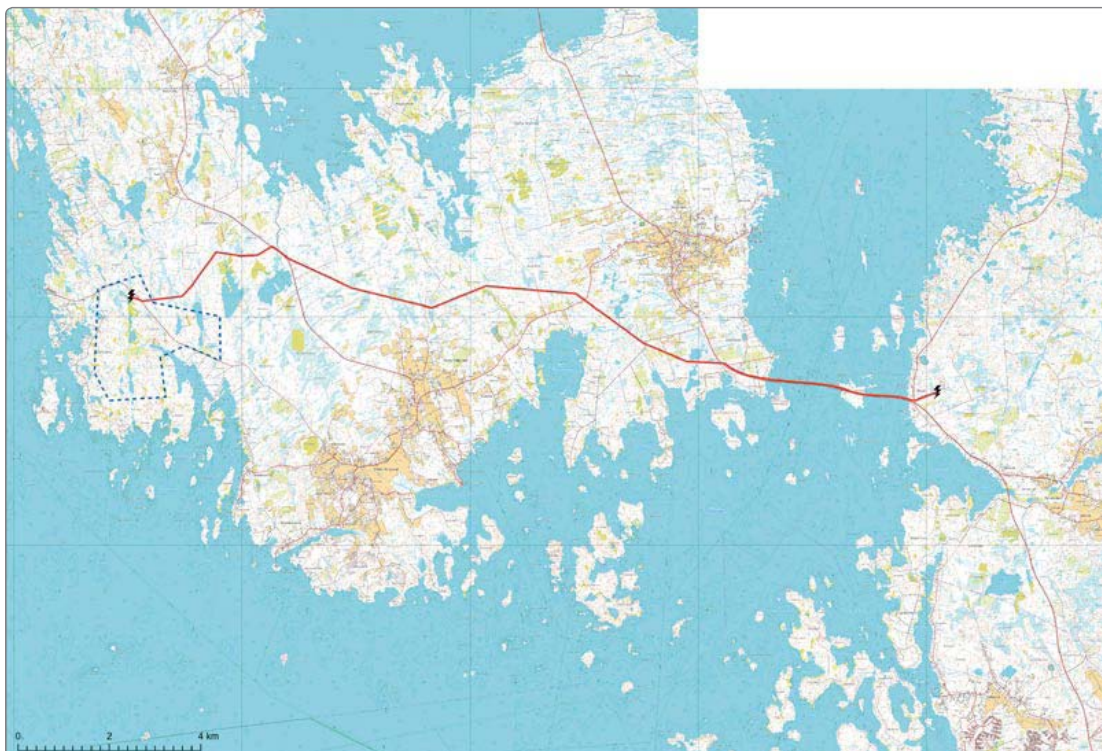
Vindkraftverken påverkar bosättningen på grund av buller, blinkande effekter och synlighet. Dessa konsekvenser har beskrivits närmare i separata kapitel.

Konsekvenserna av alternativ ALT 5 för bosättningen är i sin helhet mindre än för de övriga alternativerna i MKB-beskrivningen. Inom projektområdet finns två fritidsbostäder, liksom i alternativ ALT 1-3. I projektområdets omgivning finns ett stort antal fritidsbostäder vid havsstranden och vid sjöarna.



Figur 16-1. Projektområdet enligt det största projektalternativet (ALT 4) i MKB-programmet och det nya projektalternativet (ALT 5) på samma karta.





**Figur 16-2.** Elöverföringens sträckning i ALT 5 är huvudsakligen densamma som i de övriga projektalternativen. I det minsta projektalternativet ingår endast en elstation.

Bullret från vindkraftverken varierar betydligt beroende på kraftverkens läge, höjd och utgångsbullernivå. Blinkeffekterna och synligheten påverkas av kraftverkens höjd och läge.

Vid de två fritidsbostäderna inom projektområdet överskreds riktvärdena för buller för både dagtid och natttid. Vid övriga omgivande fritidsbostäder överskreds riktvärdena för buller inte, om kraftverken har en utgångsbullernivå på 100 dB och tornhöjden är 100 meter.

Blink- och skuggeffekterna från vindkraftverken når fram till fritidsbostäderna nordväst om projektområdet, om kraftverken är 125 meter höga.

Inga fasta bostäder finns på projektområdet. Närmaste fasta bostad finns vid havsstranden sydost om området mer än en kilometer från projektområdets gräns. Byn Karlsö ligger drygt två kilometer norr om projektområdets gräns. Projektet påverkar den fasta bosättningen via landskapspåverkan.

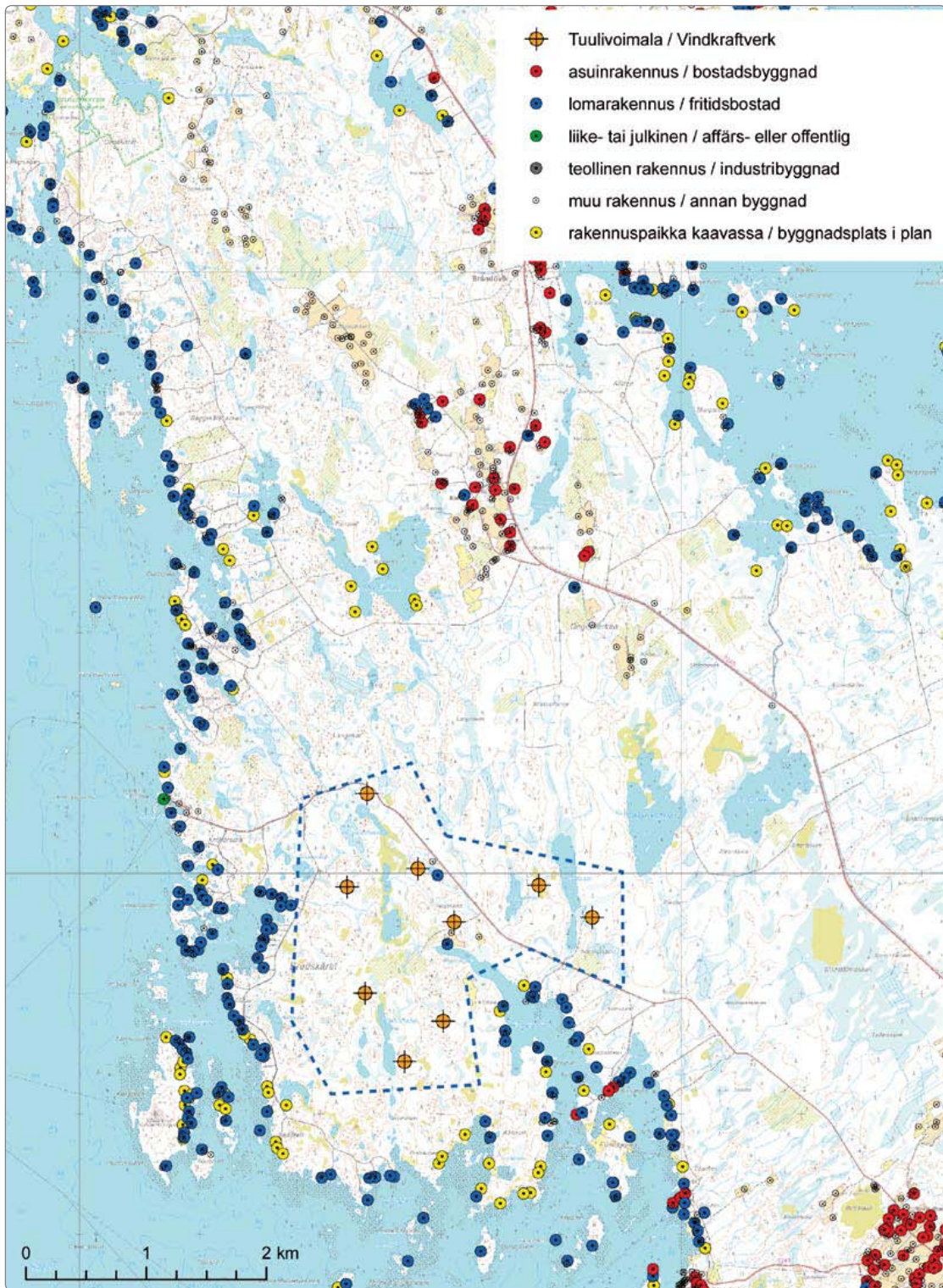
### Markägare

Fastigheterna i alternativ ALT 5 ägs av privatpersoner. Den projektansvariga har ingått arrendeavtal med markägarna om placering av vindkraftverken.

### 16.2.2 Planer och planläggningsituation

De planer som gäller på området har beskrivits i tidigare kapitel i MKB-beskrivningen och beskrivs därför inte noggrannare här.

Då Österbottens landskapsplan fastställdes 21.12.2010, fastställde Miljöministeriet inte beteckningen tv för vindkraftsområdet på Replot. Österbottens förbund har till denna del överklagat beslutet till Högsta förvaltningsdomstolen. Beträffande områdesreserveringen för vindkraftverk är situationen för närvarande alltså ännu inte avgjord. Övriga beteckningar, områdesreserveringar, utvecklingszoner och förbindelsebehov som är anvisade på Replotområdet i landskapsplanen har vunnit laga kraft.



Figur. Byggnader i närheten av projektalternativ ALT 5.

En placering av vindkraftverk på området kan övervägas också utan områdesreservering i landskapsplanen, om ett begränsat alternativ saknar betydelse för energiproduktionen på landskaps- eller regionnivå. Genom landskapsplanen har dock områdesreserveringar som står i strid med vindkraftverken anvisats på området, bl.a. områden som är värdefulla för fågelbeståndet. Dessutom ligger området i närheten av UNESCO:s världsarvsobjekt. Då Miljöministeriet inte fastställde områdesreserveringen för vindkraftverk på Replot gav Miljöministeriet bl.a. följande motiveringar: *Replotområdets riksomfattande betydelse för bevarande av en gynnsam skyddsnivå för havsörnen ställer särskilda krav på de utredningar som ska göras när en landskapsplan görs upp. Med beaktande av detta borde konsekvenserna av landskapsplanen, med tanke på viktiga platser där havsörn förekommer, ha utretts då planen gjordes upp.*

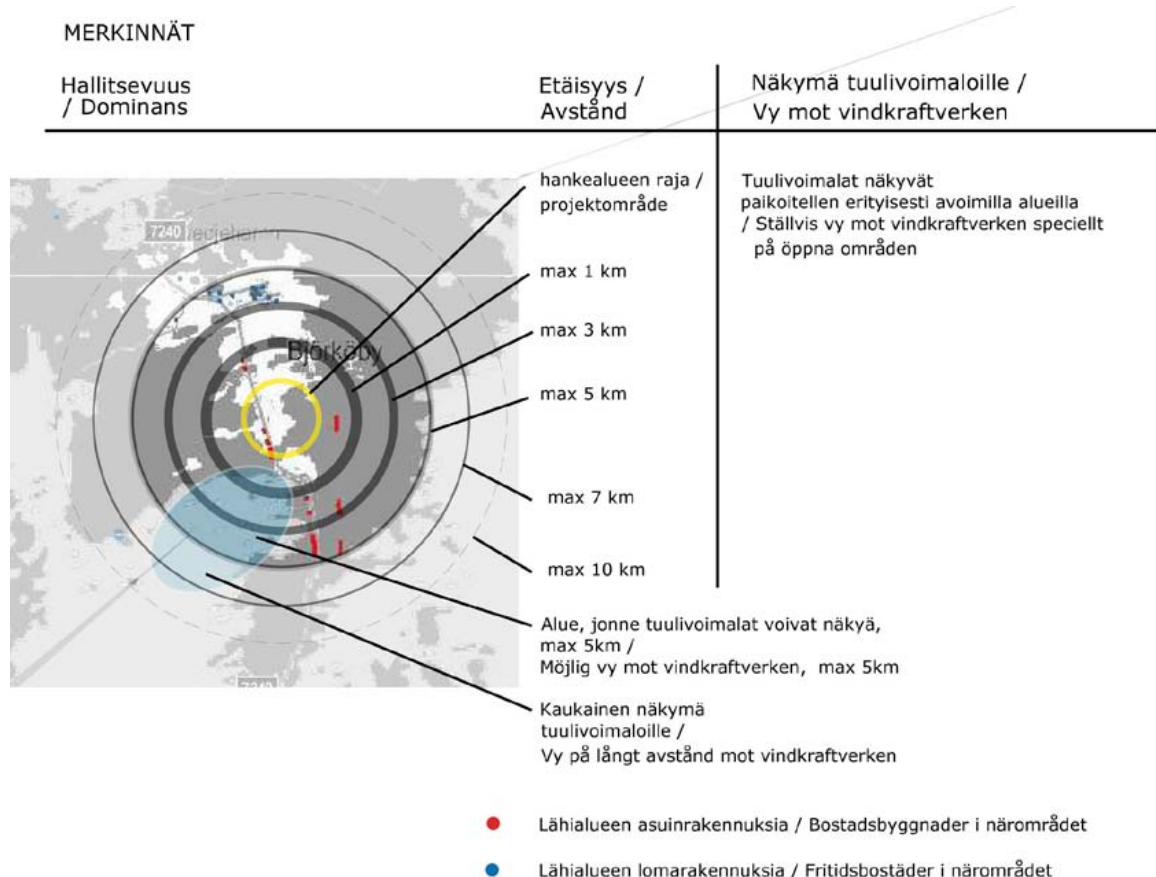
Ett sätt att arbeta vidare med planläggningen är att undersöka förutsättningarna för att genomföra projektalternativ ALT 5 med hjälp av en delgeneralplan med rättsverkan. Genom en generalplan ska projektets lämplighet för området undersökas och dess förhållande till de nationella målen för områdesanvändningen och till landskapsplanen utredas. Enligt markanvändnings- och bygglagen ska

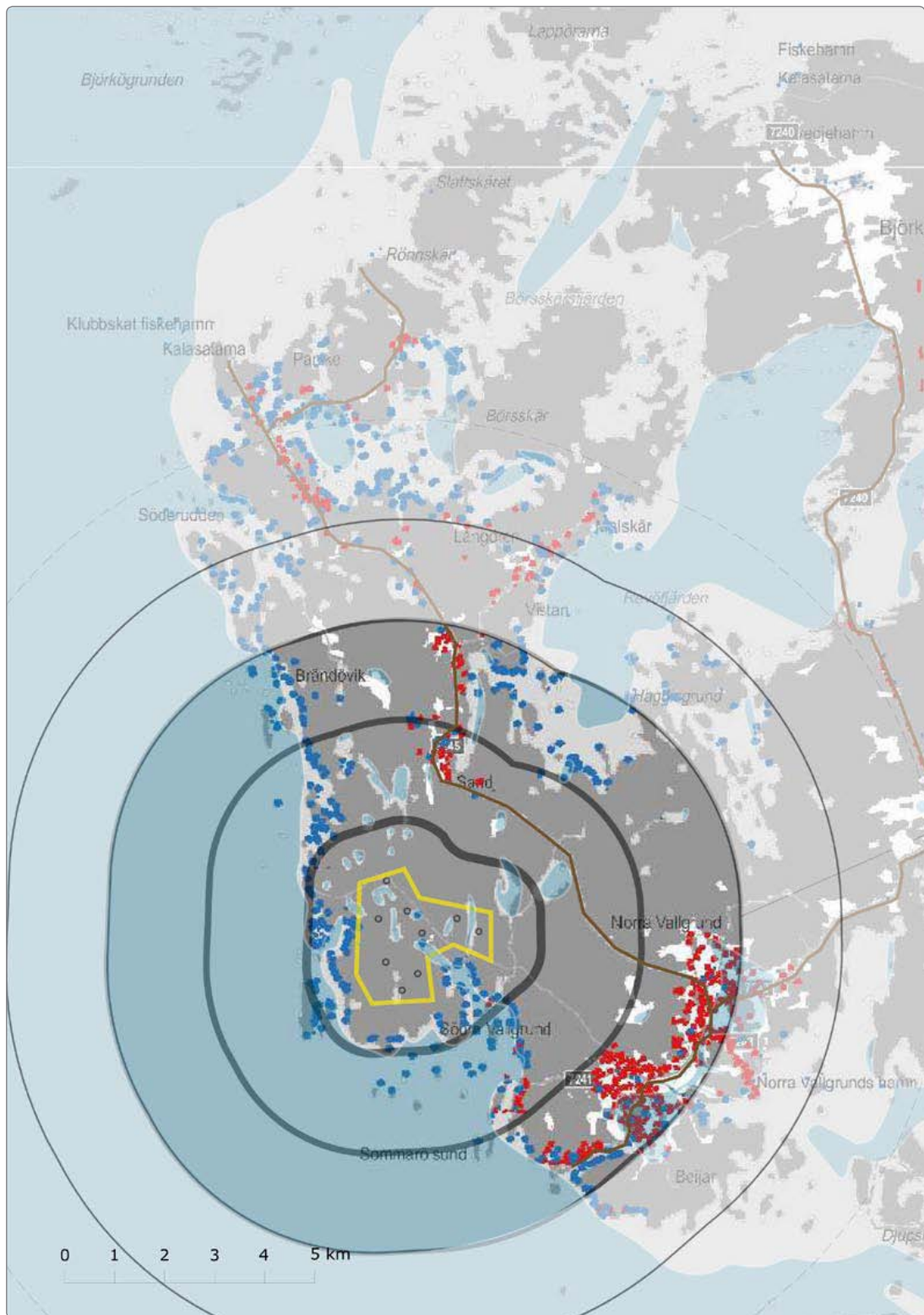
en generalplan vara baserad på tillräckliga utredningar. Genom en delgeneralplan ska byggområden för vindkraftverk, förbindelser till dem och elnät samt omgivande markanvändning undersökas och anvisas. I samband med planläggningen bedöms planens konsekvenser på det sätt som krävs i markanvändnings- och bygglagen.

