



FORTUM POWER AND HEAT OY

**MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNING AV
VINDKRAFTSPARKEN PÅ BERGÖ**

KONSEKVENSBESKRIVNING

JANUARI 2011

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	1
2	PROJEKTANSVARIG	2
3	FÖRFARANDE VID MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNING	2
3.1	Bedömningsförfarandets innehåll	2
3.2	Bedömningsförfarandets parter	4
3.3	Deltagande och information	5
3.4	Samordning av planläggningen och MKB-förfarandet	6
3.5	Tidsplan för bedömningsförfarandet	6
3.6	Beaktande av kontaktnydnighetens utlåtande	8
4	BESKRIVNING AV PROJEKTET	10
4.1	Bakgrund till projektet	10
4.2	Placeringen av vindkraftsparken	11
4.3	Vindkraftsparkens konstruktioner	12
4.4	Anläggningen av vindkraftsparken	17
4.5	Drift och underhåll	29
4.6	Nedläggning	30
4.7	Uppkomsten av avfall	30
4.8	Planeringsläge och tidsplan för genomförande	31
4.9	Anknytning till andra projekt, planer och program	31
5	PLANER OCH TILLSTÅND SOM EN VINDKRAFTSPARK FÖRUTSÄTTER	35
6	DE ALTERNATIV SOM SKA BEDÖMAS	36
6.1	Vindkraftsparkens alternativ	36
6.2	Alternativ för kraftledningen	38
6.3	Alternativ som utesluts från bedömningen	39
6.4	Genomförbarheten av jordkabeln	40
6.5	Förändringar efter MKB-programmet	40
7	MILJÖNS NUVARANDE TILLSTÅND	41
7.1	Beskrivning av projektområdet	41
7.2	Markanvändningen idag	42
7.3	Planläggningssituationen	46
7.4	Bebyggelse	55
7.5	Trafik och buller	59
7.6	Landskap och kulturarv	60
7.7	Jordmån och berggrund	64
7.8	Havsområde	64
7.9	Grundvatten	66
7.10	Klimat	67
7.11	Vegetation	68
7.12	Fågelbestånd	70
7.13	Övrig fauna	82
7.14	Skyddsområden	90

8	BESKRIVNING AV BEDÖMNINGSARBETET	96
9	KONSEKVENSER FÖR DEN ICKE-LEVANDE MILJÖN.....	101
9.1	Bullereffekter.....	101
9.2	Skuggbildning.....	108
9.3	Konsekvenser för luftkvaliteten och klimatet.....	112
9.4	Konsekvenser för ytvattnet	114
10	KONSEKVENSER FÖR DEN LEVANDE MILJÖN.....	115
10.1	Konsekvenser för fågelbeståndet	115
10.2	Konsekvenser för övrig fauna.....	125
10.3	Konsekvenser för floran.....	127
10.4	Konsekvenser för arter som ska skyddas, hotade arter, nära hotade arter samt arter enligt bilaga I till fågeldirektivet.....	129
10.5	Konsekvenser för skyddsområden	130
11	KONSEKVENSER FÖR MÄNNISKORNA, SAMHÄLLET OCH DEN BYGGDA MILJÖN.....	137
11.1	Konsekvenser för markanvändningen, planläggningen och samhälls-strukturen	137
11.2	Traffikkonsekvenser	141
11.3	Konsekvenser för landskap, kulturmiljö och fornlämningar.....	144
11.4	Konsekvenser för näringslivet	153
11.5	Konsekvenser för människors levnadsförhållanden, trivsel och hälsa	155
12	NOLLALTERNATIVETS KONSEKVENSER	163
13	JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIVEN OCH DERAS GENOMFÖRBARHET.....	164
13.1	Vindkraftsparken	165
13.2	Kraftledning	169
14	KONSEKVENSER EFTER NEDLÄGGNING.....	173
14.1	Vindkraftsparken	173
14.2	Kraftledning	173
15	BEDÖMNING AV SAMMANTAGNA KONSEKVENSER	174
15.1	Fågelbestånd.....	174
15.2	Landskapet	174
16	OSÄKERHETSFAKTORER OCH ANTAGANDEN	176
16.1	Buller	177
16.2	Skuggbildning.....	177
16.3	Ytvatten, bottenfauna och fiskar.....	177
16.4	Fågelbestånd.....	177
17	SÄKERHETS- OCH MILJÖRISKBEDÖMNING.....	178
18	SÄTT ATT MINSKA DE NEGATIVA KONSEKVENSERNA	178
18.1	Buller	178
18.2	Fauna	179
18.3	Markanvändning.....	179
18.4	Trafik	179
18.5	Landskap och kulturmiljö	179

18.6	Människor.....	179
18.7	Säkerhet.....	180
18.8	Flygsäkerhet.....	180
19	UPPFÖLJNING AV KONSEKVENSERNA.....	180
19.1	Buller	181
19.2	Fågelbestånd.....	181
	KÄLLOR.....	182

BILAGOR

- Bilaga 1. Karta 1:8000: Vindkraftsparken och kraftledningen på Bergö
- Bilaga 2. Karta 1:8000: Kraftledningen i norra delen av Bredskäret
- Bilaga 3. Karta 1:8000: Kraftledningen i centrala delen av Bredskäret
- Bilaga 4. Karta 1:8000: Kraftledningen i södra delen av Bredskäret
- Bilaga 5. Karta 1:8000: Kraftledningen i Molpe
- Bilaga 6. Karta 1:8000: Kraftledningen i södra delen av Molpe
- Bilaga 7. Karta 1:8000: Kraftledningen i Kolmanåsskogen
- Bilaga 8. Karta 1:8000: Kraftledningen i Demossen
- Bilaga 9. Karta 1:8000: Kraftledningen i Kråkträsket
- Bilaga 10. Karta 1:8000: Kraftledningen i Bjurnäs-Långgjutan
- Bilaga 11. Karta 1:8000: Kraftledningen i Petalax
- Bilaga 12. Kontaktmyndighetens utlåtande om MKB-programmet
- Bilaga 13. Resultat av invånarenkäten

GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

- MKB-program för vindkraftsparken på Bergö, FCG Finnish Consulting Group Oy, maj 2010
- Utredning av fågelbeståndet inom ramen för vindkraftsprojektet på Bergö, Kvarkens Omitologiska Förening r.f., oktober 2010
- Fladdermusutredning inom ramen för vindkraftsparken på Bergö, Bathouse Oy, november 2010

Utredningarna finns tillgängliga på Fortum Oy:s webbplats på adressen www.fortum.com > Fortum yrityksenä > projektit > Bergön tuulivoimahanke Maalahden kunnassa

FORTUM POWER AND HEAT OY MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNING AV VINDKRAFTSPARKEN PÅ BERGÖ

FÖRORD

I denna konsekvensbeskrivning presenteras resultaten av miljökonsekvensbedömningen av den vindkraftspark som planeras på Bergö i Malax kommun. Konsekvensbeskrivningen har uppgjorts av FCG Finnish Consulting Group Oy på uppdrag av Fortum Power and Heat Oy. Följande parter har deltagit i bedömningsarbetet och sammanställningen av beskrivningen:

- biolog, FM Mattias Järvinen (projektchef)
- geograf, FM Suvi Rinne (projektsekreterare)
- biolog, FM Jari Kärkkäinen
- byggnadsarkitekt Anne Koskela
- ingenjör Pertti Malinen
- diplomingenjör Veera Sevander
- diplomingenjör Matti Manninen
- ingenjör Erkki Sassi
- ingenjör Kenneth Hellman
- limnolog, AFM Kari Kamppi
- landskapsarkitekt Riikka Ger
- geograf, FM Asta Nupponen
- landskapsingenjör, FM Jan Tvrdý.



Illustration på alternativet med fyra kraftverk på 5 MW från färjhamnen på Bredskäret.

SAMMANDRAG

BAKGRUND OCH BESKRIVNING AV PROJEKTET

Vindkraften är en ekologiskt hållbar form av energiproduktion, och det finns flera orsaker till att bygga ut den. De miljölägenheter som vindkraften orsakar är obetydliga jämfört med fossila bränslen och det uppstår inga direkta utsläpp av växthusgaser i produktionsskedet. Därför kan klimatförändringen stävjas genom ökad vindkraftsproduktion. I Österbottens landskapsprogram 2007–2010 finns utvecklingen av en mångsidig energiproduktion upptagen som en central prioritering.

Den planerade vindkraftsparken är förlagd till Granöområdet i sydvästra delen av Bergö, ca 2 km från Bergö by. Vindkraftsparken, det s.k. projektområdet, omfattar ca 36 hektar och ligger huvudsakligen på privat mark. Fortum har ingått ett preliminärt arrendeaftal med markägarna.

Vindkraftsparkens totala kapacitet uppgår till 15–20 MW bestående av fem vindkraftverk på 3 MW eller fyra vindkraftverk på 5 MW. Den vindkraftsproducerade elen överförs till närmaste regionnät genom en kraftledning som dras till elstationen i Petalax. Elöverföringsalternativen är luftledning och jordkabel i landområdena samt sjökabel i vattenområdet mellan Bergö och Bredskäret. Kraftledningens totala längd blir ca 24,5 km.

Genomförandet av projektet kräver också andra byggarbeten, av vilka en del utförs i projektområdets närmaste omgivning. Användning av den gamla färjekajen på Bergö för transport av komponenter kräver renoveringsarbete ifall kajen inte kan användas som sådan.

PROJEKTANSVARIG

Projektansvarig är Fortum Power and Heat Oy, som är Fortum Abp:s helägda dotterbolag. Fortum är ett ledande energibolag som fokuserar på Norden, Ryssland och området runt Östersjön. Koncernen har ca 11 500 anställda.

Fortum producerar kraft och värme på ett miljöanpassat sätt genom mångsidig användning av olika energikällor. Fortum har lång erfarenhet av vindkraftsproduktion och förutom vindkraftsparken på Bergö planerar Fortum just nu tre andra vindkraftsparker i Finland.

TIDSPLAN FÖR GENOMFÖRANDE AV PROJEKTET

Vindkraftsparken kan börja byggas tidigast sommaren 2011. Vad gäller kraftledningen, färjekajen och vägarbetena kan arbetet påbörjas senast 2012. Enligt nuvarande tidsplan skulle vindkraftsparken bli färdig senast i december 2012 och vara i drift i början av 2013.

Tidsplanen för genomförandet preciseras efter MKB-förfarandet i samband med den fortsatta planeringen.

ALTERNATIVEN SOM SKA BEDÖMAS I MKB-FÖRFARANDET

Alternativ för genomförande av projekt har utarbetats både för vindkraftsparken och för den anslutande kraftledningen. I MKB:n jämförs alternativen inbördes med avseende på sina konsekvenser. Alternativens konsekvenser jämförs dessutom med ett s.k. nollalternativ, en situation där projektet inte genomförs.

I MKB:n har tre alternativ för vindkraftsparken bedömts:

ALT1: anläggning av en vindkraftspark med en effekt på 15 MW bestående av fem vindkraftverk på 3 MW.

ALT2: anläggning av en vindkraftspark med en effekt på 20 MW bestående av fyra vindkraftverk på 5 MW.

ALT0: projektet genomförs inte, motsvarande mängd el produceras på annat sätt.

I alternativen ALT1 och ALT2 består varje vindkraftverk av ett ca 110–125 m högt torn, ett maskinrum och en trebladig rotor. Rotorns diameter varierar mellan 100 och 135 m beroende på kraftverkets effekt.

Elöverföringsalternativen mellan Bredskäret och Petalax:

ALTA: Elstation i norra delen av Bredskäret. På Bredskäret dras en 110 kV luftledning öster om Sjövägen och den fortsätter fram till Petalax.

ALTB₁: Elstation i norra delen av Bredskäret. Kraftledningen går som en 110 kV jordkabel öster om Sjövägen och övergår till en 110 kV luftledning på fastlandet.

ALTB₂: Elstation i norra delen av Bredskäret. Kraftledningen går som en 110 kV jordkabel väster om Sjövägen och övergår till en 110 kV luftledning på fastlandet.

ALTC: 20 kV jordkabel på Bredskäret, öster om Sjövägen. Elstationen ligger i Molpe, varifrån en 110 kV luftledning dras till Petalax.

ALTD: Elstation i norra delen av Bredskäret, varifrån en 110 kV jordkabel går fram till Petalax. På Bredskäret dras kraftledningen öster om Sjövägen.

BEDÖMDA MILJÖKONSEKVENSER

Buller

Bullret från arbeten i anknytning till byggskedet bedöms vara av liten betydelse. Buller av större betydelse uppstår under drift när vindkraftverkens rotorblad roterar, s.k. aerodynamiskt buller. Enligt bedömningen överskrider vindkraftverkens bullemnivå under drift inte i något alternativ riktvärdet för dag- och nattetid vid den närmaste bebyggelsen. De mest betydande ljudnivåerna når inte längre än ca 400-500 m från vindkraftsparken bl.a. beroende på vindriktning och jordytans form. Alternativ ALT2 medför mindre buller än alternativ ALT1 eftersom vindkraftverken är färre.

Skuggbildning

Vindkraftverkens roterande rotorblad orsakar skuggor då det är ljus ute. Enligt gjorda simulationer ligger både fritids- och permanentbebyggelse i skuggbildningens verkningsområde. Skogens täckande effekt beaktades inte i simulationerna, så konsekvenserna torde bli mindre än de bedömda. I alternativ ALT2 sträcker sig konsekvenserna som längst ca 2 km från kraftverken. I alternativ ALT1 är verkningsområdet något mindre eftersom kraftverken har en lägre höjd.

Luftens kvalitet och klimatet

Om projektet förverkligas minskar elförbrukningens koldioxidutsläpp jämfört med nollalternativet. Vindkraftsproducerad el minskar bl.a. utsläppen av svavel- och kväveoxid samt partiklar. Projektets konsekvenser för luftens kvalitet och klimatet är positiva men av liten betydelse. I alternativ ALT2 produceras mer el än i alternativ ALT1, och då blir också klimatfördelarna större.

Ytvatten

Konsekvenserna för ytvattnet gäller anläggning av en sjökabel och byggarbeten vid eventuell renovering av färjekajen. Muddring av havsbotten gör vattnet grumligare, men konsekvenserna bedöms vara små och kortvariga. Det finns inga skillnader mellan de bedömda alternativen vad gäller sjökabeln och färjekajen eftersom utförandet är likadant i alla alternativen.

Fågelbestånd

Anläggning av vindkraftsparken medför små förändringar i det lokala fågelbeståndet. De största konsekvenserna för fågelbeståndet gäller projektets driftskede då vindkraftsparken utgör en kollisionsrisk för fåglar. Häckningen i ett havsömsbo i närheten av vindkraftsparken utsätts sannolikt för betydande störningar. Senast haren framgångsrik häckning skett vid boet år 2005.

Det finns inga betydande skillnader mellan alternativen för vindkraftsparken. Kollisionsrisken bedöms vara något mindre i alternativ ALT2 på grund av vindkraftverkens storlek och placering. I alternativ ALT1 är vindkraftverken flera och de har placerats tätare, vilket innebär att väjningsmöjligheterna minskar.

Kraftledningsbyggets konsekvenser för det häckande lokala fågelbeståndet är små. Kollisionsrisken för stora fåglar ökar i alternativ där kraftledningen byggs som en luftledning. En risk av måttlig betydelse uppstår i alternativ ALTA, där kraftledningen i huvudsak utgörs av en 110 kV luftledning. Kollisionsrisken är lägst i alternativ ALTD, där kraftledningen i huvudsak utgörs av en jordkabel.

Övrig fauna

Vindkraftsparken har inga betydande konsekvenser för områdets fauna, som i huvudsak är ordinär. Konsekvenserna för fladdermössen är inte betydande, även om dödligheten kan öka något.

Byggandet av kraftledningen har inte negativa konsekvenser för områdets fauna. På ledningsgatan kan mudivadsbeståndet öka lokalt och locka små rovdjur och rovfåglar till platsen. Det finns inga betydande skillnader mellan elöverföringsalternativens konsekvenser.

Vegetation

Under byggtiden röjs vegetationen från områdena för vindkraftsparken, vägsträckningarna och ledningsgatorna. Projektområdets vegetation är ordinär med undantag för södra delen av vindkraftsparken där ett lokalt värdefullt kärr försvinner i och med bygget. Den biologiska mångfalden minskar på det lokala planet, vilket bedöms vara av måttlig betydelse.

Byggandet av kraftledningen har små konsekvenser för områdets flora, som är ekonomiskogsdominerad och ordinär både i land- och havsområden. Det finns inga betydande skillnader mellan alternativens konsekvenser. Den trädfria

ledningsgata som jordkabeln kräver upptar en något mindre areal än luftledningen.

Hotade, skyddade och direktivarter

Projektets största konsekvenser gäller havsörn och dessa framläggs i punkten fågelbestånd. Projektet hotar inte arter upptagna i bilaga IV(a) till habitatdirektivet eller dessa fåglars rast- eller förökningsplatser. Konsekvenserna för fladdermöss har bedömts vara små. Övriga hotade, skyddade eller direktivarter utsätts inte för betydande konsekvenser.

Skyddsområden

I omedelbar närhet av vindkraftsparken finns inga skyddsområden. Relativt långt ifrån området finns Natura 2000-området i Kvarkens skärgård. Projektet medför inga betydande konsekvenser för det. UNESCOs världsarvsobjekt finns i samma område och dess geologiska förhållanden eller landskapets naturtillstånd förändras inte. Landskapsbilden kommer att förändras om man tittar från världsarvsområdet mot vindkraftsparken. De negativa konsekvenserna för områdets orördhet bedöms vara små.

Markanvändning, planläggning och samhällsstruktur

Vindkraftsprojektet främjar de riksomfattande målen för områdesanvändningen genom att öka användningen av förnybara energiformer. Projektet strider inte mot och är inget hinder för genomförandet av områdets landskapsplan, delgeneralplan eller stranddelgeneralplan. En detaljplan utarbetas för Granöområdet med avseende på genomförande av projektet.

Användningen av projektområdet och dess närmaste omgivning för boende, skogsbruk och rekreation begränsas i och med bygget av vindkraftsparken. Konsekvenserna är av liten betydelse och gäller ett ganska begränsat område som i huvudsak används för skogsbruk. Det finns inga betydande skillnader mellan alternativen.

Även kraftledningsbygget medför små begränsningar i markanvändningen. De största konsekvenserna gäller strandområdet i Molpe. Det finns inga betydande skillnader mellan alternativen när det gäller markanvändningen, men bygget av en luftledning enligt alternativ ALTA har de största negativa konsekvenserna, särskilt i det för markanvändningen smala området Molpeströmmen. En jordkabel kräver inte bearbetning av en lika stor areal, varvid även konsekvenserna blir mindre. Placering av elstationen i Molpe i alternativ ALTB kan vara negativ för utvecklingen av markanvändningen i området.

Trafik

Konsekvenserna för trafiken gäller främst byggskedet då mängden tung trafik ökar tillfälligt. På grund av bygget ökar mängden tunga fordon med ca 6 % på Strandvägen, ca 40 % på Sjövägen och ca 35 % på Bergövägen. Konsekvenserna är små och det finns inga betydande skillnader mellan alternativen.

Kraftledningens konsekvenser gäller huvudsakligen trafiksäkerheten under byggtiden och bedöms vara små. En dragning enligt alternativ ALTB₂ är det mest positiva alternativet eftersom placeringen väster om Sjövägen förbättrar sikten i området och därmed också trafiksäkerheten.

Landskap och kulturmiljö

Vindkraftverkens tom och rotorblad kommer att synas från många ställen i Bergö by. Vindkraftsparkens konsekvenser för landskapet är störst på ca 2–3 km avstånd från projektområdet. Inom drygt en halv kilometers radie från projektområdet uppstår inga betydande konsekvenser, vilket beror på det omgivande områdets täckning. Sett från havet är konsekvenserna på 1–3 kilometers avstånd måttliga i alternativ ALT1 och eventuellt en aning större i alternativ ALT2. Det finns dock inga betydande skillnader mellan alternativen. På cirka 7–12 kilometers avstånd är vindkraftverkens störande effekt på landskapsbilden liten och längre bort harmonierar vindkraftverken med landskapet.

Naturtillståndet för UNESCOs världsarvsobjekt förändras inte, men områdets landskapsbild förändras om man tittar i riktning mot vindkraftsparken. Det finns ingen direkt sikt mot vindkraftsparken från närliggande kulturmiljöer av riksintresse eller värdefulla landskapsområden och de utsätts inte för några negativa konsekvenser.

Kraftledningens landskapsmässiga konsekvenser är större i alternativ ALTA, där kraftledningen utgörs av en luftledning. Då blir kraftledningen ett dominerande element i landskapet och medför olägenhet i känsliga områden som Molpeströmmen. Minst konsekvenser har alternativ ALTD, där kraftledningen i huvudsak utgörs av en jordkabel.

Näringsliv

Byggandet av vindkraftsparken och kraftledningen kommer att begränsa jord- och skogsbruket i området för vindkraftsparken. Projektet kräver ingen stor areal och därmed blir även konsekvenserna små. Projektet ger sysselsättning åt bygghandelspersonal, skogsarbetare och bl.a. tillverkare av komponenter till kraftverken.

Kommunal fastighetsskatt betalas för vindkraftverken baserat på bl.a. den allmänna fastighetsskatteprocenten.

Människors levnadsförhållanden, trivsel och hälsa

Enligt invånarenkätens resultat gäller de största indirekta konsekvenserna områdets status som bostads- och fritidsbostadsområde, boendetrivseln, rekreationsbruket och förändringarna i landskapet.

Det finns inga betydande skillnader mellan alternativen. Man kan emellertid bedöma vindkraftsparkens konsekvenser som något större i alternativ ALT1 än i alternativ ALT2 eftersom det innehåller fler vindkraftverk.

De största konsekvenserna bland kraftledningsalternativen har luftledningsalternativet, som påverkar markanvändningen för bebyggelsen i ledningens omedelbara närhet. De negativa konsekvenserna är störst i alternativ ALTA, där kraftledningen byggs som en luftledning, och minst i alternativ ALTD, där kraftledningen huvudsakligen utgörs av en jordkabel. Kraftledningen medför inga negativa konsekvenser för människors hälsa.

NOLLALTERNATIVETS KONSEKVENSER

Att inte genomföra projektet stöder inte målen för den riksomfattande områdesanvändningen eller landskapsplanens mål, i vilka främjande av förnybara energikällor ingår. Området för den nu planerade vindkraftsparken på

Bergö har i Österbottens landskapsplan anvisats som det mest lämpliga området för vindkraftverk.

Projektets positiva konsekvenser för det lokala näringslivet och regional-ekonomin tillgodogörs inte i nollalternativet. Då realiserar inte projektets sysselsättningsfrämjande effekter och intäkterna från fastighetsskatten uteblir. Eventuella indirekta effekter på t.ex. områdets image uteblir också.

Om projektet förverkligas skulle det producera i det närmaste utsläppsfri el och minska elproduktionsbehovet på andra håll. Jämfört med alternativ ALT1 skulle nollalternativet ge upphov till cirka 10 000 ton mer koldioxid per år och jämfört med alternativ ALT2 cirka 13 000 ton mer. I alternativ ALT1 motsvarar mängden koldioxid i runda tal den mängd som den årliga bodstadsförbrukningen står för i kommunerna Korsnäs och Malax sammanräknat. Likaledes om alternativ ALT2 genomförs åstadkommer vindkraftsparkens elproduktion en utsläppsminskning som är större än dagens koldioxidutsläpp för boendet.

Utan vindkraftsparken lämnas miljön i projektområdet på Bergö och kraftledningsområdet som den är. Då fortgår den naturliga utvecklingen i naturen, landskapet och samhället utan projektets konsekvenser. Områdets nuvarande tillstånd kan dock förändras till följd av andra projekt eller verksamheter.

RISKSITUATIONER

I byggskedet tillämpas byggnads- och arbetarskyddsbestämmelser och då blir risken för olyckor och personskador liten.

När vindkraftsparken är i drift finns en risk att vindkraftverk går sönder. Att rotorblad lossnar anses mycket osannolikt. Eventuell isbeläggning på rotorbladen vintertid kan orsaka skador när is faller ned. Sannolikheten för en olycka är dock mycket liten eftersom risken endast gäller situationer då kraftverkets avisningssystem fallerar. Olycksrisken kan minskas genom att begränsa tillträdet till området och genom att placera ut varningsskyltar i närheten av vindkraftsparken.

Flygsäkerheten bör beaktas i samband med vindkraftsparken. Flyghinder ska utmärkas enligt Luftfartsförvaltningens föreskrifter. Flygplanskollisioner kan jämte personskador orsaka betydande miljöskador om t.ex. flygbränsle hamnar i jordmånen.

Vindkraftverk kan påverka kommunikations- och radarfunktioner. Konsekvenserna utreds från fall till fall och den projektansvariga ska begära utlåtande från Försvarsmakten.

Inga betydande risker är förenade med kraftledningen när arbetsmetoderna följer säkerhetsbestämmelserna och luftledningarna är behörigt markerade.

SAMMANDRAG AV PROJEKTETS KONSEKVENSER

Ett sammandrag av projektets bedömda miljökonsekvenser ges i tabellen nedan.

0 Inga konsekvenser	- Små negativa konsekvenser	-- Måttligt negativa konsekvenser	--- Betydande negativa konsekvenser	++ Positiva konsekvenser
---------------------------	-----------------------------------	---	--	--------------------------------

	VINDKRAFTSPARK			KRAFTLEDNING			
	ALT0	ALT1	ALT2	ALTA	ALTB 1&2	ALTC	ALTC
Buller	0	-	-	-	-	-	-
Skuggbildning	0	-	-	0	0	0	0
Luftens kvalitet och klimatet	-	+	+	0	0	0	0
Vattenkvalitet	0	-	-	-	-	-	-
Fågelbestånd	0	---	---	--	-	-	-
Övrig fauna	0	-	-	-	-	-	-
Vegetation	0	--	--	-	-	-	-
Skyddade, hotade och nära hotade arter samt arter i bilaga I till fågeldirektivet	0	---	---	-	-	-	-
Skyddsområden	0	-	-	-	-	-	-
Markanvändning	-	-	-	-	-	-	-
Trafik	0	-	-	-	+/-	-	-
landskapet, kulturmiljö, fornlämningar *	0	--	--	--	-	-	-
Näringsliv	0	+/-	+/-	-	-	-	-
Människors levnads- förhållanden, trivsel och hälsa	0	--	--	--	-	-	-

* Projektet medför inga konsekvenser för fornlämningar

TIDSPLAN FÖR BEDÖMNINGSFÖRFARANDET

Förfarandet för miljökonsekvensbedömning av projektet inleddes officiellt i början av maj 2010. Under framläggandet ordnades ett informationsmöte som var öppet för alla, och kontaktnyrdigheten gav sitt utlåtande om MKB-programmet den 11 augusti 2010.

Bedömningsarbetet inleddes genast då MKB-programmet blev färdigt. Utifrån kontaktnyrdigheten utlåtande bedömdes behovet av tilläggsutredningar och arbetsbeskrivningen för bedömningen preciserades. Konsekvensbeskrivningen blir färdig i slutet av år 2010, och läggs fram till påsande av kontaktnyrdig-

heten under vintern 2011. Under de två månader som beskrivningen är framlagd kan medborgare och intressentgrupper anmärka på och ge åsikter om konsekvensbeskrivningen. Under framläggandet ordnas ett andra möte för allmänheten, där bedömningsresultaten presenteras. Kontaktmyndigheten ger sitt eget utlåtande om konsekvensbeskrivningen inom cirka två månader efter att framläggandet har avslutats. MKB-förfarandet avslutas med kontaktmyndighetens utlåtande våren 2011, varefter den projektansvariga beslutar om den fortsatta planeringen.

KONTAKTUPPGIFTER

Projektansvarig:



Fortum Power and Heat Oy
PB 100
00048 FORTUM
Tfn 010 4511
Fax: 010 45 24447
www.fortum.fi

Miljöexpert Seppo Partonen
Tfn 010 453 3958
fomamn.efternamn@fortum.com [seppo.partonen]

Kontaktmyndighet:



Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten
Ansvarsområdet miljö och naturresurser
PB 262
65101 Vasa
Tfn 020 636 0030 (växel)
Fax: (06) 362 1090
<http://www.ely-keskus.fi/pohjanmaa>

Utvecklingschef Riitta Kankaanpää-Waltermann
Tfn 040 080 9335
fomamn.efternamn@ely-keskus.fi [riitta.kankaanpaa-waltermann]

MKB-konsult:



FCG Finnish Consulting Group Oy
PB 950
00601 Helsingfors
Tfn 010 4090
Fax: 010 409 5001
www.fcg.fi

Planeringschef Mattias Järvinen
Tfn 010 409 5036
fomamn.efternamn@fcg.fi [mattias.jarvinen]

Kartmaterial:

- © Logica Suomi Oy, Lantmäteriverket 2009
- © Karttakeskus

Fotografier:

- © Fortum Power and Heat Oy
- © FCG Finnish Consulting Group Oy

Använda förkortningar och termer:

dB, decibel	Enhet för ljudstyrka. Om bullernivån ökar med tio decibel innebär det att ljudenergin tiofaldigas.
dB (L_{Aeq})	Genomsnittlig ljudnivå, även kallad ekvivalentnivå. Den genomsnittliga ljudnivån motsvarar den konstanta ljudnivån.
CO₂	koldioxid
DIR	art i EU:s habitatdirektiv
EN	art som är starkt hotad (Endangered)
EU	Europeiska unionen
gCO₂/kWh	gram koldioxid per producerad kilowattimme
GTK	Geologiska forskningscentralen
Granitoid	Gemensam benämning på magmatisk sten som påminner om granit.
GWh	gigawattimme
kal.år	kalenderår
KVL	genomsnittlig trafikmängd per dygn
KVLRAS	genomsnittlig andel tung trafik per dygn
km	kilometer
kV	kilovolt
LC	art som är livskraftig (Least Concern)
Luo-område	Viktigt område med hänsyn till naturens mångfald
m	meter
m ö.h.	meter över havet
m³/d	kubikmeter per dag
MU-område	Jord- och skogsbruksdominerat område där det finns behov av att styra friluftslivet
MW	megawatt
MWh	megawattimme
MY-område	Jord- och skogsbruksdominerat område med särskilda miljövärden
NT	art som är nära hotad (Near Threatened)
RES-E-direktivet	Europaparlamentets och rådets direktiv 2001/77/EG om främjande av el producerad från förnybara energikällor på den inre marknaden för el
Ruderatområde	Område som tidigare använts av människan; impediment
SCI	Område som bör skyddas utifrån EU:s habitatdirektiv (Sites of Community Importance).
SPA	Område som bör skyddas utifrån fågeldirektivet (Special Areas of Conservation).
SL-område	Naturskyddsområde i planläggningen
t	ton
VU	art som är sårbar (Vulnerable)
VTT	Statens tekniska forskningscentral

Miljötillstånd

För verksamhet som medför risk för förorening av miljön behövs tillstånd enligt miljöskyddslagen.

MKB

Miljökonsekvensbedömning är ett förfarande där de eventuella miljökonsekvenserna av ett projekt som är under planering och dess alternativ utreds innan det slutliga beslutet fattas.

MKB-program

Den projektansvariges plan över hur projektets miljökonsekvenser ska bedömas.

MKB-beskrivning

Efter utredningen av de konsekvenser som presenteras i bedömningsprogrammet sammanställs resultaten i en miljökonsekvensbeskrivning.

1 INLEDNING

Vindkraftsparken som planerats av Fortum Power and Heat Oy är belägen i Bergö i Malax kommun söder om Vasa. Området ligger huvudsakligen på privat mark, och Fortum har ingått ett föravtal med markägarna om arrende av området. I Österbottens landskapsplan ligger det planerade vindkraftsprojektet helt inom ett område som lämpar sig för produktion av vindkraft. Malax kommun har den 2 November 2009 beslutat att göra upp en detaljplan för vindkraftsområdet på Bergö.



Bild 1.1. Den planerade vindkraftsparken uppförs på Bergö varifrån kraftverken ansluts till elnätet genom en kraftledning som dras mellan Bergö och Petalax.

Den planerade vindkraftsparken består av fyra eller fem vindkraftsenheter, vars sammanlagda effekt uppgår till 15–20 megawatt (MW). Vindkraftsenheterna ansluts till stamnätets närmaste elstation med antingen en jordkabel eller en luftledning.

Enligt ett beslut av Södra Österbottens NTM-central tillämpas förfarandet vid miljökonsekvensbedömning för vindkraftsprojektet på Bergö. Motiveringarna för beslutet var bland annat vindkraftverkens storlek, kraftledningen som ska byggas i samband med projektet, de gemensamma konsekvenserna med andra projekt, fågelbeståndet och bebyggelsen i närheten av projektområdet.

Miljökonsekvensprogrammet (MKB-programmet) i enlighet med MKB-lagen har den 3 maj 2010 lämnats till kontaktnmyndigheten som gav sitt uttalande den 11 augusti 2010.

2 PROJEKTANSVARIG

Projektansvarig är Fortum Power and Heat Oy, som är Fortum Abp:s helägda dotterbolag. Fortum är ett ledande energibolag som fokuserar på Norden, Ryssland och området runt Östersjön. Fortums affärsverksamhet omfattar produktion, försäljning och distribution av el och värme samt drift och underhåll av kraftverk. Bolagets vision är att vara förebilden bland kraft- och värmebolag och en föregångare inom hållbar utveckling. Utbyggnaden av vindkraften är ett sätt för Fortum att öka sin utsläppsfria elproduktion.

Fortum har lång erfarenhet av vindkraftsproduktion, den första vindkraftsanläggningen togs i drift 1986. För tillfället äger Fortum andelar i vindkraftsföretag, bland annat i Tunturituli Oy (55 %) och Blaiken Vind Ab (40 %). Fortum har cirka 11 500 anställda. Fortum Abp:s aktie är noterad på NASDAQ OMX i Helsingfors.

Förutom vindkraftsprojektet på Bergö har Fortum bland annat offentliggjort ett vindkraftsprojekt i Lappland i området Kuolavaara-Keulakkopää som utvecklas i samarbete med Forststyrelsen, ett vindkraftsprojekt i Orsa i Sverige samt vindkraftsprojekt i havsområdena Maakrunni och Pitkämatala i Bottenviken.

3 FÖRFARANDE VID MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNING

Lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (468/1994) och ändringen av lagen (458/2006) tillämpas på projekt som kan medföra betydande skadliga miljökonsekvenser. Syftet med MKB-förfarandet är att främja bedömningen och ett enhetligt beaktande av miljökonsekvenser vid planeringen. Lagens syfte är samtidigt att öka medborgarnas tillgång till information och deras möjligheter till medbestämmande.

MKB är inget tillstånds-förfarande och inga beslut fattas utifrån MKB. Syftet med MKB-processen är att generera ytterligare information till medborgarna om det planerade projektet, till den projektansvarige för att denne ska kunna välja det lämpligaste alternativet med tanke på miljön, och till myndigheten för att denna ska kunna utvärdera om projektet uppfyller förutsättningarna för att bevilja tillståndet och med vilka villkor tillståndet kan beviljas.

3.1 Bedömningsförfarandets innehåll

3.1.1 Bedömningsprogram

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning börjar då den projektansvarige lämnar in bedömningsprogrammet till kontaktmyndigheten. Bedömningsprogrammet är en utredning av projektområdets nuvarande tillstånd och en plan för vilka konsekvenser som utreds och på vilket sätt utredningarna görs. I bedömningsprogrammet presenteras bland annat:

- uppgifter om projektet, dess syfte, planeringsfaser, läge, markanvändningsbehov och dess anknytning till andra projekt samt om den projektansvarige,
- alternativa sätt att genomföra projektet, varav ett alternativ är att avstå från projektet,
- uppgifter om de planer, tillstånd och med tillstånd jämförbara beslut som genomförandet av projektet förutsätter,
- en beskrivning av miljön, information om utredningar som gjorts eller planeras i fråga om miljökonsekvenserna, samt om metoder som används

- vid anskaffning och utvärdering av materialet och om antaganden i anslutning till detta,
- ett förslag till begränsning av det verkningsområde som ska studeras,
 - en plan för anordnande av bedömningsförfarande och deltagande i anslutning till detta, samt
 - en uppskattad tidtabell för planeringen och genomförandet av projektet och den tidpunkt då utredningarna och miljökonsekvensbeskrivningen ska vara färdiga.

Kontaktmyndigheten ordnar det offentliga framläggandet av bedömningsprogrammet. Om bedömningsprogrammets anhängighet tillkännages på kommunens anslagstavla och i den tidning som har allmän spridning i verkningsområdet. De som kan ta ställning till programmet är enskilda kommuninvånare, vars förhållanden eller intressen kan påverkas av projektet, samt sammanslutningar och stiftelser, vars verksamhetsområde kan beröras av projektets konsekvenser. Dessutom ges kommunerna och andra centrala myndigheter inom det område som påverkas av projektet möjlighet att avge utlåtande om bedömningsprogrammet. Kontaktmyndigheten ger ett eget utlåtande om bedömningsprogrammet utifrån de erhållna utlåtandena och anmärkningarna.

3.1.2 Konsekvensbeskrivning

Den egentliga bedömningen av miljökonsekvenserna görs utifrån bedömningsprogrammet och kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet, och resultaten sammanställs till en miljökonsekvensbeskrivning.

I konsekvensbeskrivningen ska framgå preciseringar av uppgifterna i bedömningsprogrammet, och dessutom ska där presenteras:

- en utredning om förhållandet mellan projektet jämfört med alternativ och markanvändningsplaner, användning av naturresurser samt planer och program för miljöskyddet,
- projektets centrala egenskaper och tekniska lösningar samt en beskrivning av verksamheten,
- en uppskattning av arten och mängden av avfall och utsläpp med beaktande av projektets planerings-, byggnads- och driftskeden samt konsekvenserna efter driften,
- det centrala material som använts vid bedömningen,
- en utredning om miljön samt en bedömning av miljökonsekvenserna av projektet och dess alternativ, om eventuella brister i de använda uppgifterna och om de centrala osäkerhetsfaktorer inkluderas i en bedömning om riskerna för eventuella miljökatastrofer och deras påföljder,
- en utredning om projektets och alternativens genomförbarhet,
- ett förslag till åtgärder för att förebygga och begränsa skadliga miljökonsekvenser,
- en jämförelse av projekialternativen,
- ett förslag till uppföljningsprogram,
- en utredning om bedömningsförfarandets olika faser, inklusive förfarandena för deltagande,
- en utredning om hur kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet har beaktats,
- en lättfattlig och åskådlig sammanfattning

Kontaktmyndigheten ordnar det offentliga framläggandet av konsekvensbeskrivningen genom att följa samma princip som för MKB-programskedet. Alla som kan påverkas av projektet får framföra åsikter om beskrivningen och om tillräckligheten av de gjorda utredningarna.

Kommunerna och andra centrala myndigheter inom det område som påverkas ombeds ge ett utlåtande. Utifrån anmärkningarna och utlåtandena ger kontaktmyndigheten ett eget utlåtande om konsekvensbeskrivningen och dess tillräcklighet.

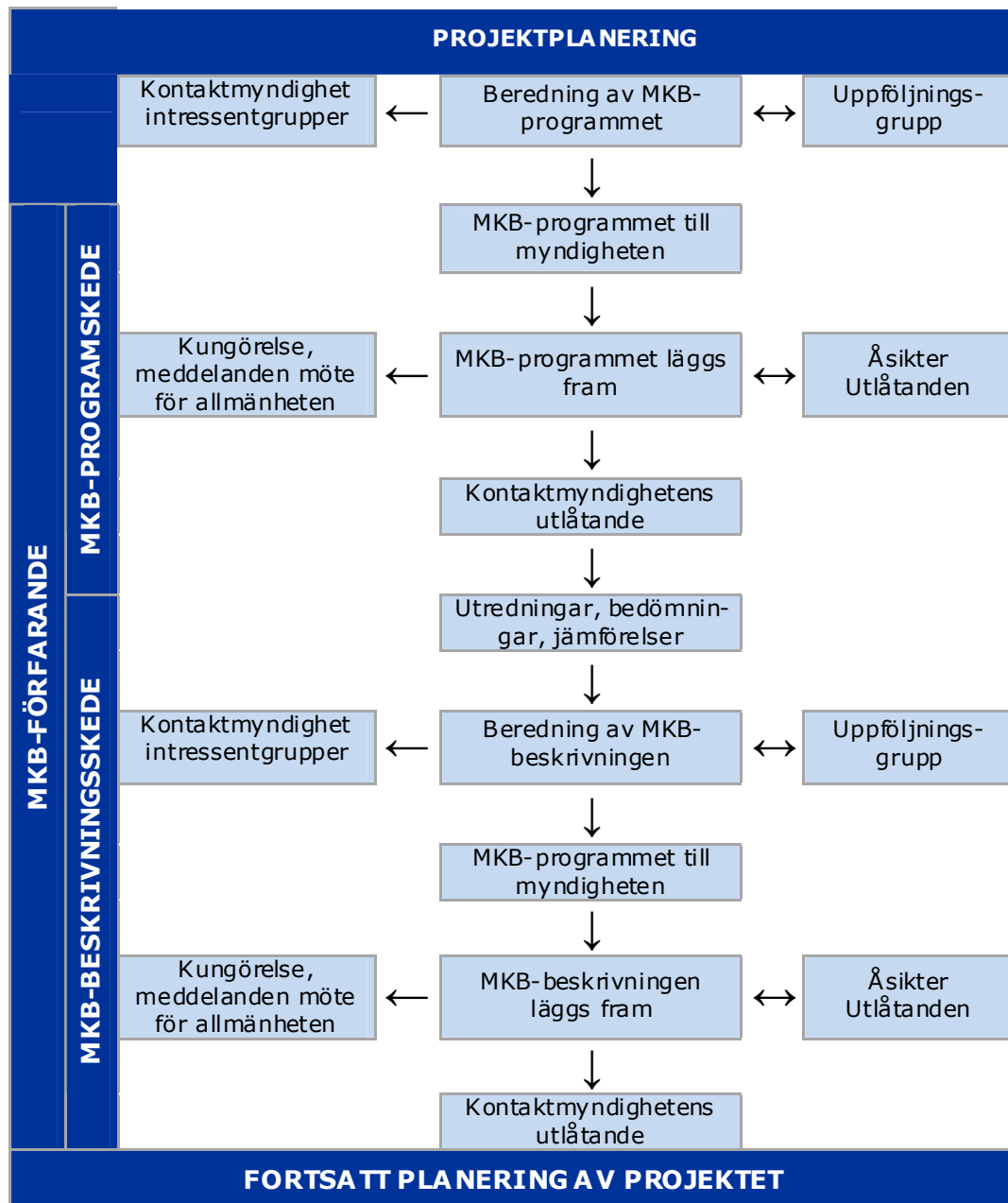


Bild 3.1. Skedena i förfarandet vid miljökonsekvensbedömning

MKB-förfarandet avslutas när kontaktmyndigheten sänder sitt utlåtande till den projektansvarige och till de myndigheter som behandlar projektet. Konsekvensbeskrivningen, kontaktmyndighetens utlåtande inklusive ett sammandrag av övriga utlåtanden och åsikter bifogas till dokumenten för ansökan om bygglov och miljötillstånd, som förutsätts för att projektet ska kunna genomföras.

3.2 Bedömningsförfarandets parter

Parterna i MKB-förfarandet för vindkraftsparken på Bergö presenteras i tabell 3.1.

Tabell 3.1. Parter i MKB-förfarandet för projektet.

Part i MKB-förfarandet	Representant / instans
Projektansvarig	Fortum Power and Heat Oy
Kontaktmyndighet	Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten
MKB-konsult	FCG Finnish Consulting Group Oy
Uppföljningsgrupp	Bergö skifteslag Bergö Öråd EPV Regionalnät Ab Södra Österbottens NTM-central Malax kommun Malaxnejdens Naturförening Kvarkens ornitologiska förening r.f. Havsömsgruppen, WWF Forststyrelsen Molpe byaråd Molpe Skifteslag Korsnäs kommun Österbottens förbund Österbottens museum Österbottens naturskyddsdistrikt r.f. Vasanejdens jaktvårdsförening Vasa miljöförening ry. Österbottens Fiskarförbund r.f. Petalax skifteslag

3.3 Deltagande och information

I förfarandet vid miljökonsekvensbedömning kan alla de parter delta, vars förhållanden eller intressen, såsom boende, arbete, rörlighet, fritidssysselsättningar eller andra levnadsförhållanden, kan påverkas av projektet. Medan bedömningsprogrammet var anhängigt kunde medborgarna framföra sina åsikter om behovet av att utreda projektets konsekvenser och om huruvida de planer som presenterats i MKB-programmet var tillräckliga. På motsvarande sätt kan medborgarna i MKB-beskrivningsfasen framföra sina åsikter om huruvida de utförda utredningarna och bedömningarna är tillräckligt omfattande.

En uppföljningsgrupp har tillsatts för MKB-förfarandet. Syftet med gruppen är att främja deltagandet och att effektivisera informationsflödet och -utbytet mellan den projektansvarige, myndigheterna och olika intressentgrupper. Det är uppföljningsgruppens uppgift att för sin del säkerställa att de nödvändiga utredningarna är ändamålsenliga och tillräckliga. Uppföljningsgruppens roll markeras av att dess medlemmar på ett koncentrerat sätt representerar de medborgare och grupper, vars förhållanden eller intressen kan påverkas av projektet. Dessutom ingår personer från sådana organisationer i uppföljningsgruppen som man kan anse representera det allmänna intresset, till exempel naturskyddet. Uppföljningsgruppen följer under sina möten med miljökonsekvensbedömningens förlopp och lägger fram åsikter om detta. Uppföljningsgruppens första möte ordnades i Bergö skola den 6 april 2010, innan MKB-programmet lades fram. Då presenterades utkastet till MKB-programmet och projektet behandlades överlag. På det andra mötet den 16 november 2010 behandlades de preliminära resultaten av MKB-beskrivningen och framskridandet av projektet.

I samband med miljökonsekvensbedömningen ordnas två möten för allmänheten där deltagare kan framföra sina åsikter om projektet med miljökonsekvensbedömningen och om utredningarnas tillräcklighet, erhålla ytterligare information om projektet och MKB-förfarandet, samt diskutera projektet med den projektansvarige, MKB-konsulten och myndigheterna. Södra Österbottens NTM-central informerar om mötena genom kungörelser i tidningarna och på webbplatsen. Under MKB-programskedet ordnades ett möte för allmänheten den 18 maj 2010 i Bergö skola.



Bild 3.2. Om MKB-programmet ordnades ett möte för allmänheten den 18 maj 2010 i Bergö skola.

För bedömningen av konsekvenserna för människorna genomfördes en brevenkät genom slumpmässigt urval bland dem som befinner sig inom kraftledningens verkningsområde. I enkäten insamlades invånarnas synpunkter och åsikter om bland annat projektet och miljökonsekvenserna av detta samt information om betydelsen av projektområdets miljö för invånarna. Enkäten genomfördes i juni och juli 2010. Invånarna deltog aktivt i enkäten, och svarsprocenten blev upp till 53 procent.

Kontaktmyndigheten kungör på vilka ställen MKB-beskrivningen läggs fram. Elektroniska versioner finns framlagda på webbplatsen för närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten.

3.4 Samordning av planläggningen och MKB-förfarandet

En detaljplan som möjliggör att byggnadslov beviljas för vindkraftsprojektet på Bergö uppgörs parallellt med MKB-förfarandet. I MKB-förfarandet strävar man efter att utnyttja det material som genereras vid planläggningen samt på motsvarande sätt att generera material som kan utnyttjas i planläggningsprocessen. En närmare beskrivning av planläggningen och framskridandet av denna finns i stycke 4.9.3.

3.5 Tidsplan för bedömningsförfarandet

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning för projektet inleddes officiellt i början av maj 2010. Under framläggandet ordnades ett informationsmöte

som var öppet för alla, och kontaktmyndigheten gav sitt utlåtande om MKB-programmet den 11 augusti 2010.

Bedömningsarbetet inleddes genast efter att MKB-programmet blev färdigt. Utifrån kontaktmyndighetens utlåtande bedömdes behovet av tilläggsutredningar och arbetsbeskrivningen för bedömningen preciserades. Konsekvensbeskrivningen blir färdig i slutet av år 2010, och läggs fram till påsande av kontaktmyndigheten under vintern 2011. Under de två månader som beskrivningen är framlagd kan medborgare och intressentgrupper anmärka på och ge åsikter om konsekvensbeskrivningen. Under framläggandet ordnas ett andra möte för allmänheten, där bedömningsresultaten presenteras. Kontaktmyndigheten ger sitt eget utlåtande om konsekvensbeskrivningen inom cirka två månader efter att framläggandet har avslutats. MKB-förfarandet avslutas med kontaktmyndighetens utlåtande våren 2011, varefter den projektansvariga beslutar om den fortsatta planeringen.

ÅR	2010												2011			
MÅNAD	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	
MKB-PROGRAMSKEDE																
Utarbetning av bedömningsprogram																
Rapporten klar																
Rapport en framlagt																
Kontaktmyndighetens utlåtande																
MKB-BESKRIVNINGSSKEDE																
Terrängarbeten																
Bedömning av konsekvenser																
Utarbetning av rapport																
Rapporten klar																
Rapporten framlagd																
Kontaktmyndighetens utlåtande																
DETALJPLANLÄGGNING																
Detaljplanens PDB																
Utarbetning av planutkast																
Utarbetning av planförslag																
VÄXELVERKAN																
Infomöten MKB																
Uppföljningsgruppens möten																
Presentation av planförsl. för KS																
Presentation av färdig plan för KF																

Bild 3.3. Tidsplaner för projektets MKB-förfarande och detaljplanläggningen. Mötena för allmänheten under MKB-förfarandet har markerats med röda prickar och mötena under detaljplanläggningen med blåa prickar.

Detaljplanläggningen för Granömrådet och projektets MKB-förfarande genomförs samtidigt. Planutkastet blir färdigt i början av år 2011. Planläggningsprojektet avslutas våren 2011 då kommunstyrelsen har godkänt den färdiga detaljplanen.

3.6 Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten gav den 11 augusti 2010 sitt utlåtande om projektets MKB-program. De främsta observationerna i utlåtandet hänför sig till alternativen för kraftledningen, landskapskonsekvenserna, planläggningen och förekomsten av havsömar i projektets näromgivning.

I utlåtandet framlades att en jordkabel istället för en luftledning borde granskas som ett alternativ för kraftledningen, i synnerhet inom byområdena. I många av de mottagna åsikterna om MKB-programmet har uppmärksamhet fästs vid samma fråga. I anknytning till de olika formerna av elöverföring har tilläggsutredningar gjorts i MKB-beskrivningsskedet, och alla genomförbara alternativ har inkluderats i bedömningen.

I MKB-förfarandet och projektplaneringen har man strävat efter att så bra som möjligt ta hänsyn till förekomsten av havsömar i projektområdets näromgivning. I beskrivningsskedet har särskild uppmärksamhet totalt sett fästs vid bedömningen av konsekvenserna för fågelbeståndet, och utredningsområdet har enligt kontaktmyndighetens förslag utvidgats till 10 kilometer.

Tabell 3.2. De viktigaste punkterna i kontaktmyndighetens utlåtande och en utredning av hur dessa beaktats i MKB:n.

Kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet	Beaktande av utlåtandet i bedömningen
Beskrivningen av kraftledningens dragning på fastlandet ska kompletteras	I fråga om dagens situation, alternativen som ska granskas och konsekvenserna finns en närmare beskrivning av kraftledningens dragning.
En havskabel som alternativ för elöverföringen ska granskas mer ingående	Användningen av en havskabel har granskats mer ingående och presenteras i stycke 6.3.
Ett nytt alternativ där en jordkabel dras väster om Bredskäret ska granskas. Användningen av en jordkabel istället för en luftledning, också i byområdena, ska granskas.	Ett nytt alternativ VEB ₁ där jordkabeln dras väster om Sjövägen (st. 6.2) har lagts till i MKB-beskrivningen
På fastlandet ska också andra alternativ än en luftledning granskas.	Ett nytt alternativ ALTD där jordkabeln fortsätter fram till Petalax har inkluderats i bedömningen.
Beroende på resultaten ska underalternativ granskas, till exempel för den exakta placeringen av kraftverken och elstationerna	I och med bedömningen har en fördelaktigare placering av elledningen valts (se exempelvis stycke 6.5: Förändringar efter MKB-programmet). Placeringen av vindkraftverken granskas fortfarande utifrån bedömningsresultaten och resultaten av vindmätningarna efter MKB-förfarandet.
Det finns skäl att utreda landskapseffekterna på ett avstånd om minst 20 kilometer, från olika håll	Förändringarna i landskapet har bedömts inom ett område där kraftverken kan urskiljas av människoögon (20–30 km). Bedömningsresultaten presenteras i stycke 11.3.
Utredningen om fladdermöss ska beskrivas närmare	Metoderna beskrivs mer ingående i stycke 10.2
Landskapsbedömningen ska fokusera på objekt som med tanke på kulturmiljön är betydande och på enhetligheten av världsarvsområdet	En bedömning av konsekvenserna för världsarvsområdet och andra betydande objekt finns i stycke 11.3.
Konsekvenserna av uppförandet av vindkraftverken för fuktighetsförhållandena ska beskrivas.	Konsekvenserna har utretts som en del av bedömningen av naturkonsekvenserna i stycke 10.3.

Kontakt myndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet	Beaktande av utlåtandet i bedömningen
De mängder jordmassor som används för fundamenten och de eventuella placeringarna ska beskrivas	En uppskattning av mängderna finns i stycke 4.3.2. De mer exakta mängderna och placeringarna klamar under de fortsatta undersökningarna.
Uppkomsten av avfall under hela projektets livscykel bör beskrivas	Uppkomsten av avfall beskrivs i styckena 4.7 och 14.
Konsekvenserna för havsörnarna (bon, utbredningsområden) inom en radie på 10 kilometer från projektområdet ska utredas.	En bedömning av konsekvenserna för havsörnarna inom en radie på 10 kilometer från projektområdet finns i bedömningen av konsekvenserna för fågelbeståndet i stycke 10.1.
En bedömning av huruvida andra hotade eller skyddade arter kan förekomma inom verkningområdet bör ges i samband med terrängarbetena.	Förekomsten av arterna granskades i samband med fältarbetena. Resultaten presenteras i styckena 7.11., 7.12 och 7.13. Också de habitat som lämpar sig för de aktuella arterna har beaktats i bedömningen.
Förekomsten av åkergrodor bör utredas närmare	Åkergrodans habitat har kartlagts i samband med terrängarbetena. Resultaten granskas i stycke 7.13.
Brunnarna inom en 500 meters radie från projektområdet bör utredas	Brunnarna har utretts och presenteras i stycke 7.9. Inom projektområdet och i dess omgivning finns det sannolikt inga brunnar som används.
Situationen med vindkraftsprojekten bör uppdateras och beaktas i bedömningen av samverkningarna	Situationen med vindkraftsprojekten har uppdaterats och presenteras i stycke 4.9.2. Samverkningarna i fråga om bland annat landskapet och fågelbeståndet har utretts.
Omarbetningen och den eventuella utvidgningen av Korsnäs generalplan ska beaktas.	Omarbetningen av generalplanen har beaktats i stycke 18.3.
Det finns skäl att med ett fotomontage illustrera landskapskonsekvenserna av kraftledningen och kraftverken.	Beskrivningen har kompletterats med nya fotomontage.
Utredningen av (konsekvens-) områdenas omfattning bör granskas i samband med bedömningsarbetet	Utredningsområdenas omfattning har granskats i samband med bedömningen (stycke 7.3).
Bullerutredningens område på Bergö bör utvidgas till ett avstånd på 2 kilometer	I bullermodellen har det område fastställts inom vilket bullret sprider sig och som utgör bullrets verkningssområde (stycke 8.3).
I den fortsatta planeringen bör uppmärksamhet fästas vid områden som är avsedda för rekreationsanvändning	De områden som är avsedda för rekreationsanvändning har kartlagts och beaktats i bedömningen. Områdena beaktas också i den fortsatta planeringen av projektet.
Områdena, bestämmelserna och målen i landskapsplanen ska beaktas	Projektets förhållande till landskapsplanen har behandlats i styckena 7.3.1 och 11.1.
Säkerhetsutredningarna ska preciseras	Säkerhetsfrågorna och de eventuella riskerna har behandlats i kapitel 17.
Konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket mellan Bergö och Bredskäret ska granskas	Bedömningsresultaten presenteras i styckena 10.2 och 11.4
Uppmärksamhet bör fästas vid bedömningen av de sociala konsekvenserna	Konsekvenserna för människorna har på ett mångsidigt sätt behandlats i kapitel 11. En bedömning av de sociala konsekvenserna (trivsel osv.) finns i stycke 11.5.

4 BESKRIVNING AV PROJEKTET

Enligt en preliminär bedömning gjord av Fortum Power and Heat Oy lämpar sig området på Bergö väl för en liten vindpark. Det som talar för platsens lämplighet är bland annat vindförhållandena som enligt uppskattningen är goda, vägförbindelserna och en jordmån som lämpar sig väl för byggandet. Vindkraftparksprojektet på Bergö är beläget i ett område som markerats för vindkraftverk i landskapsplanen som har godkänts av landskapsfullmäktige (29.9.2008) och fastställts av miljöministeriet (21.12.2010).

Den planerade vindkraftsparken består av fyra eller fem vindkraftsenheter (bild 4.1) med en sammanlagd effekt på 15–20 megawatt (MW). Vindkraftsenheterna ansluts med antingen en jordkabel eller en luftledning till stamnätets närmaste elstation i Petalax.



Bild 4.1. Illustration på Korsnäs vindkraftspark i den norra delen av Bredskäret och den planerade vindkraftsparken på Bergö. Scenariot på bilden motsvarar alternativet ALT1 där vindkraftsparken består av fem vindkraftverk på 3 MW.

4.1 Bakgrund till projektet

Det finns ett flertal orsaker till att bygga ut vindkraften i Finland. Vindkraften är en ekologiskt hållbar form av energiproduktion, eftersom energikällan är fönybar och de miljöolägenheter som produktionen orsakar är obetydliga jämfört med fossila bränslen. Vindkraften ger inte upphov till några direkta utsläpp av växthusgaser i driftskedet. Därför kan klimatförändringen och den globala uppvärmningen dämpas genom att öka vindkraftsproduktionen. Med tanke på Finlands nationella energiproduktion kan man med hjälp av vindkraften dessutom på ett påtagligt sätt öka landets självförsörjning av energi, eftersom vindkraftsproduktionen inte förutsätter att bränslen importerar från utlandet.

Syftet bakom projektet är att sträva mot de klimatpolitiska mål som Finland har förbundit sig till genom internationella avtal. På statsnivå har Finland förbundit sig till de mål för att minska utsläppen av växthusgaser som

avtalades vid klimatmötet i Kyoto. Enligt dessa mål ska Finland fram till 2010 i genomsnitt begränsa sina utsläpp till 1990 års nivå. Europeiska unionen har på motsvarande sätt förbundit sig att öka andelen förnybar energi till cirka 20 procent av energianvändningen fram till 2020 samt att ytterligare minska utsläppen av växthusgaser med minst 20 procent jämfört med 1990 års nivå. I handels- och industriministeriets program för främjande av förnybara energikällor har målet varit att producera 500 MW med vindkraft 2010.

I november 2008 godkände statsrådet en ny klimat- och energistrategi för Finland. Strategin behandlar klimat- och energipolitiska åtgärder tämligen detaljerat fram till 2020 och i ett bredare perspektiv ända fram till 2050. Strategin grundar sig på de avtalade mål och åtgärder för klimat- och energipolitiken inom Europeiska unionen som kommissionen gav förslag till rättsakt om i januari 2008. Strategin visar tydligt att målen för minskning av utsläppen, främjande av förnybar energi och effektivisering av användningen av energi som Europeiska kommissionen föreslagit för Finlands del inte kan uppfyllas utan omfattande nya klimat- och energipolitiska åtgärder. I en utveckling som följer strategin kommer andelen inhemsk energi, och i synnerhet andelen förnybar energi, att ökas betydligt jämfört med den nuvarande nivån. Andelen förnybar energi stiger till 38 procent av den slutliga energiförbrukningen och för vindkraftens del är målet fram till 2020 att producera cirka 6 TWh el med vindkraft. Dessutom har statsrådet genom ett principbeslut ålagt landskapsförbunden att göra fler reservationer för vindkraftverk i landskapsplanerna.

I Österbottens landskapsprogram 2007–2010 finns utvecklingen av en mångsidig energiproduktion upptagen som en central prioritering. Dessutom konstateras i programmet att de goda vindförhållandena vid kusten skapar förutsättningar för ökad användning av vindkraft. Landskapsförbunden i Österbotten har också kartlagt möjligheterna till samarbete vid landskapsplanläggningen vad gäller vindkraften. I utlåtandena har konstaterats att de österbottniska landskapen tillsammans kunde utgöra Finlands ledande område inom vindkraftsproduktion tack vare vindförhållandena.

Enligt Finlands vindatlas (2009), som publiceras av Meteorologiska institutet, lämpar sig vindförhållandena i de österbottniska havs- och kustområdena mycket bra för vindkraftsproduktion. Inom projektområdet på Bergö pågår vindmätningar i syfte att precisera områdets lämplighet för produktion av vindkraftsenergi.

4.2 Placeringen av vindkraftsparken

Enligt projektplanerna ska vindkraftsparken placeras i Österbotten, på Bergö i Malax kommun. Ön är belägen i södra delen av Kvarken på cirka 10 kilometers avstånd från fastlandet. Öns areal är cirka 4 500 hektar.

Enligt planen placeras vindkraftverken på sydvästra delen av ön, på området Granön, cirka 2 kilometer från Bergö by. Projektområdet går i nordvästlig-sydöstlig riktning och dess yta uppgår till sammanlagt cirka 36 hektar. Vindkraftsparkens projektområde presenteras på kartan på bild 4.2.

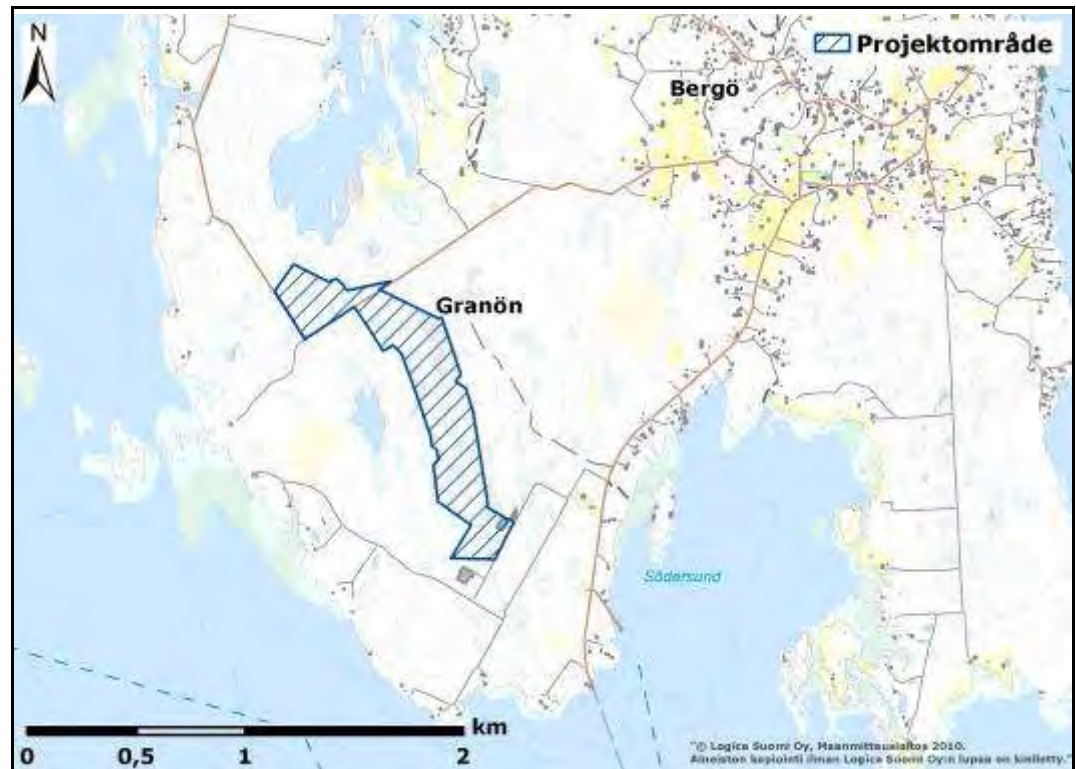


Bild 4.2. Vindkraftsparkens planerade projektområde på Bergö inom Granöområdet.

Planeringen av placeringen har påverkats av bland annat planläggnings-situationen och markanvändningen, skyddsvärdena, konsekvenserna för landskapet, bebyggelsen, markområdenas ägarförhållanden, avstånden till vägnätet, avstånden från kraftledningens sträckning, observationerna vid terrängsynen, höjdskillnaderna och grundförhållandena, det tekniska genomförandet och anslutningen till elnätet, vindförhållandena och avstånden mellan vindkraftverken för att minska elöverföringsförlusterna.

4.3 Vindkraftsparkens konstruktioner

Om vindkraftsprojektet genomförs, byggs 4–5 vindkraftverk på området. Mellan Bergö och Petalax dras en kraftledning genom vilken den el som produceras överförs till regionnätet.

Formen för elöverföringen väljs bland annat utifrån resultaten av MKB-förfarandet. Alternativen för genomförandet utgörs av en luftledning och en jordkabel. Omfattningen och varaktigheten av dragningen av kraftledningen bestäms enligt det valda elöverföringssättet.

Genomförandet av projektet kräver också andra byggarbeten av vilka en del sker i projektets näromgivning. Uppförandet av vindkraftsparken beskrivs i stycke 4.4.

4.3.1 Vindkraftverkens konstruktioner

Vindkraftsparken kommer att bestå av antingen fem vindkraftverk på cirka 3 MW eller av fyra vindkraftverk på cirka 5 MW. Varje vindkraftverk består av ett cirka 110–125 meter högt torn, ett maskinrum och en trebladig rotor. Rotorns diameter beror på kraftverkets effekt och varierar mellan cirka 100 och 135 meter. Båda kraftverkstyperna presenteras på bild 4.3.



Bild 4.3. Vindkraftverk på 3 MW och 5 MW (Källa: WinWinD).

Det har konstaterats att 500 meter räcker som avstånd mellan kraftverken, då man använder en kraftverksenhet på 3 MW med en rotordiameter på 100 meter. Om man använder de större vindkraftverken på 5 MW (vingdiameter cirka 135 meter) ska avståndet mellan vindkraftverken vara minst 600 meter. Antalet vindkraftverk som ska byggas, enhetseffekten och den slutliga placeringen preciseras då planeringsprocessen framskrider.

4.3.2 Fundament

Vindkraftverkens grundläggningssätt väljs enligt bottenförhållandena på den plats där de placeras. Det lämpligaste och mest kostnadseffektiva grundläggningssättet ska väljas separat för varje vindkraftverk utifrån resultaten av en undersökning av jordmånen som genomförs senare. Enligt utgångsuppgifterna tillämpas en grundläggningsteknik med ett stålbetongfundament som vilar på marken (bild 4.4) eller ett stålbetongfundament med massabyte.

Storleken på fundamentet varierar beroende på leverantören av vindturbiner, men storleksklassen är cirka 20 x 20 meter eller 25 x 25 meter då höjden varierar mellan cirka 1 och 2 meter.



Bild 4.4. Typiskt markbaserat fundament för vindkraftverk i anläggnings-skedet.

4.3.3 Elöverföring

Varje vindkraftverk har en kraftverksspecifik transformator som transformerar generatorspänningen (cirka 1 kV) till nivån 20–30 kV. Den kraftverksspecifika transformatorn kan finnas antingen i maskinrummet, i ett separat skyddat transformatorutrymme i den nedre delen av tornet eller i ett separat transformatorskåp bredvid tornet. Vindkraftverken kopplas samman antingen med en jordkabel eller med en luftledning på 20 kV (bild 4.5).

Vindkraftsparken ansluts till det allmänna elnätet med en kraftledning som ska dras till elstationen i Petalax. Den planerade anslutningskraftledningen är cirka 24,5 kilometer lång (bild 4.6). Före elstationen i Petalax behövs en transformatorstation på kraftledningsgatan. Stationen transformerar den effekt som vindturbinerna producerar från en spänning på 20 kV till en överföringsspänning på 110 kV. Vindkraftverken ansluts till transformatorstationen med en luftledning eller en jordkabel på 20 kV.

Enligt den preliminära planen ska kraftledningen på Bergö dras antingen som en jordkabel eller en luftledning på 20 kV fram till Dyngsund och därifrån som en sjökabel på 20 kV till Bredskäret. På Bredskäret kommer kraftledningen iland bredvid fiskhamnen.

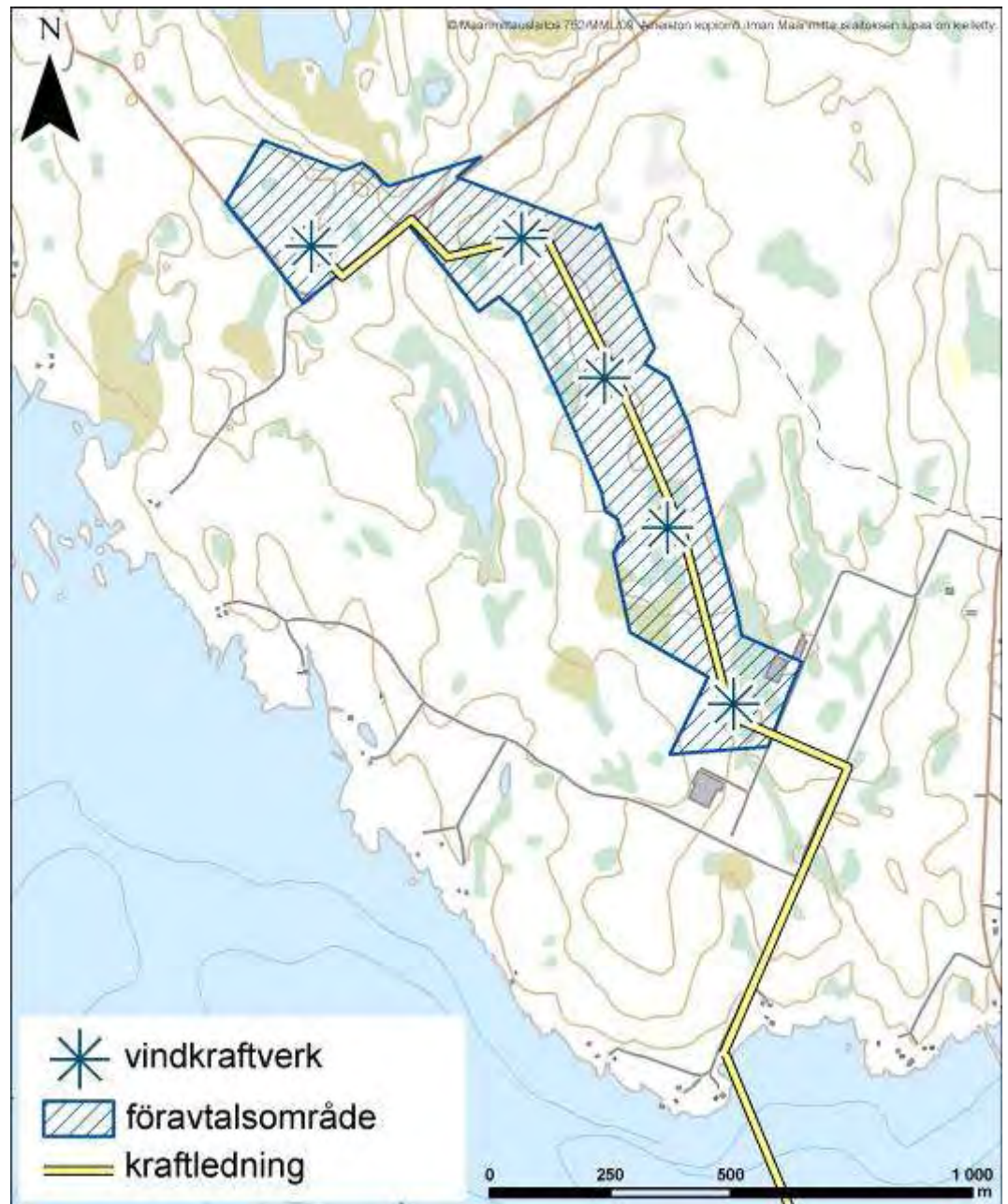


Bild 4.5. Vindkraftverken kopplas samman antingen med en jordkabel eller med en luftledning på 20 kV. Bilden visar alternativ ALT1 där vindparken består av fem vindkraftverk på 3 MW.

På Bredskäret dras kraftledningen antingen som en jordkabel eller en luftledning. Beroende på alternativet byggs elstationen antingen på den norra delen av Bredskäret eller i Molpe på fastlandet (se stycke 6.2; alternativ för kraftledningen). I elstationen finns en transformator med vilken kraftledningens medelspänning ökas från 20 kV till högspänning på 110 kV för överföringen.