På projektområdet pågår arbetet med en delgeneralplan där vindkraftverkens placering undersöks närmare. Delgeneralplanens program för deltagande och bedömning har varit offentligt framlagt. Fyra myndighetsutlåtanden och 150 intressenters ställningstaganden har erhållits. Planläggningen av området kan fortsätta efter att MKB-förfarandet har slutförts.

### 16.3 Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön

De allmänna mekanismerna för konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön samt de analyserade lokala särdragen har behandlats i kapitel 10 i miljökonsekvensbeskrivningen av Korsholms vindkraftspark. I alternativ ALT 5 byggs nio vindkraftverk i sydvästra hörnet av Replot. Konsekvenserna av det här alternativet för fjärrlandskapet





Figur 16-3. Karta över landskapsmässiga influenszoner ALT 5.



*Figur 16-4. Fotomontage av alternativ ALT 5 sett från havet. Tornhöjden är 125 meter och rotorbladens längd 63 meter.*

och utsikten främst i de inre delarna av Replot och utsikten från huvudlederna är betydligt mindre än för de övriga alternativen, eftersom det här alternativet omfattar en mindre areal. Jämfört med de övriga projektalternativen blir konsekvenserna av ALT 5 för omgivningen kring Revöfjärdens vattenområde betydligt mindre. Alternativ ALT 5 påverkar dock också de friluft- och cykelleder som finns anvisade i landskapsplanen, om än konsekvenserna blir mindre än i de övriga projektalternativen. Jämfört med de övriga projektalternativen blir konsekvenserna av ALT 5 för byarna Brändövik och Karlsö samt de små, öppna områdena i de norra delarna av projektområdet mindre. Beträffande konsekvenserna för byområdena i Norra och Södra Vallgrund skiljer sig ALT 5 inte nämnvärt från de övriga projektalternativen.

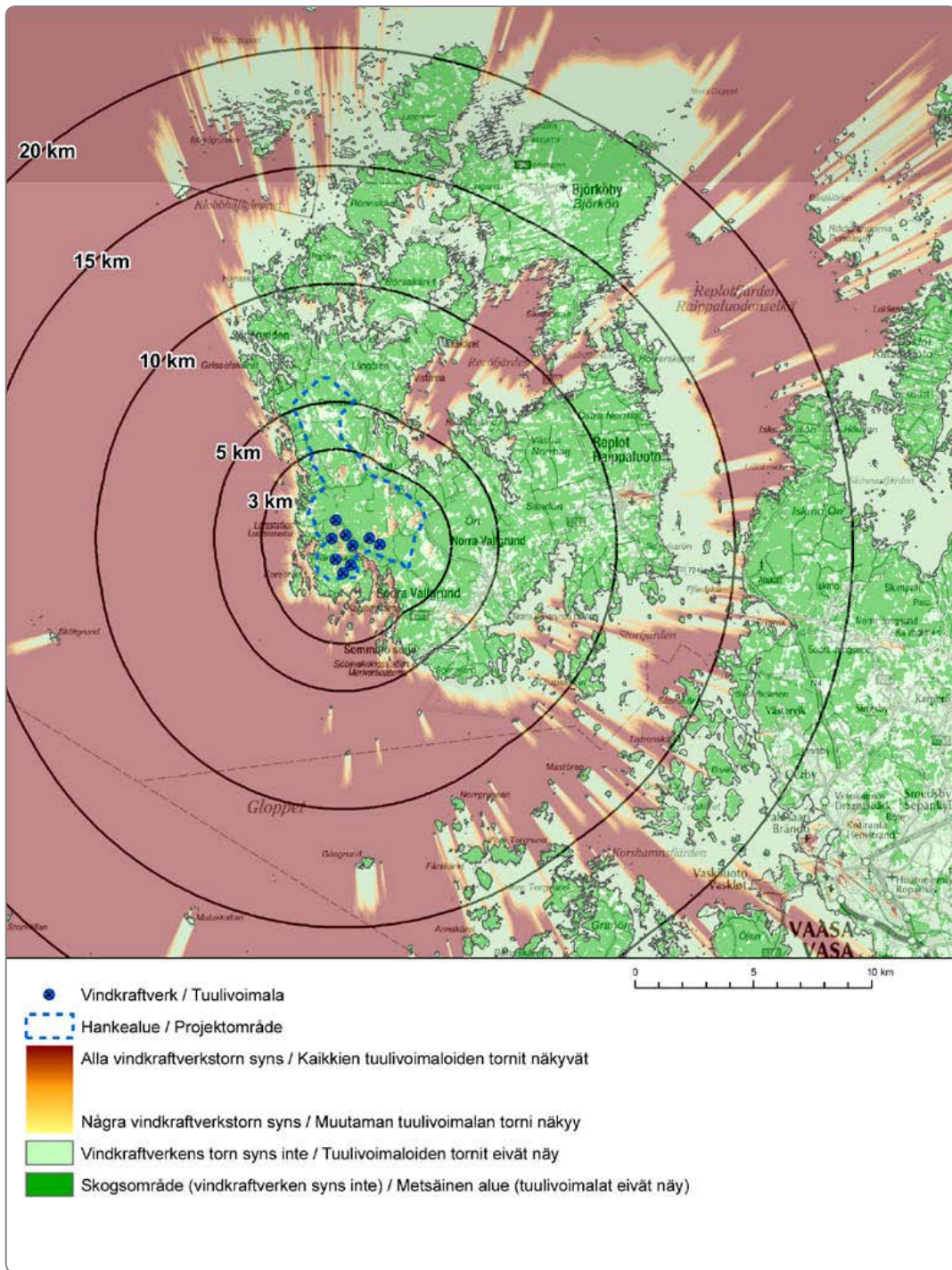
För alternativ ALT 5 har en analys av synlighetsområdet gjorts. Det är fråga om en teoretisk modellberäkning av de områden där vindkraftverkens torn kan synas. I modellberäkningen är det uttryckligen vindkraftverkstornens synlighet som har undersökts, eftersom de påverkar ett större område. Vindkraftverkens rotorblad kan synas också på de områden där tornen inte syns (främst i närheten av vindkraftverken). Rotorbladen syns cirka 5 km från kraftverken och deras påverkan har så gott som försvunnit på 10 km avstånd. Vid klart väder kan tornet urskiljas på över 20 km avstånd från kraftverket. Enligt analysen finns de största områdena där vindkraftverkens torn syns väster om Replot på det öppna havsområdet samt vid Revöfjärden. Dessutom

kommer vindkraftverken att synas på öppna områden såsom vid sjöar och åkrar i närheten av kraftverksområdet på cirka 3–5 km avstånd. Vindkraftverken kan också synas till många öar, till deras stränder som vetter mot vindkraftverken. I teorin kommer vindkraftverken också att synas till Replotfjärden samt mot Vasa, men på grund av det långa avståndet blir den här påverkan tämligen liten. Tack vare skymmande skog kommer vindkraftverken inte att synas på största delen av Replot.

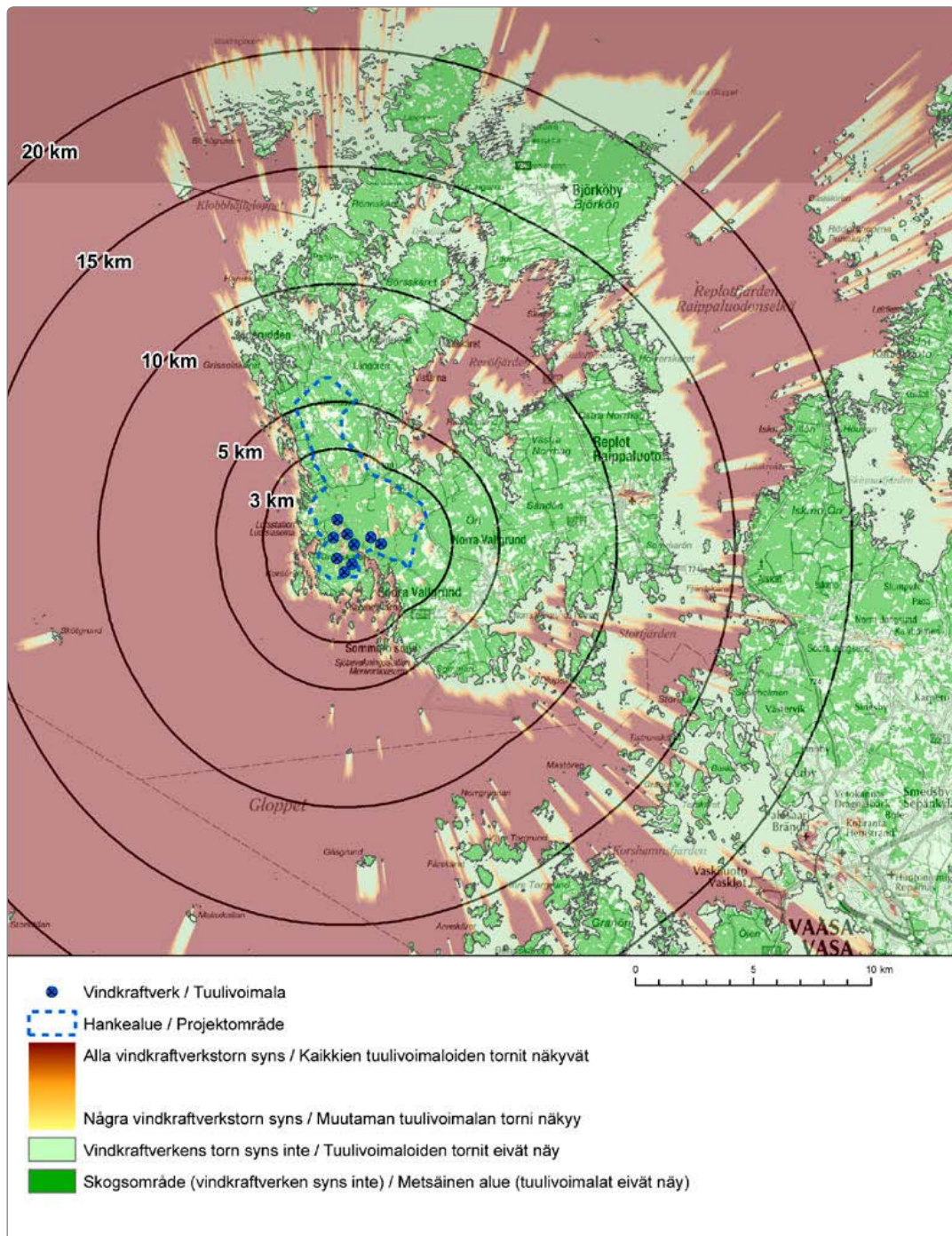
## 16.4 Konsekvenser för naturmiljön

### 16.4.1 Jordmån och berggrund

Under byggtiden påverkas jordmånen på byggområdena (kraftverkens byggområden, väglinjerna) samt på marktäktområdena där byggmaterial för vindkraftsparkens område tas. I alternativ ALT 5 är antalet vindkraftverk och längden på det nät av servicevägar som behövs för kraftverken mindre än i de övriga projektalternativen. I alternativ ALT 5 placeras vindkraftverken på ett område där det finns endast en liten mängd moränformationer (jordartskarta i kapitel 11.1.3). I alternativ ALT 5 placeras inga vindkraftverk på världsarvsområdet Kvarkens skärgård. Byggandet av vägar kan minska naturtillståndet på enstaka moränformationer eller i formationernas näromgivning, men konsekvenserna för jordmånen i alternativ 5 blir som helhet små och lokala.



Figur 16-5. Analys av synlighetsområdet för alternativ 5, tornhöjd 100 meter.



Figur 16-6. Analys av synlighetsområdet för alternativ 5, tornhöjd 125 meter.

Alternativ 5 har den minsta arealen av projektalternativen. För att bygga det här alternativet behövs därför mindre mängder jord- och stenmaterial än i de övriga projektalternativen.

Efter att vägarna och vindkraftverkens fundament har byggts orsakar verksamheten inga nya förändringar i jordmånen och berggrunden. Smörjoljan och andra kemikalier i vindkraftverkens maskiner bedöms på grund av små mängder inte orsaka någon särskild risk för förorening av marken.

### **Elöverföring**

Liksom i de övriga projektalternativen dras kraftledningsförbindelsen också i alternativ 5 till stor del på världsarvsområdet Kvarkens skärgård. När det gäller elöverföringen blir konsekvenserna av ALT 5 likadana som i de övriga projektalternativen. Med tanke på helheten Kvarkens skärgårds världsarvsobjekt blir konsekvenserna för jordmån och berggrund små, men i den småskaliga terrängen med dess moränryggar ökar spårens relativa betydelse.

### **16.4.2 Grundvatten**

Det finns inga påtagliga skillnader mellan de olika projektalternativen när det gäller konsekvenser för grundvattnet, men i alternativ 5 drabbar konsekvenserna ett mindre område än i de övriga alternativen. Markbyggnadsarbetena kan orsaka små förändringar i vattnets strömningssvängar eller grundvattennivån i marken vid byggplatserna. Hanteringen av smörjolja och andra kemikalier som behövs i vindkraftverkens maskiner bedöms på grund av små mängder inte orsaka någon särskild risk för förorening av grundvattnet. Efter byggtiden orsakar verksamheten inga förändringar i grundvattnet.

### **16.4.3 Ytvatten**

#### **Inverkan på ytvattnet under byggtiden**

##### *Vindkraftverksenheternas fundament*

Byggandet på projektområdet för alternativ ALT 5 bedöms ha mycket liten eller ingen inverkan alls på områdets vattenhushållning. Jordmånen på fundamentplatserna består huvudsakligen av mineraljord, varvid partiklarna av fast substans är stora och inte sprids särskilt lätt. De uppgrävda områdena ersätts dessutom med grövre marksubstans.

Ytavrinningen till vattendragen anses därför inte just alls öka.

I alternativ ALT 5 placeras sammanlagt sex av vindkraftverkens fundament i närheten av diken eller andra småvatten på området. I alternativ ALT 5 är antalet fundament minst och därför blir den markareal som kräver bearbetning minst. I det här alternativet blir eventuella olägenheter av grumling i ytvattnet minst. Byggandet anses inte påverka de större och viktigare småvattnen på området (Raggskärsfladan, Storträsket, Degerverkfladan och Sandfladan), för i deras omedelbara närhet har inga platser för vindkraftverk planerats.

Av de objekt som motsvarar kraven i vattenlagen ligger Skräckörfladan i närheten av alternativ ALT 5. Kraftverk nr 42 ligger cirka 100 m från fladan, så det är möjligt att byggarbeten under en mycket regnrik tid kan få fast substans att följa med ytavrinningen ut i fladan. Under andra förhållanden uppskattas ingen sådan påverkan uppstå. Påverkan är dock mycket kortvarig och mängden fast substans är liten. Tack vare tillräckligt långt avstånd uppskattas projektalternativet inte påverka andra ytvattenobjekt som motsvarar det som avses i vattenlagen.

Det kan antas att endast en mycket liten del av belastningen av fast substans från byggområdet och näringsämnen som är bundna till den fasta substansen kommer ut i vattendragen i alternativ ALT 5. Olägenheten har bedömts sakna betydelse, den berör ett mycket litet område och är mycket kortvarig med tanke på småvattnens vattenkvalitet samt deras organismer.

##### *Vägar*

Servicevägarna som ska byggas på projektområdet i alternativ ALT 5 korsar eller tangerar områdets bäckar. Enligt en kartgranskning kommer diken att korsas minst antal gånger i alternativ ALT 1 och ALT 5 (~ 10 överfarter). Byggarbetena kan leda till att fast substans kommer ut i fåran, beroende på sättet att bygga vägen (t.ex. bro eller vägtrummor). Om byggplatsen ligger på ler- eller torvmark är det sannolikt att fast substans kommer ut i vattendraget. Vägar är servicevägar av samma typ som skogsbilvägar, så byggarbetena med vägarna är inte särskilt omfattande. Därför kan man uppskatta att olägenheterna av detta bli små och kortvariga.

Inga diken som kunde föra med sig jordmaterial rinner ut i sådana småvatten som avses i vattenlagen. Vägbyggena bedöms därför inte medföra olägenheter för dem.



### *Elöverföring*

Kablar för elöverföring dras till det planerade projektområdet. De placeras om möjligt i anslutning till vägarna så att extra byggarbete kan undvikas. För kablarna grävs ett cirka en meter brett kabeldike där kabeln läggs ned. Diket fylls igen med material som grävts upp. I alternativ ALT 5 anses den här åtgärden inte påverka ytvattnet.

### **Vindkraftsparkens inverkan på ytvattnet under driften**

Det bedöms inte uppstå någon inverkan på ytvattnet under driften. Vindkraftsparker orsakar i normala fall ingen belastning som kunde påverka ytvattnet. Åtgärderna vid servicearbeten anses inte heller påverka tillståndet i ytvattnet.