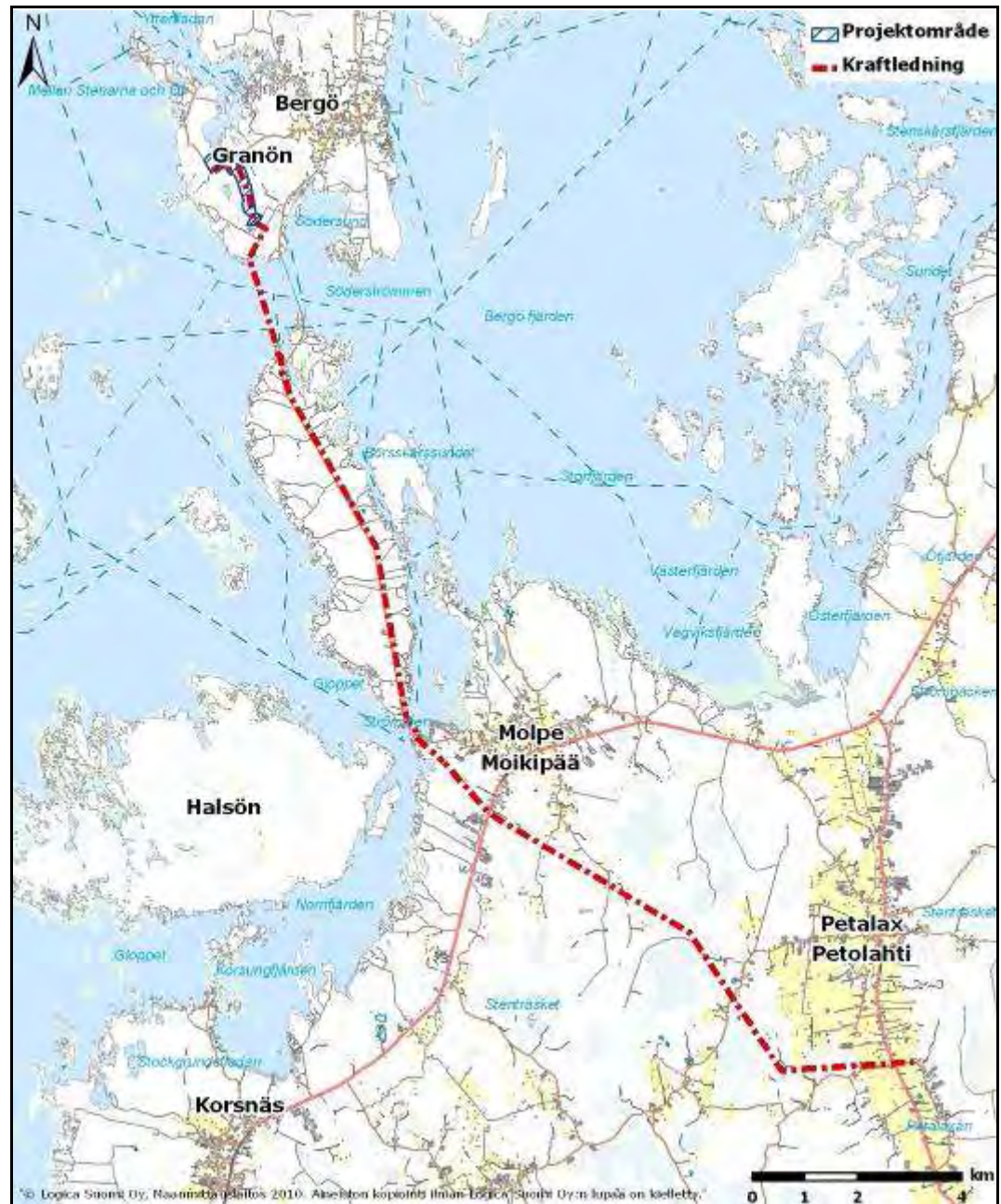


Bild 4.6. Enligt planerna dras anslutningskraftledningen från Bergö till elstationen i Petalax via Bredskäret.

Enligt planerna dras kraftledningen på Bredskäret antingen öster om Sjövägen, bredvid vägen och den nuvarande kraftledningen på 20 kV, eller väster om vägen. Vid bron mellan Bredskäret och fastlandet kan kraftledningen dras antingen som en kabel i brokonstruktionerna eller som en luftledning över sundet.



Bild 4.7. Den nuvarande elstationen i Petalax.

4.4 Anläggningen av vindkraftsparken

Omfattningen av anläggningsarbetena inom projektområdet beror på jordmånskvaliteten och bland annat dess bärighet. I projektets planeringsskede genomförs preliminära undersökningar av jordmånen genom att borra testhål i området kring ett eventuellt kraftverk. Utifrån dessa väljs de grundläggningssätt som lämpar sig bäst för vindkraftverken. Inom vindkraftverksområdena genomförs preciserande undersökningar av jordmånen för den slutliga dimensioneringen av fundamenten och detaljplaneringen.

Anläggningen av vindkraftsparken inklusive grundläggningen och byggandet av servicevägarna, grundläggningsarbetena, resningen av kraftverken samt elinstallationerna bedöms ta cirka ett år. Anläggningen bör utföras under en tidpunkt då den inte medför några skadliga konsekvenser för jordbruket eller fågelhäckningen inom området (till exempel från september till maj).

4.4.1 Förberedelse av områdena för montering och resning

För flyttningen av lyftanordningarna och transportlångträdarna ska träden huggas ner och markytan utjämnas på ett område om cirka 50 x 50 meter kring kraftverken, innan fundamenten byggs. I synnerhet den huvudsakliga lyftkranen som används för lyftarbetena kräver mycket jämn och bärande mark.

För monteringen av rotorn måste trädbeståndet avverkas på de ställen där bladen ska placeras under monteringsfasen. Storleken på avverkningsarealen beror på den rotorstorlek och monterings teknik som väljs senare.

Projektområdet består delvis av avverkningsområden, och därför beror omfattningen av avverkningen för kraftverken på de placeringar som slutligen väljs inom projektområdet. Om bergssprängningar blir nödvändiga i samband med anläggningsarbetena, kan stenmaterialet sannolikt användas i de andra anläggningsskedena.



Bild 4.8. Träd har avverkats på en del av projektområdet.

4.4.2 Bygg- och servicevägar

I anslutning till vindkraftverken behövs ett nätverk av servicevägar. För anläggningen och underhållet av vindkraftsparken byggs cirka 2,5 kilometer ny väg på Bergö, mellan Bergövägen och Bergö fiskehamnsväg. Servicevägarna kommer att vara 6 meter breda och grusbelagda. För vägbygget används olika stenmaterial.

Längs vägarna transporteras byggmaterial och materiel som behövs för resningen av vindkraftverken. Efter anläggningen används vägnätverket för service- och övervakningsåtgärder vid vindkraftverken. Vägarna betjänar också lokala markägare och andra som rör sig på området. Tidvis kan användningen av vägarna emellertid begränsas på grund av risken för fallande is från vindkraftverken.

4.4.3 Transport av kraftverkskomponenter och materiel för resningen

Den gamla färjkajen på Bergö (bild 4.9 och 4.10) kommer att användas för transport av vindkraftverkens komponenter och konstruktioner. Användningen av den gamla färjkajen kan kräva vissa renoveringar, om kajen inte kan användas som sådan. För renoveringen har tre alternativ framlagts:

1. Grundläggande förbättring av den gamla färjkajen
2. Återuppbyggnad av den gamla färjkajen
3. Bygga av en ny kaj i närheten av den gamla färjkajen



Bild 4.9. Den gamla nedlagda färjkajen på Bergö.

Vindkraftverkets komponenter lastas på pontoner sannolikt i antingen Vasa eller Kaskö hamn och transporteras sjövägen till Bergö. Den allmänna färjans bärkraft och utrymme räcker inte till för att transportera de tyngsta och längsta föremålen eller materielen för resningen. Transporten av dessa skulle även orsaka störningar för andra som använder färjan. Specialmateriel och de största komponenterna kan eventuellt transporteras till ön med pontoner och bogserbåt genom att utnyttja den gamla färjkajen. För transporten av vindkraftverkens komponenter behövs 1–5 transporter.

Man strävar efter att välja de fartygstyper som ska användas för transporten så att det nuvarande farledsdjupet är tillräckligt. Om farleden inte har det djup som har meddelats, kan det bli nödvändigt att muddra den. Havsbottenen inom området är sannolikt morändominerad, vilket innebär att muddringen huvudsakligen sker enligt metoden med en djupgrävsbåt.

För anläggningen av vindkraftsparken behövs också ansevära mängder kross. För transporten av vindkraftverkets komponenter från färjkajen till installationsplatserna byggs cirka 2,5 kilometer ny väg på Bergö. För vägbygget används olika stenmaterial. Det har ännu inte utretts hur stenmaterialet ska transporteras till ön. För transporten av stenmaterialet finns åtminstone följande alternativ:

- En lastbil i taget med den allmänna färjan
- Lastbilarna transporteras med ponton till den gamla färjkajen och körs därifrån till byggområdet.
- Transport med pråm och bogserare till den gamla färjkajen, varifrån stenmaterialet förflyttas till ett bilflak med hjälp av en grävmaskin och körs till byggområdet.

Under anläggningstiden behövs stora mängder kross inom en relativt kort tidsperiod, och därför torde man inte kunna sköta krosstransporterna enbart med hjälp av den allmänna färjeförbindelsen. Kross kan transporteras till ön enligt en "egen tidtabell" genom att använda den gamla färjkajen. Detta kräver att pråmar/pontoner och bogserare används. Efter att man preliminärt

har utrett hur mycket stenmaterial som behövs och valt entreprenör kan transportsättet för krosset preciseras.

Vindkraftverkets fundament byggs i betong som gjuts på platsen. Enligt dagens rön ska gjutningarna göras som "kontinuerliga", dvs. inga fogar tillåts. Då måste betong fortlöpande transporteras till byggplatsen under gjutningen. Omfattningen av betonggjutningen beror på den grundläggningsmetod som väljs, vilket i sin tur beror på underlagets kvalitet. För ett fundament kan det behövas mer än 800 m³ betong. Om betongen transporteras till ön med den allmänna färjan, ger det upphov till störningar för den övriga trafiken. Ett alternativ är att betongbilarna förs med ponton eller bogserare till den gamla färjkajen. Ett annat alternativ är också att en särskild betongstation inrättas på ön, men då måste cement, tillsatssämnen och ballast för tillverkningen av betongen transporteras till ön.

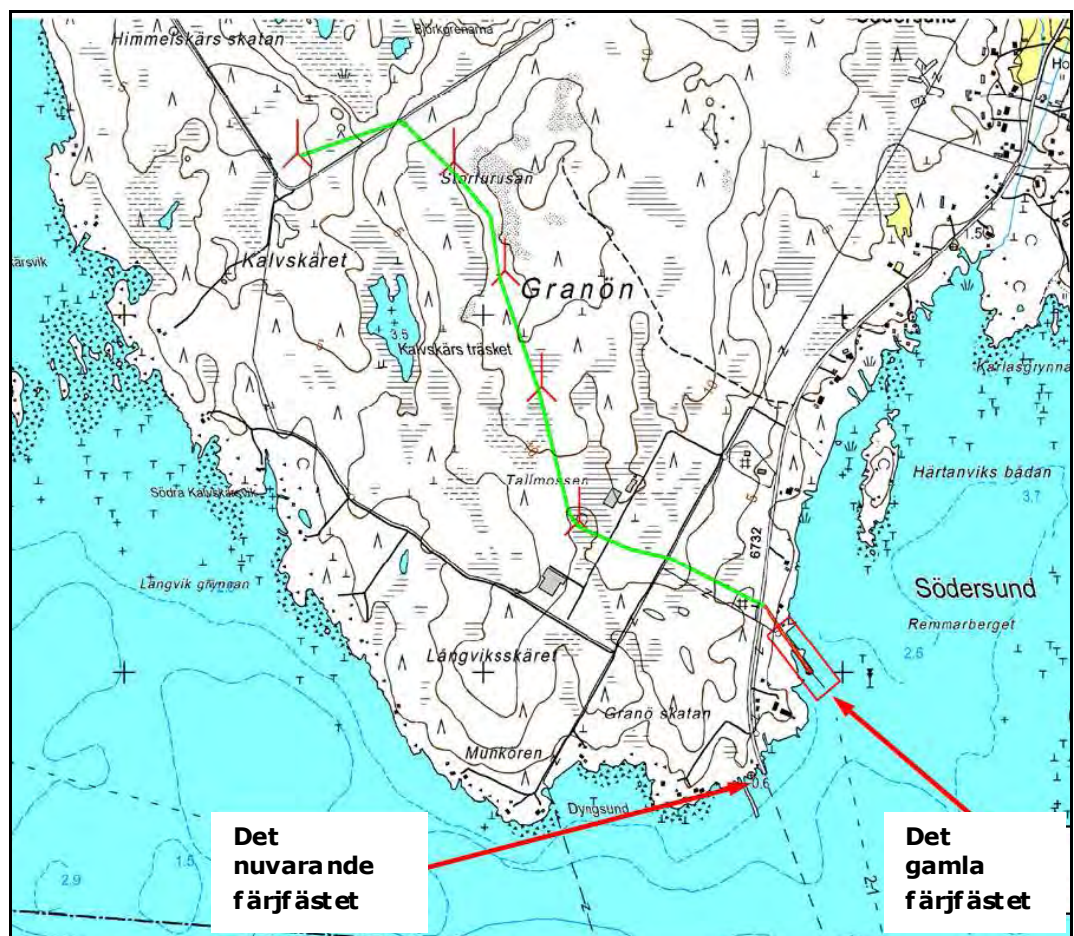


Bild 4.10. På bilden har den gamla färjkajens läge markerats med en röd fyrhörning, servicevägarna med en grön linje och dessutom visas den preliminära placeringen av vindkraftverken på 3 MW (Fortum Oy 2010).

Beroende på vindkraftverkets fundamenttyp kan det bli nödvändigt att transportera pålar och pålningsmateriel till ön. Också olika bergsförankringar kan behövas i fundamentkonstruktionerna. Den allmänna färjans lämplighet för transport av dylik specialmateriel är outredd. Med ponton och bogserare kan specialmaterielen transporteras till ön genom att använda den gamla färjkajen.

Om betong och kross transporteras med pråm/ponton via den gamla färjkajen, sker lastningen på fastlandet så nära Bergö som möjligt, vilket gör att vattentransporten blir så kort som möjligt. Eventuella lastplatser på fastlandet har tillsvidare inte kartlagts. En möjlig lastplats är fiskhamnen

sydväst om Korsnäs vindkraftspark där det har funnits en kaj på den gamla färjerutten. Kajkonstruktionerna kan kräva förstärkning. Då skulle ponton-/pråmrutten följa den rutt som färjefarleden hade till Bergö 1962 och som korsar den nuvarande färjöförbindelsen.

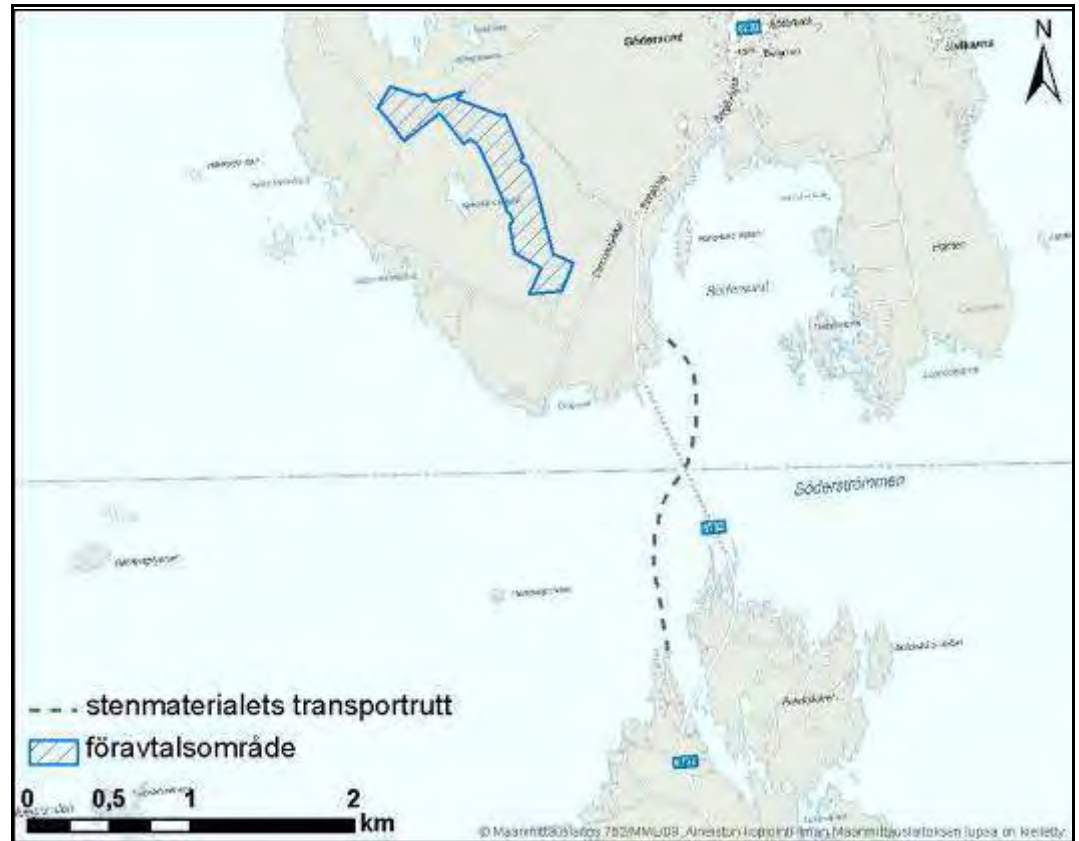


Bild 4.11. Den sannolika ruten för transport av kross.

Den gamla färjkajen på Bergö ägs av före detta Vägförvaltningen, dvs. det nuvarande Trafikverket. För tillfället är den uthyrd till Malax kommun som gästhamn. Pråm- och pontontransporter kan inverka på tillgången till gästhamnen under anläggningen.

4.4.3.1 Massmängder

Vid anläggningen av transportvägarna bör man beakta specialtransporternas bärighets- och geometrikrav. Det förutsätts att vägarna håller för cirka 12 000 kilogram axelvikt. Raka vägsträckor ska vara minst 5 meter breda och i kurvor ska vägbredden vara över 7 meter. Den sprängsten som krävs för anläggningen av vägarna beror på jordmånen och resultaten av de geotekniska undersökningarna. Enligt uppskattning går det åt 9 000 m³ stenmaterial för anläggningen av vägarna, inklusive förstärkningen av den gamla färjkajen (3,5 m³ stenmaterial/1 meter färdig väg).

För anläggningen av lyftområdena går det åt uppskattningsvis 800 m³ stenmaterial per område, totalt cirka 4 000 m³. Varje lyftområde är cirka 1 200 m² stort, och deras gemensamma yta är alltså cirka 6 000 m².

De mängder som behövs för fundamenten beror på grundläggningssättet och jordmånen. Ett fundament kräver cirka 300 m³ sprängsten och 600 m³ betong om fundamentet vilar på marken. På Bergö är det sannolikt att man kan bygga fundament som förankras i berggrunden. Byggandet av dessa fundament kräver mindre betong och stenmaterial, och alltså även färre

transporter. För fundament som vilar på marken behövs totalt cirka 3 000 m³ betong och cirka 1 500 m³ krossad sten.

Tabell 4.1. Mängderna sprängsten och stenmaterial som behövs för anläggningen av fem vindkraftsenheter på 3 MW.

Anläggningsfas	Mängd stenmaterial (m ³)
Anläggning av vägar	9000
Lyftområden	4000
Fundament	1500
Totalt	14 500

Tabell 4.2. Uppskattning av mängden byggmaterial som behövs för fundament som vilar på marken.

Arbetsfas	Ett kraftverk	Fem kraftverk
Fyllning, krossad sten	300 m ³	1 500 m ³
Gjutning, betong	600 m ³	3 000 m ³
Armering, stål	100 000 kg	500 000 kg
Ankarbultar, stål	3 000 kg	15 000 kg

4.4.3.2 Transporter

De mängder krossad sten som behövs för projektet finns inte på Bergö, utan man är tvungen att transportera dessa från ett stenbrott söder om Malax på en sträcka av cirka 27 kilometer (bild 4.12). Användningen av cirka 16 000 m³ stenmaterial förutsätter cirka 600 transporter med fordonskombinationer.



Bild 4.12. Rutten för transport av krossad sten (—) till projektområdet.

Användningen av den gamla färjkajen på Bergö för pråmtransporter förutsätter muddring av farleden till 4–5 meters djup. Det angivna djupet i farleden är 2,4 meter. Sträckan som ska muddras är uppskattningsvis 250 meter och muddermassan uppgår till cirka 5 000 m³.

4.4.4 Byggandet av fundamenten

Om den ursprungliga marken på området där vindkraftsparken ska anläggas har tillräcklig bärighet, kan vindkraftverket byggas vilande på marken. Bärigheten måste vara tillräcklig för vindkraftverkets turbin och tornkonstruktion med tanke på vinden och andra belastningar, utan att sättningar uppstår på kort eller lång sikt. Bärande markstrukturer anses i allmänhet vara bland annat olika moräner, sandsorter och naturgrus.

Om den ursprungliga marken på området där vindkraftverket ska byggas inte har tillräcklig bärighet, väljs stålbetongfundament med massabyte. I dessa fall grävs de lösa yttjordskikten under fundamenten bort, och schaktet fylls med strukturellt sättningsfritt material (i allmänhet kross). I de tunna skikten görs en tätning med vibrations- eller slag tätning. Stålbetongfundamenten gjuts ovanpå fyllningen.

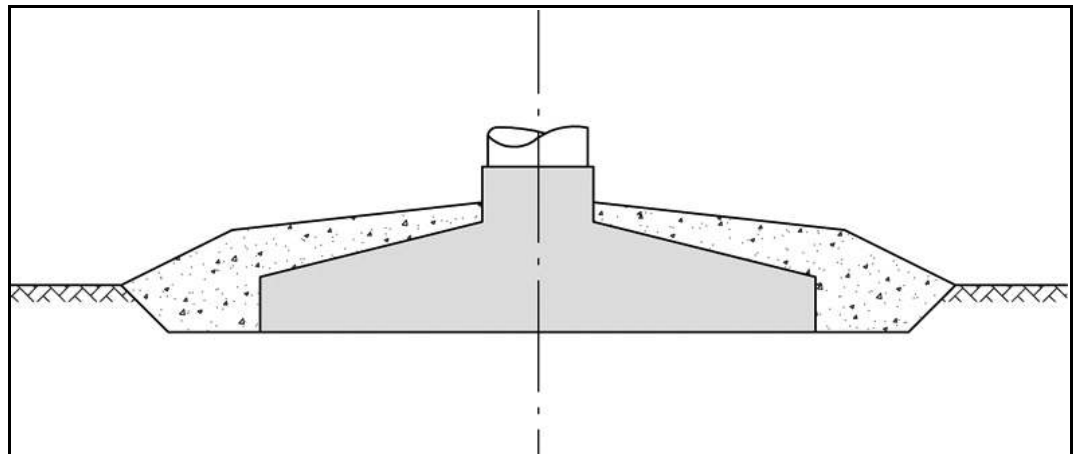


Bild 4.13. Stålbetongfundament som vilar på marken.

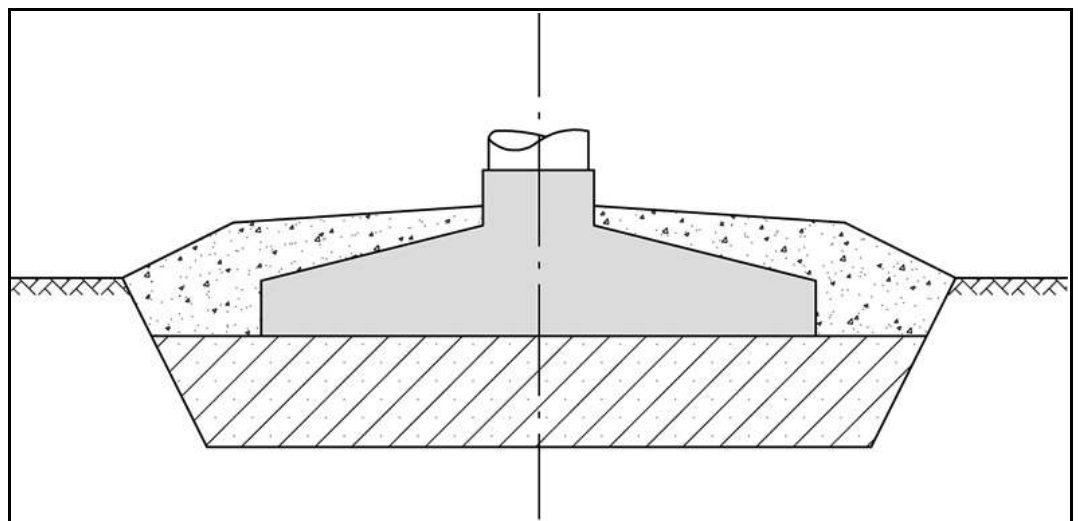


Bild 4.14. Stålbetongfundament med massabyte.

Beroende på teknik och förhållanden tar byggandet av fundamenten och förberedelserna av underlaget cirka 2–7 dagar för varje vindkraftverk. I

alternativet med fem kraftverk skulle byggandet av fundamenten ta maximalt 5 veckor. Schaktet som grävs för fundamentet har en areal på cirka 600 m² (0,06 hektar). Schaktningen görs ända ner till de täta jordskikten, dvs. djupet varierar enligt jordmånen vid placeringen. I allmänhet nås de täta jordskikten på 1,5–6 meters djup. Inom projektområdet består jordmånen huvudsakligen av fin morän som i fråga om bärigheten lämpar sig väl för byggande, men på grund av tjälfarligheten begränsas utnyttjandet.

Den mängd jordmassor som grävs upp för fundamenten skulle således kalkylmässigt uppgå till högst cirka 3 800 m³/vindkraftverk (25 x 25 x 6 meter), dvs. i alternativet med fem kraftverk till cirka 19 000 m³. Om schaktdjupet är enbart 1,5 meter, blir motsvarande mängder 900 m³ och 4 700 m³. Jordmassorna kan eventuellt användas för finslipningen av projektområdet. Mängderna överskottsjord klarnar närmare först då jordmånskvaliteten har undersökts och placeringen av turbinerna har bestämts.

Före resningen av kraftverken görs kabeldragningarna inom området och plattformen för lyftanordningarna. Lyftarbetena utförs med hjälp av två lyftkranar. Av säkerhetsskäl får vindhastigheten vara högst 8 m/s under arbetena. Det tar cirka 2–3 dagar att resa ett vindkraftverk. Väderleksförhållandena har ändå en avgörande betydelse, och därför finns det skäl att förbereda sig för fördröjningar.

4.4.5 Kabeldragning inom området

Kabeldragningarna inom området görs före resningen av vindkraftverken. Kablarna dras in i vindkraftverkets sockel med hjälp av genomföringsrör. Inom vindkraftsparken placeras kablarna i schakt. Det jordmaterial som grävts upp på platsen torde räcka för att täcka över schakten. Då vindkraftverken har förbundits med jordkablar kan fundamenten täckas över och resningen inledas.



Bild 4.15. Vindkraftverkens täckta fundament.

4.4.6 Installation och idrifttagande av vindkraftverken

En stadig plattform för lyftanordningarna byggs före resningen av vindkraftverken.

Tornen transporteras i allmänhet i 3–4 delar till det ställe där de ska resas. Maskinrummet är en del samt rotomaven och -bladen separata delar. Rotorn monteras på marken genom att koppla bladen till naven. För detta används vanligtvis antingen två billyftkranar eller alternativt en stor lyftkran på larvband och en hjälplyftkran.

Den egentliga resningen börjar då fundamenten är färdiga. Om transformatorn ska placeras i den nedre delen av tomet, lyfts den på plats på torngrunden. Därefter monteras tornet genom att lyfta upp en del i sänder. Sedan lyfts maskinrummet och den färdigt monterade rotorn. För detta används i allmänhet den huvudsakliga lyftkranen och en hjälplyftkran. Den huvudsakliga lyftkranen har normalt en kapacitet på 600–800 tonmeter och en räckvidd på mer än 100 meter. Hjälplyftkranen är avsedd för att säkra att den del som lyfts får rätt rörelsebana under lyftningen. Genom att fästa ett utspänt stödrep vid spetsen av varje rotorblad förhindras farliga svängningar då rotorn lyfts. Svåra väderleksförhållanden kan avbryta lyftarbetena, och exempelvis lyftningen av rotorn hindras om vindhastigheten är mer än 8 m/s.

Då fundamenten är klara tar monteringen av ett kraftverk cirka 2–3 dagar. Vid en förflyttning från ett ställe till ett annat kan det bli nödvändigt att demontera materien för resningen. Detta tar vanligtvis en dag. Beroende på årstiden kan de eventuella väderleksförhållandena fördröja resningen med cirka 10–50 procent för den optimala resningstiden. Då arbetena i samband med idrifttagandet inberäknas, exempelvis testningar och elarbeten, tar installationen och idrifttagandet av ett kraftverk totalt cirka 1,5–2 veckor. Om 5 kraftverk byggs på projektområdet, tar installationen och idrifttagandet av vindkraftsparken totalt cirka 10 veckor.



Bild 4.16. WinWinD:s turbinblad på 3 MW (WinWinD).

4.4.7 Anläggning av kraftledningen

Enligt den preliminära planen ska kraftledningen på Bergö dras antingen som en jordkabel eller som en luftledning fram till Dyngsund och därifrån vidare som en sjökabel till Bredskäret. På Bredskäret dras kraftledningen antingen som en jordkabel eller en luftledning. I styckena 4.4.7.1–4.4.7.3 beskrivs dragningen av kraftledningen och kablarna separat.

Det alternativ som väljs för anläggningen av kraftledningen bestämmer hur lång tid arbetet tar. Enligt de preliminära planerna kan de anläggningar som inletts 2011 avslutas 2012.

4.4.7.1 Luftledning

En luftledning dras längs en ledningsgata där det inte ska finnas några träd. En kraftledning med en spänning på 110 kV kräver en cirka 26–30 meter bred ledningsgata. Med ledningsområde avses ett område där den projektansvariga löst in en begränsad användarrätt. Det består av en ledningsgata och en kantzon, vars bredd är 10 meter på vardera sidan om ledningen, dvs. totalt 20 meter (bild 4.17).

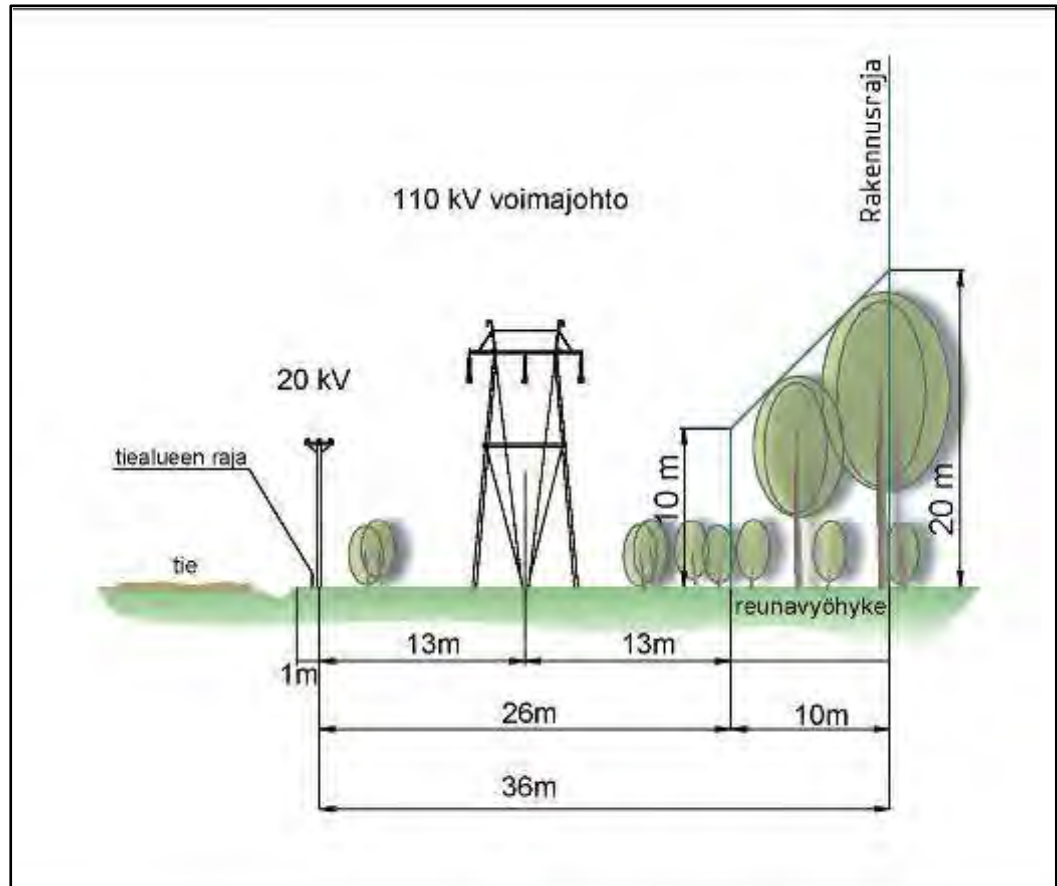


Bild 4.17. En typteckning på en 110 kV ellinje, inklusive ledningsgata, skyddszoner och ledningsområde.

Före den egentliga dragningen avverkas trädbeståndet på ledningsområdet. Dragningen av luftledningen sker i tre faser. I den första byggs betongfundament på stolpar som sänks ner till cirka 1,5–2 meters djup. Mellanrummet mellan stolpama varierar mellan 200 och 400 meter, beroende på kraftledningens spänningsnivå och terrängformerna. För varje stolpe ska högst 200 m² markareal bearbetas. Efter resningen av stolpama installeras ledarna.

För anläggningen behövs grävmaskiner, lastbilar och en lyftkran. De arbetsfaser som ger upphov till mest störningar kan förläggas till en period som med tanke på odlingen och fåglarnas häckning är så gynnsam som möjligt. Den bästa tidpunkten för resningen av fundamenten och stolpama är vintern då tjälen har gått i marken och det är lätt att röra sig på området (Fingrid 2008).

Naturförhållandena på ledningsgatan och användningen av denna

Kraftledningsgator, som hålls öppna genom regelbundna röjningar, är en potentiellt viktig ersättande livsmiljö för de arter som lider på grund av de

minskade ängsarealema, enligt en undersökning utförd av Finlands miljöcentral (SYKE) (Heliölä & Pöyry 2008).

I Finland finns det gott om erfarenheter av utnyttjande av ledningsgator i skogen för jordbruk, till exempel genom odling av julgranar och som viltåkrar. Gatorna har också utnyttjats som växtunderlag för olika växt-, träd- och bärsorter och som fjärlsängar.

Luftledningarna kan öka kollisionrisken för fåglar, särskilt om ledningen ligger mitt på en betydande flyttrutt för fåglarna. Om en fågel kolliderar med luftledningen kan detta leda till att fågeln skadas eller till och med dör. På flyttfåglarnas rutter eller i närheten av häkningsplatser kan man installera varningsbollar på ledningarna, med vars hjälp man minskar kollisionrisken.

4.4.7.2 Jordkabel

Det finns två alternativ för anläggningen av jordkabeln. Kabeln kan placeras under marken i ett schakt som är cirka 1,5 meter djupt och cirka 0,6 meter brett. I detta alternativ läggs fin sand, en betongplatta och fyllnadsjord ovanpå kabeln. På bild 4.18 presenteras måtten på ett schakt för en jordkabel på 110 kV. För en jordkabel på 20 kV blir schaktet eventuellt mindre.

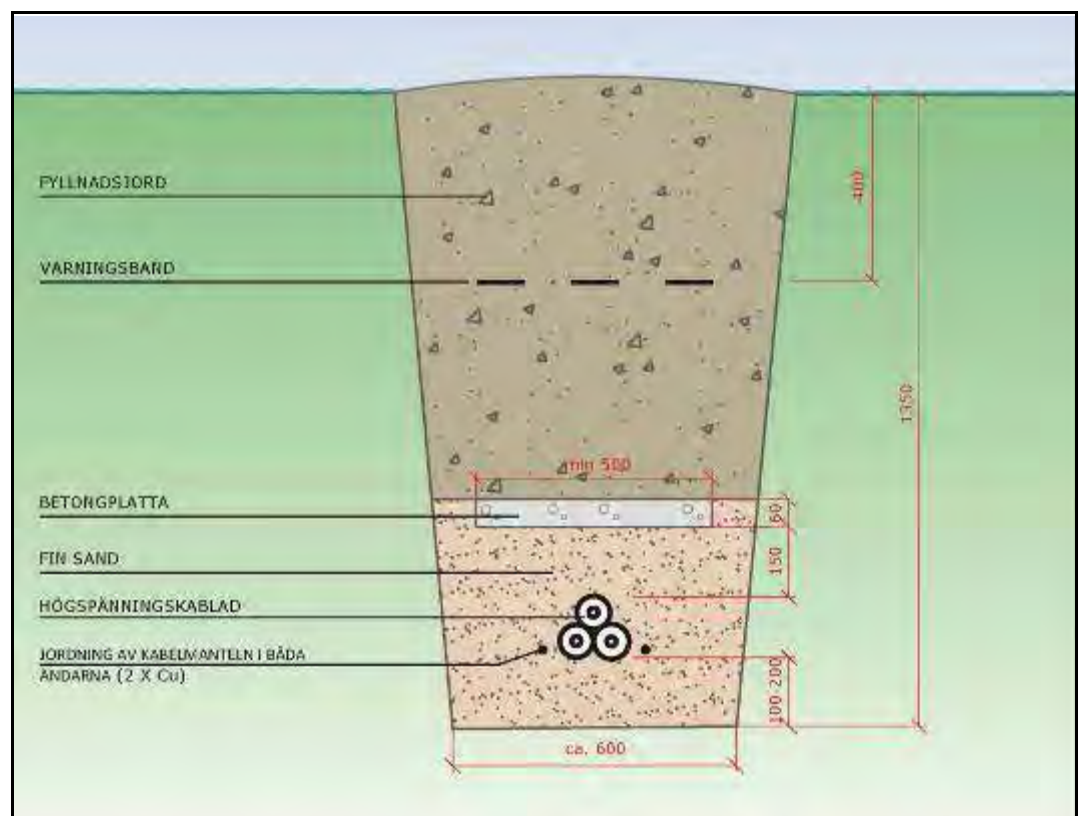


Bild 4.18. Exempel på ett schakt där en jordkabel (110 kV) alternativt kan placeras. Enheten för längderna på bilden är millimeter.

Det andra alternativet är att placera jordkabeln i ett rör eller en betongränna som fylls med sand på cirka 0,7 meters djup. Installation i rör på en lång sträcka är arbetskrävande och minskar kabelns belastbarhet; rörinstallation utförs därför enbart där man korsar vägar. Kablarna transporteras till anläggningsplatsen med lastbil. För de egentliga installationsarbetena behövs en kabeldragningsmaskin och en grävmaskin. Miljöolägenheter som eventuellt orsakas av jordkabeln begränsas till arbetsskedet, då grävarbetet och

kabeltransporterna kan leda till olägenheter. Det kan vara nödvändigt att begränsa annan trafik på området under anläggningsarbetet.

Anläggningen av jordkabeln förutsätter att trädbeståndet röjs från ett cirka 25 meter brett arbetsområde. Efter anläggningsarbetena kan landskapet i omgivningen sättas i skick, men det minsta avståndet från schaktet till närmaste träd är tre meter. Det trädlösa området ska således vara högst cirka 11 meter brett (schaktet 5 meter och ett säkerhetsområde på 3 meter på vardera sidan).

Jordkabeln är en dyr lösning jämfört med de andra alternativen för elöverföring. Till exempel en jordkabelförbindelse på 110 kV är flera gånger dyrare än en luftledning i samma storleksklass.

4.4.7.3 Sjökabel

I havsområdet mellan Bergö och Bredskäret sker elöverföringen genom en sjökabel på 20 kV. I mer än två meter djupa vattenområden läggs sjökabeln fritt på havsbotten i närheten av den nuvarande ellinjen på 20 kV. I strandzonen, dvs. på mindre än 2 meters djup, grävs ledningen ner i botten till ett djup där den är skyddad mot eventuell packis. Det område som kräver muddring presenteras på bild 4.20.

Enbart söder om Bergö finns sådan grund strandzon som kräver muddring på sjökabelns sträckning. Muddringen innebär att en cirka en meter bred och cirka en meter djup fåra grävs för sjökabeln. Fåran täcks med muddringsmassa. Mätt från strandområdet genomförs muddringen på en sträcka om cirka 130 meter. Det bildas således högst 130 m³ muddringsmassor. Muddringen tar uppskattningsvis 2–5 dagar.

Landföringsområdet på Bergö är relativt kargt och stenigt, och muddringsmassa bedöms bestå närmast av morän. Då blir grumlingen i vattnet mycket ringa under arbetena. Vid stranden av Bredskäret består strandzonen huvudsakligen av öppna berg, och därför behövs ingen muddring. Man överväger att använda stenmaterialet som täckningsmaterial.



Bild 4.19. På Bergö är strandzonen karg och stenig på det ställe där sjökabeln dras.

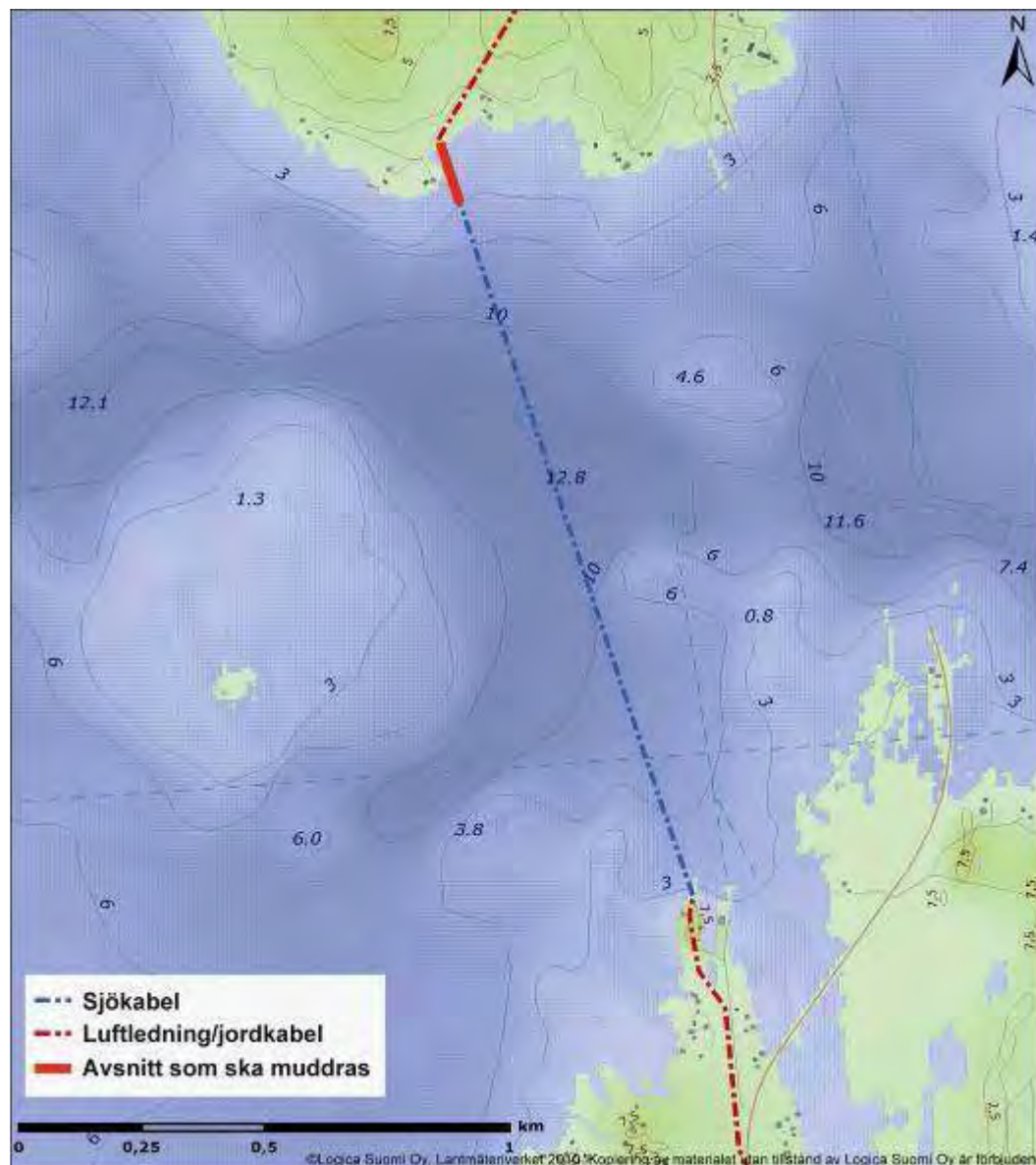


Bild 4.20. Dragningen av sjökabeln kräver muddring i det grunda havsområdet (<2 m) vid Bergö.

4.5 Drift och underhåll

4.5.1 Vindkraftsparken

Servicebesök enligt serviceprogrammet görs till varje kraftverk 1–2 gånger per år. Dessutom kan man anta att det behövs 1–2 oförutsedda servicebesök per kraftverk och år. Det är alltså nödvändigt att besöka varje kraftverk i genomsnitt tre gånger per år. Servicebesöken görs i regel med skåpbil. Servicevinschen, som hör till kraftverkets standardutrustning, används för att lyfta tyngre tillbehör och komponenter. I specialfall och om de tyngsta huvudkomponenterna går sönder kan också en mobilkran behövas, eller eventuellt en banddriven lyftkran.

4.5.2 Kraftledning

Underhållet av luftledningen kräver regelbundna kontroller av ledningskonstruktionen och ledningsområdet, och bland annat trädbeståndet på ledningsgatan hanteras cirka vart femte år. Motsvarande åtgärder behövs inte

för sjökablarna. Jordkabelns sträckning ska hållas fri från trädbestånd på en bredd av 11 meter.

Av regionnätet krävs hög driftsäkerhet vid överföring av el. Eftersom den största utmaningen i fråga om olika jordkabellosningar är just driftsäkerheten vid överföringen av el, har jordkablar inte använts för stamnätets kraftledningar. Jordkabelns användbarhet motsvarar aldrig en luftledning. Det går betydligt långsammare att lokalisera och reparera fel i kablarna än i luftledningarna. Dessutom är det svårare och dyrare att modifiera jordkabelnätet än luftledningsnätet då behov av att utveckla nätet uppstår i framtiden. Kabelns tekniska driftålder är även cirka hälften kortare än luftledningens.

4.6 Nedläggning

4.6.1 Vindkraftverken

Vindkraftverkens tekniska driftålder uppskattas till cirka 25 år. Fundamenten dimensioneras för 50 års drift. Då kan man genom att förnya vindkraftverkens maskiner uppskatta vindkraftsparkens driftålder till cirka 50 år. Kablarnas driftålder är minst 30 år.

Demonteringen och nedläggningen av vindkraftverken sker med hjälp av motsvarande materiel som användes för resningen. Arbetsfaserna är i hög grad de samma som under anläggningen. Konstruktionerna och kablarna kan lämnas kvar, om inte annan framtida användning av området kräver att dessa avlägsnas. Om fundamentet rivs helt och hållet, måste de stora betong- och stålkonstruktionerna brytas i mindre delar. Om fundamenten rivs, kan detta ofta leda till större konsekvenser för miljön än om de blir kvar. De landskapskonsekvenser som betongkonstruktionerna ger upphov till kan förebyggas med landskapsarkitektur för delarna på marken.

Efter driftskedet kan elkablarna avlägsnas. Det är inte nödvändigtvis ändamålsenligt att avlägsna de djupt nedgrävda kablarna. De avlägsnade metallerna kan tänkas ha skrotvärde.

4.6.2 Kraftledning

Kraftledningens tekniska driftålder är 50–70 år. Genom grundliga förbättringar kan driftåldern förlängas med 20–30 år.

Då kraftledningen inte längre används, kan kraftledningens konstruktioner tas ur bruk, om man inte hittar andra användningsändamål. Till exempel luftledningen kan lämnas kvar som stöd för det lokala nätets eldistribution.

4.7 Uppkomsten av avfall

Vid sidan av vattenkraften hör vindkraften till de enda former av energiproduktion som inte direkt ger upphov till avfall eller biprodukter. Nyttanvändningen av och tillståndsfrågorna för de jordmaterial som uppstår till följd av muddringarna och schaktningarna under anläggningen utreds då projektet framskrider och resultaten av de noggrannare undersökningarna av jordmånen blir klara.

Med tanke på uppkomsten av avfall är nedläggningen av verksamheten det mest betydande skedet. Största delen av vindkraftverkets konstruktioner samt kraftledningens ledare och stolpkonstruktionernas material kan

återanvändas eller på annat sätt utnyttjas. Tills vidare är rotorbladen den enda komponenten som inte kan återanvändas (Tuulivoiman tietopaketti 2009).

4.8 Planeringsläge och tidsplan för genomförande

Enligt den preliminära tidsplanen för projektet genomförs den förberedande planeringen, MKB-förfarandet och planläggningen av projektområdet huvudsakligen under 2010 och färdigställs i början av 2011. Ansökan om de myndighetstillstånd som krävs för dragningen av högspänningsledningarna ska lämnas i början av 2011. En noggrannare planering av vägnätet, hamnen och högspänningsledningen genomförs våren 2011.

Om den förberedande planeringen kan göras och tillstånden beviljas enligt den planerade tidsplanen, kommer ett investeringsbeslut att fattas sommaren 2011. Efter ett positivt investeringsbeslut är det möjligt att övergå till den verkställande fasen på sommaren eller hösten 2011. I fråga om högspänningsledningen, färjkajen och vägbygget kan arbetena således inledas senast år 2012, och då beställs också vindkraftverkens turbiner. Enligt denna tidsplan skulle vindkraftsparken bli färdig i december 2012 och vara i drift i början av 2013.

Tidsplanen för genomförandet preciseras under planeringsskedet, MKB-förfarandet och därefter.

Tabell 4.3. Den preliminära tidsplanen för projektet visas enligt olika arbetsfaser.

Arbetsfas	Påbörjas	Avslutas
Förberedande planering	2010	2011
MKB-förfarande	2010	2011
Planläggning	2010	2011
Tillståndsansökningar	2011	2011
Preciserande byggnadsplanering	2011	2011
Byggandet påbörjas	2011	2012
Vindkraftsparken i drift	2013	-

4.9 Anknytning till andra projekt, planer och program

Vindkraftsprojektet på Bergö har i fråga om konsekvenser för landskap och fågelliv en anknytning till både pågående och planerade vindkraftsprojekt. En detaljplan för projektet uppgörs parallellt med MKB-förfarandet. Därtill förekommer det program och planer på internationell och EU-nivå samt på riks- och regionnivå som har ställt upp mål för vindkraft med en direkt anknytning till projektet på Bergö.

4.9.1 Vindkraftsparker i drift i näromgivningen

Inom en radie på cirka 20 kilometer från projektområdet finns en vindkraftspark i drift (bild 4.21).

Vasa Elektriska Ab har en vindkraftspark i drift på norra udden av Bredskäret på västra stranden av Bräckskalet (bild 4.21). Den är en av Finlands äldsta vindkraftsparker och uppfördes redan 1991. Vindkraftsparken omfattar fyra vindkraftverk med en effekt på 200 kW. Varje vindkraftverk har ett cirka

33 meter högt torn och en rotor med en diameter om cirka 25 meter. Enligt de preliminära planerna skulle vindkraftsparken förnyas så att de gamla vindkraftsenheterna ersätts med två nya vindkraftverk med en effekt på 2 MW.



Bild 4.21. Vasa Elektriska Ab:s vindkraftspark i Korsnäs.

4.9.2 Vindkraftsparker som planeras i näromgivningen

Inom en radie på cirka 20 kilometer från projektområdet planeras 6 vindkraftsprojekt (bild 4.22) (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2010).

SABA Wind Oy planerar för närvarande en vindkraftspark med 5–7 anläggningar på den västra delen av Bredskäret. Vindkraftsparkens totala kapacitet skulle uppgå till cirka 10–20 MW och vindkraftverkens effekt till 2–3 MW. Projektet befinner sig ännu i ett preliminärt skede och beslut har exempelvis inte fattats om tillämpning av MKB-förfarande.

EPV Tuulivoima Oy planerar en park med 22–29 vindkraftverk mellan Åminne och Öjna. Vindkraftsparkens totala kapacitet skulle uppgå till 105–175 MW. De vindkraftverk som ska byggas har en effekt på 3–5 MW. Vindkraftsparkens MKB-beskrivning har varit framlagd i juni–juli 2010.

EPV planerar också i samarbete med Mervento som tillverkar kraftverk att placera ett vindkraftverk på 3,6 MW i Yttersundom, Vasa. Vasa stad har beviljat bygglov för projektet (Pohjalainen 2010).

Windside Production Ltd planerar att placera 40 vindkraftverk i närheten av Vasklot hamn utanför Vasa. Den spiralformade vindturbin som tillverkas av företaget roterar runt sin lodräta axel och är cirka 60–70 meter hög (Pohjalainen 2.7.2010).

Hyötytuuli Oy planerar en vindkraftspark med en effekt på 18 MW i Yttermalax i Malax. Vindkraftsparken skulle bestå av 5–6 kraftverk med en effekt på 1–3 MW (Suomen tuulivoimayhdistys 2010).

Wpd Finland Oy har planerat att anlägga en havsvindpark med 120–160 vindkraftverk utanför Korsnäs. Parken skulle producera cirka 2 250–3 000 GW el per år. Ett utlåtande om projektets MKB-program har getts i början av 2008. För tillfället har projektet ändå avbrutits (Wpd Finland Oy).

Smålands Miljöenergi AB har planerat en vindkraftspark med två vindkraftverk på 3 MW öster om projektområdet på Bergö. Bolaget hade innan färdigställandet av MKB-beskrivningen anhållit om tillstånd från Malax kommun om att utarbeta en detaljplan.

JMK Solutions Oy Ab planerar en 3,6 MW vindkraftsverk öster om projektområdet. Bolaget hade innan färdigställandet av MKB-beskrivningen anhållit om byggnadstillstånd från Malax kommun.



Bild 4.22. Planerade vindkraftsparker och vindkraftsparker i drift i närregionen (Suomen tuulivoimayhdistys ry 2010).

4.9.3 Detaljplan

För projektområdet på Bergö finns ingen gällande detaljplan, varför Malax kommun den 2 november 2009 beslöt att för projektområdet på Granön låta uppgöra en detaljplan som gör det möjligt att uppföra en vindkraftspark och bevilja bygglov. Med Fortum Power and Heat Oy har Malax kommun ingått ett planläggningsavtal. Detaljplaneområdets areal är cirka 53 hektar.

Deltagar- och bedömningsplanen för detaljplanen har varit framlagd, och utkastet till detaljplan är under arbete. Detaljplanen utarbetas parallellt med projektets miljökonsekvensbedömning. Målet är att detaljplanen ska bli färdig samtidigt som miljökonsekvensbedömningen. Tidsplanen för utarbetningen av detaljplanen presenteras på bild 3.3 i beskrivningen.

Planeringsområdet för planläggningen är en del av området för vindkraftverk inom Östernorrlands landskapsplan. Miljöministeriet har fastställt landskapsplanen och den ersätter sålunda den tidigare regionplanen (regionplanen ändrades i början av 2010 till landskapsplan) där vindkraften inte ännu hade

behandlats. Österbottens förbund har påbörjat planeringen av etappplan 2 som kommer att uppdatera vindkraftsreserveringarna i landskapsplanen.

Som konsult för planlägningsprocessen verkar FCG Finnish Consulting Group Oy.

4.9.4 EU:s klimat- och energipaket

EU har avtalat om ett gemensamt mål som gäller alla medlemsländer och avser att före 2020 reducera utsläppen av växthusgaser med 20 procent jämfört med 1990. Ett syfte är även att öka andelen förnybara energikällor i genomsnitt till 20 procent av slutförbrukningen av energi i EU. Att bygga ut vindkraften kan bidra till att målen för EU:s klimat- och energipaket uppnås.

4.9.5 Nationell energi- och klimatstrategi

I den nationella energi- och klimatstrategin för 2008 framförs förslag till de mest centrala åtgärder med hjälp av vilka EU:s mål för främjande av förnybar energi, effektivare energianvändning och reducerade växthusgasutsläpp kan uppnås. Målet för vindkraftens del är att höja den nuvarande totaleffekten på 144 MW till cirka 2 000 MW senast 2020 då den årliga elproduktionen med vindkraft skulle uppgå till cirka 6 TWh. Det vindparksprojekt på 15–20 MW som här granskas skulle bidra till att målen för den nationella energi- och klimatstrategin uppnås.

4.9.6 Riksomfattande mål för områdesanvändningen

I de riksomfattande målen för områdesanvändningen framhålls bland annat att de riksomfattande behoven av energiförsörjning ska tillgodoses och möjligheterna att utnyttja förnybara energikällor förbättras. Därtill utfärdas instruktioner om att vindkraftverk i första hand ska förläggas till enheter som omfattar ett flertal kraftverk. Sålunda motsvarar detta projekt de riksomfattande målen för områdesanvändningen.

4.9.7 Energipolitiska program

I flera politiska partiers energipolitiska program har föreslagits att andelen förnybara energikällor ska utökas och utbyggnaden av vindkraft stödjas.

4.9.8 Österbottens landskapsprogram 2011–2014

Utveckling av en mångsidig energiproduktion har gjorts till en central prioritet i landskapet i Österbottens landskapsprogram 2011–2014. I programmet konstateras att de goda vindförhållandena vid kusten ger förutsättningar för en ökad användning av vindkraft. Landskapets mål är att främja utveckling och användning av förnybar energiproduktion. I detta avseende är det vindkraftsprojekt som granskas i överensstämmelse med Österbottens landskapsprogram.

4.9.9 Österbottens landskapsplan 2040

I Österbottens landskapsplan ingår visionen att området 2040 är känt som en absolut föregångare för produktion och användning av ny energi och för sina stora vindkraftsparker. Österbottens mål är att vara koldioxidneutralt senast 2040 med avseende på värmeproduktion och trafik. Det projekt som här bedöms är även i linje med målen i landskapsplanen.

5 PLANER OCH TILLSTÅND SOM EN VINDKRAFTSPARK OCH EN KRAFTLEDNING FÖRUTSÄTTER

Anläggningen av en vindkraftspark förutsätter följande planer och tillstånd:

VINDKRAFTSPARK	
Projektets generella planering	Projektets generella planering och byggnadsplanering pågår samtidigt med nödvändiga tillståndsansökningar, detaljplanering samt miljökonsekvensbedömning.
Planläggning	För att få bygga vindkraftverk krävs det ett bygglov i enlighet med markanvändnings- och bygglagen. Inom området finns ingen gällande detaljplan, och därför utarbetas för projektorrådet en detaljplan som möjliggör anläggningen av en vindkraftspark och beviljandet av bygglov.
Vattenlagen	När man bygger på ett vattenområde ska ett tillstånd enligt vattenlagen sökas (VL 1:15 och 2:2). Tillståndet behövs för renoveringen av färjakajen.
Bygglov	För att få bygga ett vindkraftverk krävs det ett bygglov som söks hos byggnadstillsynsmyndigheten i Malax kommun. Tillståndet ansöks av innehavaren till området.
Miljötillstånd	Behovet av ett miljötillstånd utreds från fall till fall med de lokala myndigheterna. För vindkraftsparker behövs i allmänhet inget miljötillstånd.
Anslutning till elnätet	För anslutning av vindkraftverken till det regionala elnätet krävs ett anslutningsavtal.
Flyghindertillstånd	Enligt 159 § i luftfartslagen (1242/2005) ska ett tillstånd för uppsättning av en konstruktion som reser sig högre än 30 meter över markytan sökas hos Luftfartsförvaltningen.

För att få bygga en kraftledning krävs det följande tillstånd:

KRAFTLEDNING	
Bygglov	Den som ska bygga kraftledningen söker bygglov enligt elmarknadslagen hos Energimarknadsverket.
Undersökningstillstånd	Undersökningstillstånd för kraftledningen ansöks hos länsstyrelsen. Därefter följer planeringen av stolpplatserna, hörs markägarna och sluts eventuella preliminära avtal.
Inlösningstillstånd	Vid behov ansöker den som ska bygga kraftledningen om inlösningstillstånd hos arbets- och näringsministeriet. Till ansökan om inlösningstillstånd ska en utredning om projektets miljökonsekvenser fogas.
Vattenlagen	När man bygger på ett vattenområde ska ett tillstånd enligt vattenlagen sökas (VL 1:15 och 2:2). Tillståndet behövs för dragningen av sjökablarna.

6 DE ALTERNATIV SOM SKA BEDÖMAS

Alternativ har utarbetats för både genomförande av vindkraftsparken och den kraftledning som ska byggas i anknytning till den. I MKB:n jämförs alternativen med avseende på sina konsekvenser. Alternativens konsekvenser jämförs dessutom med ett så kallat nollalternativ, dvs. en situation där projektet inte genomförs. Anläggnings- och servicevägarna kommer att vara de samma i samtliga alternativ.

6.1 Vindkraftsparkens alternativ

De alternativ som utarbetats för vindkraftsparken baserar sig på kraftverkens typer, antal och placering. Måleffekten för vindkraftsparken är 15–20 MW. För att uppnå denna kan vindkraftverk på antingen cirka 5 MW eller 3 MW användas. Enligt MKB-lagen jämförs projektalternativen också med en situation där projektet inte genomförs.

Utifrån dessa utgångspunkter bedöms miljökonsekvenserna av vindkraftsparken för följande alternativ (bild 6.1):

ALT1: anläggning av en vindkraftspark med en effekt på 15 MW bestående av fem vindkraftverk med en effekt på cirka 3 MW.

ALT2: anläggning av en vindkraftspark med en effekt på 20 MW bestående av fyra vindkraftverk med en effekt på cirka 5 MW.

ALT0: projektet genomförs inte, motsvarande energimängd produceras på annat sätt.

De alternativ som bedöms har valts så att de tekniskt och ekonomiskt sett kan genomföras av den projektansvariga. Alternativens miljökonsekvenser kommer för många konsekvensers del att vara likartade, varför man i bedömningen av miljökonsekvenserna kommer att koncentrera sig på de konsekvenser där faktiska skillnader kan iakttas. Under tiden för den fortsatta planeringen kan de preliminära platserna för vindkraftverken i någon mån ändras bland annat till följd av resultaten av miljökonsekvensbedömningen. Alla kraftverk befinner sig innanför det så kallade föravtalsområdet. Föravtalsområdet består till största delen av markområden i privat ägo om vilka arrendeavtal ingåtts med markägarna.

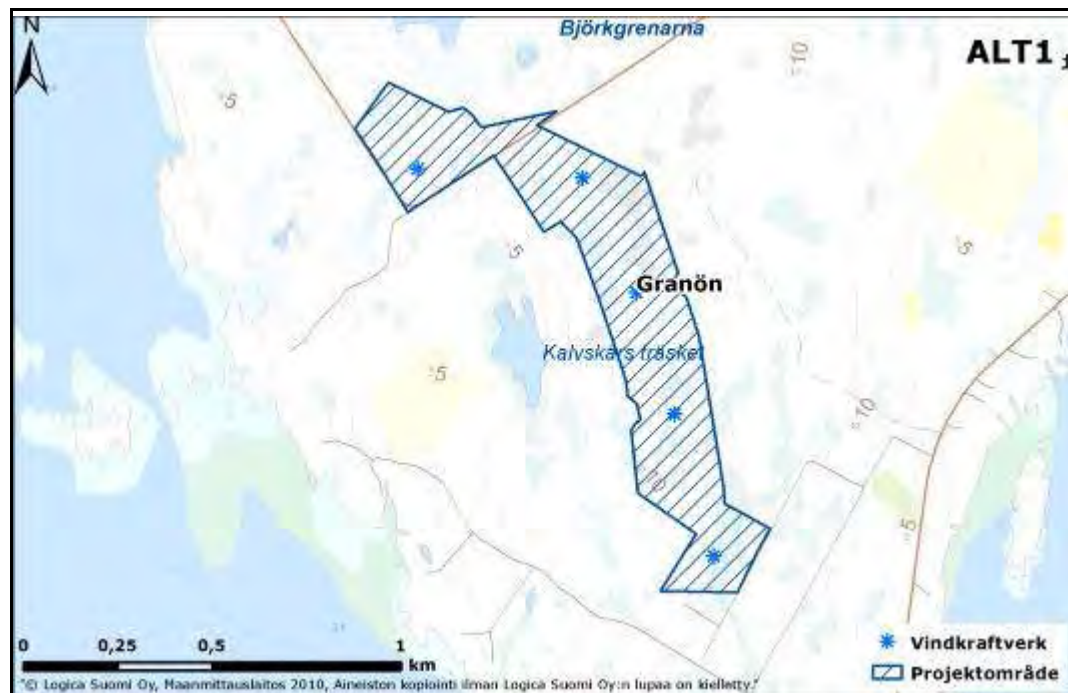


Bild 6.1. Alternativ ALT1 för vindkraftsparken och placeringen av fem kraftverk på 3 MW.



Bild 6.2. Alternativ ALT2 för vindkraftsparken och placeringen av fyra kraftverk på 5 MW.

Tabell 6.1. Tekniska uppgifter om vindkraftsparkens alternativ ALT1 och ALT2.

Förklaring	ALT1	ALT2
Nom inell effekt	5 x 3 MW (15 MW)	4 x 5 MW (20 MW)
Tornets navhöjd	cirka 110 m	cirka 125 m
Rotorns diameter	cirka 115 m	cirka 135 m
Högsta höjd (inkl. rotom)	cirka 170 m	cirka 195 m

6.2 Alternativ för kraftledningen

Vindkraftsparken kopplas till elnätet med en kraftledning som ska byggas till elstationen i Petalax. Valet av de alternativ som i fråga om kraftledningarna ska bedömas har påverkats av bland annat placeringen av elstationerna, åsikterna och utlåtandena om MKB-programmet, planläggningen, kostnadseffektiviteten samt den tekniska genomförbarheten.

För elöverföringen finns fem alternativ som bedöms. I dessa varierar kraftledningens placering, spänningsnivå och -typ. Beroende på spänningsnivåerna uppförs elstationen (med transformatorn) antingen på den norra udden av Bredskäret eller på fastlandet, på cirka 700 meters avstånd från stranden.

I samtliga alternativ:

- På Bergö kommer kraftledningen att vara antingen en jordkabel på 20 kV eller en luftledning på 20 kV.
- Mellan Bergö och Bredskäret läggs en sjökabel på 20 kV
- Vid bron mellan Bredskäret och fastlandet dras kraftledningen antingen som en kabel i brokonstruktionerna eller som en luftledning över sundet, beroende på alternativet.
- Kraftledningen ansluts till regionnätet vid elstationen i Petalax.

ALTA: Elstationen uppförs på norra delen av Bredskäret varifrån kraftledningen fortsätter som en luftledning på 110 kV öster om Självägen bredvid den nuvarande kraftledningen på 20 kV. På fastlandet fortsätter luftledningen fram till Petalax.

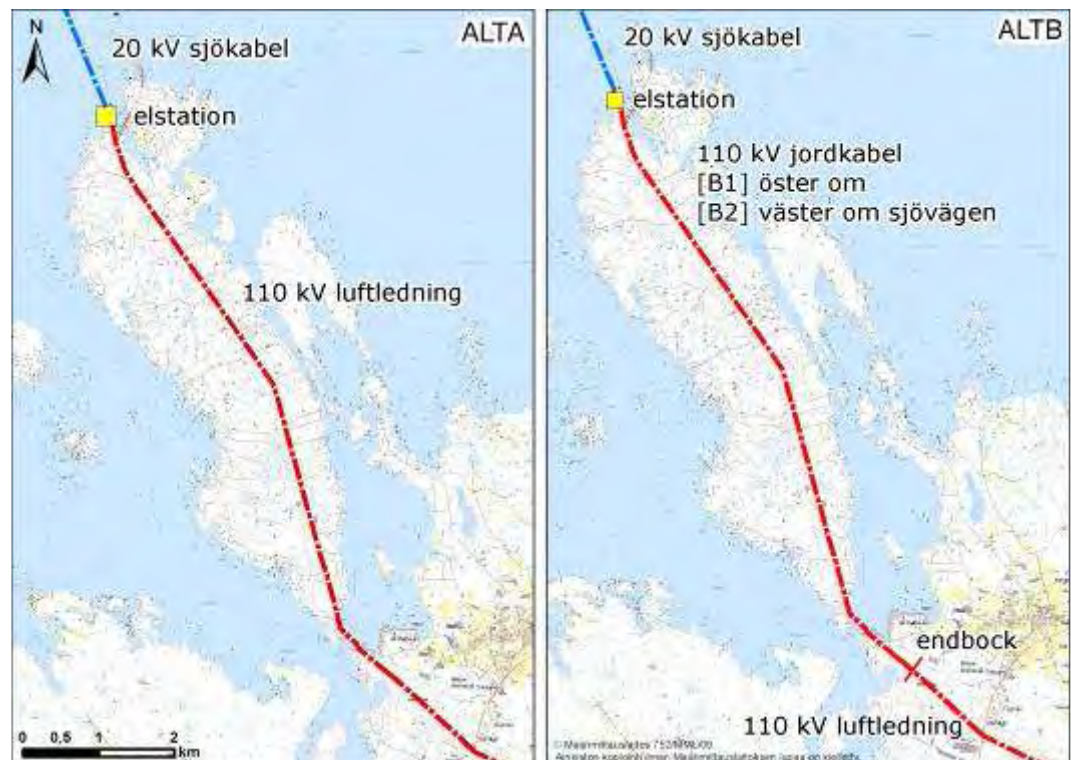


Bild 6.3. Alternativen ALTA och ALTB för kraftledningen.

ALTB₁: Elstationen uppförs på norra delen av Bredskäret varifrån kraftledningen fortsätter som en jordkabel på 110 kV öster om Självägen genom samma terrängkorridor som vägen. Jordkabeln övergår i en

luftledning på 110 kV på fastlandet, på cirka 700 meters avstånd från stranden.

ALTB₂: Precis som ALTB₁, men på Bredskäret dras jordkabeln på 110 kV väster om Sjövägen.

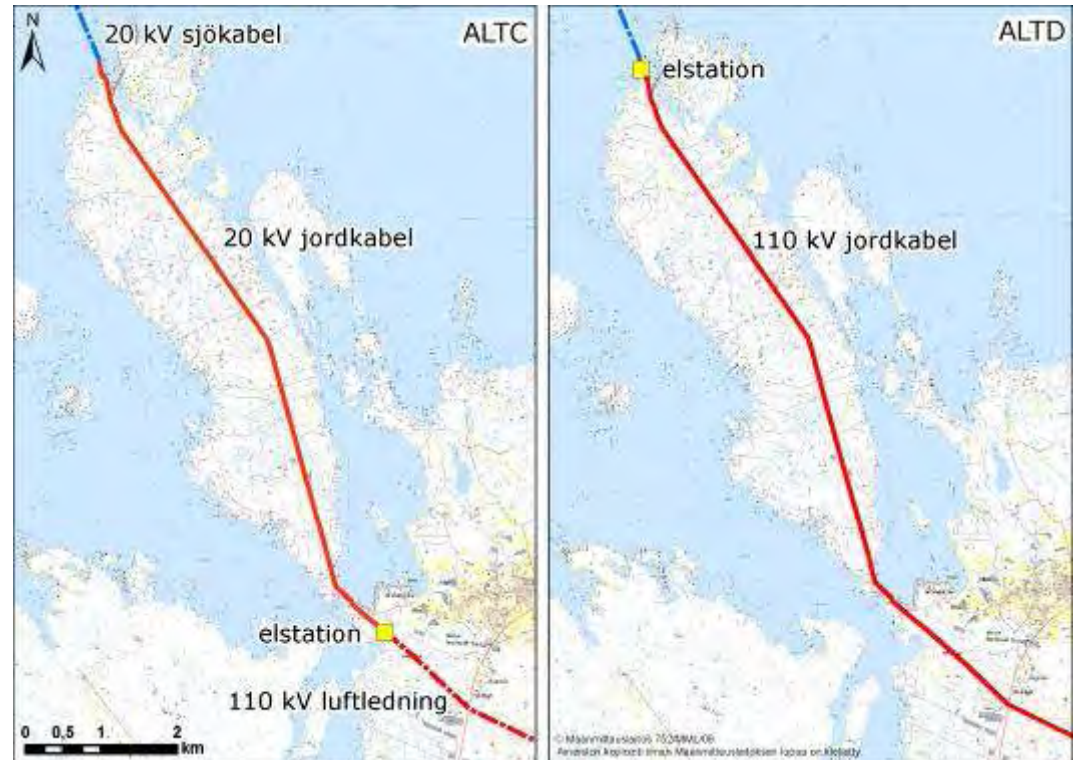


Bild 6.4. Alternativen ALTC och ALTD för kraftledningen.