Kraftverkens växellådor och lager innehåller hundratals liter olja, som i fall av mycket allvarliga störningar (t.ex. konstruktionsfel eller om ett vindkraftverk välter vid en jordbävning) kan läcka ut i vattendraget, varvid konsekvenserna kan bli betydande. Sådana allvarliga störningar är dock mycket ovanliga och sannolikheten för en sådan händelse är mycket liten.

### *Elöverföring*

Elöverföringen anses inte påverka ytvattnet under driften. Kablarna för elöverföringen orsakar t.ex. inga oljeutsläpp som kunde komma ut i vattendragen. Åtgärderna vid servicearbeten anses inte heller påverka tillståndet i ytvattnet.

### **16.4.4 Vegetation och naturtyper**

Alternativ ALT 5 påverkar vegetationen och naturtyperna betydligt mindre än de övriga projektalternativen, eftersom antalet vindkraftverk är mycket mindre än i de övriga alternativen. Av samma orsak fragmenterar det här alternativet enhetliga skogsområden i mindre omfattning än de övriga projektalternativen.

I alternativ ALT 5 placeras vindkraftverken i södra delen av Replot, där det finns flera glosjöar i naturtillstånd, som är sådana vattendrag som avses i 15a § i vattenlagen. Kraftverken är dock placerade på glosjöarnas stränder på små kullar. Därför påverkar bygget av kraftverken inte vattendragens naturtillstånd eller vattenkvaliteten. Kraftverksbyggena förändrar inte heller de värdefulla småvattens avrinningsförhållanden. De trädfattiga myrarna på området utgör sådana områden som avses i 10 § i skogslagen. Man kan beakta dem då vägsträckningarna mäts ut i terrängen.

### **16.4.5 Arter i habitatdirektivets bilaga II och IV(a)**

Av de arter som finns upptagna i habitatdirektivets bilaga II och IV(a) har fladdermöss och uttrar konstaterats förekomma på Replot. Trots inventeringar har inga flygekorrar hittats på området. Projektalternativen ALT 1–ALT 5 kan påverka fladdermöss främst under deras flyttning och kortare förflyttningar. Eftersom projektalternativ ALT 5 omfattar den minsta arealen av de olika alternativen blir också dess inverkan på fladdermössen mindre än i de övriga alternativen. Inget av projektalternativen, inklusive ALT 5, påverkar utterns existensmöjligheter på Replot.

### **16.4.6 Fågelbestånd**

#### **Häckande fåglar**

Alternativ ALT 5 ligger i de södra delarna av det vindkraftsområde som har undersökts i MKB-förfarandet, på Bredskärsområdet. Största delen av det häckande fågelbeståndet på området består av tättingarter som är typiska för barr- och blandskogar. Utöver skogsfågelarter förekommer det dock också flera arter som är typiska för myr- och våtmarksmiljöer. Deras revir finns främst i närheten av sjöarna och fladorna på området. Arter som är typiska för sjö- och våtmarksområden och som numera förekommer på området är bl.a. sångsvan (Stråkfladan, Sandfladan), trana (Stråkfladan, Sandfladan, Högskärsfladan, Degerverkfladan), storlom (Sandfladan), enkelbeckasin, grönbena (Degerverkfladan) och gulärta (Högskärslyckan). Utöver dessa arter observerades ett varnande fiskgjuspar i närheten av Högskärsfladan sommaren 2009. Paret's boplatz hittades dock inte på projektområdet.

På projektområdet enligt alternativ ALT 5 har havsörnen veterligen inga bebodda boträd. Enligt uppgifter från WWF:s havsörnsarbetsgrupp (uppgifter om häckningen år 2009) finns närmaste bebodda boträd cirka 1 km norr om området. Söder och sydväst om projektområdet observerades dessutom två tydliga havsörnsrevir sommaren 2009. Det är inte känt var dessa par har sina boträd.

Som det konstateras i kapitel 11.6 i konsekvensbeskrivningen rör sig havsörnar i stort antal över så gott som hela Replotområdet och det är mycket svårt att helt förutse deras flygbeteende och hur de flyger i jakt på föda. Bedömningen försvåras ytterligare av att varje kollisionsoflycka är slumpmässig och förorsakas sannolikt av olika faktorer (bl.a. revirstrider, flygning med byte, fåglar styrs av stigande luftströmmar så att de hamnar i närheten av ro-

torbladen, oförsiktighet då de närmar sig ett vindkraftverk osv.). För att förhindra kollisionsrisker men också eventuella störande faktorer har WWF (WWF 2010) rekommenderat att inga vindkraftverk ska placeras närmare än 2 km från havsörnarnas bebodda boträd. I Korsholms projektalternativ ALT 5 finns ett av artens bebodda boträd innanför den här skyddszonen. Det finns flera gamla boträd innanför skyddszonen. Jämfört med de övriga projektalternativen kan risken för de häckande havsörnarna på Replotområdet i alternativ ALT 5 dock bedömas vara mindre än i de övriga alternativen, eftersom antalet planerade kraftverk är betydligt mindre och de är placerade på ett mindre område i sydvästra hörnet av Replot. För de havsörnar som häckar på Replotområdet är de viktigaste skillnaderna mellan alternativ ALT 5 och de övriga projektalternativen:

- På vindkraftsområdet enligt alternativ ALT 5 har havsörnen veterligen inga bebodda boträd. Därför går det sannolikt att bygga vindkraftverk utan att orsaka påtagliga olägenheter för havsörnens häckning på Replotområdet.
- Det här alternativet lämnar bredare säkerhetsområden för havsörnens viktiga födoområden (bl.a. Revöfjärden, Storträsket och Sandfladan) samt lämnar också en bredare sektor av öns västra kustområde fritt (också ett jaktområde som havsörnar brukar utnyttja), från de inre delarna av Replot sett.
- På grund av att havsörnarna är störningskänsliga och rör sig över stora områden borde man vara försiktig också när det här projektalternativet förverkligas och med tanke på havsörnarna noggrant planera bl.a. de byggåtgärder som krävs för projektet. När det gäller alternativ ALT 5 borde man då vindkraftverken i de norra delarna av projektområdet byggs välja en tidpunkt då störningarna för havsörnen blir så små som möjligt, dvs. utanför artens främsta häckningstid (t.ex. oktober–november) och på så sätt förhindra direkt påverkan på havsörnen med tanke på dess fortplantning. För att observera eventuella kollisionsrisker och förändringar av häckningsplatserna på lång sikt borde uppföljningen av konsekvenserna inledas redan då det här projektalternativet börjar förverkligas.

### **Flyttfåglar**

Med tanke på fåglarnas flyttning och olika arters flyttstråk avviker projektområdets läge inte nämnvärt från de större alternativen, vilket betyder att projektets potentiella påverkningsmekanismer är desamma (se kapitel 11.6). Arter

som flyttar via projektområdet speciellt på våren är fjällvråk samt en liten del (cirka 10–15 %) av lomfåglarna och storskarvarna. Storlommarnas och storskarvarnas flyttning går dock liksom för sjö- och måsfåglarna främst över havet. Arter som flyttar genom området på hösten är speciellt tättingar, tranor (ett flyttstråk över Kvarken) samt havsörnar vars flyttstråk ofta går över ön Replot. Tättingarnas flyttning i Kvarkens skärgårdsområde är vanligen starkt koncentrerad över de stora öarna i området. Havsörnens flyttning är däremot mera spridd över både öarna och havsområdena. I antal räknat går tranornas huvudsakliga flyttstråk dock över fastlandet.

Eftersom projektområdet är mindre, begränsas konsekvenserna av vindkraftverken för flyttfåglarna dock sannolikt betydligt i det här fallet. Speciellt med tanke på flyttningen i riktning nordväst–sydost över Replots huvudö lämnar det här alternativet en betydligt bredare sektor fri för fågelflyttningen (kraftverksområdet är begränsat till öns sydvästra hörn).

### **16.4.7 Naturskydd**

Konsekvenserna av projektalternativ ALT 1–ALT 4 för naturvärdena på Naturaområdet Kvarkens skärgård har bedömts bli högst måttliga, eftersom avståndet från projektområdet till Naturaområdet är över en kilometer. I alternativ ALT 5 är avståndet till de enhetliga havsområdena i Naturaområdets norra och östra delar minst 5 kilometer. Därför blir konsekvenserna för arterna i fågeldirektivets bilaga I mindre än i de övriga alternativen. På området för alternativ ALT 5 finns ett havsörnsrevir (där ingen häckning veterligen har skett under de senaste åren); störningar under byggtiden kan få fågeln att söka sig bort från reviret, men detta bedöms inte påverka bevarandet av havsörnsstammen i ungefär nuvarande skick på Replot. Kollisioner med vindkraftverk är också mera osannolikt i alternativ ALT 5 än i de övriga alternativen, eftersom kraftverken placeras på ett mindre område ganska långt från de områden där havsörnarna och andra rovfåglar häckar.

## 16.5 Konsekvenser för människorna

### 16.5.1 Buller

Bullermodelleringens beräkningsmodell och metoder har beskrivits ovan i kapitel 13.

Antalet vindkraftverk i alternativ 5 är minst av projektalternativen. I öster, norr och sydväst har de kraftverk som ligger närmast fasta bostäder och fritidsbostäder lämnats bort jämfört med de övriga alternativen. Därför är bullerzonerna också allra minst för det här projektalternativet. Söder om projektområdet blir bullernivåerna huvudsakligen desamma som i ALT 1, men i andra riktningar blir bullernivåerna lägre än i de övriga projektalternativen.

I alternativ 5 blir den kalkylerade bullernivån vid de närmaste fritidsbostäderna med  $L_{WA}$  100 dB vindkraftverk cirka 35–38 dB. Vid de närmaste planlagda nya byggplatserna vid stranden av Högskärsviken blir den beräknade bullernivån cirka 37–38 dB.

Om ljudeffektnivån stiger från 100 till 105 decibel stiger nyssnämnda beräknade ljudnivåer på projektområdet och i dess omgivning med 5 decibel och förändringen vid 108 decibel är på motsvarande sätt 8 decibel.

Bullernivåerna med de tystaste vindkraftverken ( $L_{WA}$  100 dB) ligger nära eller under nattriaktvärdena för området med fritidsbostäder, men med mera högljudda vindkraftverk ( $L_{WA}$  105 och 108 dB) överskrider nattriaktvärdet för områden med fritidsbostäder. De beräknade bullernivåerna är av en sådan klass att bullret från vindkraftverken inte kan urskiljas i alla väderförhållanden, eftersom ljudet från vindkraftverken drunknar i ljudet av vinden en del av tiden. Under vissa förhållanden, då bakgrundsljudet är svagt, kan ljudet från vindkraftverken dock höras vid både de närmaste fasta bostäderna och fritidsbostäderna.

### 16.5.2 Skuggeffekter

Beräkningsmodellen och metoderna för beräkning av skuggeffekter har beskrivits ovan i kapitel 13.

Bifogade resultat av modellberäkningarna för alternativ 5 visar beräkningarna av den verkliga situationen (*Real case*). Modellberäkningen enligt den verkliga situationen beaktar områdets belysnings- och väderförhållanden samt det antagna antalet drifttimmar vid kraftverken. Skuggeffekterna på Replot sträcker sig cirka 500–1 000 meter utanför projektområdets yttersta kraftverk (skuggeffekter minst 8 timmar om året).

Då vindkraftverkets höjd är 100 meter och effekten är tre megawatt finns det på området med skuggeffekter minst 8 timmar per år 16 fritidsbostäder samt två planlagda byggplatser. På det område där skuggeffekter förekommer minst 10 timmar om året finns det 13 fritidsbostäder samt två planlagda byggplatser. Den största skuggeffekten som drabbar någon enskild byggnad är 30–80 timmar per år.

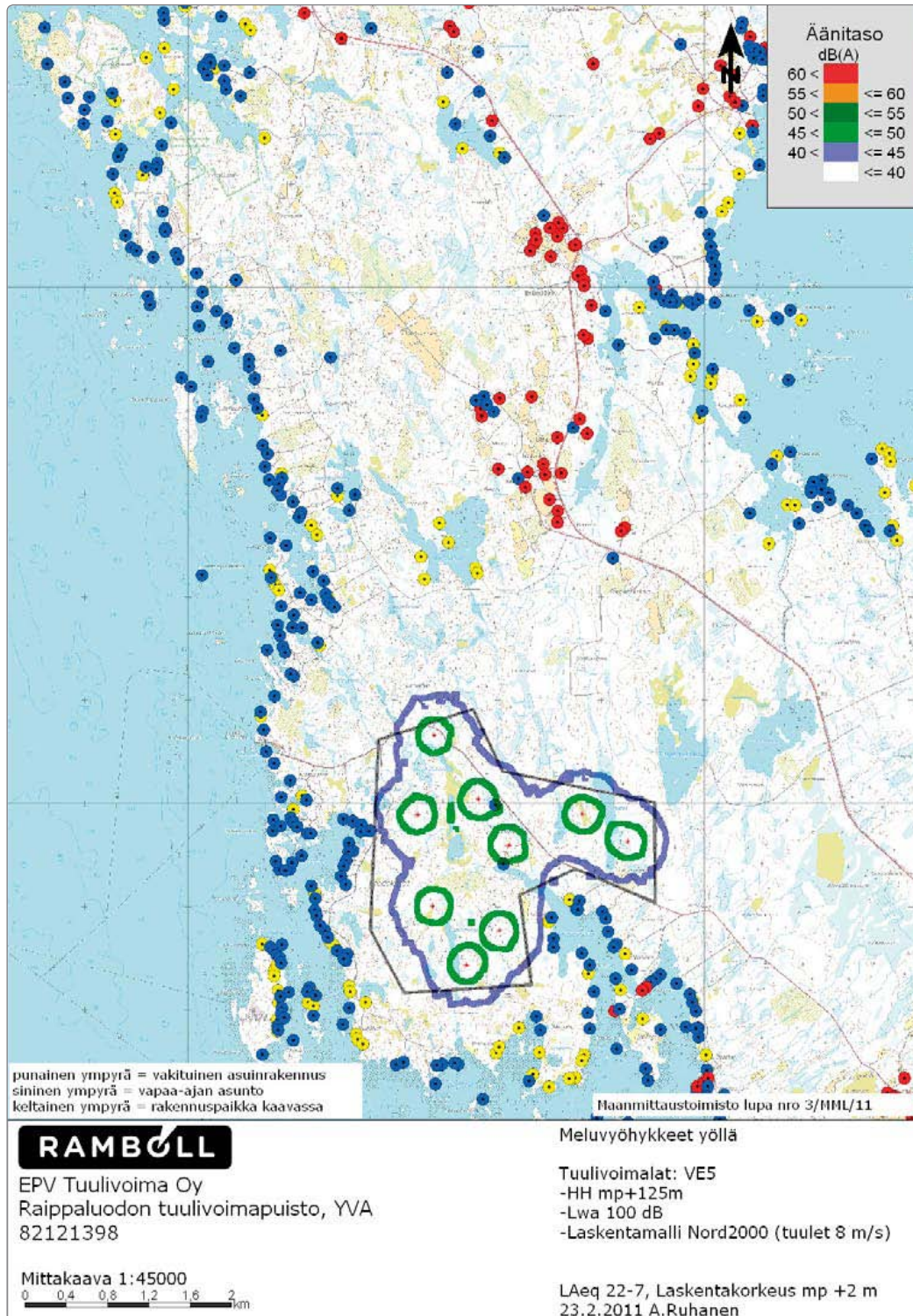
Då vindkraftverkets höjd är 125 meter och effekten är tre megawatt finns det på området med skuggeffekter minst 8 timmar per år 16 fritidsbostäder samt två planlagda byggplatser. På det område där skuggeffekter förekommer minst 10 timmar om året finns det 13 fritidsbostäder samt två planlagda byggplatser. Den största skuggeffekten som drabbar någon enskild byggnad är 30–80 timmar per år.

Inom området med skuggeffekter finns flest bostadsbyggnader i alternativ 3 och 4 (i vardera projektalternativet 8 st). Mest fritidsbostäder finns inom området med skuggeffekter i alternativ 4 (42 st). Flest planlagda byggplatser inom området med skuggeffekter finns i alternativ 2 (11 st). Alternativ ALT 5 är det enda alternativet där inte en enda fast bostadsbyggnad finns inom området med skuggeffekter.