ALTC: På Bredskäret övergår sjökabeln på 20 kV i en jordkabel på 20 kV som dras öster om Sjövägen. På fastlandet fortsätter jordkabeln på en sträcka om cirka 700 meter fram till elstationen som anläggs i Molpe, varifrån en luftledning på 110 kV dras till Petalax.

ALTD: Elstationen anläggs på norra udden av Bredskäret, varifrån en jordkabel på 110 kV dras fram till Petalax. På Bredskäret går kraftledningens sträckning öster om Sjövägen. Genomförbarheten av alternativ ALTD presenteras i kapitel 6.4.

6.3 Alternativ som utesluts från bedömningen

I samband med den förberedande planeringen av projektet har även ett sådant alternativ granskats, där en sjökabel på 110 kV skulle dras från den norra udden av Bredskäret söder om ön till Molpe. Kabeln skulle enligt den preliminära undersökningen bli cirka 16 kilometer lång. Detta alternativ skulle höja förbindelsens byggkostnader med minst cirka 50 procent, vilket innebär att projektet inte längre skulle vara ekonomiskt genomförbart. Dessutom kan exempelvis packisen på det grunda området skada sjökabeln. För att förhindra detta borde kabeln inom riskområdena grävas ned i botten, vilket skulle höja kostnaderna ytterligare. Kabeln kan inte heller dras längs den kortaste möjliga sträckningen för att läggningsfartygets djupgång inte tillåter att kabeln läggs på grunt vatten. På grund av detta skulle kabeln bli cirka 6 kilometer längre och följaktligen ge upphov till en överföringsförlust jämfört med de andra alternativen.

6.4 Genomförbarheten av jordkabeln

En anläggning av kraftledningen som jordkabel från Bredskärets norra del ända till Petalax har tagits med i granskningen efter MKB-programmet, bl.a. på förslag av lokala invånare (alternativ ALTD). Denna jordkabel skulle ha en längd på cirka 20 kilometer.

Utifrån kostnadsberäkningar som utförts under MKB-beskrivningsskedet kan man konstatera att anläggnings- och livscykelkostnaderna för jordkabelalternativet skulle vara cirka 2–4 gånger högre än för alternativet med en luftledning på 110 kV. Alternativet med en jordkabel på 110 kV minskar projektets lönsamhet väsentligt, och det är möjligt att projektet inte längre skulle vara ekonomiskt genomförbart med ett sådant alternativ. Om vilket alternativ som ska användas för kraftledningen besluts i den fortsatta planeringen efter MKB-förfarandet.

6.5 Förändringar efter MKB-programmet

Utifrån utlåtandena och åsikterna samt resultaten av bedömningen har vissa ändringar fram till idag gjorts i de alternativ som framlades i MKB-programmet. Förändringarna gäller elöverföringen och placeringen av elstationen.

- Placeringen av elstationen i Molpe har flyttats mot sydost på grund av orsaker som anknyter till bland annat markanvändningen och planläggningen.
- Det nya alternativet ALTD för elöverföringen där en jordkabel på 110 kV fortsätter från Bredskäret fram till Petalax.
- Det nya underalternativet ALTB₁ för elöverföringen där dragningen av kraftledningen på Bredskäret går väster om Sjövägen.
- Dragningen av kraftledningen preciserades i närheten av elstationen i Petalax i syfte att lindra konsekvenserna.

7 MILJÖNS NUVARANDE TILLSTÅND

7.1 Beskrivning av projektområdet

Enligt projektplanerna ska vindkraftsparken placeras på Bergö i Malax kommun. Ön har en areal på 45 km² och ligger i Kvarken, cirka 25 kilometer sydväst om Vasa stad. Det kortaste avståndet till fastlandet är cirka 10 kilometer. Föravtalsområdet för vindkraftsparken ligger på Granö, knappt 2 kilometer sydväst om Bergö by (bild 7.1).

Vindkraftsparkens projektområde består till största delen av markområden i privat ägo om vilka Fortum Power and Heat Oy har ingått arrendeavtal med markägarna. Detta så kallade föravtalsområde, som har en areal på cirka 0,36 km², omfattar området inom vilket vindkraftsparken planeras. Fortum har köpt två av fastigheterna inom projektområdet, och en fastighet ägs av Malax kommun. Vattenområdena ägs av Bergö skifteslag.



Bild 7.1. De planerade vindkraftverken finns på Bergö. Kraftledningen går från Bergö till Petalax via Bredskäret.

Vindkraftsparken ansluts till elstationen i Petalax med en kraftledning vars sträckning visas på bild 7.1. På Bredskäret dras kraftledningen parallellt med den nuvarande kraftledningen, antingen väster eller öster om Sjövägen beroende på alternativet. Även sjökabeln mellan Bergö och Bredskäret dras nära den befintliga sjökabeln. Kraftledningens totala längd fram till elstationen i Petalax är cirka 24,5 kilometer.

7.2 Markanvändningen idag

Den traditionella långsträckt bebyggelsen i Bergö by har i huvudsak uppstått på den mellersta delen av ön, längs Bredhällsvägen som går i öst-västlig riktning. Också största delen av tjänsterna på Bergö, bland annat skolan, biblioteket, butikerna, banken och frisörsalongen, ligger vid vägen.

I öster ansluter Bredhällsvägen till Bergövägen som fortsätter ända till färjakajen samt Perisgrundvägen som leder till en fiskhamn. I den traditionella fiskhamnen på Perisgrund finns ett flertal båtskjul och en hamn som fortfarande används. På Bredhällan finns likaså en gammal fiskhamn med båtplatser och båtskjul. I närheten av fiskhamnen på Bredhällan finns dessutom en badstrand och ett kafé.



Bild 7.2. Naturstigen på Granö.

Strax söder om kyrkan viker Bergövägen av mot väster och Bergö fiskehamnsväg som leder till den nya fiskhamnen på Ytterbådan. Trafiken till fiskhamnen på Ytterbådan går genom den norra delen av projektområdet. Intill Famarvägen som viker av från Bergövägen mot Granö finns ett område med pälsfamer som inte längre är i drift. På området finns också en nedlagd industrihall.

Genom projektområdet går en cirka 7 kilometer lång naturstig (bild 7.2) med informationstavlor. På grund av kalhuggning på området har stigens sträckning nyligen ändrats. Projektområdet genomkorsas av en riktgivande friluftsled. Öster om området längs med Sjövägen har en cykelled anvisats.

På ön finns många små nedlagda åkrar där det växer ängsväxter. De små åkerområdena finns i närheten av bebyggelsen. Öns nordliga och sydliga delar är skogsbruksområden. Fritidsbebyggelsen ligger främst längs öns stränder. Utanför Bergö finns en paddlingsled och flera farleder för småbåtar. Farleden för fartyg går väster om ön.

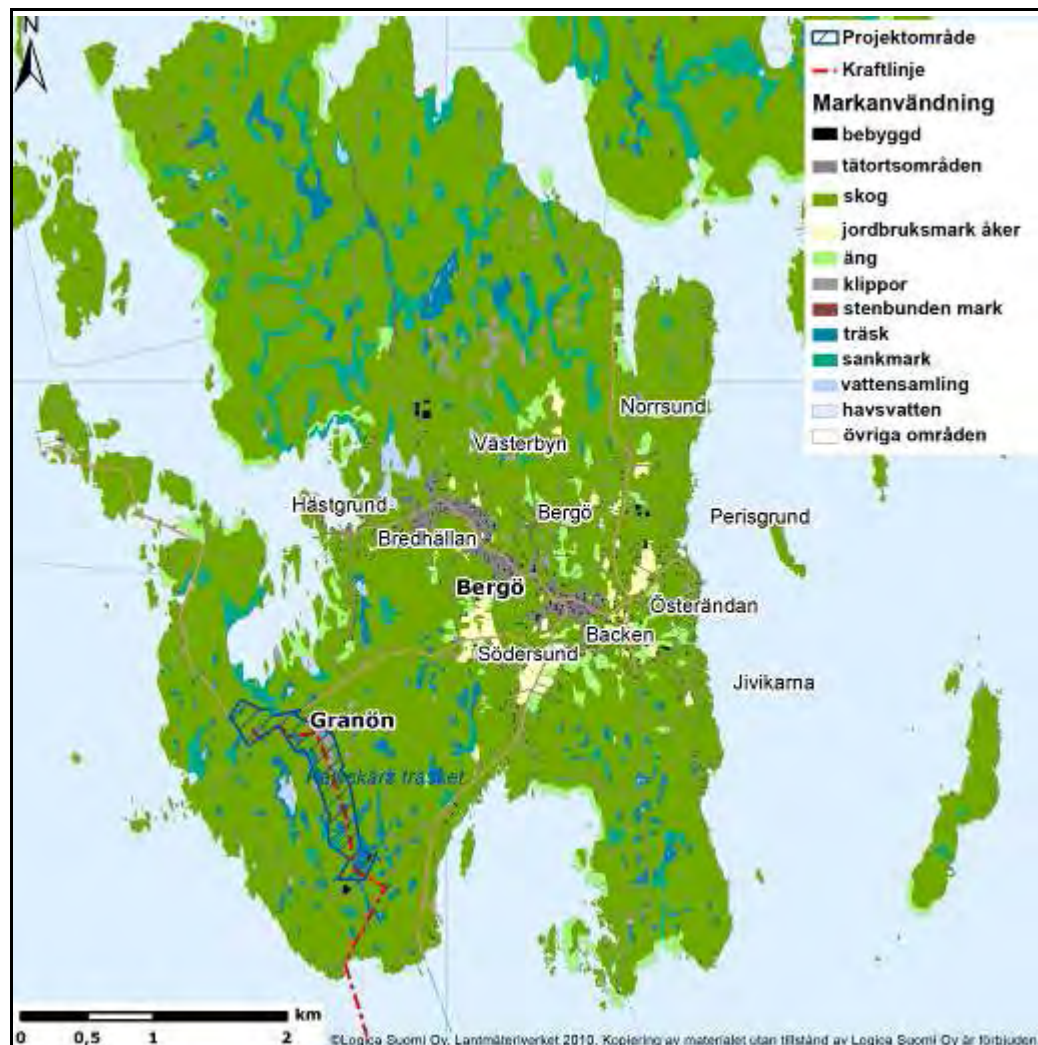


Bild 7.3. Markanvändningen bland vindkraftverken på ön Bergö.

Söder om projektområdet går kraftledningen över Bredskäret i nord-sydlig riktning, huvudsakligen längs Sjövägen. Norr om ön, på den västra stranden av Bräckskäret bredvid färjhamnen ligger de fyra vindkraftverken i Korsnäs vindkraftspark. De byggdes 1991, och vart och ett av dem har en effekt på 0,2 MW.

På Bredskäret finns det tätt bebyggda fritidsbostadsområden främst i närheten av stränderna. På södra delen av Bredskäret finns ett läger- och rekreationsområde som förvaltas av Korsnäs församling. På Bredskäret finns också områden med gamla pälsfamar.

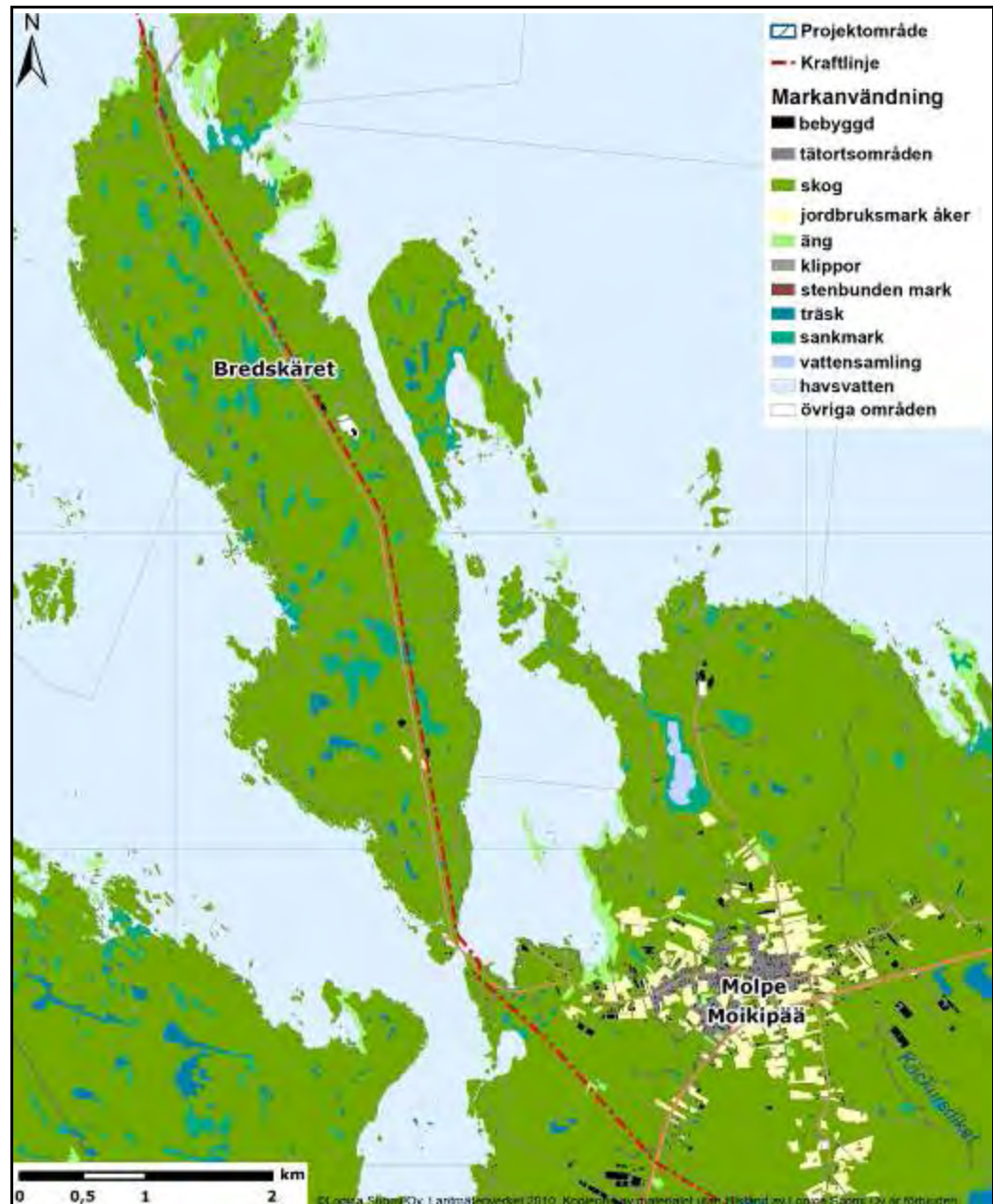


Bild 7.4. Markanvändningen vid kraftledningens sträckning på Bredskäret och i Molpe.

Kraftledningen går från sundet vid Bredskärets sydspets (Strömmen) söder om byn Molpe längs ett skogsområde mot sydost. Molpe fiskeby bildar en levande och mångsidig helhet längs gamla landsvägen och bygatorna som viker av från den.

Molpe rekreationsområde Molpeströmmen ligger vid Strömmen mellan Bredskäret och fastlandet. På området finns en danspaviljong, en badstrand, en restaurang, ett sommartorg och en gästhamn. Molpe fiskeby och Petalax kyrknejd har klassificerats som värdefulla kulturmiljöer.



Bild 7.5. Bron mellan Molpe och Bredskäret samt danspaviljongen.



Bild 7.6. I Molpe finns en populär badstrand.

Ledningen korsar Strandvägen (673) och fortsätter längs skogsområden söder om bebyggelsen i Kråkträsk by till den södra sidan av Petalax centrum där den korsar en åkerslätt vid Petalaxvägen. Sträckningen går huvudsakligen genom jord- och skogsbruksområden, med undantag för ovan nämnda bebyggelse längs vägarna intill Strandvägen, Kråkträsket och Petalaxvägen.

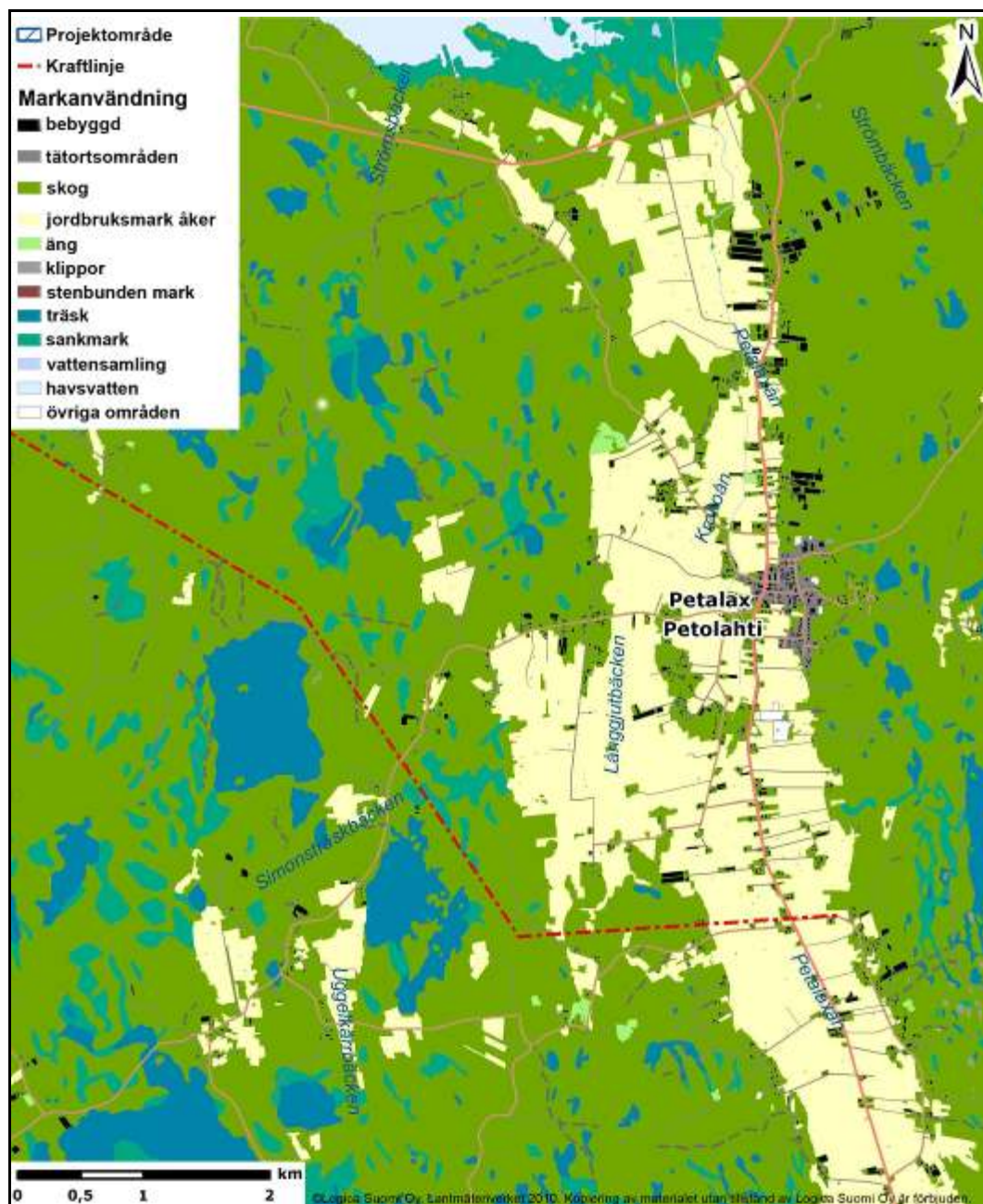


Bild 7.7. Markanvändningen i Petalax på den planerade kraftledningens sträckning.

7.3 Planläggningssituationen

Planeringen av markanvändningen och planläggningsarbetet styrs av de riksomfattande målen för markanvändning i enlighet med 22 § i markanvändnings- och bygglagen som har godkänts av statsrådet. De allmänna målen omfattar främjande av möjligheterna att använda fömybara energikällor, exempelvis vindkraft. Statsrådet reviderade målen med sitt beslut den 13 november 2008. Huvudtemat för revideringen har varit att svara mot klimatförändringens utmaningar. De riksomfattande målen för markanvändning avspeglas huvudsakligen i landskapsplanens styrande inverkan på kommunernas general- och detaljplanering.

7.3.1 Landskapsplan

Projektområdet ligger på ett område för vindkraftverk i Österbottens landskapsplan. Landskapsplanen blev fastställd av miljöministeriet

21.12.2010. Österbottens förbund har påbörjat planeringen av etappplan 2 som kommer att uppdatera vindkraftsreserveringarna i landskapsplanen.

Bergö by har med tanke på värmandet om kulturmiljön eller landskapet anvisats som ett värdefullt område på riksnivå. Ön och dess omgivning har betecknats som ett attraktivt område för turism, i likhet med ett flertal andra områden vid den österbottniska kusten söder och norr om Bergö. Genom projektområdet löper dessutom en rekreationsled i nord-sydlig riktning.

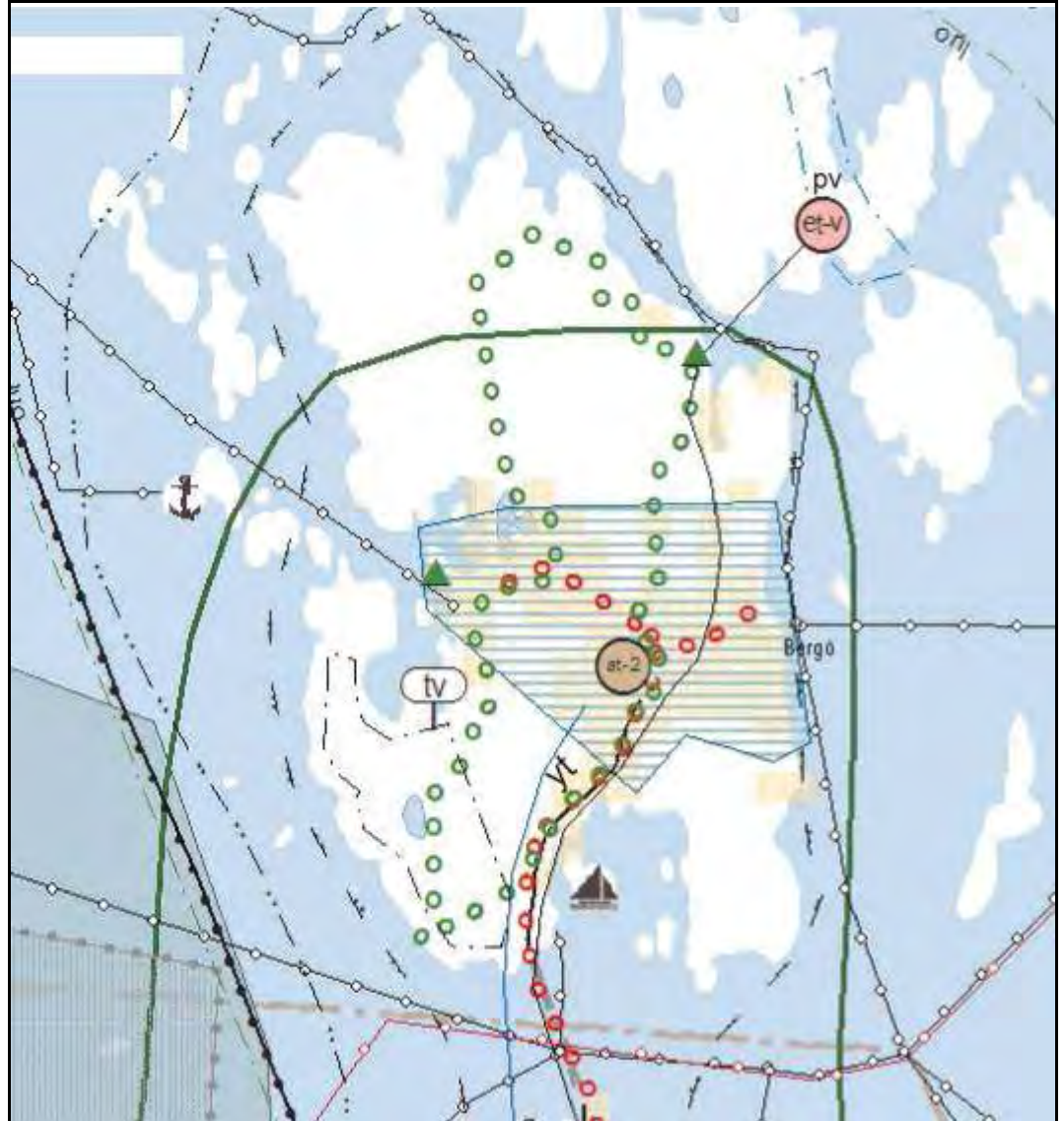


Bild 7.8. Utdrag ur Österbottens landskapsplan för Bergöområdet.

Projektområdet för vindkraftsparken på Bergö ligger på ett område som på den fastställda landskapsplanen har anvisats för produktion av vindkraft. Nordväst om vindkraftsparken på den mellersta delen av ön Bergö finns ett bebyggt område. I Bergö byområde finns en områdesreservering för en havsnära by. Byn ligger på ett område som har betecknats som ett nationellt värdefullt område med tanke på kulturmiljö eller landskap som ska vårdas.

Projektområdet genomkorsas av en riktgivande friluftsled. Öster om området längs med Sjövägen har en cykelled anvisats. I planen har Sjövägen betecknats som en förbindelseväg. Öster om projektområdet finns en gästhamn och i den nordligaste delen av Bredskäret (söder om projektområdet) en fiskhamn. I planen har ett rekreationsobjekt/en

turistattraktion anvisats på den västra och den nordöstra delen av Bergö. Runt Bergö går en paddlingsled. Ön ingår i en områdesavgränsning som anvisats som strandzon. Runt Bergö finns farleder för småbåtar. Farleden för fartyg går väster om ön. Väster om farleden ligger ett stort område som hör till nätverket Natura 2000 samt ett område som ingår i strandskyddsprogrammet.

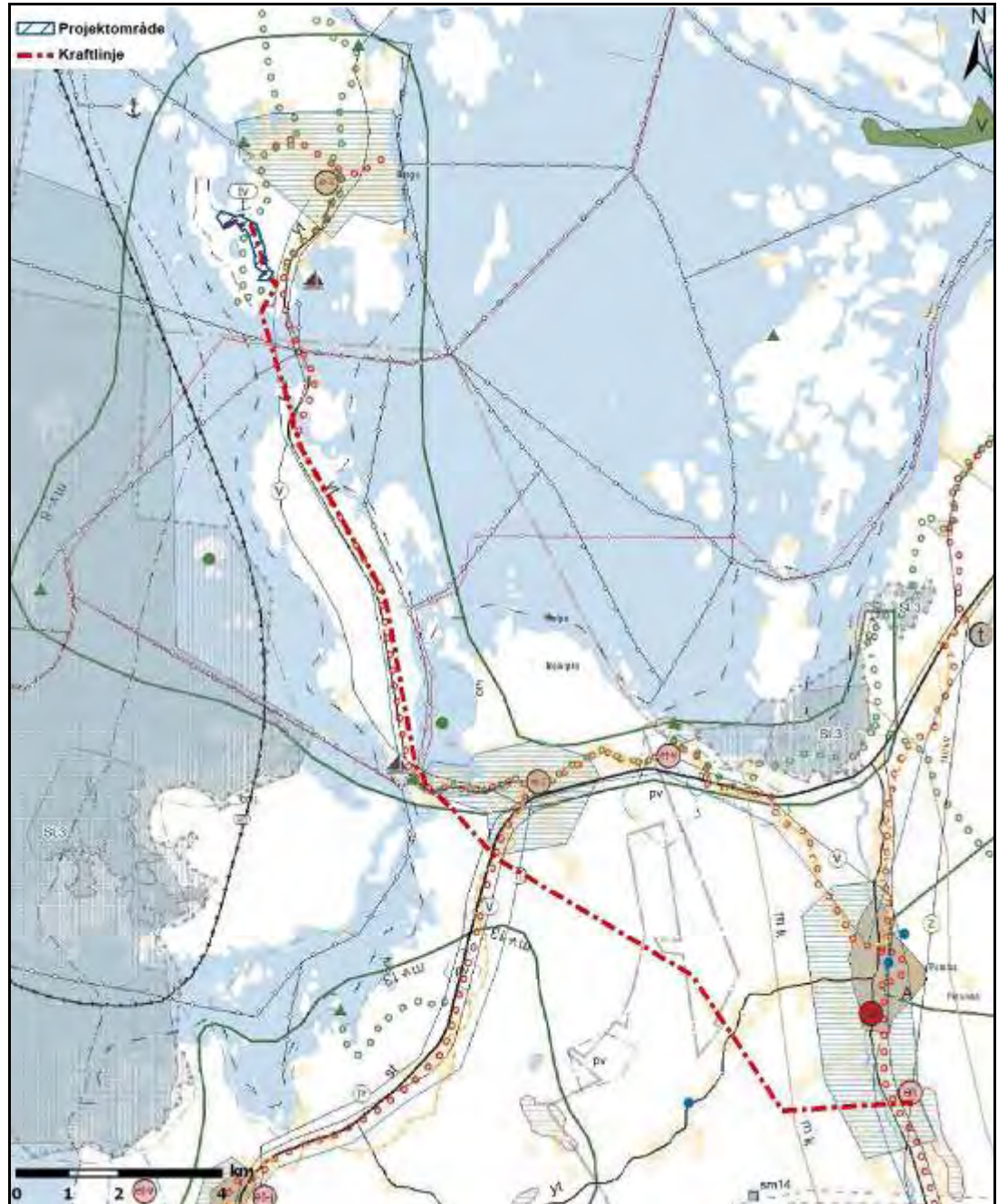


Bild 7.9. Projektområdet och kraftledningen på kartan över Österbottens landskapsplan.

Landskapsplanen: Etapp 2

Österbottens förbund har påbörjat planeringen av etapplan 2, där man justerar helhetslandskapsplanen vad gäller energiförsörjningen. Etapplan 2, Fömyelsebara energikällor och deras placering i Österbotten, är i beredningsskedet. Deltagar- och bedömningsplanen har varit framlagd i

oktober–november 2009. Enligt uppskattning inleds utkastskedet för etapplan 2 i början av hösten 2011.

I etapplandskapsplanen sammanslås de lagstadgade målen för landskapsplanen och de allmänna målen för Österbotten. Målet är att granska energiförsörjningen inom hela landskapsområdet. Mållåret för etapplan är 2030. Med etapplan 2 kompletteras helhetslandskapsplanen som godkändes av landskapsfullmäktige den 29 september 2008.¹

Målet med inledningsskedet av den andra etapplandskapsplanen är att:

- fastställa processen för utvecklingen av energiförsörjningen i Österbotten fram till 2030
- beskriva dagens energiförsörjning, eldistributionsnät och den infrastruktur som stöder energiförsörjningen med tillräcklig noggrannhet
- utreda möjligheterna för användning av förnybara energikällor, i synnerhet i fråga om vindkraft
- utreda de aktuella energiprojekten
- framlägga alternativa placeringar och lösningar för energiförsörjningens funktioner fram till 2030
- utreda vilka områden som bäst lämpar sig för vindkraft
- utreda konsekvenserna av vindkraften för områdes- och samhällsstrukturen, trafiken, miljön, landskapsbilden, bosättningen och nationalekonomin¹

Utredningen av de förnybara energiformerna och placeringen av dessa i Österbotten är pågående. Utredningen kommer att utgöra utgångspunkten för etapplan 2. I etapplan uppdateras landskapsplanens vindkraftsområden. I landskapsplanen som ska fastställas har två områden anvisats på fastlandet och två i havsområdet.

7.3.2 Generalplan

För projektområdet finns ingen generalplan med rättsverkan. För det inre området på Bergö uppgjordes 2001 en delgeneralplan ur vilken vindkraftsområdet togs bort i samband med behandlingen av planen (bild 7.10). En strandgeneralplan för Malax kommun har godkänts av kommunfullmäktige 1996. Det nordligaste kraftverket ligger på området MU1 i strandgeneralplanen. Strandgeneralplanen justerades med den stranddelgeneralplan som uppgjordes för strandområdena på den södra delen av Bergö. Kommunfullmäktige godkände stranddelgeneralplanen den 15 december 2008, men Västra Finlands miljöcentral har anfört besvär över beslutet, vilket innebär att planen tillsvidare inte vunnit laga kraft.

¹ Österbottens landskapsplan: Etapp 2, Förnybara energiformer och deras placering i Österbotten, Deltagar- och bedömningsplan, Landskapsstyrelsen 28.9.2009

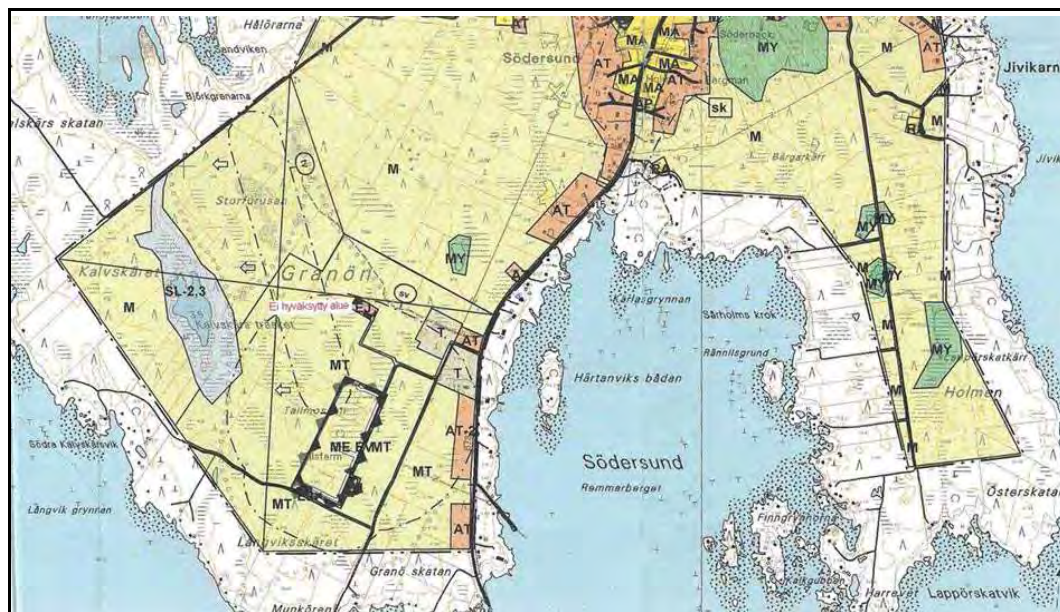


Bild 7.10. Utdrag ur delgeneralplanen för Bergö. Vindkraftverksområdet med omnejd togs bort från planen i slutskedet av behandlingen.

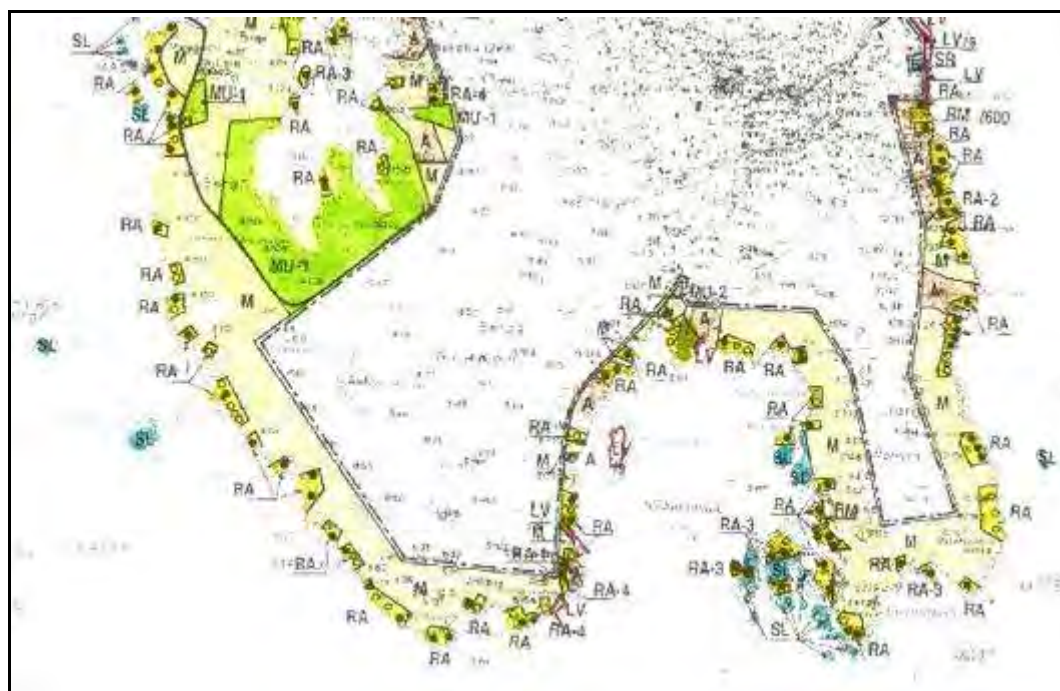


Bild 7.11. Utdrag ur den giltiga stranddelgeneralplanen för Bergö.

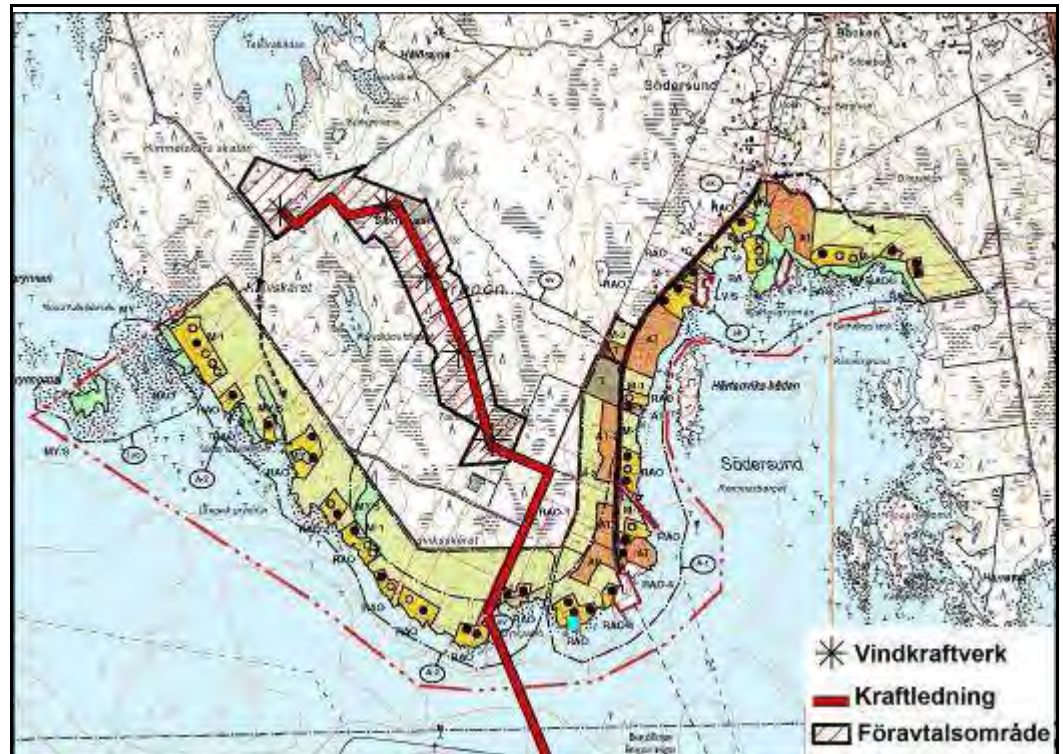


Bild 7.12. Utdrag ur delgeneralplanen för havsnära boende på Bergö. Kommunfullmäktige i Malax godkände stranddelgeneralplanen den 15 december 2008, men Västra Finlands miljöcentral har anfört besvär över beslutet, vilket innebär att planen tillsvidare inte vunnit laga kraft. Vindkraftverken, kraftledningen och föravtalsområdet har inkluderats i planutdraget.

På området för den kraftledning som planerats från Bergö via Bredskäret till Petalax finns följande giltiga generalplaner: strandgeneralplan för Bredskärets område (bild 7.13), delgeneralplan för området i Molpe (bild 7.14) och delgeneralplan för området i Petalax (bild 7.15).

I Molpe dras den planerade kraftledningen delvis över delgeneralplaneområdet. I den västra delen av delgeneralplanen har kraftledningen dragits in på det område som anvisats som byområde samt på det område som anvisats som jord- och skogsbruksområde med särskilda miljövärden. En granskning av delgeneralplanen för Molpeområdet i Korsnäs kommun pågår.

På delgeneralplaneområdet i Petalax dras kraftledningen enligt planen huvudsakligen genom ett område som reserverats som jord- och skogsbruksdominerat område. Vid korsningen av Petalaxvägen går kraftledningen genom ett område som reserverats som byområde.



Bild 7.13. Utdrag ur den giltiga strandgeneralplanen av den 31 mars 1999 för Bredskärets område i Korsnäs (ändringar införda i planen den 4 juni 1999). Kraftledningens planerade sträckning har i planutdraget märkts ut med en röd linje.

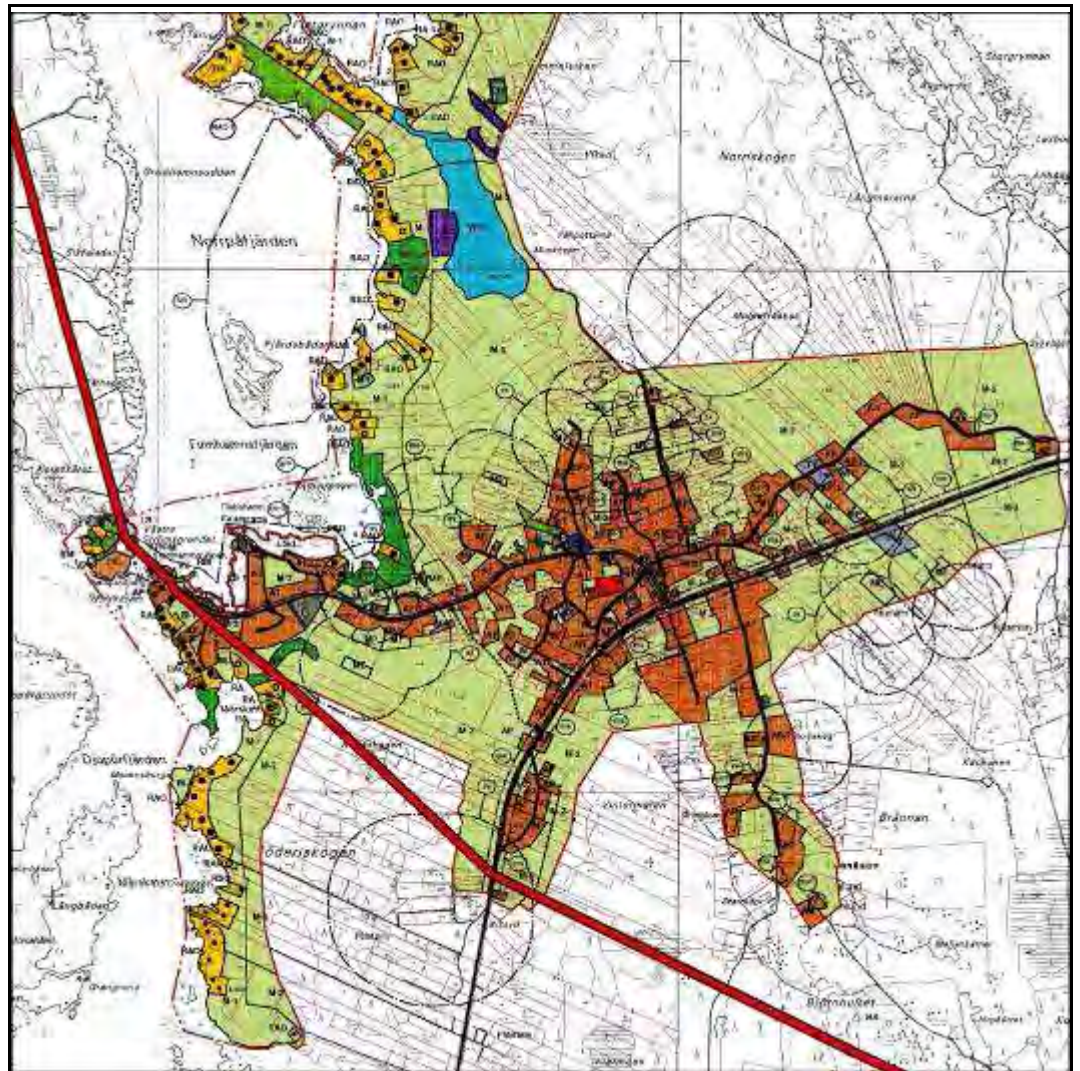


Bild 7.14. Utdrag ur den delgeneralplan för Molpeområdet i Korsnäs som godkändes av Korsnäs kommunfullmäktige den 24 mars 2004. Kraftledningens planerade sträckning har på bilden märkts ut med en röd linje.

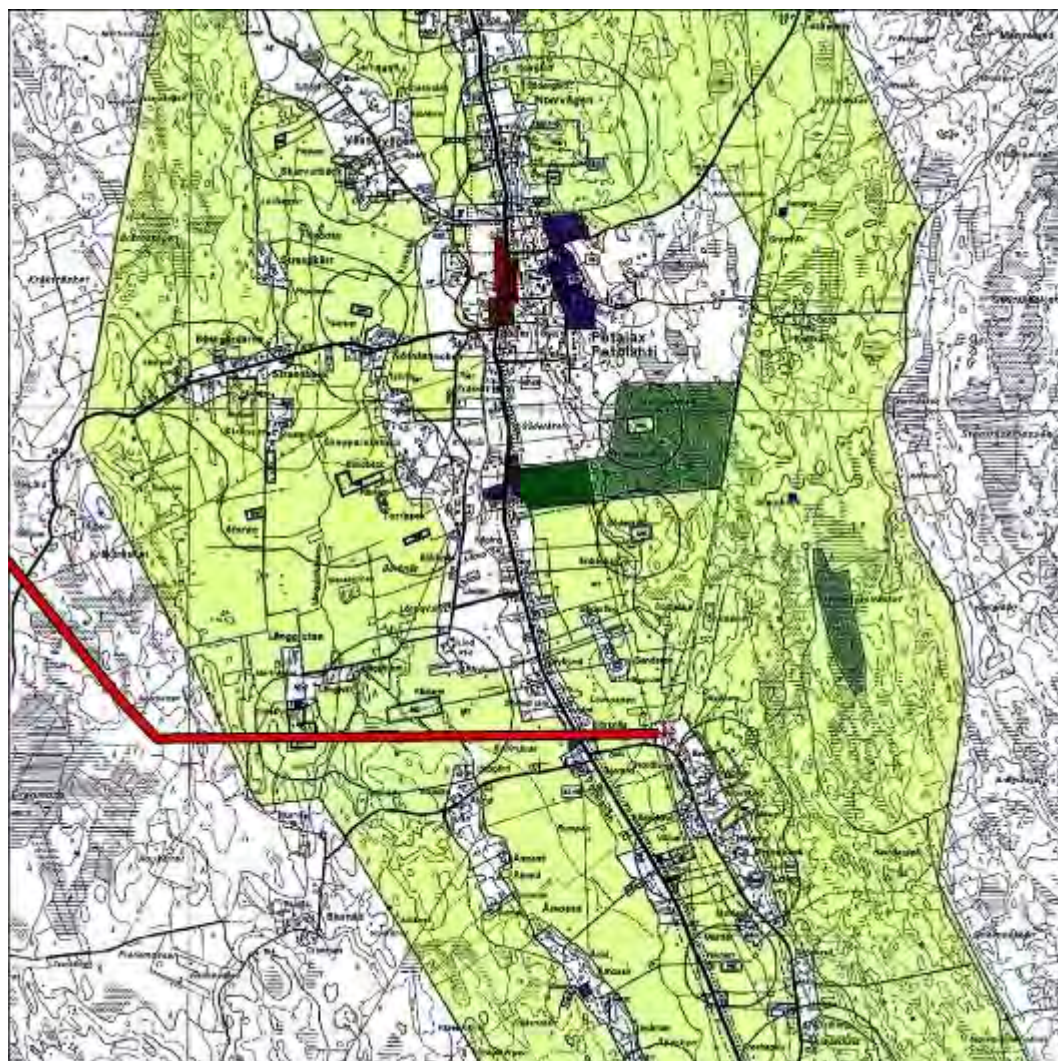


Bild 7.15. Utdrag ur den giltiga delgeneralplanen för Petalax från 2001. Kraftledningens planerade sträckning har på bilden märkts ut med rött.

7.3.3 Detaljplan

Det finns ingen detaljplan för Bergö. Kommunstyrelsen i Malax beslöt den 2 november 2009 att göra upp en detaljplan för Granö vindkraftsområde på Bergö. Detaljplanen utarbetas som bäst. På den östra stranden av Bredskäret som hör till Korsnäs kommun finns ett gällande stranddetaljplaneområde för fritidsbebyggelse, Alören. För området för kraftledningens planerade sträckning finns inga andra giltiga detaljplaner.



Bild 7.16. Utdrag ur stranddetaljplanen för Alören som fastställdes den 3 oktober 1983. På bilden går kraftledningens planerade sträckning i den västra delen av planområdet längs området för allmän väg. Områdena invid den allmänna vägen har i detaljplanen anvisats som jord- och skogsbruksområden. I den östra delen av planområdet på bilden har en ändring av detaljplanen godkänts den 12 maj 2004, vilket betyder att detaljplanen sådan som den syns på bilden inte är giltig till sin östra del.

7.3.4 Detaljplan för vindkraftsparken

Kommunstyrelsen i Malax beslöt den 2 november 2009 att göra upp en detaljplan för Granö vindkraftsområde på Bergö. Detaljplanen utarbetas som bäst. Enligt ett beslut av Malax kommunstyrelse var deltagar- och bedömningsplanen för detaljplanen framlagd 20.9–21.10.2010. Syftet med generalplanen, som är i enlighet med deltagar- och bedömningsplanen, är att planlägga området för högst fem vindkraftverk på 3–5 MW. Enligt måltidtabellen blir detaljplanen färdig under vårvintern 2011 vid samma tidpunkt som projektets MKB-förfarande torde avslutas.

7.4 Bebyggelse

Bergö by har drygt 500 invånare. Invånarantalet har hållit sig relativt stabilt under de senaste tio åren. Bosättningen på Bergö är koncentrerad till den mittersta delen av ön i öst-västlig riktning och fritidsbosättningen främst till stränderna. Byggnaderna för stadigvarande boende finns huvudsakligen i Bergö by och längs de vägar som leder till byn.

Byggnaderna i Bergö by är typiska för den österbottniska kustregionen, och byn representerar en så kallad traditionell österbottnisk fiskeby. De typiska röda bostadshusen i trä har en eller två våningar och vita fönsterkamar. I byn och dess omnejd finns även villor i tegel och rappade bostadshus i två våningar. I husens bottenvåning kan det även finnas affärslokaler.

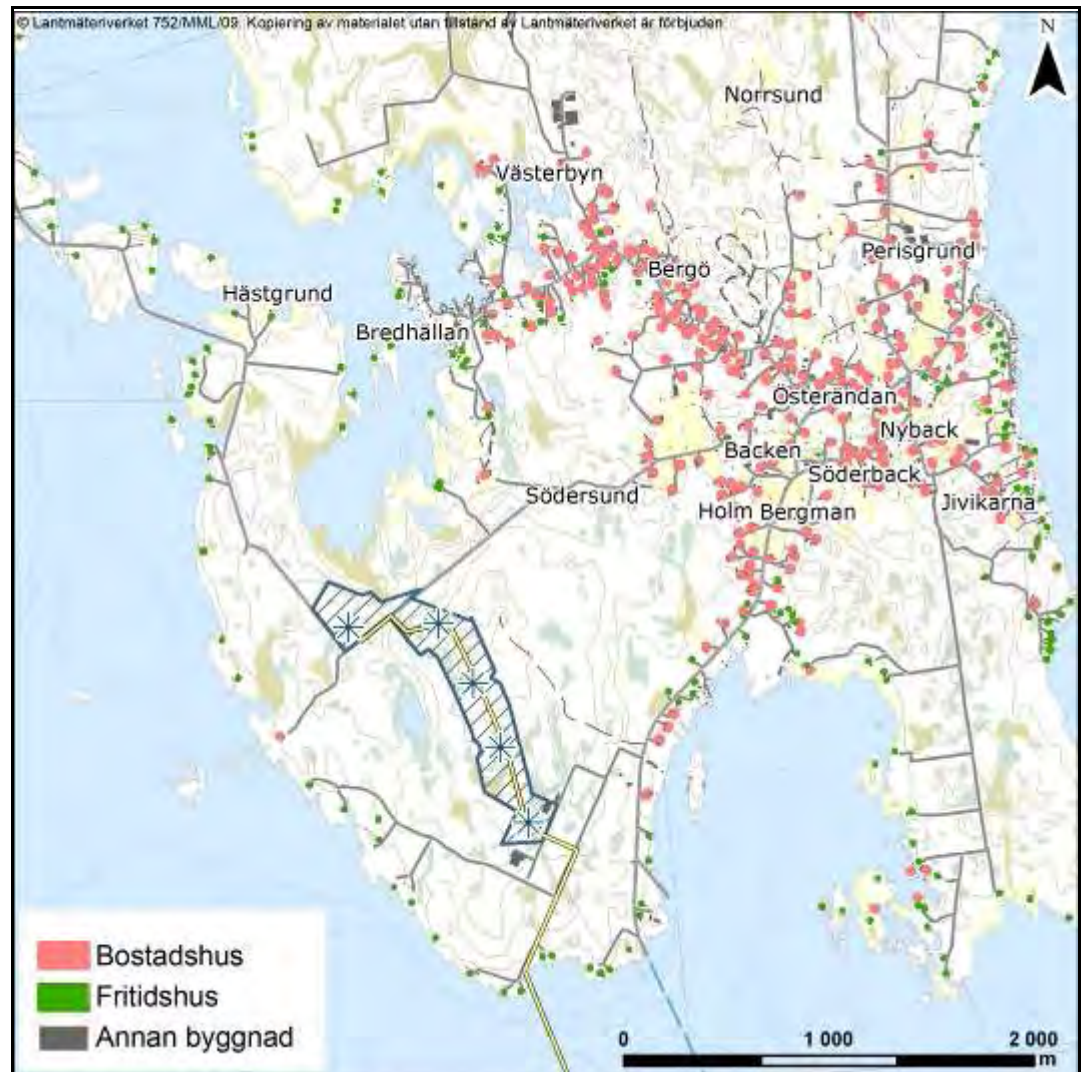


Bild 7.17. Bosättningen på Bergö, i närheten av vindkraftsparken och kraftledningen.

Den fasta bosättningen närmast projektområdet finns öster om Bergövägen på cirka 500 meters avstånd. Fritidsbebyggelsen finns huvudsakligen vid havsstränderna, och de närmaste byggnaderna ligger på cirka 600 meters avstånd från projektområdet. Utifrån en granskning av kartan kan man konstatera att det inom ett avstånd på en kilometer från vindkraftverken finns en industribyggnad, 31 fritidshus och nio bostadshus. På mindre än 100 meters avstånd från den planerade kraftledningen finns två fritidshus.

Den planerade kraftledningens sträckning går mot fastlandet via Bredskäret. Enligt materialet om byggnadsområden i terrängdatabasen finns det bara en byggnad för fast boende på Bredskäret. Fritidsbosättningen är huvudsakligen koncentrerad till strändarna (bild 7.18). På den sydvästra stranden ligger byggnaderna på cirka 1–2 kilometers avstånd från kraftledningen, medan avståndet på den nordöstra sidan är cirka 100–1 000 meter. Fritidshusen på syd- och nordspetsen av Bredskäret ligger närmast kraftledningen. Nio av dessa finns på mindre än 100 meters avstånd.



Bild 7.18. Bosättningen i närheten av kraftledningen på Bredskäret.

På fastlandet dras den planerade kraftledningen söder om Molpe. Molpe har cirka 550 invånare. Vid stränderna i närheten av kraftledningen finns flera bostadshus, av vilka sex fritidsbostäder och två byggnader för stadigvarande boende ligger på mindre än 100 meters avstånd från kraftledningen. Vid Strandvägen i närheten av kraftledningen finns dessutom ett fritidshus.

Efter Strandvägen fortsätter sträckningen genom vidsträckt skogsområde söder om bosättningen i byn Kråkräsket. Söder om centrum av Petalax by går kraftledningen huvudsakligen över en åkerslätt. Före elstationen korsar sträckningen Petalaxvägen. Det finns cirka 900 invånare inom Petalax gamla kommungränser. På mindre än 100 meters avstånd från kraftledningen finns fyra byggnader för stadigvarande boende längs Petalaxvägen.

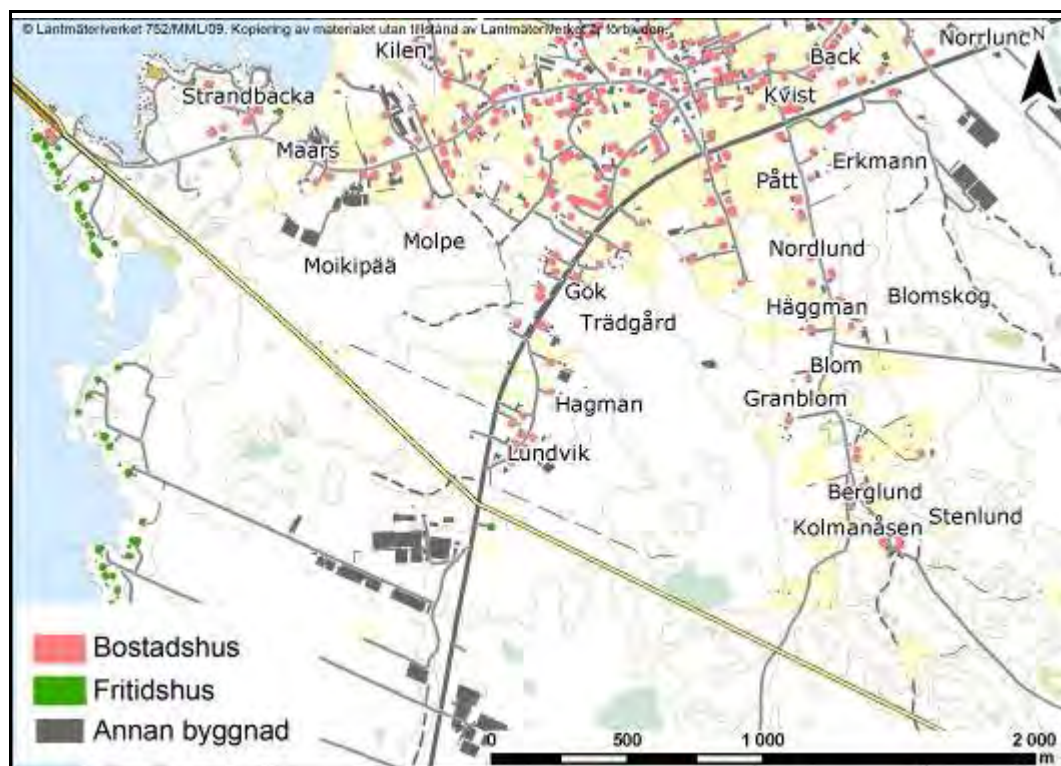


Bild 7.19. Bosättningen vid kraftledningens sträckning i närheten av Molpe by.

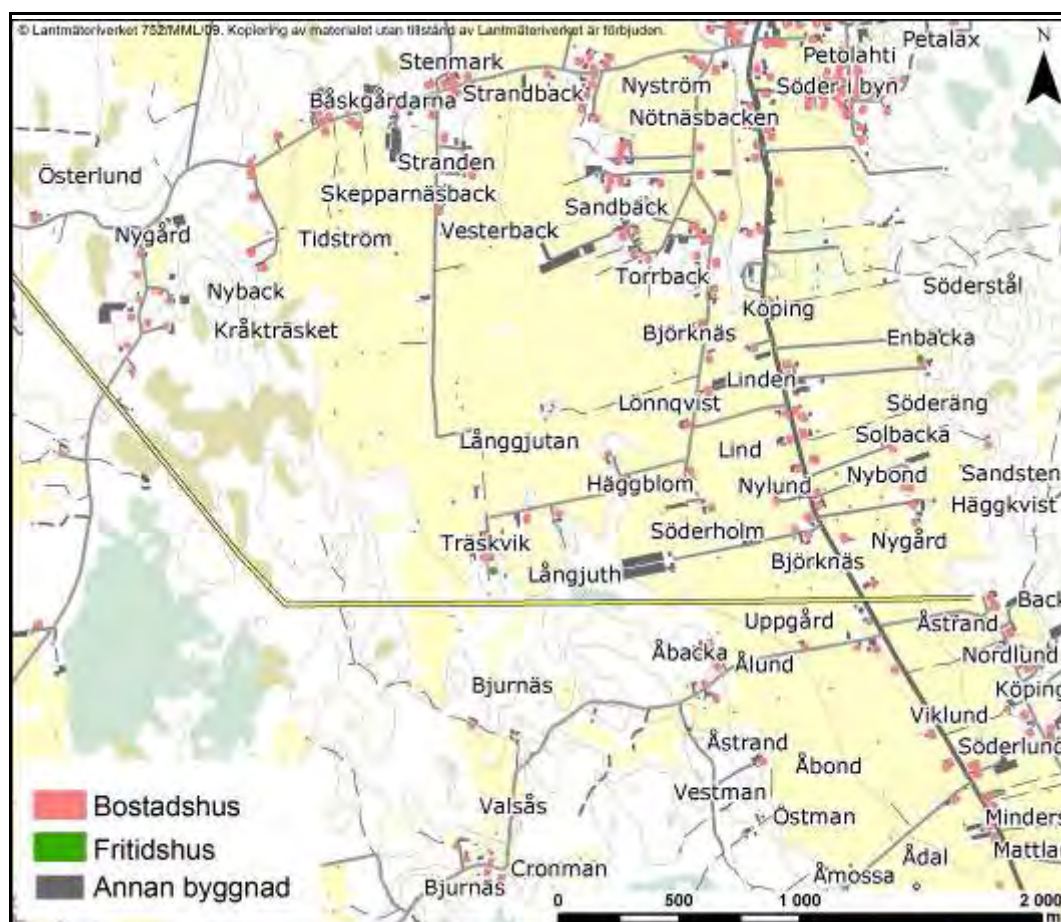


Bild 7.20. Bosättningen i närheten av kraftledningen söder om Petalax by.

7.5 Trafik och buller

De viktigaste bullerkällorna i närheten av projektområdet är den nuvarande trafiken på Bergövägen (väg 6732) samt färjan mellan Bergö och Bredskäret (bild 7.22). Bergövägen går sydost om projektområdet, och som närmast cirka 500 meter från vindkraftverken. Vid projektområdet har Bergövägen en hastighetsbegränsning på 60 km/h. Enligt Vägförvaltningens Vägregister var trafikmängden 387 (KVL) år 2008, varav 16 var tunga fordon (KVLRAS). Med tanke på trafikmängden och hastighetsbegränsningen kan bullret från vägen betraktas som obetydligt.

Bergövägens färjakaj ligger cirka 500 meter söder om projektområdet. Färjans nyttolast är 90 ton. I fråga om ljudeffektnivå (LW) kan Bergöfärjan anses ligga på samma nivå som färjan i Vekaransalmi, vars ljudeffekt konsulten tidigare mätt. Ljudeffektnivå LW för färjan i Vekaransalmi är 101 dB(A). Färjtrafiken orsakar dessutom tidvis slammer då färjan lägger till och lastas. Enligt bullemodeller som utarbetats i samband med tidigare projekt sprider sig ekvivalentnivå (L_{Aeq}) för bullret på 40 dB från färjtrafiken inom en cirka 100 meters radie från färjleden. Bullret från färjan kan således betraktas som obetydligt även om ljudnivåen tidvis i synnerhet vid lastning kan vara rätt hög.



Bild 7.21. Bergöfärjan.

Söder om projektområdet, mellan Molpe (gamla sjöbevakningsstationen) och Bredskäret, korsas färjleden av en farled som går mot öst. Farlederna väster om Bergö är farleder för småbåtar. Inom projektområdet är bullret från farlederna för fartyg och småbåtar obetydligt, eftersom båttrafiken är sporadisk och farlederna ligger långt från projektområdet.

Bakgrundsbuller orsakas förutom av trafiken också av de ljud som vinden ger upphov till, exempelvis trädsus och vågbrus.



Bild 7.22. De största bullerkällorna i vindkraftsparkens närmaste omgivning är Bergövägen samt färjförbindelsen mellan Bergö och Bredskäret. Färjleden har märkts ut med blått.

7.6 Landskap och kulturarv

I indelningen i landskapsområden ligger projektområdet i Österbotten, mer exakt i Södra Österbottens kustregion. Den flacka terrängen i kombination med den snabba landhöjningen har skapat en exceptionellt vidsträckt, splittrad, grund och stenig skärgård. Landhöjningen fortsätter att forma naturen längs hela kustlinjen. Ådalarnas bördiga lerjordar har röjts till åkrar. Den långsträckt bebyggelsen har traditionellt uppstått längs åarna och längs de vägar som följer dem. Kustområdet har av tradition varit helt svenskspråkigt och bland annat byggnadsbeståndet ger uttryck för den lokala finlandssvenska kulturens särdrag. Inom regionen framgår de långa kulturtraditionerna av de många gamla byggnader som har bevarats. (Miljöministeriet 1992a)

Projektområdet ligger på Bergö som i huvudsak består av små landskapsrum. I motsats till den också i övrigt småskaliga landskapsbilden på Bergö karaktäriseras fastlandet av stora, öppna odlingsområden som klyvs av en

väg vilken omges av byar. Bergö är i huvudsak skogbevuxen och har en relativt jämn topografi. Den planerade vindkraftsparken ligger i ett obebyggt område som används för skogsbruk.

På Bergös sydspets, söder om projektområdet, går kraftledningens sträckning genom skogsterräng. På Bredskäret går kraftledningens sträckning i närheten av Sjövägen, delvis i den nuvarande ledningsgatan. Sträckningen går genom en skogbevuxen miljö. På fastlandet avviker kraftlinjen från den nuvarande ledningsgatan och går turvis genom slutna och öppna landskapsrum med ställvis skog och ställvis åkrar.

7.6.1 Landskapsområden

Projektet ligger i influensområdet för två nationellt värdefulla landskapsområden och ett landskapområde som är värdefullt på landskapsnivå. De närmaste delarna av det nationellt värdefulla landskapsområdet Övermalax-Åminne ligger cirka 19 kilometer från projektområdet. Detta landskapsområde representerar de typiska kulturlandskapen i Södra Österbotten. Odlingslandskapet är i huvuddrag likadant som på Södra Österbottens odlingsstätter. I området finns dessutom representativa bygrupper samt en traditionsrik fiskhamn. Den sydvästra gränsen av det nationellt värdefulla området Söderfjärden i Solf ligger cirka 21 kilometer från projektområdet. Söderfjärden är en meteoritkrater som i dag utgör ett stort, runt åkerfält. Kring kratern ligger gammal bebyggelse som är typisk för Södra Österbottens kustregion. På cirka två kilometers avstånd från projektområdet ligger Bergö kulturlandskap som har klassificerats som ett landskap som är värdefullt på landskapsnivå.

På Rönngrundet, cirka sex kilometer från projektområdet (cirka två kilometer från kraftledningen), ligger den värdefulla vårdbiotopen Rönngrundets lövängar (Miljöministeriet 1992b).

7.6.2 Kulturhistoriskt betydande miljöer

De närmaste kulturmiljöerna av riksintresse är Bergö by (RKY 93, RKY 2009) (cirka 2 kilometer från projektområdet) samt Molpe fiskeby (RKY 93, RKY 2009) i sydost på fastlandet cirka 12 kilometer från projektområdet. De små landskapsrummen i Bergö by, som har bevarat sin karaktär mycket länge, samt den helhet som dessa landskapsrum bildar är värdefulla både kulturhistoriskt och landskapsmässigt.

Bergö by, som ligger på Bergö, är en traditionell österbottnisk fiskeby, och dess byggnader är mycket typiska för det österbottniska kustområdet. Träkyrkan på Bergö byggdes ursprungligen som ett bönehus åren 1800–1802. Sin nuvarande exteriör fick kyrkan åren 1852–1853. Väster om kyrkan, i slutet av den gamla byvägen, ligger Bredhällans fiskhamn.

Molpe fiskeby bildar en levande och mångsidig helhet längs gamla landsvägen och bygatoma som viker av från den.

De övriga kulturmiljöerna av riksintresse innanför en radie på tjugo kilometer ligger betydligt längre bort från projektområdet. Området kring Korsnäs kyrka (RKY 93)/Korsnäs kyrka och prästgård (RKY 2009) ligger cirka 17 kilometer från projektområdet. Till kyrkomiljön hör även det gamla sockenmagasinet och kyrkoherdens prästgård, vars huvudbyggnad är från 1831. I gårdsmiljön finns dessutom några andra gamla byggnader.



Bild 7.23. Världsarvsobjektet och de värdefulla kulturmiljöerna i projektområdet och kraftledningens närhet. UNESCO:s världsarvsområde har behandlats närmare i kapitel 7.14.2.

Petalax kyrka (RKY 93) ligger cirka 18 kilometer från projektområdet. Till landskapet i Petalax kyrkby hör dessutom den gamla prästgården från 1868 samt sockenmagasinet som byggts av stockar.

De närmaste delarna av Malaxåns kulturlandskap (RKY 93) ligger cirka 18 kilometer från projektområdet. Ett stort byggnadsbestånd som är kulturhistoriskt värdefullt har bevarats i området. I kyrkans omedelbara närhet finns ett gammalt sockenmagasin som byggts av stockar. Andra betydande byggnader i området är Malax prästgård från 1868 samt Åminneborgs ståtliga huvudbyggnad, som har två våningar och mansardtak. Byggnaden är från början av 1790-talet. I Åminne finns dessutom ett stort bestånd av gamla byggnader och en idyllisk hamn med långt över etthundra båthus. Tre av de ovan beskrivna objekten/områdena inom Malaxåns kulturlandskapsområde har valts till RKY 2009-objekt. Dessa är Malax kyrka

och prästgård, byn Brännan samt Åminneborg gård. Samtliga ingår i det nationellt värdefulla landskapsområdet Övermalax-Åminne.



Bild 7.24. Den södra delen av kraftledningen dras över det vidsträckta jordbruksområdet i Petalax kyrkby.

På cirka 12–20 kilometers avstånd från projektområdet ligger dessutom fyra nationellt betydande fyr- och lotsöar (RKY 2009). Lotsstationen och båken på Rönnskär är ett gott exempel på ett maritimt tjänstemannasamhälle. Till det exceptionellt stora byggnadsbeståndet hör byggnader från nästan 200 år tillbaka. Den rödmålade båken på Rönnskär är det äldsta bevarade sjömärket av trä i Finland. På ett klippigt skär i Rönnskärsarkipelagen ligger Lillsands välbevarade fyrvaktarsamhälle från början av 1900-talet. Samhället är det sista i sitt slag. Framför det ligger Lillsand sektorfyr, fyrvaktarnas arbetsplats.

Strömmingsbådan är en holme i yttersta havsbandet. Fyrsamhällets mångsidiga byggnadsbestånd är sammansatt av flera historiska skikt. Fyren är en av järnfyrarna från slutet av 1800-talet. Det sista byggnadsskedet representeras av ett bostadshus från 1940-talet. Snettgrunds sjömärke ligger inom Korsnäs kommun. Det visar var farleden till Bergö och Vasa börjar söder om Molpe. Den för Bottniska viken typiska träbåken som är närmare 18 meter hög är det enda bevarade stora stångmärket i Finland.

Texterna i avsnittet om de kulturhistoriskt betydande miljöerna bygger på miljöministeriets och Museiverkets publikation *Rakennettu kulttuuriympäristö* (1993) och på Museiverkets webbplats (2009) om byggda kulturmiljöer av riksintresse.

7.6.3 Förelämnningar

Enligt museiverkets register över förelämnningar finns det inga förelämnningar på Bergö, och det finns inte heller några undervattensvrak i projektets influensområde. Den närmaste förelämnningen finns vid Halsöns sydvästra spets på Halsögrundets område, cirka 13 kilometer från projektområdet. Förelämnningen är en replipunkt för fångst från historisk tid och består av sex små stenrösen. Den är sannolikt en nätgård.

Cirka 8 kilometer sydväst om projektområdet finns det enligt databasen Hertta ett objekt som införts i vrakregistret. Det ligger emellertid så långt från projektområdet och kraftledningens sträckning att det inte har betydelse för bedömningen.

7.7 Jordmån och berggrund

Jordmånen i området för den planerade vindkraftsparken och på nästan hela Bergö består av finkornig morän. Ställvis finns det berghällar ovanför moränen. På öns mittparti finns en sandformation samt små områden med fin sand. Organiska jordarter, såsom dy och torv, finns på öns norra delar.