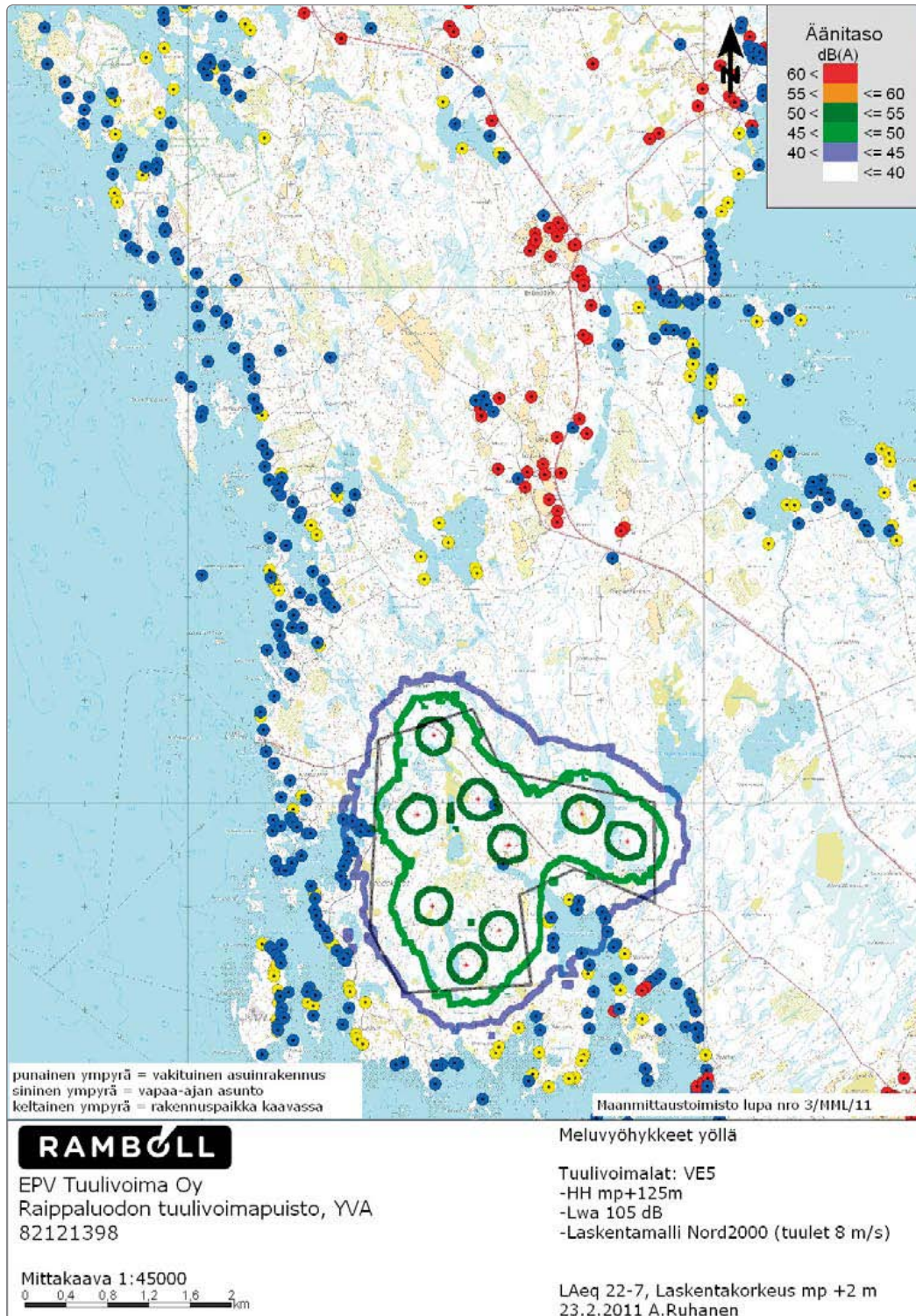
Modellberäkningen av skuggeffekter i projektalternativ ALT 5 kan i fortsättningen preciseras genom granskning av skuggeffekterna skilt för sommar respektive vinter (t.ex. i samband med generalplanebeskrivningen).

Tabell 16-1. Skuggeffekter i alternativ 5.

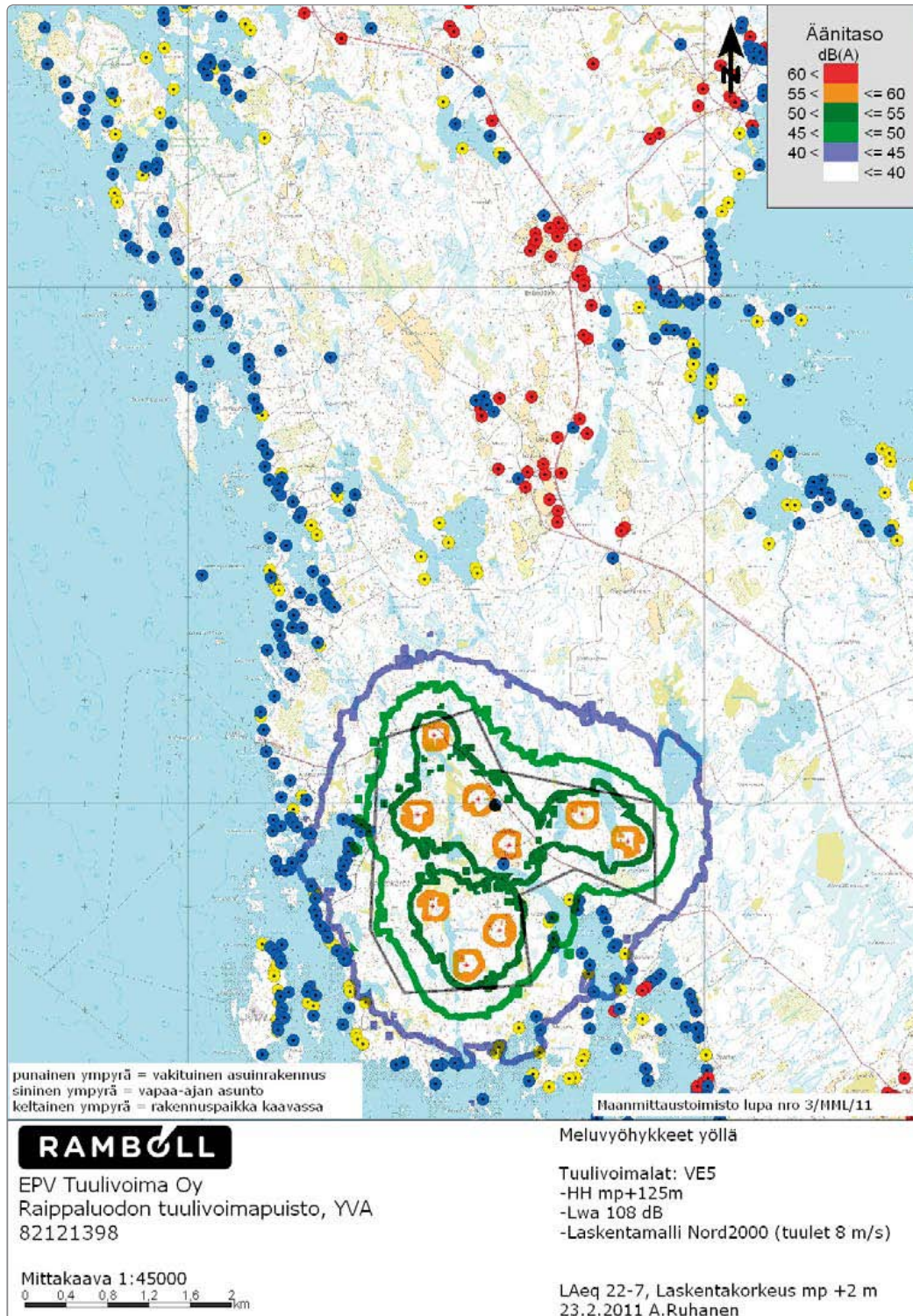
Projektalternativ	Antal bostadshus (8 timmar skuggeffekter per år)	Antal fritidsbostäder (8 timmar skuggeffekter per år)	Byggplatser enligt planen (8 timmar skuggeffekter per år)
ALT 5: Kraftverkets höjd 100 m, rotordiameter 90 m	0	16	2
ALT 5: Kraftverkets höjd 125 m, rotordiameter 90 m	0	16	2



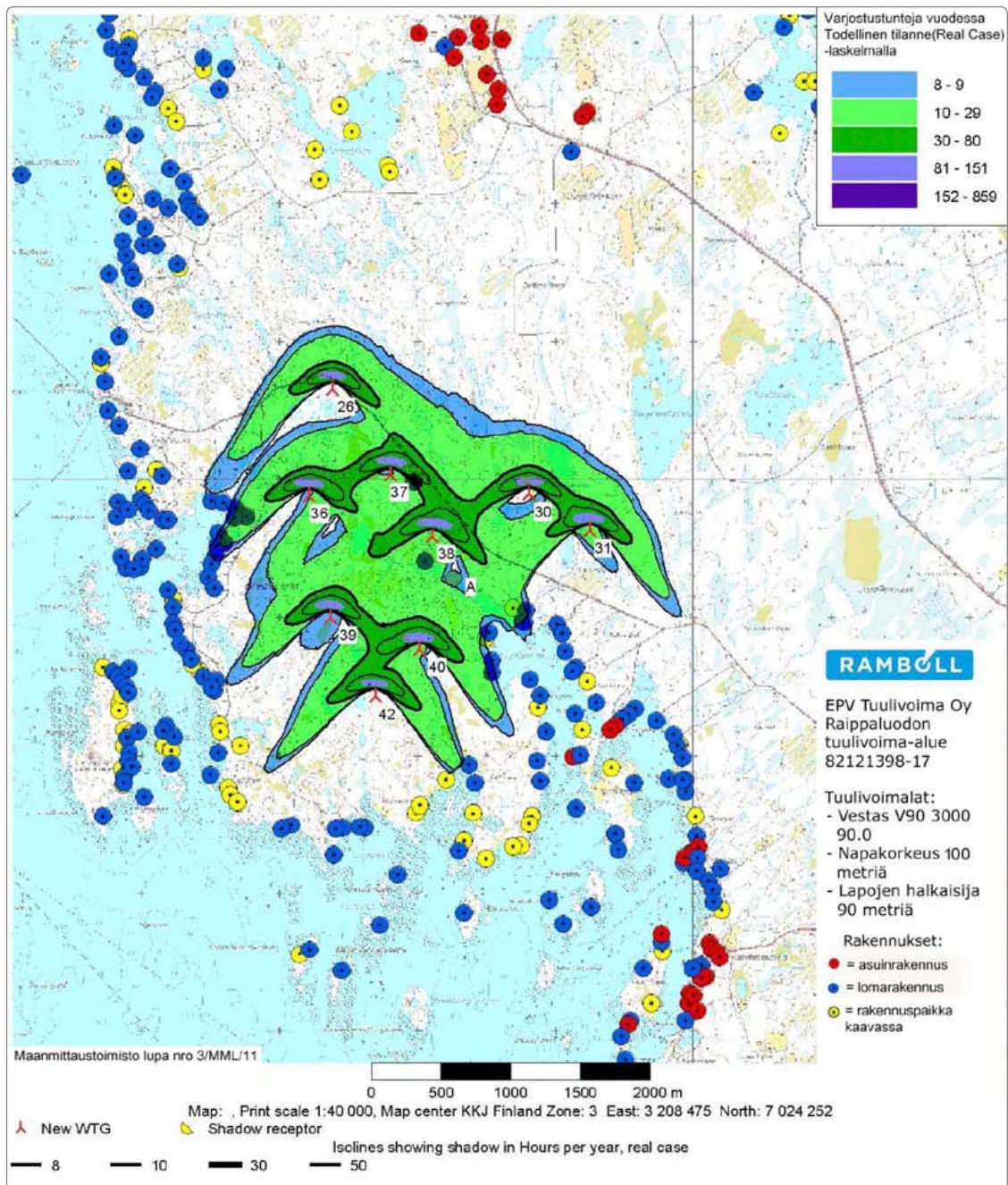
Figur 16-7. Bullerzoner för ALT 5, utgångsbullernivå 100 dB. Bilden visar bullerzonerna enligt riktvärdet nattetid. Teckenförklaring: röd cirkel = fast bostad, blå cirkel = fritidsbostad, gul cirkel = byggplats i planen.



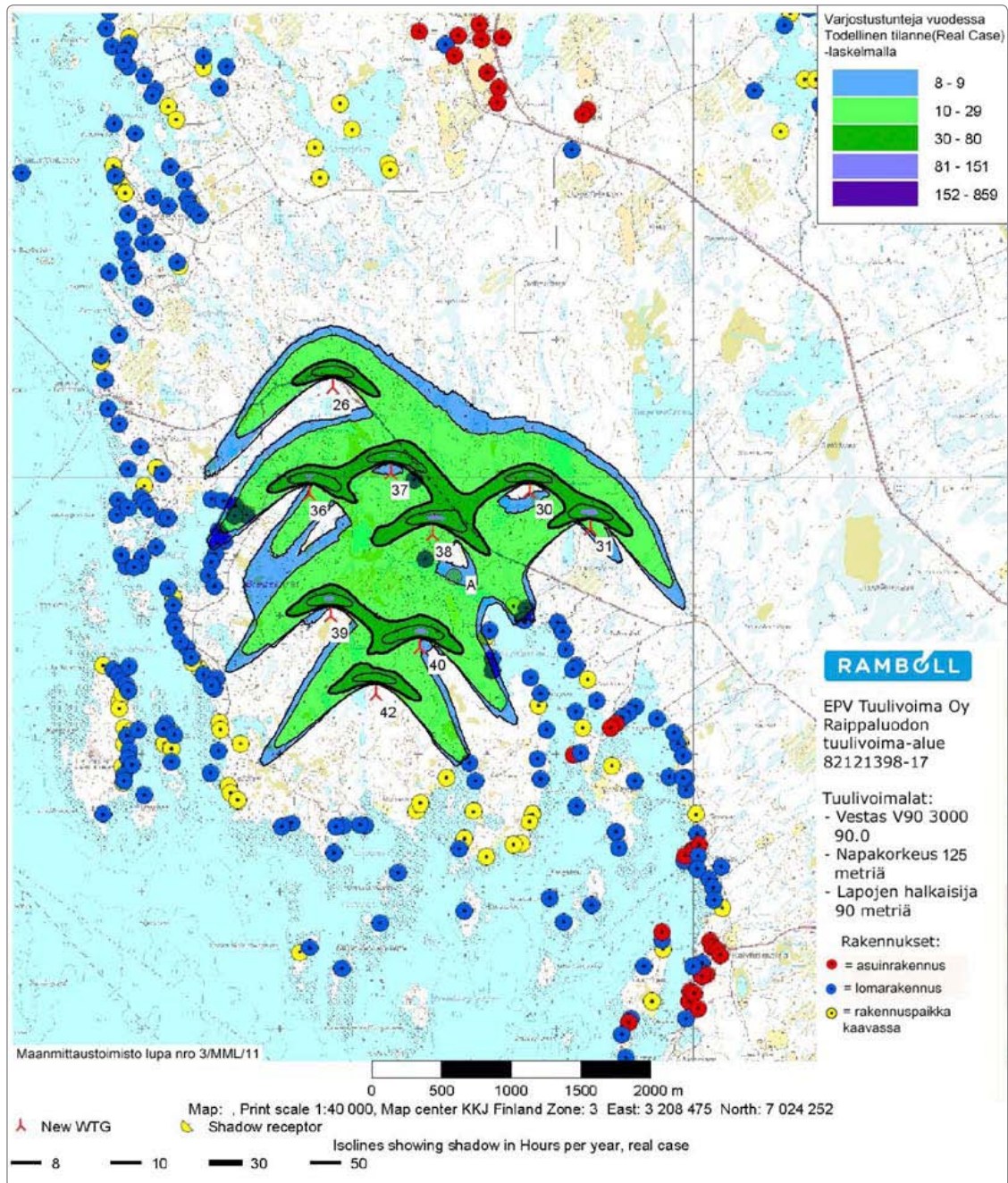
Figur 16-8. Bullerzoner för ALT 5, utgångsbullernivå 105 dB. Bilden visar bullerzonerna enligt riktvärdet nattetid. Teckenförklaring: röd cirkel = fast bostad, blå cirkel = fritidsbostad, gul cirkel = byggplats i planen.



Figur 16-9. Bullerzoner för ALT 5, utgångsbullernivå 108 dB. Bilden visar bullerzonerna enligt riktvärdet nattetid. Teckenförklaring: röd cirkel = fast bostad, blå cirkel = fritidsbostad, gul cirkel = byggplats i planen.



Figur 16-10. Beräkning av skuggeffekter för ALT 5 på Replot enligt den verkliga situationen (Real case), tornhöjd 100 m.



Figur 16-11. Beräkning av skuggeffekter för ALT 5 på Replot enligt den verkliga situationen (Real case), tornhöjd 125 m.



### 16.5.3 Människornas levnadsförhållanden och trivsel

#### Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Utgångsinformationen och bedömningsmetoderna för de sociala konsekvenserna beskrivs i kapitel 13.5.1. I övrigt gäller de också för bedömningen av alternativ ALT 5, men för det här alternativet som har tillkommit senare har invånarna inte kunnat berätta om sina åsikter i någon invånarenkät, på möten för allmänheten eller i åsikter som lämnats in om MKB-programmet.

#### Bosättningens och rekreationsanvändningens nuvarande situation

Liksom i alternativ 1–4 finns 2 fritidsbostäder mitt bland vindkraftverken i alternativ ALT 5, cirka 200 meter från kraftverken. Vid kusten väster och söder om projektområdet finns dessutom många fritidsbostäder och planlagda byggplatser för fritidshus, som närmast cirka 500 meter från kraftverken. Närmaste fasta bostad ligger en kilometer från ett vindkraftverk. Mera fast bosättning finns i byarna Karlsö och Södra Vallgrund på mer än två kilometers avstånd.

De mångsidiga möjligheterna till rekreation på Replot och i närområdet beskrivs i kapitel 13.5.2. Vid östra kanten av alternativ 5 finns en friluftsled anvisad i Österbottens landskapsplan och litet längre bort finns också en cykelled. Turistattraktioner i Korsholms skärgård är bl.a. UNESCO:s världsarvsområde samt flera naturskyddsområden.