På Bredskäret består jordmånen främst av finkornig morän. Berghällar finns särskilt på öns mittpartier. På fastlandssidan i Molpe finns en sandformation i nordväst-sydöstlig riktning och mindre myrmarker, där jordmånen består av torv. Jordmånen på kraftledningens planerade sträckning består huvudsakligen av finkornig morän. I Petalaxområdet i närheten av elstationen består jordmånen av silt och lera.

Berggrunden på Bergö består av glimmerskiffer och glimmergnejs. På Bredskäret finns utöver dessa bergarter även granitoider. Även på fastlandssidan, längs kraftledningens sträckning, består berggrunden främst av glimmerskiffer, glimmergnejs och granitoider.

7.7.1 Terrängformer

Bergö har en relativt jämn topografi. Öns högsta punkt ligger cirka 15 meter över havet. På projektområdet för vindkraftsparken varierar markens höjd mellan 7,5 och 15 meter över havet (bild 7.26).

Havsområdena på kraftledningens planerade sträckning är relativt grunda. De djupaste områdena mellan Bergö och Bredskäret är 12,8 meter, men närmare land är djupet endast några meter.

Även på Bredskäret är variationerna i markytans höjd små. Kraftledningen placeras på ett område där markytan som högst är cirka 7,5 meter över havet. Topografin på fastlandet är typisk för en kust med landhöjning. Det finns inga stora höjdskillnader. De högsta punkterna ligger endast 15 meter över havet.

7.7.2 Landhöjning

Inlandsisen som täckte Finlands område lämnade en massiv sättning i jordskorpan. Efter att ismassan dragit sig tillbaka började landhöjningen som fortfarande pågår. Landhöjningen är starkast i området kring Bottenhavet. På projektområdet är landhöjningen cirka 7–8 millimeter per år.

Till följd av landhöjningen förändras miljön i projektområdet kontinuerligt. Strandlinjen förflyttas, vilket påverkar landskapsbilden och ekosystemen på kustområdet. Sammanlagt ökar landarealen inom Kvarkens skärgårdsområde årligen med totalt cirka 100 hektar.

7.8 Havsområde

Havsområdet omkring Bergö hör i sin helhet till Vattenvårdsområdet Kumo älv–Skärgårdshavet–Bottenhavet. Vattenområdet mellan Bergö och Bredskäret hör till Kvarkens yttre skärgård och har i fråga om sitt ekologiska tillstånd klassificerats som tillfredsställande (bild 7.25). På finska sidan av

Kvarkenområdet strömmar vattnet i genomsnitt från söder mot norr (Vesienhoitoalue 2009).

Salthalten i ytvattnet inom Bergö skärgårdsområde varierar mellan fyra och fem promille. I början av 2010 uppgick mängden totalfosfor till cirka 10–15 µg/l och totalkväve till cirka 300–400 µg/l (Södra Österbottens NTM-central 2010).

Vattenområdet söder om Bergö är i huvudsak grunt (under 8 meter), vilket är typiskt för Kvarkens skärgård. Vattenområdet är mycket öppet, vilket är ett karaktäristiskt drag för ytterskärgården. Enligt planerna dras sjökabeln i anslutning till vindkraftverken genom det relativt smala, cirka 1,4 kilometer breda Dyngsundet mellan Bergö och Bredskäret. På den planerade sjökabelns sträckning i området finns en lokal sänka med ett djup på cirka 13 meter. Man kan vänta sig att det under den isfria tiden under blåsiga perioder förekommer betydande strömningar i sundet, eftersom de avlånga öarna Bergö och Bredskäret bildar ett 18 kilometer långt nord-sydligt strömningshinder som sannolikt i viss mån styr strömningarna till sundet.

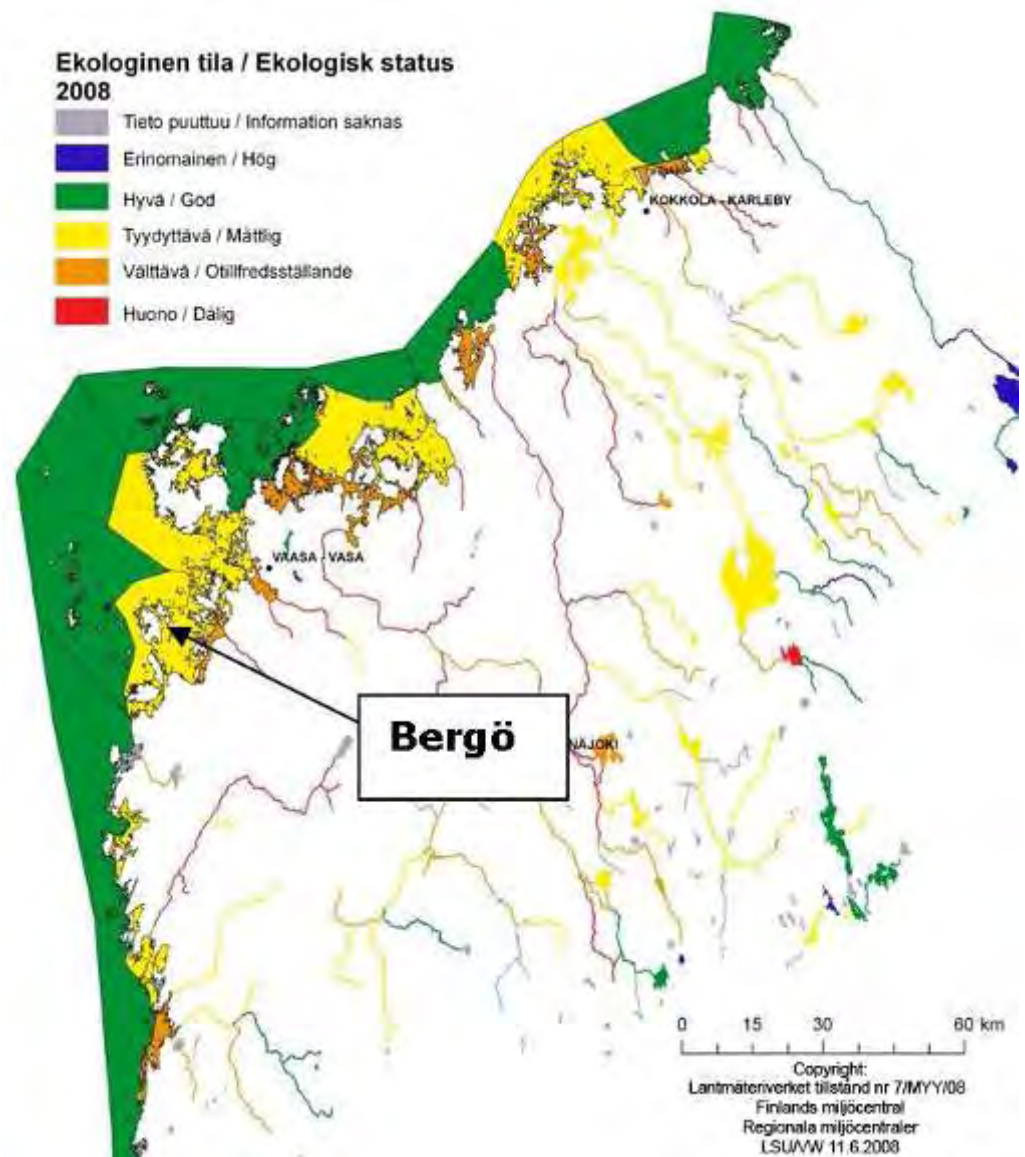


Bild 7.25. Det ekologiska tillståndet i ytvattnen omkring Vasa har klassificerats som tillfredsställande. Klassificeringen har gjorts utifrån tillståndet åren 2000–2007 (Miljöförvaltningen 2010).

Havsbottnens karaktär och typ undersöks mer ingående i samband med den fortsatta planeringen. Det bör observeras att man inte känner till sådana belastningskällor inom området där sjökabeln ska anläggas som skulle ha en betydande inverkan på sedimentets kvalitet.

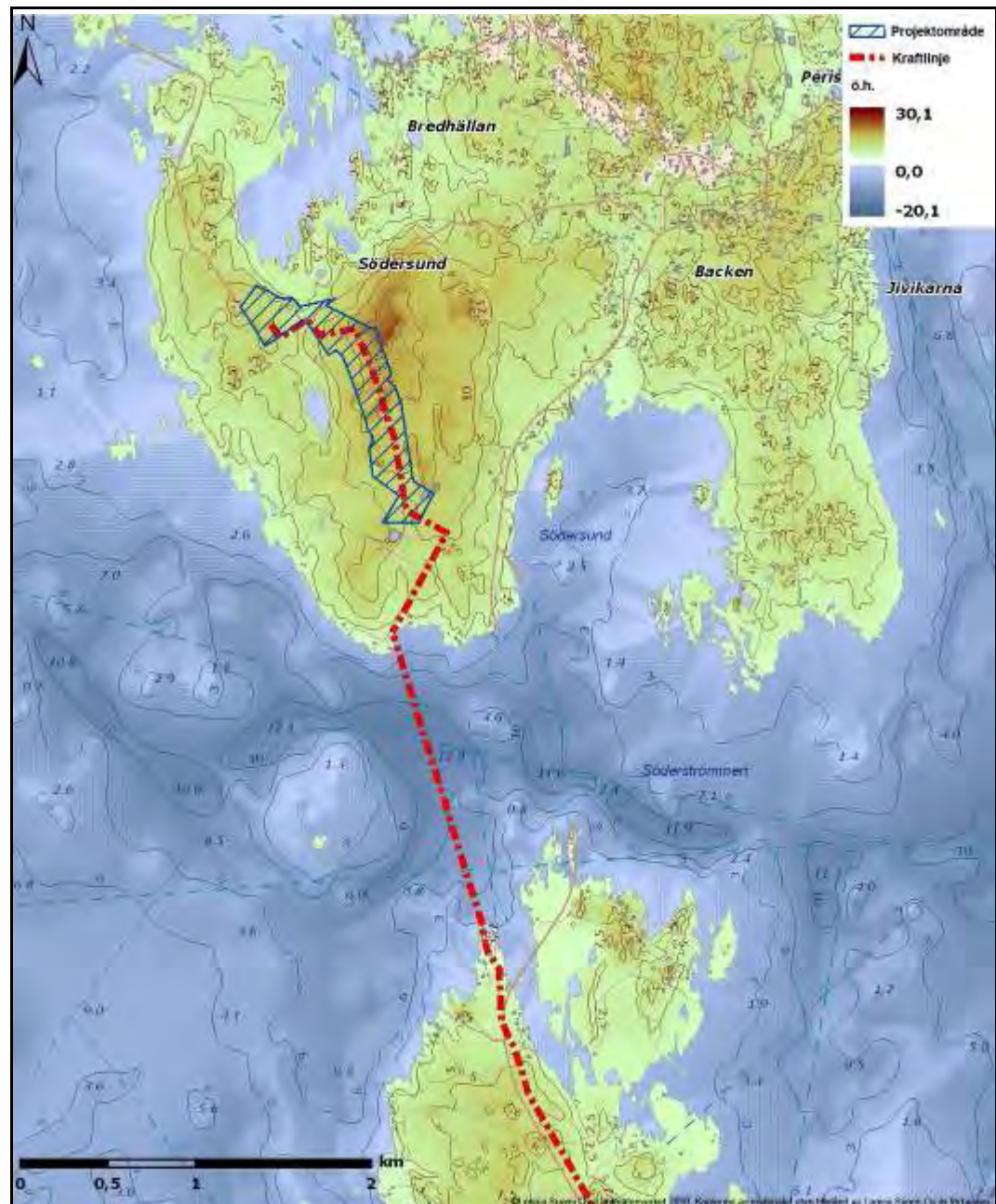


Bild 7.26. Enligt planerna ska vindkraftsparken placeras på Bergös högsta punkt, som ligger 15 meter över havsytan.

7.9 Grundvatten

I närheten av vindkraftsparken finns inga grundvattenområden. Den närmaste förekomsten av grundvatten ligger cirka 6,5 kilometer nordost om projektområdet, på Trutören. Trutörens grundvattenområde (10475039) tillhör den första kategorin och ligger i en ås som går i nordväst-sydöstlig riktning.

Närmast kraftledningen, på cirka 1,7 kilometers avstånd, ligger Molpe (1028003) och Källomas (1047552) grundvattenområden. Strömsörens (1047501) grundvattenområde är ett av de viktiga områdena för

vattenförsörjningen, och det ligger i Malax, på cirka 2 kilometers avstånd från den planerade kraftledningen. Vägviks (1028051) förekomst ligger i Korsnäs kommun på cirka 3 kilometers avstånd från kraftledningen (Hertta 2009).

Enligt uppgifter från tekniska väsendet i Malax kommun har Bergö kommunalt vattenledningsnät. Om det finns privata brunnar på fritidstugornas fastigheter längs stränderna, finns dessa på minst 600 meters avstånd från de planerade vindmöllorna, och vattennivån i dessa är ungefär den samma som havsnivån. I närheten av den sydligaste vindmöllan finns ett gammalt pålsfarmsområde (cirka 150 meter) och en nedlagd industrihall (cirka 100 meter). Om det finns privata brunnar på dessa fastigheter, är de sannolikt inte i aktivt bruk.

7.10 Klimat

Projektområdet ligger i den sydboreala klimatzonen. Klimatet är regnfattigt, blåst och soligt jämfört med det övriga landet. Projektområdets havsnära läge har en avsevärd inverkan på dess klimat. Om hösten är temperaturen i kustområdena högre än på fastlandet, eftersom vattenmassorna kallnar långsamt. Om våren är å andra sidan temperaturerna lägre än på fastlandsområdena. Allmänt taget är dygns- och årsvariationerna i temperaturerna mindre i områden med maritimt klimat än på fastlandsområden. På projektområdet är årsmedeltemperaturen 3–4°C (Meteorologiska institutet 2010) och årsnederbörden cirka 450 millimeter. Istäcket ligger kvar i genomsnitt 140–150 dygn om året och snötäcket cirka 150 dygn om året.

7.10.1 Vindförhållanden

I Finlands klimat är kusten, havsområdena och fjällen de bästa områdena för produktion av vindkraft. Enligt planen placeras vindkraftverken på en ö som ligger cirka 10 kilometer från fastlandet. Ute till havs är vindförhållandena betydligt bättre för produktion av vindkraft än nära stranden. På öppna havet är vindens medelhastighet högre och turbulens mindre.

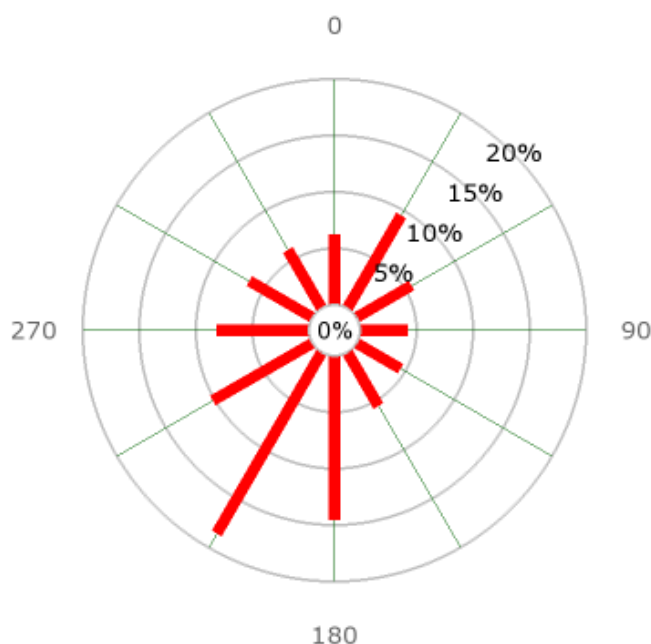


Bild 7.27. Den dominerande vindriktningen på projektområdet är sydsydvästlig (Vindatlas 2010).

Enligt Finlands vindatlas (2010) är vindens medelhastighet på projektområdet cirka 8,6 m/s, när observationsperioden är ett år och mätpunkten ligger 100 meter över markytan. Den dominerande vindriktningen på projektområdet är syd-sydvästlig (bild 7.27).

Vindhastigheten varierar enligt mät höjden. Vindens hastighetsprofil beskriver förhållandet mellan dessa variabler (bild 7.28). Hastigheten ökar långsamt upp till 100 meters höjd, varefter kurvan visar en större förändring.

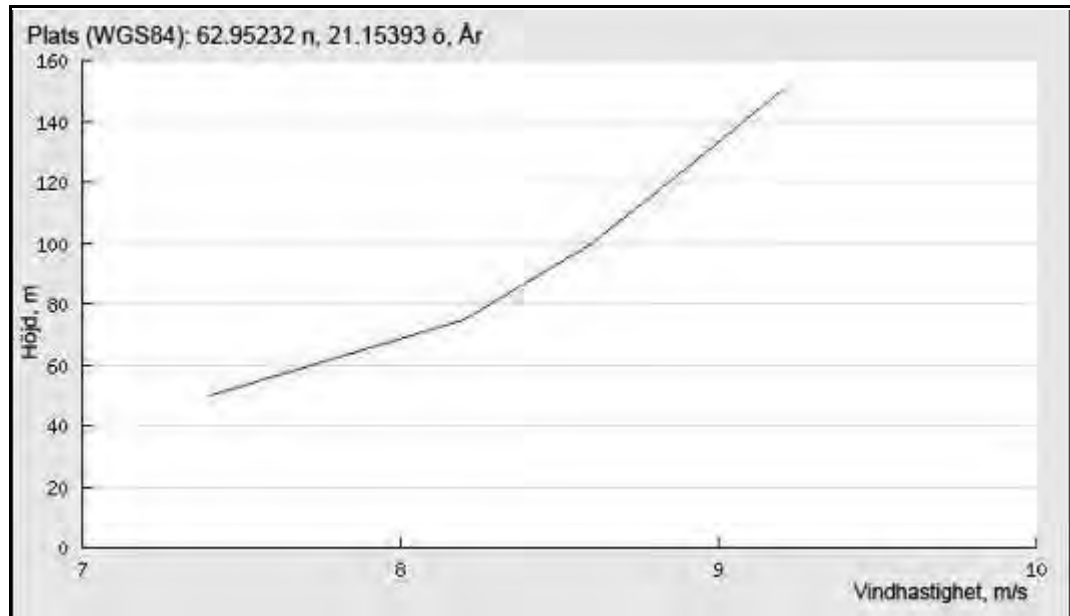


Bild 7.28. Vindens hastighetsprofil beskriver förhållandet mellan vindhastigheten och förändringen i mät höjden, då observationsperioden är ett år (Finlands vindatlas 2010).

Vindmätning pågår för att utreda vindförhållandena på projektområdet. En 99,5 meter hög mätningmast, i vilken man installerat mätanordningar, har uppförts på projektområdet. Mätningen bör fortsätta hela året för att resultaten ska bli så pålitliga som möjligt. Detta ger således information om årstidsvariationerna i vindförhållandena inom projektområdet. Mätningarna inleddes i december 2009 och pågår åtminstone till början av år 2011.

7.11 Vegetation

Enligt den växtgeografiska områdesindelningen ligger projektområdet och kraftledningsområdena inom den sydboreala zonen i det sydösterbottniska kustområdet (Kalliola 1973). På den österbottniska kusten har landhöjningen betydlig inverkan på vegetationen och upprätthåller en kontinuerlig utveckling av denna. Av Österbottens areal utgör cirka 70 procent skogsområde, och av detta utgörs knappt 30 procent av kärr. En tredjedel av skogarna är granskogsdominerade. Det huvudsakliga trädslaget är tall.

7.11.1 Området för vindkraftsparken

Inom vindparksområdet domineras vegetationen av vanlig moskog där träden är av olika åldrar och där ett relativt effektivt skogsbruk har idkats. Den dominerande vegetationen med moskog utgörs av relativt torr tallmo av lingontyp och ställvis ny granmo av blåbärstyp. På området finns inga lundmoar eller lundar. Cirka 30 procent av området är plantskog och 45 procent ung tallmo. På den norra och mittersta delen av området finns något fömyelsemogen ny granmoskog (cirka 6 procent av projektområdets totala areal).

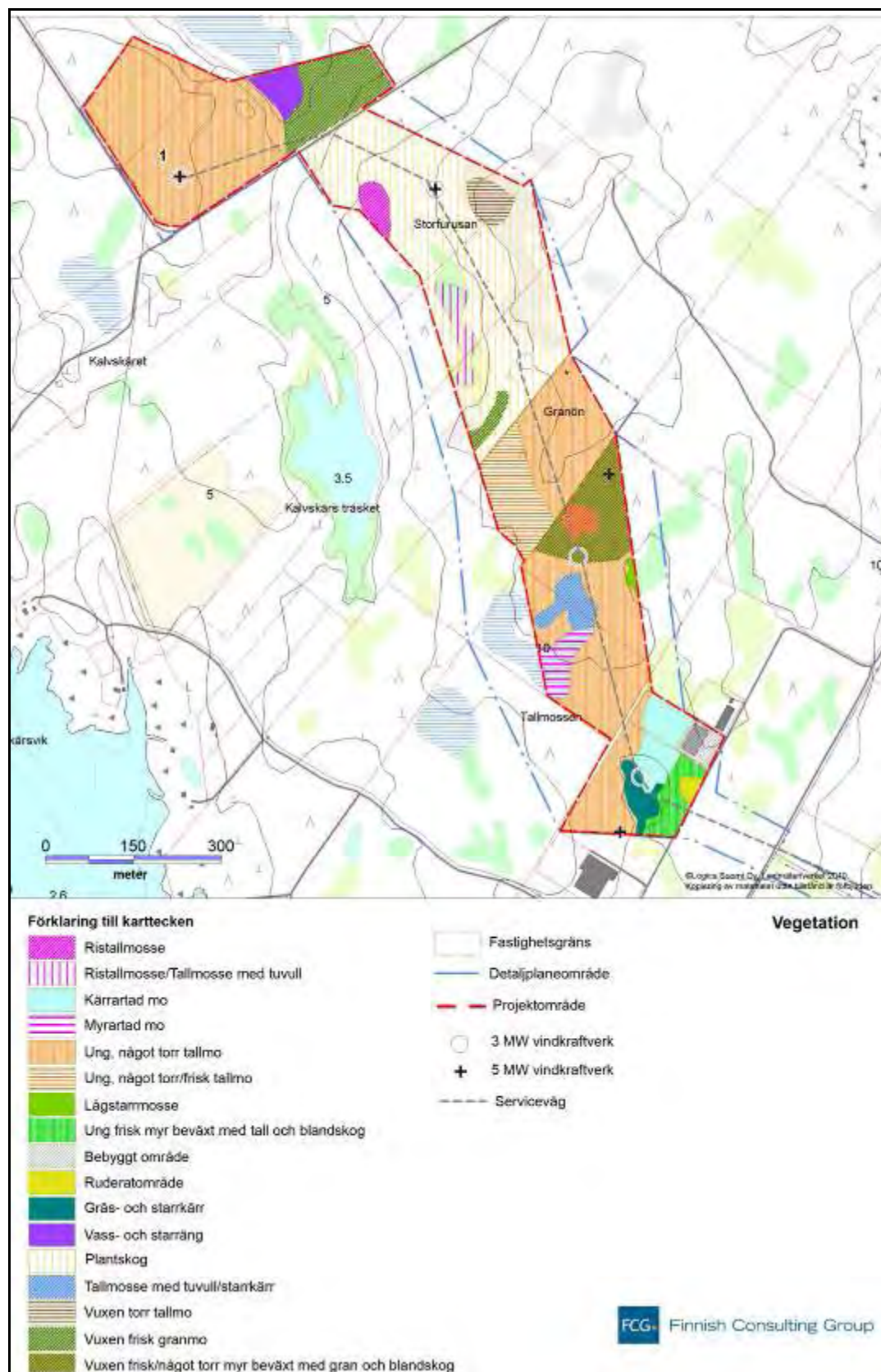


Bild 7.29. Vegetationen inom området för vindkraftsparken.

På den mittersta delen har den nya granmon inslag av gammal skog som är närmast i naturtillstånd. Här är träden av olika åldrar och ställvis karakteriserar skogsbilden av murket trädbestånd. Också på de norra delarna finns en mindre grandunge (0,5 hektar) som gränsar mot en strandäng med vass. Det förnyelsemogna skogsinslaget på den norra delen utgörs

huvudsakligen av grandungar av jämn ålder som skötts genom odlingsavverkning.

Inom området finns också något kärrvegetation. Alla kärr har ett tunt torvskikt och utgörs huvudsakligen av karga tallmossar med starr och tuvull. Söder om grandungarna på den mittersta delen finns ett litet kargt starrkärr som omges av en tallmosse med tuvull. På södra delen finns det frodigaste kärret i området, ett anspråkslöst gräs- och starrkärr med inslag av mokärr. På delen med mokärr är trädbeståndet ungt, björkskogsdominerat och dess naturtillstånd har påverkats av en dikning. Mot projektområdet gränsar en lågstarmosse, på den mittersta delen. De lågväxta representeras i fältskiktet av tuvull och taggstarr. Kring den gamla pälsfamen finns ett mindre ruderat område vars vegetation karaktäriseras av låg- och högväxta gräs.

I alternativ ALT1 placeras vindkraftverken på följande sätt (bild 7.29.):

1. ung, något torr tallmo
2. plantskog, något torr tallmo
3. plantskog, något torr tallmo
4. vuxen frisk myr beväxt med gran och blandskog
5. gräs- och starrkärr

I alternativ ALT2 placeras vindkraftverken på följande sätt (bild 7.29.):

1. ung, något torr tallmo
2. plantskog, något torr tallmo
3. vuxen frisk myr beväxt med gran och blandskog
4. ung, något torr tallmo

Servicevägen har dragits huvudsakligen längs momarkerna, men på södra delen går den genom gräs- och starrkärret.

Inom området växer inga hotade eller andra beaktansvärda växtarter.

7.11.2 Kraftledningsområden

Kraftledningsområdena finns på karga och medelnäringsrika marker. De dominerande skogstyperna är moar av lingon- och blåbärstyp. Ställvis förekommer torra moar av ljungetyp. Det finns några lundmoar främst i Molpe och på spetsen av Bräckskäret. Det finns ingen lundvegetation längs kraftledningsgatan. Skogarna är i stor utsträckning unga eller plantskog och i skogsbruksanvändning. Det finns något vuxen skog bland annat i Molpe, inom Alörsbådens och Kolmanåsskogens områden samt norr om Demossen.

Nästan samtliga kärr är dikade, och största delen av dessa är fattigkärr. Det finns några sumpmarker inom området. Det enda kärret i naturtillstånd finns i Molpe, där det finns en liten karg starmyr på den planerade kraftledningsgatan. Alla bäckar längs kraftledningsgatan har rensats.

Inom kraftledningsområdet finns inga hotade eller beaktansvärda växtarter.

7.12 Fågelbestånd

Projektområdet ligger på Bergö i södra Kvarkens inre skärgård. Den omgivande skärgården är låglänt, och stränderna är grunda och ofta mycket steniga. De grunda havsvikarna och labyrintiska grynnorna erbjuder skydd och god

tillgång till näring för ett stort bestånd av häckfåglar samt för fåglar som stannar för att rasta under flyttningstiden.

7.12.1 Häckfågelbestånd inom projektområdet och dess näromgivning

Det egentliga häckfågelbeståndet på kraftverkens byggplatser och servicevägarna består främst av typiska arter för torra moar, som är vanliga även på Bergös övriga delar (Vierimaa & Kvarkens Ornitologiska Förening r.f. 2010). Trädbiplärka, järnsparv, rödhake, rödstjärt, sångtrast, lövsångare, talgoxe, bofink och rosenfink hör till de vanligaste arterna. Inom projektområdet häckar inga hotade fåglar, och man har inte heller konstaterat att dessa skulle finnas inom området. Vid kärrkanterna där det finns äldre trädbestånd trivs den nära hotade orren samt spillkråkan som är beroende av ihåliga träd. Den fåtaliga dubbeltrasten har ett permanent revir vid östra gränsen av projektområdet.

På projektområdet finns flera orrspelsplatser. I Storfurusans plantskog pågick ett orrspel med 3–5 tuppar under cirka en vecka. I spelet noterades också en höna. I terrängen mellan Storfurusan, Tallmossen och den gamla pälsfamen noterades fem spelande orrtuppar. Orren söker också föda på projektområdet.

På projektområdet har spillkråkan ett revir. Det eventuella reviret ligger på de södra delarna av projektområdet där det växer gamla tallar kring myrgölar. I tallarna finns det gamla håligheter efter spillkråkor.

Väster om södra delen av projektområdet, vid den västra gränsen av Tallmossen, har den hotade havsömen ett boträd där den senaste lyckade häckningen skedde 2005. Under häckningsperioden 2010 försökte sig havsömen på häckning, men i början av juni tystnade det bebodda reviret, och häckningen misslyckades av någon anledning. Enligt Havsömsarbetsgruppens uppgifter häckar ytterligare två par på Bergö. De bebodda boen ligger på de norra delarna av Bergö i förhållande till projektområdet, på cirka 4–6 kilometers avstånd från de planerade vindkraftverken. Likaså häckar ett par på mittdelen av Bredskärets udde söder om Bergö och ett par cirka 5 kilometer sydväst om Bergö på området Molpegrunden.

De objekt i närheten av projektområdet som är mest betydande med tanke på fågelbeståndet finns norr om området. På 300 meters avstånd ligger Tallörsbådan vars grunda och skyddade vattenområden erbjuder en häckningsmiljö för många olika fuktmarksarter. Väster om projektområdet ligger Kalvskärsträsket vars häckfågelbestånd omfattar bland annat sångsvan, bläsand, knipa, gräsand, fiskmåsk och småskrake. På gölens kärrtäkta strand är det vanligt att tranan söker föda. På Tallörsbådan häckar bland annat kricka, gräsand, fisktärna, skratmåsk och eventuellt bläsand. I viken rör sig också många sångsvanar som inte häckar. På en liten ö vid Tallörsbådan har den nära hotade tömskatan ett revir. Vid den södra gränsen av Tallörsbådan hämtar ett tranpar föda, men det finns inga uppgifter om häckning.

Den hotade göktytan har ett revir i närheten av projektområdet, öster om detta. Göktytan häckar i håligheter och väljer ofta små skogar med lämpliga håligheter vid kärrkanterna som sitt häckningsområde.

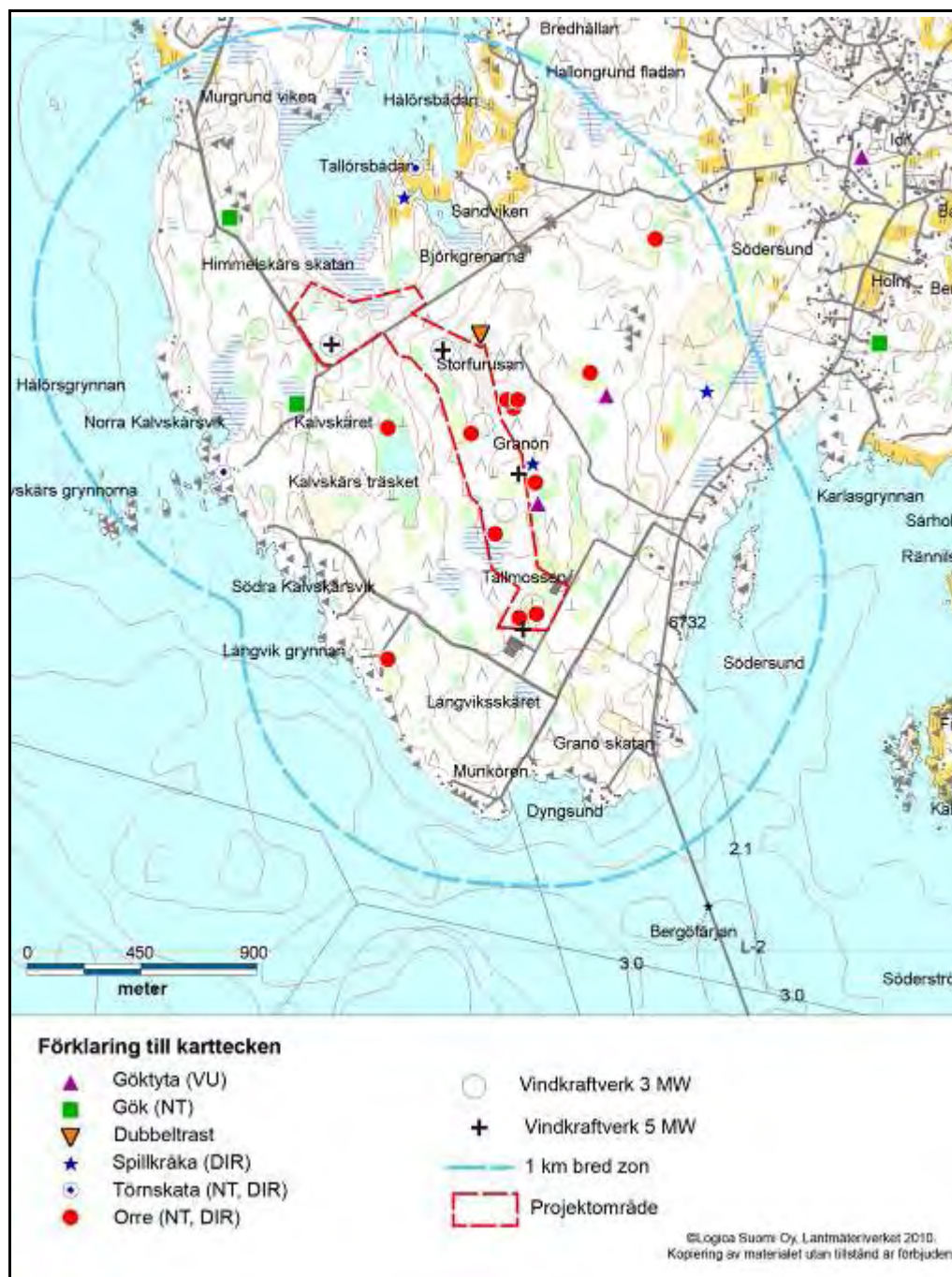


Bild 7.30. Hotade, nära hotade och några andra fåtaliga arters revir inom projektets verkningsområde.

I vattnen nära projektområdet finns flera mås- och tärnkolonier. De största finns i Tallörsbådan, Södersunds och Bräcksårets områden. De vanligaste arterna är silvertärna, gråtrut och fiskmåsar. I de största tämsamhällena häckar 100–200 silvertärnor. Silvertärnorna rör sig mellan häckningskären och innervikarna då de fiskar. Särskilt många silvertärnor rörde sig på de västra och södra delarna av projektområdet, varifrån fåglarna förflyttade sig till Tallörsbådan för att söka föda. På Tallörsbådan fanns det i de största samtidigt observerade silvertärnflockarna cirka 70 individer (Vierimaa & Kvarkens Ornitologiska Förening r.f. 2010). På bild 7.31 visas måsamas och tärnomas observerade flygrutter som används då de söker föda.

Det förekommer mycket rikligt med fiskmåsar på Bergö. Mest fiskmåsar finns på strändema av Södersund. Också på Innerbådan och Ytterbådan i

närheten av Bergö fiskhamn häckar ett betydande antal fiskmåsar. Också gråtruten är mycket vanlig i Bergö skärgård.

Den hotade skrattnåsen är en lokalt rikligt förekommande art. Under kartläggningen av häckfågelbeståndet sommaren 2010 observerades skrattnåsrevir med 50–70 par inom vindkraftsparkens verkningsområde. Den största skrattnåskolonin inom närområdet finns utanför Perisgrund där det fanns uppskattningsvis mer än 1 000 skrattnåsar (Vierimaa & Kvarkens Omitologiska Förening r.f. 2010).