Projektområdet i alternativ ALT 5 används huvudsakligen för skogsbruk. Skogarna erbjuder inte bara möjligheter till friluftsliv utan man kan också plocka bär och svamp där. Området lockar också fågelskådare bl.a. på grund av den stora havsörnspopulationen. På området bedrivs också jakt och fiske, vilket beskrivs i kapitel 12.2 och 12.3.

#### Vindkraftsparkens inverkan på människornas trivsel och levnadsförhållanden

##### *Konsekvenser under byggtiden*

Under byggtiden uppkommer konsekvenser för människorna på grund av markbyggnadsarbetet för vindkraftverkens fundament och vägförbindelserna samt vid transport av kraftverkens delar och resning av kraftverken. Byggarbetet ger upphov till buller och ökad trafik i näromgivningen (kapitel 16.5.1 och 16.5.3). Speciellt ökar den tunga trafiken och specialtransporterna, vilket medför olä-

genheter för trivseln och säkerheten för dem som bor intill transportlederna. Ökad mängd tung trafik försämrar trafik-säkerheten speciellt för fotgängare och cyklister.

Medan vindkraftsparken byggs måste möjligheterna att enligt allemansrätten röra sig fritt av säkerhetsskäl begränsas i den omedelbara närheten av byggområdena. Begränsningarna i möjligheterna att röra sig på området gäller i tur och ordning endast de delar av projektområdet där byggarbete för tillfället pågår. Under byggtiden kan buller och arbetsmaskiner som rör sig på området vara störande för dem som använder projektområdet och dess näromgivning för rekreation. Projektet har en sysselsättande effekt (kapitel 16.5.4).

##### *Konsekvenser under driften*

**Boendetrivsel.** Ljudet och skuggeffekterna från vindkraftverken samt deras synlighet kan påverka boendetrivseln i näromgivningen.

Ljudet från kraftverken hörs speciellt på projektområdet, där bullernivåerna vid de två fritidsbostäderna på området kommer att överstiga riktvärdena både dagtid och nattetid (kapitel 16.5.1). Även vid andra fritidshus vid den omgivande kusten kan bullret störa trivseln, fastän riktvärdena inte överskrids om de minsta kraftverken används. Bullret kan tidvis störa trivseln också på ett större område i husen i näromgivningen och speciellt vid fritidsbostäderna, dit man kommer för att vila och koppla av. Det går inte att urskilja ett vindkraftverks ljud från vindens ljud i alla väderförhållanden, men det kan höras som ett störande bakgrundsbuller när det i övrigt är tyst. Det finns å andra sidan också individuella skillnader i hur störande ljudet upplevs; vissa blir störda också av mindre ljud, medan andra inte störs ens av mera ljud. Inom bullerområdena för alternativ 5 finns betydligt färre bostäder och fritidsplatser än i de övriga alternativen.

I alternativ ALT 5 finns 16 fritidshus och 2 byggplatser inom området där 8 timmar skuggeffekter från vindkraftverken förekommer. Skuggeffekterna vid kvällssol upplevs sannolikt mera störande öster om projektområdet än skuggeffekterna på förmiddagen väster om projektområdet, där det finns fler fritidshus. Människor upplever den blinkande skuggan på olika sätt; en del blir mera störda, andra mindre. Störningen är störst för dem som får huvudvärk eller sömnsvårigheter på grund av de blinkande effekterna. Inom området med blinkande skugga i alternativ ALT 5 finns tydligt färre bostads- och fritidsbostäder än i de övriga projektalternativen.

Den mest påtagliga landskapspåverkan drabbar projektområdet och den närmaste fritidsbosättningen och den fasta bosättningen. Vindkraftverken placeras huvudsakligen på "baksidan", då man betraktar situationen från havslandskapet vid kustens fritidsbostäder. Det är subjektivt hur man upplever de visuella effekterna av vindkraftverken. För vissa kan ett vindkraftverk vara skrämmande eller en hög, teknisk konstruktion som inte hör hemma i landskapet. Andra kan tycka att ett vindkraftverk är formskönt och vackert. I alternativ ALT 5 finns färre boende i kraftverkens näromgivning inom området med kraftig landskapspåverkan än i de övriga alternativen.

Vindkraftsparken försämrar boendetrivseln för dem som bor närmast och som hör ljudet från kraftverken till hemmet eller fritidsbostaden, ser skuggeffekter eller tycker att kraftverken dominerar landskapet och känner sig störda av ljudet eller skuggeffekterna eller av att se kraftverken. Ljudet från vindkraftverken och deras rörelser förändrar boendemiljön för dem som bor i närheten och är vana med den lugna skogsnaturen. Förändringen av landskapet kan störa vissa personers boendetrivsel också på ett större område.

**Rekreationsmöjligheter.** Så snart vindkraftsparken står klar kan man röra sig som förut på området inom ramen för allemansrätten. Då vindkraftverken är i drift kommer de inte att hindra användning av området för rekreation, till exempel friluftsliv, jakt, fiske eller bärplockning, men kraftverkens ljud, skuggeffekter eller synlighet kan upplevas som störande faktorer för rekreationen. Vindkraftverken förändrar naturmiljön så att den blir en mera byggd, teknisk miljö. Då upplevs naturen i närheten av konstruktionerna inte nödvändigtvis mera vara lika uppfriskande som förut. Störningarna av buller och skuggeffekter varierar med väderförhållandena. Vintertid finns en liten risk för dem som rör sig i närheten av kraftverken, om snö eller is vid vissa typer av väder kan lossna från kraftverken.

Vindkraftsparken påverkar landskapsbilden permanent på de närbelägna rekreativlederna. Vissa som idkar friluftsliv, strövar omkring och njuter av naturen kan också på ett större område känna sig störda av att vindkraftverken syns vid horisonten. Landskapsförändringen till följd av vindkraftverken kan dock också upplevas som något positivt, och vissa kan göra utflykter för att se på vindkraftverken. Alternativ ALT 5 orsakar minst olägenheter för användningen av området för rekreation, eftersom antalet kraftverk är mindre och de placeras på ett mindre område än i de övriga alternativen.

**Annan oro och förväntningar.** Sociala konsekvenser har förekommit redan i projektets planerings- och bedömningskede, bl.a. i form av invånarnas oro, rädslor, förhoppningar eller osäkerhet inför framtiden. Förutom fysiska förändringar i livsmiljön har förväntningar eller oro uppstått bland annat beträffande vindkraftverkens inverkan på tomternas och bostädernas priser, Replots image eller möjligheterna till markanvändning.

I en undersökning av hur olägenheter i landskapet påverkar fritidsfastigheternas värde (Rahkila m.fl. 2005) framkom det att objekt som stör landskapet, till exempel mobiltelefonmaster, sänkte värdet på fritidsfastigheter på mindre än 700 m avstånd med i genomsnitt 10 %. I undersökningen ingick inte vindkraftverk, som troligen har något större inverkan än mobiltelefonmaster.

Enligt handboken för bedömning av konsekvenserna för människan kan oron och osäkerheten handla om både ett hot som upplevs som okänt och kännedom om möjliga eller sannolika konsekvenser. Invånarnas rädsla och motstånd mot förändringar handlar alltså inte nödvändigtvis bara om att försvara sina egna intressen, utan den kan också bygga på mångsidig kunskap om de lokala förhållandena, riskerna och möjligheterna. Orons inverkan på individen och samhället är också oberoende av om det vid en objektiv bedömning finns en motiverad orsak till rädslan eller inte.

På individnivå försämrar oron och osäkerheten trivseln och välmåendet. Speciellt om oron pågår under en längre tid kan den ge upphov till stress och till och med fysiska hälsoproblem. Hårdast drabbar konsekvenserna ofta dem som är i sämre ställning än andra. Med tanke på samhället kan oron och osäkerheten bli en antingen förenande eller åtskiljande faktor. Om organiserat motstånd uppkommer kan det förena människorna, medan oenighet mellan invånarna kan splittra gemenskapen.

Osäkerhet och oro uppkommer kollektivt i social växelverkan med andra i samhället. Uppfattningarna och föreställningarna avspeglar inte bara den enskilda individens åsikt. De formas också av det sätt på vilket frågorna behandlas i offentligheten och bland människorna. Människorna kan även ändra sin uppfattning under projektets gång utgående från till exempel växelverkan, resultaten av konsekvensbedömningarna eller nyheter eller händelser som är oberoende av projektet. De sociala konsekvenserna är alltså delvis bundna till bedömningstidpunkten.

### **Konsekvenser av elöverföringen**

I alternativ 5 behövs endast den sydligare elstationen och en 110 kV kraftledning som ska byggas därifrån till fastlandet. För den behövs en 26 m ledningskorridor och på vardera sidan 10 m kantzoner med lågt trädbestånd. På ett par hundra meters avstånd från kraftledningen finns sammanlagt 9 bostadsbyggnader och 12 fritidshus. Kraftledningen försämrar boendetrivseln för dem som bor i närområdet. En elledning vid ändan av en väg, i ett öppet landskap eller på en annars synlig plats förändrar landskapsbilden betydligt både lokalt och regionalt (kapitel 10.4.2). En kraftledning i trakter som huvudsakligen är obebodda medför vissa olägenheter för jord- och skogsbruket i näromgivningen. En kraftledning intill vägen utgör ett hinder för lagring av virke. Trafiken och bullret under byggtiden kan störa dem som bor i närheten och dem som använder området för rekreation.

### **16.5.4 Trafik och trafiksäkerhet**

Vindkraftsparken påverkar trafiken och trafiksäkerheten under byggtiden. Eftersom vindkraftsparken är mindre blir byggtiden i alternativ ALT 5 kortare än i de övriga projektalternativen. Den tunga trafiken ökar betydligt också i alternativ ALT 5. Till exempel betongmängden för att bygga ett stålbetongfundament kräver över hundra besök av en vanlig betongtankbil. Byggandet av servicevägar och förbättringen av de befintliga vägarnas bärförmåga kommer också att öka trafiken i området betydligt jämfört med nu läget. Den ökade tunga trafiken kan påverka trafiksäkerheten också i alternativ ALT 5.

### **16.5.5 Näringsliv**

EWEA (European Wind Energy Association) har beräknat att en europeisk vindkraftspark under driften sysselsätter sammanlagt cirka 0,4 personer per installerad megawatt. Om den sysselsättande effekten är lika stor i Korsholms vindkraftspark som i Europa i genomsnitt, innebär det cirka 11 nya arbetsplatser i alternativ ALT 5.

# DEL III

## JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH DERAS GENOMFÖRBARHET





# 17. Jämförelse av alternativ och bedömning av konsekvensernas betydelse

## 17.1 Projektets alternativ och principer för jämförelsen

Målet för MKB-förfarandet är att bedöma miljökonsekvenserna av den vindkraftspark som planeras på Replot i Korsholms kommun. Projektalternativen är ALT 1, ALT 2, ALT 3, ALT 4, ALT 5 samt det s.k. nollalternativet ALT 0 där projektet inte genomförs. Projektets olika alternativ beskrivs närmare i kapitel 6.2.

I miljökonsekvensbedömningen bedöms de konsekvenser som för varje granskad konsekvens utgör en förändring från nuläget till den tidpunkt som granskningen gäller. Miljökonsekvenserna bedöms genom jämförelse av dem med motsvarande konsekvenser för nollalternativet, dvs. i praktiken projektområdets nuvarande situation och dess naturliga utveckling. Konsekvensernas betydelse har bedömts enligt förändringens storlek samt genom jämförelse av konsekvenserna med rikt- och gränsvärdena för belastningen, kvalitetsnormerna för miljön samt områdets nuvarande miljöbelastning. Här har dessutom beaktats den respons som inkommit under invånarenkätens gång om de konsekvenser som invånarna anser vara betydelsefulla för området och det planerade projektet.

Olika konsekvenser har jämförts enligt den beskrivande (kvalitativa) jämförelsetabellen nedan. I tabellen ingår de granskade alternativens centrala både positiva och negativa konsekvenser.

Konsekvensernas betydelse kan granskas separat på lokal, regional och nationell nivå. Någon konsekvens kan vara mycket betydelsefull på lokalplanet, men på regional nivå

är dess betydelse däremot mindre. Konsekvensernas betydelse påverkas av bl.a.:

- influensområdets storlek
- objekt som drabbas av konsekvensen och dess känslighet för förändringen
- objektets betydelse
- kan konsekvensen återställas och/eller är den permanent
- konsekvensens intensitet och förändringens storlek
- människornas upplevelser i anslutning till konsekvensen (rädslor och osäkerhet)

## 17.2 Viktiga miljökonsekvenser

Nedan ges ett sammandrag i tabellform och en jämförelse av konsekvenserna samt förklaringar av tabellens färgkoder.

Tabell 18-1 De viktigaste konsekvenserna och jämförelse av alternativ

Konsekvensens riktning (-/+)	Konsekvensens betydelse	Levnadsförhållanden och trivsel
4	Mycket betydande	
3	Betydande	
2	Måttlig	
1	Liten	
0	Betydelselös	Påverkar inte trivseln
-1	Liten	Ökar olägenheterna för trivseln i någon mån (buller, skuggeffekter, landskap, hinder) i närområdet
-2	Måttlig	Ökar olägenheterna för trivseln måttligt (buller, skuggeffekter, landskap, hinder) på ett större område eller oftare
-3	Betydande	Ökar olägenheterna för trivseln betydligt (buller, skuggeffekter, landskap, hinder) på ett stort område eller oavbrutet
-4	Mycket betydande	Ökar olägenheterna för trivseln mycket betydligt (buller, skuggeffekter, landskap, hinder) på ett mycket stort område oavbrutet

	ALT 0 Projektet genomförs inte	ALT 5 Projektet genomförs enligt ALT 5 (9 vindkraftverk)	ALT 1 Projektet genomförs enligt ALT 1 (omfattar 19 vindkraftverk)	ALT 2 Projektet genomförs enligt ALT 2 (omfattar 28 vindkraftverk)	ALT 3 Projektet genomförs enligt ALT 3 (omfattar 30 vindkraftverk)	ALT 4 Projektet genomförs enligt ALT 4 (omfattar 42 vindkraftverk)
<b>Konsekvenser för klimatet och produktionen av förnybar energi</b>	Främjar inte utvecklingen av vindkraftsproduktion i Finland.	Genom projektet kan användning av fossila bränslen ersättas och klimatförändringen motverkas. Projektets andel av Finlands mål för vindkraftsproduktionen cirka 1,5 %.	Genom projektet kan användning av fossila bränslen ersättas och klimatförändringen motverkas. Projektets andel av Finlands mål för vindkraftsproduktionen cirka 3 %.	Genom projektet kan användning av fossila bränslen ersättas och klimatförändringen motverkas. Projektets andel av Finlands mål för vindkraftsproduktionen cirka 4,2 %.	Genom projektet kan användning av fossila bränslen ersättas och klimatförändringen motverkas. Projektets andel av Finlands mål för vindkraftsproduktionen cirka 4,5 %.	Genom projektet kan användning av fossila bränslen ersättas och klimatförändringen motverkas. Projektets andel av Finlands mål för vindkraftsproduktionen cirka 6,3 %.
<b>Samhällsstruktur och markanvändning</b>	Att projektet inte genomförs innebär att områdets markanvändning förblir oförändrad och att den utvecklas utan den planerade vindkraftsparken.	Konsekvenserna är desamma som i ALT 1–ALT 4, men de drabbar ett mindre område.  Vindkraftsparker på små arealer kan byggas direkt utgående från en generalplan med rättsverkan utan särskild reservering för vindkraftverk i landskapsplanen.  I det här fallet måste det särskilt noggrant utredas att projektet inte står i strid med förverkligandet av andra beteckningar i landskapsplanen.	Vindkraftverken påverkar markanvändningen lokalt. Upplevelsen av markanvändningen och landskapet påverkas på ett större område. Projektområdets huvudsakliga markanvändning är skogsbruk, som projektet inte nämnvärt påverkar. I närheten av vindkraftverken begränsas möjligheterna att bygga fasta bostäder och fritidshus av buller och blinkande effekter från kraftverken.  I den fastställda landskapsplanen har ingen vindkraftsproduktion anvisats på Replot. Till denna del fullföljer de större projekialternativen inte de riksomfattande målen för områdesanvändningen.			

	ALT 0 Projektet genomförs inte	ALT 5 Projektet genomförs enligt ALT 5 (9 vindkraftverk)	ALT 1 Projektet genomförs enligt ALT 1 (omfattar 19 vindkraftverk)	ALT 2 Projektet genomförs enligt ALT 2 (omfattar 28 vindkraftverk)	ALT 3 Projektet genomförs enligt ALT 3 (omfattar 30 vindkraftverk)	ALT 4 Projektet genomförs enligt ALT 4 (omfattar 42 vindkraftverk)
<b>Jordmån och berggrund</b>	Området förblir oförändrat	Samma konsekvenser som i ALT 1–ALT 3. Projektområdet är dock betydligt mindre, vilket innebär att ALT 5 är det alternativ som orsakar minst konsekvenser.	Konsekvenserna rör främst ett område som inte har något särskilt geologiskt värde. Då de servicevägar som krävs för vindkraftverken byggs kan det dock minska enstaka De Geer-moränformationers naturtillstånd.			Samma påverkan som i ALT 1. Sex av kraftverken ligger dessutom på världsarvsområdet i Kvarkens skärgård, där påverkan på de värdefulla moränformationerna är större. Med tanke på helheten bedöms konsekvenserna dock inte bli betydande.
<b>Landskap och kulturarv</b>	Områdets landskapsbild förblir ungefär densamma som nu	På grund av landskapets småskalighet kommer vindkraftverken att förändra områdets kustlandskap samt även områdets havslandskap. Påverkan märks speciellt genom att det småskaliga naturlandskapet förändras i en mera teknisk riktning. Konsekvenserna blir minst i alternativ ALT 5, där projektets konsekvenser speciellt för frilufts- och cykellederna på området blir minst.  På projektområdet finns inga landskapsområden som är klassificerade som värdefulla eller nationellt betydelsefulla objekt av byggd kulturmiljö.				Vindkraftverken placeras delvis på världsarvsområdet i Kvarkens skärgård, där vindkraftverken kan påverka speciellt världsarvsområdets allmänna landskapsbild på området vid Degerverkan.  I övrigt blir konsekvenserna desamma som i alternativ ALT 1–ALT 3.
<b>Vegetation</b>	Projektområdets nuvarande tillstånd förblir oförändrat	Vindkraftverken placeras huvudsakligen i behandlade ekonomiskogar, där naturskyddsvärdena till största delen är ganska små. På området finns dock flera glosjöar som motsvarar det som avses i 15a § i vattenlagen och som är i naturtillstånd och mindre än 10 hektar. Det finns också träsk som är mindre än 1 hektar samt myrar i naturtillstånd speciellt i närheten av nyssnämnda vattenområden. I de olika alternativen kommer byggande att ske i närheten av ovannämnda värdefulla objekt, vilket innebär att speciellt de här platserna måste beaktas i den fortsatta planeringen av området.				
<b>Fågelbestånd</b>	Projektområdets nuvarande tillstånd förblir oförändrat	Projektområdet är begränsat till ett betydligt mindre område än de övriga alternativen, vilket minskar bl.a. det område som störs av projektet samt kollisionsrisken för olika fågelarter.  På projektområdet finns veterligen inga bebodda boträd för havsörnar.	Det häckande fågelbeståndet på området består främst av arter som är vanliga i skogsnatur och som är av liten betydelse när det gäller skyddsåtgärder.  Av de skyddsmässigt betydelsefulla arterna är havsörnen (särskilt skyddskrävande art med stöd av 47 § i naturvårdslagen) numera en art som häckar i anmärkningsvärt stort antal i Kvarkens skärgårdsområde. Den häckar och söker föda regelbundet på projektområdet och i dess omedelbara närhet. Om projektet genomförs kommer det sannolikt att påverka det häckande havsörnsbeståndet på Replotområdet på grund av ökad kollisionsrisk samt ökade störande faktorer. Konsekvenserna för havsörnen kan lokalt vara betydande, fastän de vid en bedömning på riksnivå kan anses vara ringa.  På projektområdet finns nu ett bebott havsörnsbo. I alla projektalternativ finns en stor risk att det här boet kommer att överges. Det här innebär att den aktuella örnen eventuellt flyttar till någon plats utanför projektområdet för att häcka. Andra havsörnar, både de som häckar och de som inte häckar på Replotområdet, rör sig också regelbundet på projektområdet, vilket ökar havsörnarnas risker för kollisioner.  Tättingarnas och dagrovfåglarnas flyttstråk går numera via Replot, och därför kommer projektet sannolikt att öka kollisionsrisken för de här arterna. Speciellt för fjällvråken och havsörnen, som flyttar via området, kan konsekvenserna bli av måttlig betydelse på lokal nivå. På riksnivå är betydelsen liten. Däremot går sjö- och strandfåglarnas flyttning vid Replot främst över havet, så de bedöms inte bli utsatta för någon betydande påverkan.			



	ALT 0 Projektet genomförs inte	ALT 5 Projektet genomförs enligt ALT 5 (9 vindkraftverk)	ALT 1 Projektet genomförs enligt ALT 1 (omfattar 19 vindkraftverk)	ALT 2 Projektet genomförs enligt ALT 2 (omfattar 28 vindkraftverk)	ALT 3 Projektet genomförs enligt ALT 3 (omfattar 30 vindkraftverk)	ALT 4 Projektet genomförs enligt ALT 4 (omfattar 42 vindkraftverk)
<b>Naturskyddsområden</b>	Naturskyddsområdenas nuvarande tillstånd förblir oförändrat	Projektområdet är begränsat till ett betydligt mindre område än de övriga alternativen, vilket också minskar kollisionsrisken för de fåglar som flyttar via Replotområdet samt för de arter som häckar bl.a. på Naturaområdet jämfört med de övriga projektalternativen.	<p>I inget av projektalternativen byggs något på Naturaområdet Kvarkens skärgård. Om projektet genomförs påverkar det alltså inte fågeldirektivarternas förutsättningar att leva och häcka på Naturaområdet. Av de arter som häckar på Naturaområdet är det visserligen möjligt att måsfåglar samt fiskgjuse och havsörn söker föda på projektområdet och i dess näromgivning. Påverkan på de här arterna blir måttliga.</p> <p>Konsekvenserna för flyttfåglarna kan bedömas bli måttliga för de artgrupper som flyttar över Replots huvudö (speciellt dagrovfåglar och tättingar). Största delen av dem flyger över Replotområdet. Av enskilda arter kan fjällvråken bedömas vara den som utsätts för de största konsekvenserna, eftersom den ofta flyttar mycket koncentrerat via Replotområdet och Valsörarna. Projektets inverkan på fjällvråken har bedömts bli måttlig. Sjö- och strandfåglarnas flyttning vid Kvarken går främst över havet. Därför bedöms att de sjö- och strandfåglar som flyttar via Naturaområdet undgår risken att kollidera med vindkraftverken.</p> <p>Projektets inverkan på de direktivarter eller flyttfågelarter som utgör grund för Naturskyddet blir inte betydande för någon art. Inget projektalternativ påverkar heller fullföljandet av skyddsåtgärder för områden som är skyddade enligt andra skyddsprogram och -strategier.</p>			
<b>Buller</b>	Ingen bullerpåverkan uppstår.	<p>Söder om projektområdet blir bullernivåerna huvudsakligen ungefär desamma som i ALT 1, men i övriga riktningar blir bullernivåerna lägre än i de andra projektalternativen.</p> <p>Bullernivåerna med de tystaste vindkraftverken (<math>L_{WA}</math> 100 dB) ligger nära eller under nattnivåerna för områden med fritidsbostäder, men med mera högljudda vindkraftverk (<math>L_{WA}</math> 105 och 108 dB) överskrider nattnivåerna för områden med fritidsbostäder.</p>	<p>I alternativ 1 är den kalkylerade bullernivån vid Karlsö byområde cirka 35–37 dB (<math>L_{WA}</math> 100 dB) och vid de närmaste enstaka bostadshusen cirka 38 dB. Vid Brandöviks byområde är den kalkylerade bullernivån mindre än 35 dB. Vid de närmaste fritidshusen väster om projektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 38–39 dB. Vid de enstaka fritidshusen på projektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 45 dB.</p> <p>Bullernivåerna med de tystaste vindkraftverken (<math>L_{WA}</math> 100 dB) ligger nära nattnivåerna för områden med fritidsbostäder, men med mera högljudda vindkraftverk (<math>L_{WA}</math> 105 och 108 dB) överskrider nattnivåerna för områden med fritidsbostäder.</p>	<p>Jämfört med alternativ ALT 1 utökas projektets bullerområde främst norrut och mot nordost. Vid Brandöviks byområde och i norr vid de närmaste fritidshusen blir bullernivån 7–8 dB högre än i alternativ 1. Bullerzonerna utökas också väster om projektområdet, men i den riktningen blir förändringen mindre, cirka 2–5 dB.</p> <p>Bullernivåerna med de tystaste vindkraftverken (<math>L_{WA}</math> 100 dB) ligger nära nattnivåerna för områden med fritidsbostäder, men med mera högljudda vindkraftverk (<math>L_{WA}</math> 105 och 108 dB) överskrider nattnivåerna för områden med fritidsbostäder.</p>	<p>Norr om projektområdet blir bullernivåerna huvudsakligen desamma som i ALT 2, men söder om området blir bullernivåerna däremot lägre än i ALT 1 och ALT 2.</p> <p>Bullernivåerna med de tystaste vindkraftverken (<math>L_{WA}</math> 100 dB) ligger nära nattnivåerna för områden med fritidsbostäder, men med mera högljudda vindkraftverk (<math>L_{WA}</math> 105 och 108 dB) överskrider nattnivåerna för områden med fritidsbostäder.</p>	<p>Norr och väster om projektområdet är bullernivåerna huvudsakligen desamma som i ALT 2, men på södra och östra sidan är bullernivåerna högre än i de övriga alternativen.</p> <p>Bullernivåerna med de tystaste vindkraftverken (<math>L_{WA}</math> 100 dB) ligger nära nattnivåerna för områden med fritidsbostäder, men med mera högljudda vindkraftverk (<math>L_{WA}</math> 105 och 108 dB) överskrider nattnivåerna för områden med fritidsbostäder.</p>

	ALT 0 Projektet genomförs inte	ALT 5 Projektet genomförs enligt ALT 5 (9 vindkraftverk)	ALT 1 Projektet genomförs enligt ALT 1 (omfattar 19 vindkraftverk)	ALT 2 Projektet genomförs enligt ALT 2 (omfattar 28 vindkraftverk)	ALT 3 Projektet genomförs enligt ALT 3 (omfattar 30 vindkraftverk)	ALT 4 Projektet genomförs enligt ALT 4 (omfattar 42 vindkraftverk)
Skuggeffekter	Inga skuggeffekter uppstår	Mindre skuggeffekter än i de övriga projekialternativen. Inom influensområdet finns 16 fritidsbostäder och två bygplatser enligt planläggningen.  Den största skuggeffekten som drabbar någon enskild byggnad är 30–80 timmar per år.	Området med skuggeffekter från vindkraftverken är främst begränsat till obebott område. Influensområdet sträcker sig dock också till byområdena Brändövik och Karlsö (fasta bostäder och fritidsbostäder) samt till fritidsstugorna vid Replots västra och södra kust. Den största skuggeffekten som drabbar någon enskild byggnad är 30–80 timmar per år.	Skuggeffekterna från vindkraftverken ökar speciellt på Brändöviks område samt delvis på området med fritidshus vid västkusten.  Den största skuggeffekten som drabbar någon enskild byggnad är 30–80 timmar per år.	Området med skuggeffekter ökar i det här alternativet speciellt österut och mot sydväst, där det dock inte finns någon bosättning. I norr och väster är skuggeffekterna likartade som i alternativ ALT 1.  Den största skuggeffekten som drabbar någon enskild byggnad är 30–80 timmar per år.	Området med skuggeffekter från vindkraftverken ökar jämfört med ALT 1, speciellt österut, där det dock finns ganska liten bosättning. Väster om projektområdet och i området Brändövik-Karlsö är influensområdet detsamma som i ALT 1, men söder om området blir konsekvenserna dock större.
Levnadsförhållanden och trivsel	Ingen ändring i människornas levnadsförhållanden uppstår	De positiva konsekvenserna av vindkraften gäller närmast samhället, medan de negativa konsekvenserna främst upplevs på individuell nivå i projektets närmiljö. Ljud och skuggeffekter från vindkraftverken samt närheten till kraftverken försämrar trivselen vid de närmaste fritidsbostäderna och fasta bostäderna samt rekreativlederna. Om högre kraftverk med högre ljudnivå byggs kommer olägenheterna för boendetrivseln och rekreationen att beröra ett större område. Vindkraftverk och kraftledningarna som syns i landskapet kan störa vissa som bor eller tillbringar sin semester på området eller idkar friluftsliv för rekreation, även på ett större område där kraftverken och ledningarna syns. Vindkraftverken och kraftledningarna kan upplevas som faktorer som försämrar områdets boendetrivsel och värde för rekreation. Den här konsekvensen kvarstår under kraftverkens hela drifttid.				
		Olägenheter för boendetrivsel och rekreation på det minsta området.	Kraftverken ligger längre bort från byggnaderna i norr än i alternativ 2–4.	I väster ligger kraftverken närmare byggnader än i alternativ 1 och 3.	Kraftverken ligger något längre bort från byggnaderna i söder än i de övriga alternativen.	Olägenheter för boendetrivsel och rekreation på det största området.
Jakt och viltvård	Projektets nuvarande tillstånd förändras inte	Konsekvenser som i ALT 1–ALT 3. Projektområdet är dock betydligt mindre, varvid även konsekvenserna blir mindre.	De störande faktorer som vindkraftverken ger upphov till (speciellt ökad mänsklig aktivitet, buller under byggtiden, störningar från vindkraftverken) kan påverka hur viltet (speciellt älgarna) rör sig, i synnerhet under projektets byggtid. Efter avslutad byggverksamhet kan djuren dock bedömas i någon mån återvända till sina gamla levnadsområden. Projektet kommer dock sannolikt också att ha långtidseffekter för områdets älgstam men också för beståndet av annat vilt till följd av förändringar i livsmiljön, störningar från vindkraftverken, fragmentering av skogarna samt allmänt ökad mänsklig aktivitet. Tillsammans kan de här faktorerna minska mängden livsmiljöer som lämpar sig för viltet och därmed minska viltstammen på området. Projektet påverkar inte områdets användbarhet för viltvård. Den förändrade landskapsbilden och bullret från vindkraftverken kan dock påverka vissa jägares uppfattning om jaktupplevelsena.		Konsekvenserna blir desamma som för alternativ ALT 1–ALT 3. Projektområdet omfattar dock ett betydligt större område, vilket innebär att konsekvenserna för viltvården också blir betydande.	
Näringsliv	Projektets sysselsättande effekt uppstår inte.	Projektet har en sysselsättande effekt, speciellt under byggtiden. Konsekvensens storlek beror på hur stort projekt som genomförs.	Projektet har en betydande sysselsättande effekt, speciellt under byggtiden. Konsekvensens storlek beror på hur stort projekt som genomförs.	Projektet har en betydande sysselsättande effekt, speciellt under byggtiden. Konsekvensens storlek beror på hur stort projekt som genomförs.	Projektet har en betydande sysselsättande effekt, speciellt under byggtiden. Konsekvensens storlek beror på hur stort projekt som genomförs.	Projektet har en betydande sysselsättande effekt, speciellt under byggtiden. Konsekvensens storlek beror på hur stort projekt som genomförs.
Trafik	Trafikens nuvarande tillstånd förändras inte	Under byggtiden ökar mängden tung trafik på området betydligt och specialtransporter kan bromsa upp den övriga trafiken. Konsekvensens omfattning och varaktighet beror på hur stort projekt som genomförs.				

# 18. Projektets genomförbarhet

## 18.1 Samhällelig genomförbarhet

Projektets samhälleliga godtagbarhet avgörs via ett planläggningsförfarande.

## 18.2 Miljömässig genomförbarhet

Projektets syfte är att utveckla egen vindkraftsproduktion i Finland och på så sätt ersätta fossila bränslen i landets energiproduktion. Projektets betydelse för minskningen av utsläppen av växthusgaser som bidrar till klimatförändringen kan därför bedömas bli stor. Om projektet inte genomförs (ALT 0) främjas däremot inte de här målen.

För den planerade vindkraftsparken har i samband med MKB-förfarandet fem olika genomförandealternativ (ALT 1–ALT 5) gjorts upp. De skiljer sig från varandra i fråga om antalet kraftverk samt kraftverkens placering. Alternativerna har gjorts upp med beaktande av projektets miljökonsekvenser. Speciellt har konsekvenserna för världsarvsområdet Kvarkens skärgård samt buller och skuggeffekter från vindkraftverken beaktats.

I alternativ ALT 4 har sex av de planerade vindkraftverken placerats på världsarvsområdet Kvarkens skärgård, där det också finns mera geologiskt betydelsefulla De Geormöränformationer än på resten av projektområdet. På grund av konsekvenserna för världsarvsområdet och dess viktiga naturvärden bedöms alternativ ALT 4 inte vara genomförbart. I de övriga projektalternativen har vindkraftverken placerats utanför det egentliga världsarvsområdet, vilket innebär att projektet inte har någon betydande inverkan på världsarvsområdets nuvarande tillstånd eller centrala värden.

Den planerade vindkraftsparken placeras främst på ett skogsdominerat område vars trädbestånd på grund av skogsbruksåtgärder är ganska fragmenterat och beståndet är i medeltal ungt. Områdets centrala naturvärden

gäller främst de små vattenområdena på projektområdet (flador och glosjöar) samt myrmarkerna i naturtillstånd på vattenområdenas strandområden. De här områdena utgör tillsammans med sin vegetation också en viktig livsmiljö för sjö- och våtmarksfåglar som häckar på området. Vindkraftverken har i alla projektalternativ placerats utanför områdets viktigaste platser. Därför påverkar vindkraftverken inte i något av alternativen dessa platsers naturtillstånd och de arter som är specifika för dem i någon kännbar omfattning. De naturvärden som är specifika för Kvarkenområdet kan beaktas i den fortsatta planeringen av projektet.

När det gäller Replotområdets naturmiljö och naturvärden kan konsekvenserna anses bli störst för havsörnen, som förekommer i stort antal i Kvarkens skärgård. En av dess kända boplatser ligger också innanför det planerade vindkraftsområdet. Beträffande konsekvenserna för havsörnarna innehåller alla projektalternativ riskfaktorer (bl.a. att boplatserna eventuellt flyttas till något ställe utanför projektområdet, kollisionsrisker) vilkas konsekvenser det inte går att helt förhindra genom projektplanering. Konsekvenserna kan bedömas bli störst speciellt för de fåglar som häckar på projektområdet och i dess omedelbara närhet. På projektområdet finns nu ett känt boträd för en havsörn. I alla alternativ utom ALT 5 har byggverksamhet planerats i botrådets omgivning. I alternativ ALT 5 är vindkraftverkens förläggingsområden avgränsade så att de ligger utanför de områden där kända boträd finns. På detta sätt har man velat hindra kraftverken och byggandet av dem från att direkt påverka de häckande havsörnarna på Replot. När det gäller havsörnen medför individernas rörlighet dock ökad risk för konsekvenser också för individer som häckar längre bort och för fåglar som inte häckar. I många undersökningar och direktiv om vindkraftens konsekvenser för naturen och fåglarna (bl.a. Europeiska Unionen 2010) anges havsörnen vara en av de känsligaste

arterna för störningar och kollisionsrisker vid vindkraftverk. Därför måste vindkraftsparkens inverkan på havsörnsstammen i Kvarkens skärgård noggrant följas upp under byggskedet och när kraftverken är i funktion.

Projektets inverkan på människorna uppstår främst i form av buller och skuggeffekter från vindkraftverken samt kraftverkens inverkan på områdets allmänna landskapsbild. Det är mycket subjektivt hur man upplever de här konsekvenserna, så olägenhetens storlek kan variera mycket mellan olika personer. Däremot har projektet ingen direkt inverkan på hälsan. Det planerade vindkraftsområdet ligger på ett område som nu till största delen är obott, vilket innebär att antalet fasta bostäder och fritidshus inom influensområdet för buller och skuggeffekter från vindkraftverken är litet. Byggnader inom influensområdet för buller och skuggeffekter finns främst i Brändöviks och Karlsö byområden samt på strandområdena väster om projektområdet. Bullernivåerna med de tystaste vindkraftverken (LWA 100 dB) ligger nära natrrikvärdena för områden med fritidsbostäder, men med mera högljudda vindkraftverk (LWA 105 och 108 dB) överskrider natrrikvärdet för områden med fritidsbostäder. De beräknade bullernivåerna är dock sådana att bullret från vindkraftverken inte kan urskiljas i alla väderförhållanden. Bullret kan dessutom minskas genom tekniska åtgärder samt styras med reglertekniska metoder så att bullret minskas i vissa vindförhållanden för att gränsvärdena för buller inte ska överskridas.

Vindkraftsparken hindrar inte den nuvarande användningen av området för rekreation, men kraftverkens ljud, skuggeffekter eller synlighet kan upplevas som störande faktorer för dem som använder området för rekreation. Landskapsbilderna på Replotområdet är huvudsakligen låg och flack. Därför kan vindkraftverken på grund av sin storlek ha en störande inverkan på hur man upplever speciellt vissa småskaliga geologiska formationer samt småvatten och våtmarker. Å andra sidan kan landskapsförändringen till följd av vindkraftverken dock också upplevas som något positivt, och vissa kan göra utflykter för att se på vindkraftverken. Beträffande rekreativ användning av området kan konsekvenserna bedömas bli minst i alternativ ALT 5, där antalet kraftverk är minst och de placeras på ett mindre område i de sydvästra delarna av Replot. I fråga om de övriga projekialternativen ökar konsekvenserna för de riktgivande friluft- och cykellederna och utsikten från lokalvägen när antalet kraftverk och projektområdets storlek ökar. Störst är de i alternativ ALT 3 och ALT 4.

Viktiga faktorer med tanke på projektets genom-

förbarhet kan enligt konsekvensbedömningen anses vara speciellt projektets inverkan på havsörnsbeståndet på Replotområdet samt även projektets inverkan på Replotområdets landskapsbild. På grund av UNESCO:s världsarvsområde och dess främsta värden kan det största projekialternativet ALT 4 anses vara ogenomförbart, medan alternativ ALT 1–ALT 3 och ALT 5 inte borde medföra kännbara konsekvenser för världsarvsområdet. Beträffande havsörnarna kan alla riskfaktorer inte helt elimineras i något av projekialternativen. Konsekvenserna (eller riskerna för sådana) blir klart minst i projekialternativ ALT 5, där sannolikheten för konsekvenser minskas av att de kända bebodda boträden ligger utanför projektområdet samt av att antalet kraftverk är mindre.

På Replot dras kraftledningen längs vägarna samt genom behandlade skogsområden som inte är i naturtillstånd och som inte innehåller några betydelsefulla platser med kända naturvärden eller förekomst av hotade arter. När det gäller konsekvenser för naturen borde fiskgjusens och havsörnens födoområden i närheten av området beaktas i den fortsatta planeringen av kraftledningens sträckning så att påverkan och eventuella kollisionsrisker kan undvikas.

### 18.3 Ekonomiska förutsättningar

I den nationella långsiktiga klimat- och energistrategin förutsätter målen för ökad produktion av förnybar energi en förnyelse av stödåtgärderna för förnybar energi och ibruktagnig av en inmatningstariff för produktion av förnybar energi. Fastän vindkraftverkens lönsamhet i takt med kraftverkens utveckling hela tiden förbättras, förutsätter vindkraften och andra förnybara energiformer i nuläget stöd, eftersom de ännu inte är konkurrenskraftiga jämfört med traditionella former av energiproduktion. Enligt lagförslaget kommer ett marknadsmässigt garantipris för vindkraft att betalas i 12 års tid. Regeringens proposition 2010 om inmatningstariffen är tillräcklig för att projekten ska kunna genomföras på gynnsamma platser vid kusten.

Beslut om projektets ekonomiska lönsamhet fattas av den projektansvariga, dvs. EPV Vindkraft Ab, som har goda förutsättningar att genomföra en stor energiinvestering.

# 19. Terminologi och förkortningar

generator	Anordning som omvandlar rörelseenergi till elström.
kW	kilowatt, effektenhet 1 MW (megawatt) = 1000 kW = topp effekt för ett medelstort vindkraftverk
kWh	kilowattimme, energienhet 1 MWh (megawattimme) = 1000 kWh
kV, kilovolt	Volt (V) är en spänningseenhet som används för att ange spänning och elektrisk potential. 1 kV = 1 000 V
MW, megawatt	Watt (W) är en effektenhet. 1 MW = 1 000 kW = 1 000 000 W
rotor	Turbinens löphjul
planområde	Även termen projektområde används Område inom vilket de planerade vindkraftverken ska placeras
turbin	Vindturbin dvs. maskin som omvandlar luftens rörelseenergi till mekanisk energi
UNESCO	Förenta Nationernas organisation för utbildning, vetenskap och kultur
kontaktmyndighet	Projektets kontaktmyndighet har varit Västra Finlands miljöcentral, vars uppgifter överfördes till Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten (ELY-centralen) genom statens förnyelse av regionförvaltningen 1.1.2010. Till kontaktmyndighetens uppgifter i MKB-processen hör bl.a. att lägga fram bedömningsprogrammet och konsekvensbeskrivningen till påseende, ordna offentligt hörande, samla in utlåtanden och åsikter samt ge samlade utlåtanden.
MKB	En miljökonsekvensbedömning (MKB) är ett förfarande för bedömning av miljökonsekvenser enligt lagen och förordningen om miljökonsekvensbedömning. MKB-förfarandet tillämpas på projekt som kan medföra kännbara miljökonsekvenser.

## 20. Källor

- Ahlen I., Bach L., Baagoe H.J. & Pettersson J. 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency. Tukholma. 37 s.
- Alonso J. A. & Alonso J. C. 1999: Collision of birds with overhead transmission lines in Spain. Teoksessa: Ferrer & Janss (1999), s. 57–82
- Alonso J.C., Alonso J. A. & Munoz-Pulido R. 1994: Mitigation of bird collisions with transmission lines through groundwire marking. *Biological Conservation* 67: 129–134.
- Arnett E.B., Brown W.K., Erickson W.P., Fiedler J.K., Hamilton B.L., Henry T.H., Jain A., Johnson G.D., Kerns J., Koford R.R., Nicholson C.P., O'Connell T.J., Piorkowski M.D. & Tankersley R.D. 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy fatalities in North America. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 61–78.
- Arnett E.B., Schirmacher M., Huso M.M.P. & Hayes. J.P. 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. An annual report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, USA. 45 s.
- Baerwald E.R., D'Amours G.H., Klug B.J. & Barclay R.M.R. 2008: Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18(16): 695–696.
- Band, W., Madders, M. & Whitfield, D.P. 2006: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: de Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (toim.): *Birds and Wind Farms*. Lynx Editions, Barcelona. S. 259–275.
- Bevanger K. 1990: Topographic aspects of transmission wire collision hazards to game birds in the Central Norwegian coniferous forest. *Fauna norvegica (Sarja C)*, *Cinclus* 13: 11–18.
- Bevanger K., Berntsen F., Clausen S., Dahl E.L., Flagstad Ø., Follestad A., Halley D., Hanssen F., Hoel P.L., Johnsen L., Kvaløy P., May R., Nygård T., Pedersen H.C., Reitan O., Steinheim Y. & Vang R. 2009: Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway. Progress Report 2009. NINA Report 505. Norsk Institut for naturforskning (NINA). 70 s.
- Brandes D. 2007: Raptor migration and the siting of utility-scale wind energy plants in Pennsylvania. Esitys semisääristä Wind Wildlife Collaboration Workshop 2007.
- BirdLife Suomen internetsivut: [www.birdlife.fi](http://www.birdlife.fi)
- Boverket. 2003. Planering och prövning av vindkraftsanläggningar. Handbok. Karlskrona. Sverige.
- Breilin O., Eden P., Kielosto S., Ojalainen J., Putkinen N., Kallio H. ja Vähäkuopus T. 2008: Merenkurkun saariston maaperäkartta 1:100 000. Geologian tutkimuskeskus.
- Breilin O., Kotilainen A., Nenonen K., Räsänen M 2008. The unique moraine morphplogy, **stratotypes** and ongoing geological processes at the Kvarken Archipelago.
- Breilin, O., Kotilainen, A., Nenonen, K., Virransalo, P., Ojalainen, J. ja Sten, C-G. Geology of the kvarken archipelago. Appendix 1 to the application for the nomination of the Kvarken Archipelago to the World Heritage list.
- Brinkmann R. 2006: Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in southern Germany. Report for Administrative District of Freiburg–Department 56, Conservation and Landscape Management. Gundelfingen, Germany. 63 s.D
- Björkö-Replot stranddelgeneralplan 1997. Grunddata och målsättningar. Korsholms kommun ja Maa ja Vesi Oy 27.10.1997.
- Desholm M. & Kahlert J. 2005: Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters* 1(3): 296–298.
- Drebs A., Nordlund A., Karlsson P., Helminen J., P. Rissanen, 2002, Tilastoja Suomen ilmastosta 1971–2000.
- Drebs, A., Nordlund, A., Karlsson, P., Helminen, J. & Rissanen, P. 2002. Tilastoja Suomen ilmastosta 1971–2000.
- Drewitt A.L. & Langston R.H.W. 2006: Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29–42.
- Eftestøl S., Colman J.E., Gaup M.A. & Dahle B. 2004: Kunnskapsstatus - effekter av vindparker på reindriften. University of Oslo. Oslo. 38 s.
- EMD International A/S. 2008. WindPRO 2.6 User Guide.

- Energiateollisuus ry 2010: Energiavuosi 2009. Lehdistötiedote.
- Euroopan komission direktiivi 2001/77/EC
- Euroopan unioni 2010: Wind energy developments and Natura 2000. Guidance document. 116 s.
- EU:n ilmastostrategia: Komission tiedonanto KOM(2007)2, Komission tiedonanto KOM (2005)35, Eurooppa-neuvoston päätelmät maaliskuu 2007, Ympäristöneuvoston päätelmät 2007.
- Eskelinen, S. 2005: Tuulivoimahankkeiden lupaprosessien ajankäyttöselvitys. Ympäristöministeriö / Konsulttityö.
- Everaert J. & Kuijken E. 2007: Wind turbines and birds in Flanders (Belgium): Preliminary summary of the mortality research results. Research Institute for Nature and Forest (INBO). Bryssel, Belgia. 10 s.
- Everaert J. & Stienen E.W.M 2007: Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium): Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity Conservation* 16: 3345–3359.
- Exo K.-M., Hüppop O. & Garthe S. 2003: Birds and offshore wind farms: a hot topic in marine ecology. *Wader Study Group Bulletin* 100: 50–53.
- Feniks III - Luontomatkailun edellytysten parantaminen Merenkurkun saariston maailmanperintöalueella. Poiminta internetistä 2.9.2010: <http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/Hankeet/Rakennerahastohankeet/Feniks3/Sivut/Feniks3.aspx>.
- Fernley J. 2007. Bird collision at operating wind farms. Annual Conference of the British Wind Energy Association, Glasgow 10.10.2007. 7 s.
- Ferrer M. & Janss G. (toim.) 1999: Birds and power lines. Collision, electrocution and breeding. *Querqus*, Madrid. 238 s.
- Flydal K., Eftestøl S., Reimers E. & Colman J.E. 2004. Effects of wind turbines on area use and behavior of semi-domesticated reindeer in enclosures. *Rangifer* 24: 55–66.
- Follestad A., Flagstad O., Nygård T., Reitan O. & Schulze J. 2007: Vindkraft og fugl på Smøla 2003–2006. NINA Rapport 248. 78 s.
- Fox, A. D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K., & Petersen, I.K. 2006: Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. *Ibis* 148: 129–144.
- Geologian tutkimuskeskuksen internetsivut: [www.gtk.fi](http://www.gtk.fi)
- Hanski, I., ym. 2001: Liito-oravan (*Pteromys volans*) biologia ja suojelu Suomessa. *Suomen Ympäristö* 459. 32 s.
- Hanski, I. 2006: Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. Helsingin yliopisto. 35 s.
- Helander B. & Stjernberg T. 2002: Action Plan for the conservation of White-tailed Sea Eagle (*Haliaeetus albicilla*). Euroopan Komissio, T-PVS/Inf (2002) 2 revised. Strasbourg. 42 s.
- Holttinen, Hannele 2004. The Impact of Large Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System. VTT Publications 554.
- Hötter, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, H. 2006: Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. – Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU. Bergenhusen. 65 s.
- Ilmatieteen laitos. 2009. Tuulisuustiedot 1971-2000, Mustasaari-Valassaaret. 14.9.2009.
- Ilmatieteen laitoksen internetsivut: [www.ilmatieteenlaitos.fi](http://www.ilmatieteenlaitos.fi)
- Jakobsen J. 2005. Infrasound Emission from Wind Turbines. *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control*.
- Janss, G. 2000: Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality. *Biological Conservation* 95 (3): 353–359.
- Johnson G. D. 2005: A review of bat mortality at wind-energy developments in the United States. *Bat Research News* 46:45–49.
- Johnson G.D., Ericson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F., Shepherd D.A. & Sarappo S.A. 2003: Mortality of Bats at a Large-scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist* 150: 332–342.
- Kannonlahti J. 2008: Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeen linnuston esiselvitys. Merenkurkun lintutieteellinen yhdistys ry. 25 s.
- Kannonlahti J. & Lähteenpää A. 2008: Lintujen syysmuuton seuranta Raippaluodon tuulivoimapuistohankkeen vaikutusalueella. Merenkurkun lintutieteellinen yhdistys ry. 25 s.

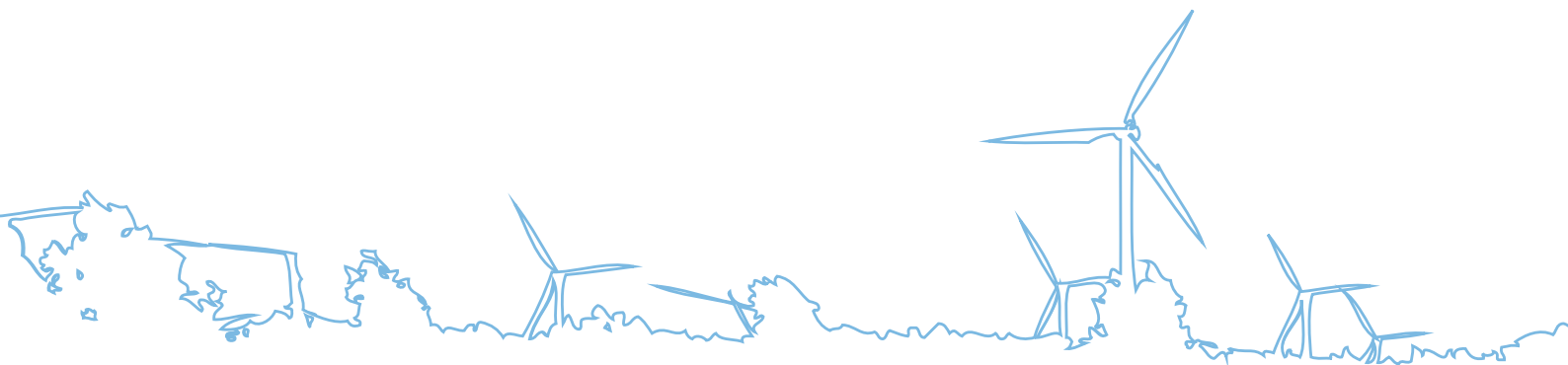
- Kannonlahti J., Lövdahl T. & Vierimaa A. 2009: Lintujen kevätmuuton seuranta ja pesimälinnustoselvitys Rai-paluodon tuulivoimapuistohankkeen vaikutusalueella. Merenkurkun lintutieteellinen yhdistys ry. 80 s.
- Kellomäki, S. 1977. Deterioration of forest ground cover during trampling. *Silva Fennica* 11(3): 153–161.
- Kellomäki, S. & Saastamoinen, V.-P. 1975. Trampling tolerance of forest vegetation. *Acta Forestalia Fennica* 147.
- Kekäläinen, H. & Molander, L.-L. 2003. Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut 250. Länsi-Suomen ympäristökeskus.
- Kerlinger, P. 2000: An Assessment of the Impacts of Green Mountain Power Corporation's Wind Power Facility on Breeding and Migrating Birds in Searsburg, Vermont. National Renewable Energy Laboratory. 95 s.
- Kerns J. & Kerlinger P. 2004: A study of bird and bat collision fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia: Annual report for 2003. FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee. 39 s.
- Ketzenberg C., Exo K.-M., Reichenbach M. & Castor M. 2002: Einfluss von windkraftanlagen auf brutende Wiesenvogel. *Natur und Landschaft* 77: 144–153.
- Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Ympäristöministeriö.
- Koskimies, P., 2003: Lintuja ei vaarannettu Pernajanlahdella. *Ympäristö* 2/2003.
- Koskimies P. 1994: Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa – Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B18. Helsinki. 83 s.
- Koskimies P. & Väisänen R.A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo. 143 s.
- Koivusaari J., Nuuja I. & Palokangas R. 1980: Uhattu merikotka. *Gummerus*, Helsinki. 112 s.
- Koivusaari J., Nuuja I. & Palokangas R. 1988: White-tailed eagle nesting sites in jeopardy. *Suomen Luonto* 47: 13–17. Viitattu teoksessa: Ruddock & Whitfield 2007.
- Krone O., Gippert M., Grünkorn T. & Dürr T. 2009: Wind power plans and white-tailed sea eagles in Germany – Preliminary results. Teoksessa: Jacobsen K-O. (toim): Nordisk kongeørnsymposium, Tromsø, 25.–28. September 2008. NINA rapport 442. S. 18–20.
- Kuijken E. 2009: Wind farms at the Smøla archipelago (Norway): On-the-spot appraisal (15-17 June 2009). T-PVS/Files (2009) 17. Euroopan Komissio. Strasbourg. 31 s.
- Kuitunen M., Rossi E. & Stenroos A. 1998: Do highways influence density of land birds. *Environmental Management* 22(2): 297–302.
- Kunz T. H., Arnett E.B., Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D., Larkin R.P., Strickland M.D. Thresher R.W. & Tuttle M.D. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5:315–324.
- Kyheröinen, E.-M., Vasko, V., Hagner-Wahlsten, N., Inberg, E., Kosonen, E., Lappalainen, M., Lilley, T., Lindstedt, R., Liukko, U.-M., Norrdahl, K. 2009: Bat migration studies in Finland 2008.– Teoksessa: 1st International Symposium on Bat Migration. Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research (IZW). 104 s.
- Laine T. 2010: Suomen valkoselkätikat 2007–2009. *Linnutvuosikirja* 2009: 51–55.
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 468/1994
- Lampinen M. (toim.) 2010: Suomen lintuasemien toiminta vuonna 2009. *Linnutvuosikirja* 2009: 118–128.
- Lappalainen M. 2008. Suomeen uusi nisäkäslaji: etelänlepakko ilmestyi Hankoon. *Suomen luonto* 67(8): 33.
- Langston, R.H.W. & Pullan, J. D. 2003: Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. *Julkaisu T-PVS/Inf* (2003). Euroopan komissio. 58 s.
- Lekuona J.M. & Ursúa C. 2007: Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). Teoksessa: de Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. (toim.): *Birds and wind farms*. Quercus, Madrid. S. 177–192.
- Liito-oravan huomioon ottaminen kaavoituksessa. Ympäristöministeriö. YM/1/501/2005. 16 s.
- Lentoesteet. Ohjeita rakentajille ja suunnittelijoille. *Ilmailutiedotus* 2001.
- Liley D. & Clarke R.T. 2003: The impact of urban development and human disturbance on the numbers of nightjar *Caprimulgus europaeus* on heathlands in Dorset, England. *Biological Conservation* 114: 219–230.
- Luonnonsuojelulaki 1096/1996



- Maailmanperintöalueet yhteistyössä 63 astetta pohjoista. Poiminta internetistä 2.9.2010: <http://www.kvarken.org/WebRoot/1018447/Page.aspx?id=1021965>
- Madders, M. & Whitfield, D.P. 2006: Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis* 148: 43–56.
- Masden E. A., Haydon D. T., Fox A. D., Furness R. W., Bullman R. & Desholm M. 2009: Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of Marine Science* 66: 746–753.
- Mastot maisemassa. Weckman, E. ja Yli-Jama, L. Ympäristöopas 107, Alueiden käyttö.
- Mathiasson, S. 1999: Swans and electrical wires, mainly in Sweden. Teoksessa: Ferrer & Janss (1999), s. 83–111.
- Merenkurkun saariston maailmanperintöalueen hallinto- ja kehityssuunnitelma. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, sarja C 58.
- Merikotkatyöryhmä 2009: Merikotkilla tänä kesänä ennätykselliset 349 poikasta. Tiedonanto 6.7.2009. WWF.
- Meriruoho, A. Merenkurkun saariston maailmanperintöalueen kävijätutkimus 2009. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, sarja B 134.
- Metsähallitus 2007. Maailmanperintö Merenkurkun saaristo. Esitys tarvittavista lähiajan kehittämistoimenpiteistä. Metsähallitus Pohjanmaan luontopalvelut 2007.
- Metsähallitus 2010. Skötsel- och användningsplan för Kvarkens yttre skärgård. Luonnos, lokakuu 2010. 102 s.
- Morrison C. 2007: Project Alaska Wind Farm nightjar survey report. Infinergy. Dorset, Iso-Britannia 35 s.
- Murison G. 2002: The impact of human disturbance on the breeding success of nightjar *Caprimulgus europaeus*. *English Nature Research reports* 483. The Royal Society for Protection of Birds. Dorset, Iso-Britannia. 43 s.
- Museovirasto ja Ympäristöministeriö 1993. Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 16.
- Mäkinen K., Palmu J-P., Teeriaho J., Rönty H., Rauhaniemi T., Jarva J. 2007: Valtakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat. Suomen ympäristö 14/2007. Ympäristöministeriö.
- Napoli, C., 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Suomen ympäristö 4/2007. Ympäristöministeriö.
- Neuvoston direktiivi 79/409/ETY, annettu 2.4.1979 luonnonsuojelusta.
- Nygård T., Bevanger K., Dahl E.L., Flagsted Ø., Follestad A., Hoel P.H., May R. & Reitan O. 2010. A study of White-tailed Eagle movements and mortality at a wind farm in Norway. BOU Proceedings – Climate Change and Birds. 4s.
- Orloff S.G. & Flannery A. 1992: Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource areas 1989–1991. California Energy Commission. 199 s.
- Percival, S. 1998: Birds and wind turbines: Managing potential planning issues. Teoksessa: Proceedings of the 20th British Wind Energy Association Conference. S. 345–350.
- Percival S.M. 2003: Birds and Wind Farms in Ireland: A review of potential issues and impact assessment. Ecology Consulting. Durham, Iso-Britannia. 25 s.
- Percival S.M. 2005: Birds and wind farms—what are the real issues? *British Birds* 98: 194–204.
- Petersen I.K., Clausager I. & Christensen T.J. 2004: Bird numbers and distribution in the Horns Rev offshore wind farm area. Annual status Report 2003. Ministry of the Environment, Department of Wildlife Ecology and Biodiversity. Tanska. 41 s.
- Petersen I.K., Christensen T.K., Kahlert J., Desholm M. & Fox A.D. 2006: Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. National Environmental Research Institute. Tanska. 166 s.
- Pedersen E. 2007. Human response to wind turbine noise, Perception, annoyance and moderating factors. Göteborg Universitetet. 87 s.
- Pedersen E. 2009. Effects of wind turbine noise on humans. Third International Meeting on Wind Turbine Noise, 17.-19.6.2009
- Piironen, J. 1997. Lintujen törmäysriskin arviointi IVO Voimasiirto Oy:n hallinnassa olevan kantaverkon (110–400 kV) alueelle. Helsingin yliopisto, ekologian ja systematiikan laitos,
- Planering och prövning av vindkraftsanläggningar. Handbok. Boverket 2003. Karlskrona. Sverige.
- Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto 36/2008.

- Pohjanmaan liitto 2006: Pohjanmaan maakuntaohjelma 2007-2010. Maakuntavaltuuston hyväksymä 4.12.2006
- Pohjanmaan liiton internetsivut: [www.obotnia.fi/](http://www.obotnia.fi/)
- Pohjanmaan maakuntakaava 29.9.2008
- Pohjanmaan maakuntaohjelman 2007–2010 ympäristöselostus. [http://www.fineid.fi/intermin/images.nsf/files/e b5c6aea35575f5ec225726c003e2c72/\\$file/pohjanmaa\\_ympse.pdf](http://www.fineid.fi/intermin/images.nsf/files/e b5c6aea35575f5ec225726c003e2c72/$file/pohjanmaa_ympse.pdf)
- POST 2006. Postnote 10/2006. Carbon footprint of electricity generation.
- Pöyhönen M. 1995: Muuttolintujen matkassa. Kustannusosakeyhtiö Otava, Helsinki. 255 s.
- Rahkila, P., Carlson, E. ja Hiironen, J. (2005) Maisemahaitoista ja niiden käsittelystä maanmittaustoimituksissa. Maanmittauslaitoksen julkaisu nro 99.
- Ramboll Finland Oy 2010: EPV Tuulivoima Oy. Mustasaaren tuulivoimapuistohanke ja Merenkurkun maailmanperintökohde.
- Rassi P., Alanen A., Kanerva T. & Mannerkoski I. (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 432 s.
- Pertti Rassi, Esko Hyvärinen, Aino Juslén & Ilpo Mannerkoski (toim.), 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010.
- Raunio A., Schulman, A. Kontula, T. (toim.) 2008. Suomen luontotyyppejen uhanalaisuus. Osat 1 ja 2. Suomen ympäristö 8/2008.
- Reimers E. & Colman J.E. 2003: Reindeer and caribou (Rangifer tarandus) response towards human activities. Rangifer 26 (2): 55–71.
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos: Riistakantojen runsausseuranta 2009 ([http://www.rktl.fi/riista/riistavarat/metsakanalinnut\\_2009/metso.html](http://www.rktl.fi/riista/riistavarat/metsakanalinnut_2009/metso.html)). Haettu 20.4.2010.
- RKY 1993 Museovirasto: Rakennettu ympäristö, valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. <http://www.nba.fi/rky1993/>
- Ruddock M. & Whitfield D.P. 2007: A Review of Disturbance Distances in Selected Bird Species. Scottish Natural Heritage. 181 s.
- Salovaara K. 2007: Kääpiölepakko – uusi lepakkolaji Suomessa. Luonnon Tutkija 111: 100.
- Saunders, D., Hobbs, R. ja Marculles, C.R. 1991. Biological Consequences of Habitat Fragmentation: A Review. Conservation Biology Vol. 5 no 1, 1991.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 742. 114 s.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1999:1.
- STAKES 2009. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin (IVA) käsikirja. Sosiaali- ja terveysalan tutkimuskeskus. <http://info.stakes.fi/iva/Fl/index.htm> [elokuu 2009]
- STAKES 2010. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin (IVA) käsikirja. Sosiaali- ja terveysalan tutkimuskeskus. <http://www.stakes.fi/verkkojulkaisut/muut/Aiheita8-2003.pdf>
- Stewart G.B., Pullin A.S. & Coles C.F. 2007: Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. Environmental Conservation 34 (1):1–11.
- Ståhl, Leif. Suullinen tiedonanto hankealueen metsästyskäyttöarvosta 21.8.2009.
- Sulkava S., Tornberg R. & Koivusaari J. 1997: Diet of the White-tailed Eagle *Haliaeetus albicilla* in Finland. Ornis Fennica 74 (2): 65–78.
- Thelander C.G. & Smallwood K.S. 2007: The Altamont Pass Wind Resource Area's effects on birds: A case history. Teoksessa: de Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. (toim.): Birds and wind farms. Quercus, Madrid. S. 25–46.
- Tilastoja Suomen ilmastosta 1971-2000. A. Drebs, A. Nordlund, P. Karlsson, J. Helminen, P. Rissanen, 2002.
- Turkulainen, Tarja 1998. Tuulivoimalan elinkaariarviointi. Diplomityö, Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu.
- Tuulivoimalat ja maisema. Weckman Emilia. Suomen ympäristö 5/2006.
- Tuulisuustiedot 1971-2000, Mustasaari -Valassaaret sääasema. Ilmatieteenlaitos 21.8.2009.
- Työryhmän mietintö 2002: Ympäristölainsäädännön soveltaminen tuulivoimarakentamisessa. Työryhmän mietintö. Suomen ympäristö 584/2002. Ympäristöministeriö.
- UNIK: Luontomatkaillen edellytysten kehittäminen Merenkurkun saariston maailmanperintöalueella. Poiminta internetistä 2.9.2010: <http://www.metsa.fi/sivustot/metsa/fi/Hankkeet/Unik/Sivut/Unikhanke.aspx>

- Vaasan rannikkoseudun seutukaava (1995).
- Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista Opas 5. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000, Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistaminen.
- Vasko, V. & N. Hagner-Wahlsten (2010). Bergön tuulivoimapuiston lepakkoselvitys, 14.10.2010. T.mi BatHouse.
- Vesilaki 19.5.1961/264
- Vierimaa A. 2009: Lintujen kevätmuuton seuranta ja pesimälinnustoselvitys Maalahden tuulivoimapuistohankkeen vaikutusalueella. Merenkurkun lintutieteellinen yhdistys. 84 s.
- Von Heijnis R. 1980: Bird mortality from collision with conductors for maximum tension. *Ökol. Vogel* 2, Sonderheft 1980: 111-129.
- VTT 2008a. Tuulivoiman säätö- ja varavoimatarpeesta Suomessa 3/2008. 4 s.
- VTT 2008b. Holttinen, H. ja Stenberg, A. Tuulivoiman tuotantotilastot. Vuosiraportti 2008.
- Vuoristo, Katja. 2009. Pohjanmaan tuulivoimapuistojen inventointi 21.9.-8.10.2009. Ilmajoki-Kurikka, Kristiinankaupunki, Maalahti, Mustasaari, Närpiö ja Vähäkyrö. Museovirasto.
- Väisänen R.A., Lammi E. & Koskimies P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava. Helsinki. 567 s.
- Walker D., McGrady M., McCluskie A., Madders M. & McLeod D. R. A. 2005. Resident Golden eagle ranging behavior before and after construction of a windfarm in Argyll. *Scottish Birds* 25: 24–40.
- Walls, R.J., Brown, M. B. and Parnell, M. 2005. Monitoring European Nightjar *Caprimulgus europaeus* movements using bird detection radar around the proposed Tween Bridge Wind Farm, Thorne Moors, South Yorkshire. Central Science Laboratory (CSL), York.
- Walter W. D., Leslie Jr D.M. & Jenks J. A. 2006: Response of Rocky Mountain Elk (*Cervus elaphus*) to Wind-power Development. *American Midland Naturalist* 153: 363–375.
- Whitfield D. P. & Madders M. 2006: A review of the impacts of wind farms on hen harriers *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1. Natural Research Ltd, Banchory, Iso-Britannia. 32 s.
- Widing, A., Britse, G., Wizelius, T. 2005. Vindkraftens miljöpåverkan – Utvärdering av regelverk och bedömningsmetoder. Högskolan på Gotland. 83 s.
- WindPRO 2.6 User Guide 2008, EMD International A/S
- Wistbacka, R. & Snickars, M. 2000. Rannikon pienvedet kalojen kutupaikkoina Pohjanmaalla 1997-1998. Pohjanmaan TE-keskus, kalatalousyksikkö. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 48/2000.
- WWF 2010. Ohje merikotkien huomioon ottamisesta tuulivoimaloita suunniteltaessa. WWF Suomi, 11/2010.
- Ympäristöministeriö 1992a. Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö, osa 1. Ympäristöministeriön mietintö 66/1993.
- Ympäristöministeriö 1992b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II. Osa 2. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto; työryhmän mietintö 66/1992. 204 s.
- Ympäristöministeriö, Keski-Pohjanmaan liitto, Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Lapin liitto 2004: Tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet Merenkurkussa ja Perämerellä. Suomen ympäristö 666/2004. Ympäristöministeriö.
- Ympäristöministeriö 2005: Tuulivoimarakentaminen. Ympäristöministeriön esite.
- Ympäristöhallinnon OIVA-paikkatietokanta. <http://www.p2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>
- Ympäristöhallinnon internetsivut: [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)



Projektansvarig  
EPV Vindkraft Ab



MKB-konsult  
Ramboll Finland Oy