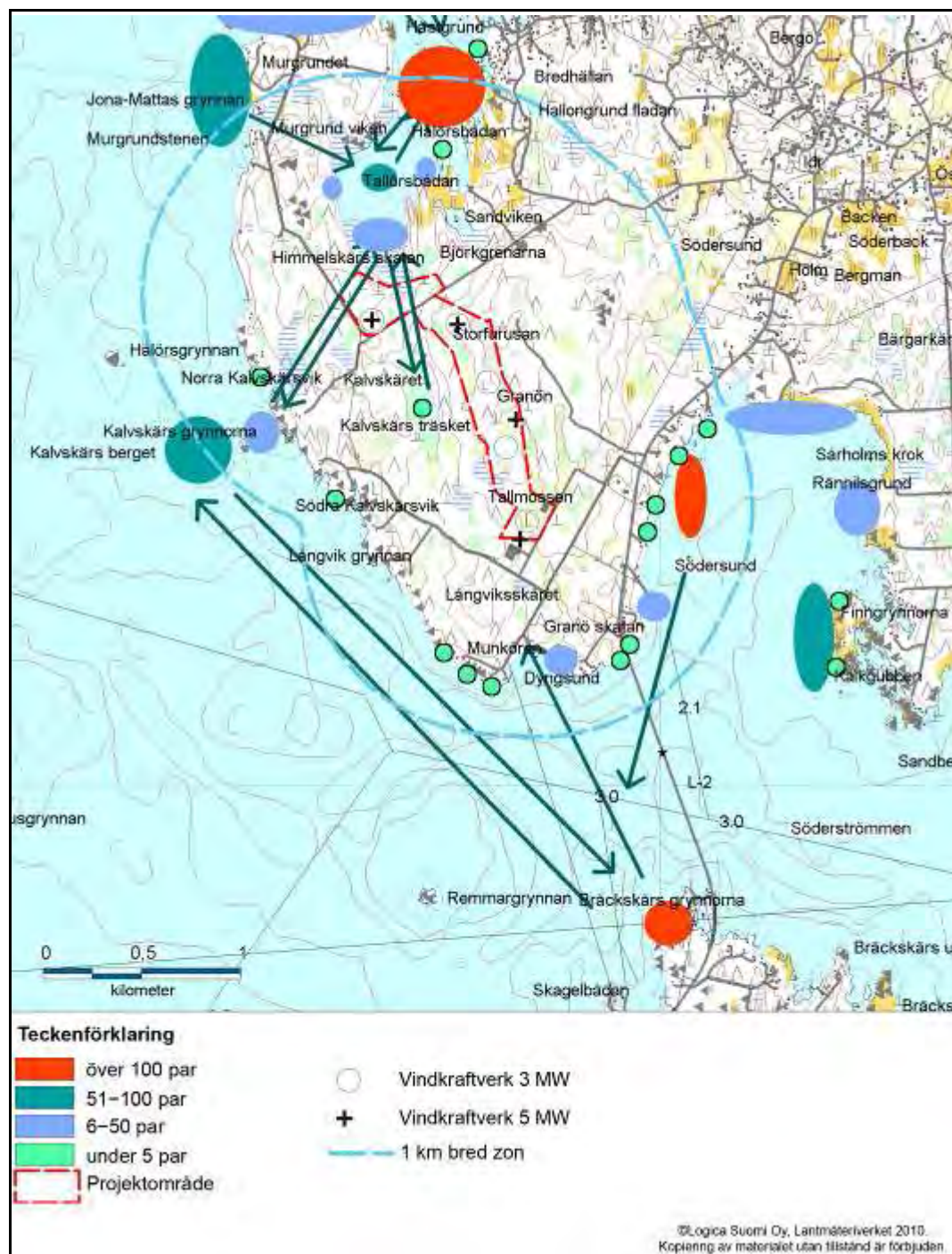


Bild 7.31. De mest betydande mås- och tärnkolonierna i projektområdets näromgivning samt deras viktigaste flygriktningar.

Man observerade inte att den hotade silltruten skulle ha häckat inom projektets verkningsområde. Ett tiotal par silltrutar häckar i den närliggande

skärgården. Enligt observationerna rörde sig silltrutarna enbart inom vattenområdet. Det fanns inga observationer av att de skulle ha flugit över projektområdet. Havstruten är en allmän häckfågel på de relativt öppna skären i närheten av strändema på Bergö. Sett från projektområdet ligger de närmaste boen på Härtanviksbådan och Remmargrynnan. Endast ett fåtal fisktärnor antas häcka i tärnkolonierna på Bergö.

De närmaste fågelskären som ingår i Naturaområdet Kvarkens skärgård (FI0800130, SPA/SCI) ligger cirka 2 kilometer sydväst om projektområdet. På Naturaområdet häckar ett mångsidigt och talrikt fågelbestånd. Bland de mest synliga arterna i havsbandet är ejder och tobisgrissla. Även skärpiplärka, tordmule, bergand och skräntärna häckar på många skär. På öar där en och kråkbär är allmänna påträffas då och då även ripa. Orren är vanlig på de skogbevuxna öarna. Natura 2000-området i Kvarkens skärgård ingår även i FINIBA och IBA.

7.12.2 Vårflyttning

Det planerade vindkraftverksområdet på Bergö ligger relativt nära den kända huvudflyttrutten i Kvarken. Vårflyttningen sker huvudsakligen i april-maj.

På våren går flyttfåglarnas huvudrutt väster om Bergö. Flyttrutten norrut går från Södra Björkö i Korsnäs, väster om Bergö i riktning mot Replot. Via västra sidan flyttar bland annat lomfåglarna och de arktiska sjöfåglarna (sjöorre, svarta och alfågel). Småfågelsflyttningen i sin tur styrs mot spetsen av Bräckskäret varifrån fåglarna börjar flygningen över sundet mot nordligare breddgrader.

Öster om Bergö sker flyttningen via Molpe och följer strandlinjen mot Replot. Bland annat sångsvanens huvudflyttrutt går öster om Bergö. I fråga om vissa arter går flyttrutten i sin helhet eller delvis över den planerade vindkraftsparken. Dessa arter omfattar bland annat fjällvråk och havsöm. Dessutom sker en del av storlommens, smålommens och storskarvens flyttningar över projektområdet. Också en del av gässen och tranorna flyger över Bergö och projektområdet.

Våren 2010 utgjordes de största grupperna av andfåglar, skrakar, lomfåglar, storskarv, trana, måsar och tärnor samt ringduva, björktrast, bofink och gråsiska. Det bör ändå beaktas att de arter som observerades under uppföljningen av flyttningen och deras individantal enbart utgör ett litet urval av det verkliga antalet, då flyttningen fördelas över en längre tidsperiod. Observationerna ger ändå en tillförlitlig bild av fåglarnas flyttrutter i närheten av projektområdet.

Lomfåglar och doppingar

I våruppföljningen vid uppföljningspunkterna observerades 11 300 flyttande lomfåglar, förutom de storlommor och smålommor som har fastställts höra till arten.

Lomfågellarnas flyttrutt ser ut att i någon mån splittras då de kommer söderifrån till Kvarken. Ännu utanför Kristinestad är flyttrutten relativt smal, men i Kvarkensskärgården blir lomfåglarnas flyttningsrutter bredare. Av denna orsak syns flyttande fåglar från kusten ända ut till ytterskärgården (Vierimaa & Kvarkens ornitologiska förening r.f. 2010).



Bild 7.32. Lomfågelnas centrala flyttrutter.

Smålommas flyttning sker på vardera sidan om Ytterbådans fiskhamn. Smålommar flög också rakt över Bergö, via projektområdet. Smålommas flyttrutt gick i genomsnitt en aning närmare kusten än storlommas, och gick mer rakt över Bergö än storlommens. Man observerade 1 332 flyttande smålommar.

Sammanlagt 5 098 vårflyttande storlommar observerades. På Bergö uppgick det totala antalet storlommar till 100 individer (Vierimaa & Kvarkens ornitologiska förening r.f. 2010). Vid Bergö flög storlommarna över och bredvid Bergö fiskhamn eller väster om hamnen, längre ut mot havet. Storlommens flyttrutt vid Södra Björkö gick enligt observationerna väster om ön. Flockar med cirka 10–30 lomfåglar flög också över Bergö via projektområdet. Lomfågeln flög mycket lågt, på en höjd mellan cirka 150 och 400 meter.

Skäggdoppingens och gråhakedoppingens flyttrutt går väster om Bergö. Under flyttningen undviker dessa arter att flyga över landområden, och rutterna går vanligtvis över havsområdet.

Svanar och gäss

I vårens uppföljning observerades sammanlagt 391 knölsvanar, av vilka cirka 300 i omgivningen av Bergö. Knölsvanens flyttrutt i Kvarken går i större utsträckning genom skärgården än sångsvanens. Artens flyttrutt följer ofta strandlinjen, och projektområdet ligger inte på flyttrutten. Ett flertal knölsvanar häckar i skärgården, och därför cirklar dessa också från och med mars vid sina häckningsplatser. I omgivningen av Bergö kan det på våren samlas tiotals fåglar, bland annat på Ytterbådan i närheten av Bergö fiskhamn samt det isfria vattnet vid Molpe bro (Vierimaa & Kvarkens ornitologiska förening r.f. 2010).

Endast få flyttande sångsvanar observerades, inalles endast cirka 200 individer. Resultatet påverkades av att sångsvanens flyttning i Kvarken börjar redan under de första dagarna i april, och därför hade en del av flyttningen skett redan innan uppföljningen inleddes. Flera tusentals sångsvanar flyttar via Kvarken (Vierimaa & Kvarkens ornitologiska förening r.f. 2010). Sångsvanens huvudrutt vid flyttningen går över fastlandet längs strandlinjen. Under flyttningen stannar fåglarna för att rasta och äta på de närliggande åkrarna i Söderfjärden och Petalax.

I uppföljningen av flyttningen gjordes enbart 16 observationer av sädgåsen. Man känner inte till sädgåsens exakta flyttrutt. Våren 2009 gjordes observationer av några tiotals flyttande fåglar i Majorsbacken i Malax kommun. Då följde flyttflockarna antingen strandlinjen eller flög mot norr och nordost via Bräckskärets udde. Avståndet mellan Bräckskäret och projektområdet är cirka 2 kilometer, och därför kan sädgåsens flyttning också gå över Bergö. Flyttflockarna styr mot rastområdena på åkrama i Söderfjärden samt till södra stadsfjärden i Vasa.

I april-maj observerades 763 grågäss, av vilka 700 tolkades som flyttande. Grågässen har ingen enhetlig flyttrutt via Bergö, eftersom det förekom mycket spridning i flyttriktningarna. På Bräckskäret observerades mest grågäss som flög mot nordligare väderstreck. En del av flockarna flög över de östra delarna av projektområdet. De grågäss som observerades i Bergö fiskhamn rörde sig mest i nord-sydlig riktning väster om fiskhamnen. Många lokala och kringflyttande flockar av grågäss observerades också.

Den vitkindade gåsens flyttrutt gick vid Bergö mot norr. Gässen flög förbi Bergö väster om ön eller genom Bräckskärets sund, men det är också möjligt att några flockar med vitkindade gäss flyger rakt över Bergö. Flytthöjden var cirka 30–100 meter.

Arktiska sjöfåglar

Ett rikligt antal alfåglar flyttar via Bottniska viken till sina arktiska häckningsområden. Flyttrutten följer strandlinjen.

Tiotusentals individer flyttar via Kvarken. Under vårens uppföljningsperiod flög cirka 2 500 flyttande alfåglar förbi observationsplatserna. Relativt många alfåglar flyttar också via de västra delarna av Bergö. Under kvällsflyttningen observerades alldeles intill Bergö fiskhamn flockar med alfåglar som flyttade norrut. I början av kvällen skedde kvällsflyttningen på 50–200 meters höjd. Senare vid skymningen flög de flyttande flockarna på högre höjd, upp till en

höjd på mer än 500 meter. Ovanför de mittersta delarna av Bergö observerades inga flyttflockar.



Bild 7.33. De arktiska sjöfåglarnas (sjöorre, svartå och alfågel) flyttrutt i närheten av projektområdet.

Ett rikligt antal sjöorrar flyttar via Kvarken. Under uppföljningen av vårflyttningen observerades 8 229 flyttande sjöorrar. Sjöorrrens flyttrutter följer samma rutter som alfågla har.

Svartån flyttar under våren, och av denna art observerades totalt 4 383 individer. Enligt observationerna var flyttrutten nästan likadan som sjöorrrens och alfågeln. Under uppföljningen konstaterades dessutom att små flockar som stannat eller som cirkade under flyttningen rörde sig inom projektområdet och i närheten av detta. Innervikarna och de små gölarna på Bergö utgör viktiga platser för svartåns parbildning (Vierimaa & Kvarkens ornitologiska förening r.f. 2010).

Dykänder, änder och skrakar

Änderna kricka, bläsand, gräsand, stjärtand och skedand flyttar väster om Bergö. Antalet individer som räknades under uppföljningen av flyttningen var litet.

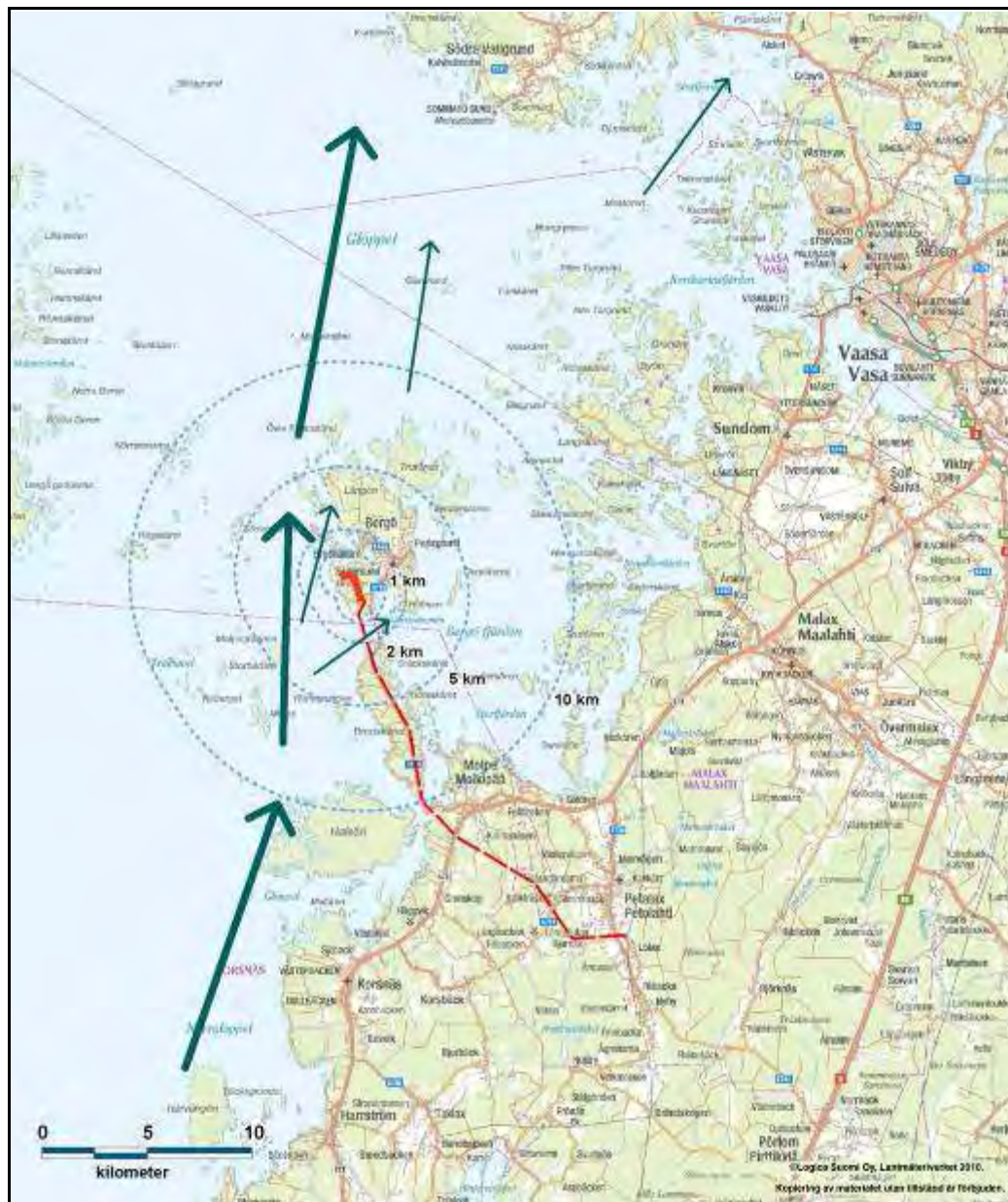


Bild 7.34. Andfåglarnas huvudflyttrutter i närheten av projektområdet.

Sammanlagt 753 viggas observerades i april-juni. Viggarna flyttar från Södra Björkö mot norr, väster om Bergö samt öster om Bergö via Bräckskärets sund (Vierimaa & Kvarkens ornitologiska förening r.f. 2010). Oftast var flytthöjden mycket låg (2–50 meter). Vid Bergö går bergändemas flyttning längs stränderna.

I fråga om ejdern inföll uppföljningen av flyttningen alltför sent. Under flera år har ejderns huvudflyttning i Kvarken slutat redan före mitten av april (Vierimaa & Kvarkens ornitologiska förening r.f. 2010). I Kvarken flyttar uppskattningsvis 10 000–20 000 ejdrar. Uppskattningen försvåras av att rikligt med lokala ejderflockar som häckar och cirklar i skärgården påträffas.

Enligt våruppföljningen går ejderns huvudflyttrutt genom ytterskärgården och följer skärgårdens gränsområden.

Knipans flyttrutt norrut går på vardera sidan om Bergö, men även över den nordvästra delen av projektområdet. Närmare 1 500 knipor observerades, men eftersom knipans flyttning började redan i början av april är den verkliga siffran betydligt högre.

Cirka 2 130 flyttande småskrakar observerades. Flyttrutten går i närheten av stranden. Vid Bergö gick flygrutten för en stor del av småskrakarna väster om ön. Också storskrakens flyttrutt går huvudsakligen från Södra Björkö mot norr via västra sidan av Bergö. Flyttrutten för en del av fåglarna går närmare fastlandet, vilket framgick av observationerna av flockarna från Bräckskärets sund och Replotsund.

Storskarv

Man observerade 1 713 flyttande storskarvar. Artens flyttrutt mot norr följer huvudsakligen fastlandskusten, en del av fåglarna flyger väster om Bergö. Cirka 200 storskarvar flyttade över Bergö, och av dessa cirka 100 över den planerade vindkraftsparken. Flythöjden var cirka 100–200 meter.

Rovfåglar

Fjällvråkens huvudrutt vid flyttningen går över Bergö, vid de planerade vindkraftverken mot norr eller nordost. Under den bästa flytt dagen den 20 april observerades 58 fjällvråkar som flög över Bergö. Under uppföljningen av flyttningen observerades sammanlagt 157 flyttande individer (under perioden 12.4–1.5). Fåglarnas flyghöjd var ganska låg. Bergö låg mer på fjällvråkens flyttlinje innan Bräckskärets vindkraftverk byggdes (muntlig information Harry Seppälä 2010).

Under uppföljningsdagarna observerades 62 havsömar som tolkades som flyttande. Av de observerade havsörnarna som flyttade mot norr flög 35 procent (22 individer) öster om Bergö, med andra ord mycket nära den planerade vindkraftsparken eller över den.

Också bivråken flög över projektområdet. Av de observerade fyra individerna flög tre över den planerade vindkraftsparken. Bivråkarnas flyghöjd var cirka 200–300 meter. Likaså gick två tornfalkars flyttning över projektområdet.

Över projektområdet observerades rovfåglar, bland annat cirklande havsömar. Detta beror på att det under klart väder bildas goda uppåtgående luftströmmar vid plantskogen på projektområdet, och dessa utnyttjas av de flyttande rovfågarna. En del av rovfågarna stannade en stund ovanför plantskogen, och ökade sin flythöjd i termikerna innan de flög över vattenområdet norr om Bergö.



Bild 7.35. Fjällvråkens centrala flyttrutter.

Tranor

Tranomas flyttrutt går över fastlandet längs kusten, och tranorna som kommer söderifrån flyger förbi Bergö på fastlandssidan. Endast cirka 50 tranor flyttade över Bergö, och av dessa flög uppskattningsvis cirka 30 tranor i närheten av projektområdet. Några mindre flyttflockar flög norrut också på havssidan över Rönnskärs skärgård (Vierimaa & Kvarkens omitologiska förening r.f. 2010). Under våruppföljningen observerades sammanlagt 1 530 tranor.

Måsfåglar, labbar och tämor

Bland måsarna var skratmåsa den största gruppen. Dess huvudflyttrutt går längs kusten mot norr. Flyttflockarna flyger bland annat över Bräckskärets sund och därifrån österut. Av fiskmåsa flyttade en del över Bergö och flög förbi projektområdet på norra sidan. Några havstrutars flyttning gick mycket nära projektområdet.

Antalet flyttande kustlabbar som observerades var 131, och av dessa observerades några flyga över den planerade vindkraftsparken. Flytthöjden var cirka 200–300 meter.

Tärnomas flyttrutt går på vardera sidan om Bergö och följer klart stranden.

Vadare

Antalet flyttande vadare vid Bergö är mycket lågt, och i de flesta fallen sker flyttningen väster om Bergö.

Tättingar

Tättingarnas flyttning sker huvudsakligen via Bräckskärets sund mot norr. De antalsmässigt största flyttarna är björktrast, bofink, gråsiska och grönsiska.

7.12.3 Höstflyttning

Höstflyttningen är i regel mer spridd än vårflyttningen. Mest knipor räknades. Vid höstuppföljningsplatserna observerades mer än 45 000 individer (Vierimaa & Kvarkens Ornitologiska Förening r.f. 2010). I siffran har också de lokala kniporna beaktats. I Bergö fiskhamn observerades som mest cirka 2 000 individer och på Bräckskäret upp till 4 000 knipor per dag. Från Bräckskäret flyger kniporna västerut, söder om Bergö. Endast cirka 250 individer flög över projektområdet. Sjöfåglarnas flyttrutter går väster om Bergö och från Södra Björkö via Bräckskärets sund. Förutom knipor räknades också ett stort antal viggas, ejdrar, sjöorrar, svärter samt stor- och småskrakar. Under höstflyttningen flög en flock med storskarvar över projektområdet. Måsammas flyttning gick huvudsakligen väster om Bergö.

Antalet lomfåglar var mycket litet, och deras flyttning skedde via ytterskärgården. Gässens största samlingsställen finns på fastlandet, huvudsakligen på stora åkerslätter. På Söderfjärden och vid området Södra havsfjärden samlas tusentals grågäss innan jakten inleds. Petalax åmynning har varit ett annat traditionellt samlingsområde. Här påträffas några hundra grågäss på hösten. Flyttningen sker i närheten av fastlandet.

Knölsvanens flyttrutt går på vardera sidan om Bergö och sträcker sig inte över projektområdet. I Kvarken sker sångsvanens flyttning på senhösten, i oktober–november. Utifrån observationerna under uppföljningen går det inte att uttala sig om huruvida sångsvanens flyttning går över projektområdet.

Tranomas flyttning går huvudsakligen över fastlandet. Under perioden 19–22.9.2010 konstaterades från Södra Björkö 3 500 flyttande tranor över fastlandet. De flyttflockar som kommer från Sverige till Finland över Kvarken kan delvis flyga via Bergö eller Södra Björkö.

Inom Kvarkenområdet är rovfåglarnas flyttning på hösten i regel mer spridd än på våren, och av exempelvis fjällvråken som under våren observeras i rikligt antal observerades endast en individ. Havsörnarnas flyttning fördelas inom Kvarkenområdet över både havet och fastlandet. Havsörnarnas flytthöjder över fastlandet är i allmänhet mycket höga. Närmare 50 havsörnar som kunde tolkas som flyttande observerades under höstens uppföljningsperiod, och dessutom konstaterades vid samtliga observationsplatser lokala och cirklande fåglar. På Bergöområdet påträffades minst sex lokala och cirklande havsörnar i Bergö fiskhamn och sex på Bräckskärets udde. I närheten av projektområdet rörde sig enligt

observationerna minst fem havsömar. Av de andra rovfågarna gick den blå kärrhökens flyttning över projektområdet.

7.12.4 Fågelbeståndet inom kraftledningsområdet

På den planerade kraftledningsgatan finns vårdad ekonomiskog med omväxlande unga grandungar, tallskogar och plantskogar. Fågelbeståndet är huvudsakligen vanligt. Observationer gjordes av bland annat tofsmes, större hackspett, spillkråka, gärdsmyg, svarthätta och trädkryp (Vierimaa & Kvarkens Ornitologiska Förening r.f. 2010). Med tanke på fågelbeståndet är skogarna vid åkergränserna samt Molpeområdet mest värdefulla. Här finns mer utbredd vuxen skog än på andra ställen inom planeringsområdet. I den vuxna granskogen öster om Molpe bro observerades ett stort antal trastar och bland annat en järpe. I närheten av bron häckar också en näktergal.

Det mest betydande objektet med tanke på fågelbeståndet är det delvis dikade Demossens kärrområde som ligger cirka 150 meter från den planerade kraftledningsgatan. Linjen går norr om kärrat. Vid kärrat observerades bland annat ljungräva, grönbena, trana och gök.

Skogarna i området kan anses lämpa sig väl för den hotade gransångaren, eftersom flera av gransångarens revir observerades längs den planerade kraftledningsgatan och i närheten av denna. Dessa är koncentrerade till Molpe och Bjumäsområdet i Petalax.

Inom Bräckskärets område observerades havsörn, men något exakt ställe för havsörnens revir kunde inte bekräftas. Boet finns ändå inte på kraftledningsgatan eller i dess omedelbara närhet. Som ett lokalt fenomen observerades dessutom en tomfalk i skogen sydost om Torsman.

7.13 Övrig fauna

Under kartläggningen av fladdermössen under maj–september 2010 observerades sex fladdermusarter inom projektområdet och dess näromgivning.

Bland de vanliga däggdjursarterna som förekommer inom planeringsområdet finns skogshare, älg, räv och mårhund. I Kvarkens vattenområden lever gråsäl och östersjövikare.

7.13.1 Hotade och nära hotade arter samt arter som upptas i natur- och fågeldirektiven

Fladdermöss

Fladdermössen är med stöd av naturvårdslagen fridlysta och hör också till de arter som tas upp i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv. Det är förbjudet att förstöra och försämra de platser där arterna förökar sig och rastar.

Under utredningen av fladdermöss konstaterades sex fladdermusarter inom projektområdet och dess näromgivning: nordisk fladdermus, läderlapp, trollfladdermus, pipistrell, stor fladdermus och gråskimlig fladdermus. Läderlapparna omfattar mustaschfladdermus, Brandts fladdermus, vattenfladdermus eller fransfladdermus som inte kan skiljas åt med hjälp av en AnaBat-detektor.



Bild 7.36. Fladdermössens flyttriktningar och förekomstområden i vindkraftsparkens näromgivning.

Den nordiska fladdermusen som är den vanligaste och mest utbredda fladdermusarten i vårt land konstaterades på tre ställen inom projektområdet. I Finland är trollfladdermusen, pipistrellen, den gråskimliga fladdermusen och den stora fladdermusen flyttande arter. Förekomsten av dessa inom området visar att området har betydelse som flyttrutt. Fladdermössen rör sig huvudsakligen längs stränderna, och ibland flyger de över Kalvskärsträsket. Observationerna av de nordiska fladdermössen och läderlapparna blev allt fler mot hösten. Detta visar antingen deras vandringsbeteende eller att det på ön

finns förökningssamhällen vars ungar i slutet av sommaren börjar röra på sig inom ett allt vidare område (Vasko och Hagner-Wahlsten 2010).

Fladdermusens föröknings- eller rastplatser som hör till **Klass I**. Enligt naturskyddslagen är det förbjudet att förstöra eller försämra dessa platser. Denna typ har inte observerats inom projektområdet.

Viktiga födoområden eller förflyttningsrutter som hör till **Klass II**. I markanvändningen bör områdets värde för fladdermössen beaktas (EUROBATS-avtalet). Följande områden i klass II finns i projektområdets näromgivning:

- Bergö strandlinje och Kalvskärsträsket (viktig förflyttningsrutt)
- Himmelsskärrskatan (viktiga födoområden på våren och hösten)
- På nordvästra stranden Ören och på södra stranden Granöskatan (viktiga samlingsområden och flyttrutter på hösten)

Till **Klass III** hör andra områden som används av fladdermöss. Vid planeringen av markanvändningen på området bör områdets betydelse för fladdermössen i mån av möjlighet beaktas. Områden i klass III:

- Den gamla skogen på den mittersta delen och Kalvskärsträsket

Flygekorre (*Pteromys volans*)

Bilagorna II, IV(a) till habitatdirektivet, sårbar (VU) och fridlyst

Inom projektområdet finns inga flygekorrar. Inte heller i de granblandskogar eller grandungar längs kraftledningsgatan som lämpar sig för arten har några flygekorrar observerats. I närheten av den planerade kraftledningen inom Östra Strömsgrundets område känner man till ett flygekorbo i en fågelholk på en gård. Öster om gården inom kraftledningsområdet finns vuxna grandungar, men i samband med kartläggningen av terrängen konstaterades inga tecken på flygekorren. En annan känd förekomstplats finns på gården vid en fritidsbostad på Bredskäret inom Normarksandens område, cirka 520 meter från kraftledningsgatan.

Åkergroda (*Rana arvalis*)

Bilagorna II, IV(a) till habitatdirektivet

Arten har i samband med terrängarbetena inte observerats inom området för vindkraftsparken. På kraftledningsgatan finns det inte heller några habitat som lämpar sig för arten.

Havsörn (*Haliaetus albicilla*)

Beståndet i Finland har under de senaste åren ökat kraftigt, men det är fortfarande litet. Beståndet har ökat snabbast i södra Finland. Inom Kvarkenområdet har beståndet ökat klart långsammare än exempelvis i Åbo- och Björneborgsregionen. I Finland omfattade häckningsbeståndet 52 par 1983 (Väisänen m.fl. 1998) och 2009 minst 327 par (WWF 2009). År 2009 kläcktes 349 ungar och 234 par lyckades med häckningen (tabell 7.1). Enligt en uppskattning finns det cirka 1 500 havsömar i Finland (WWF 2009). Det finns uppskattningsvis totalt cirka 3 500 par inom Europa. Beståndet är störst i Ålands och Åbo skärgårdar samt i Kvarken. Ett mindre bestånd häckar i Mel-lersta och Övre Lappland.

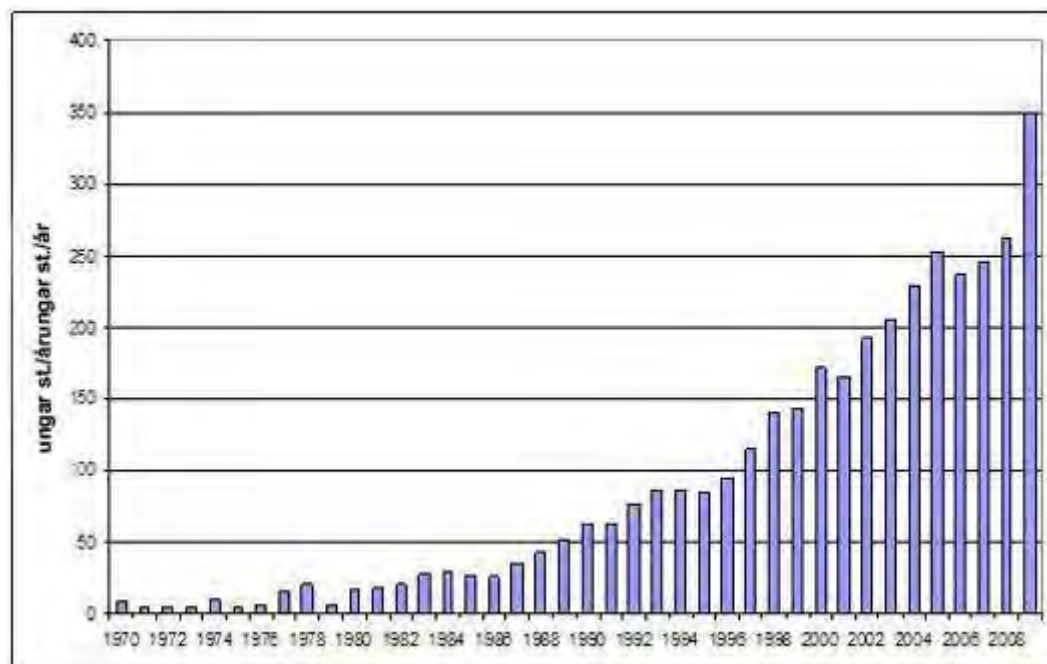


Bild 7.37. Antal havsörnsungar 1970–2009 (WWF 2009).

Havsöarnas dödlighet är under de första fyra levnadsåren mycket hög (cirka 92 procent) och hög också bland vuxna (cirka 30 procent) (Perrins 1998). Havsömen blir könsmogen vid 4–6 års ålder.

Enligt Havsömsarbetsgruppens uppgifter finns det två (2) häckande par på Bergö. De bebodda boen ligger på de norra delarna av Bergö i förhållande till projektområdet, på cirka 4–6 kilometers avstånd från de planerade vindkraftverken. På Bredskärets område söder om Bergö häckar likaså ett par. Det ifrågavarande parets boplatz är okänd, trots att man har sökt efter den.

Tabell 7.1. Havsörnarnas häckning i Finland 2009 (WWF 2009).

Häckningsområde	Bebodda revir	Lyckade häckningar	Ungar (st.)
Nyland	17	13	24
Egentliga Finland	91	54	91
Åland	103	56	96
Satakunda	16	11	21
Tavastland	1	1	2
Norra Karelen	1	0	0
Kvarken	59	40	71
Uleåborg och Lappland	39	29	44
Totalt	327	234	349

Söder om projektområdet, vid den östra gränsen av Tallmossen, finns ett träd med ett havsörnsbo. Sommaren 2005 ringmärktes tre ungar i boet. Därefter användes inte boet, och det föll till marken. Ett häckningsförsök konstaterades 2010, men av någon orsak misslyckades det. Under sommaren observerades flera havsömar inom projektområdet. Från mitten av maj till början av juni räknade man att sju (7) havsörnsindivider rörde sig inom

projektområdet. Av dessa fåglar var två gamla (ett par som hade häckat på Tallmossen) och fem unga individer.

Havsöarna flyger gärna i de varma luftströmmar som bildas över plantskogen på projektområdet. De på området observerade havsörnarnas flyghöjder varierade mellan cirka 80 och 300 meter, men då flera ömar var närvarande kunde de med luftströmmen stiga till en betydligt högre höjd. Dessutom är havsöarna intresserade av Kalvskärsträsket väster om projektområdet. Här utgör de häckande och rastande sjöfåglarna en eventuell födokälla. Två gånger observerade man att en ung havsörn jagade vid gölen. En viktig daglig födoplatz för havsörnen är de närbelägna Kalvskärsgrynnorna.



Bild 7.38. En havsörn på Bredskäret i en gammal länkmast.

Skräntärna (*Sterna caspia*)

Sårbar (VU)

Häckande skräntärnor förekommer inte inom den planerade vindkraftsparkens verkningsområde. De närmaste av artens häckningsplatser ligger i Rönnskärs skärgård på några kilometers avstånd från projektområdet. Enstaka skräntämor som sökte föda konstaterades i innervikarna på Bredhällan cirka fem gånger i samband med kartläggningen av häckningen i maj-juni. Skräntärnorna kom från sydväst, dvs. från skärgården.

Gransångare (*Phylloscopus collybita*)

Sårbar (VU)

I Kvarken är gransångaren fortfarande en rikligt häckande art som föredrar relativt frodiga blandskogar. På Bergö är gransångaren allmänt förekommande. Inom projektets verkningsområde sjöng uppskattningsvis cirka 10 gransångare. Längs den planerade kraftledningssträckningen och i närheten av denna räknades 20 gransångarrevir. Arten påträffades bland annat väster om Lundvik i Molpe, söder om Stenlund, väster om Österlund och inom Bjurnäsområdet.

Göktyta (*Jynx torquilla*)

Sårbar (VU)

Göktytan är en fågel som häckar i håligheter. Under kartläggningarna observerades tre revir, av vilka två fanns i närheten av Bergö kyrkby och ett öster om projektområdet.

Skrattmåås (*Larus ridibundus*)

Sårbar (VU)

På Bergö är skratmååsen en lokalt rikligt förekommande art. Häckningskoloniernas storlek varierar ändå. Under kartläggningen av häckfågelbeståndet sommaren 2010 observerades skratmååsrevir med 50–70 par inom vindkraftsparkens närområde. Den största skratmååskolonin i närheten finns utanför Perisgrund, där man enligt en försiktig uppskattning observerade mer än 1 000 individer.

Silltrut (*Larus fuscus*)

Sårbar (VU)

Arten häckar inte i närheten av projektområdet. Ett tiotal häckande par finns i den närliggande skärgården.

Gök (*Cuculus canorus*)

Nära hotad (NT)

Göken gol på skogsområdet mellan Stenlund och Österlund, cirka 200 meter från den planerade kraftledningsgatan. Inom projektets verkningsområde finns fyra revir.

Orre (*Tetrao tetrix*)

Art som upptas i bilaga I till fågeldirektivet, nära hotad (NT)

Orren är en vanlig häckfågel i Kvarkens skärgård. På Bergö är förekomsten av orrar relativt riklig. På projektområdet finns flera orrspelsplatser, bland annat i Storfurusans plantskog på projektområdet pågick ett orrspel med 3–5 orttuppar under cirka en vecka. I spelet konstaterades också en orrhöna. Också kärren inom projektområdet lämpar sig väl för orren. I terrängen mellan Storfurusan, Tallmossen och den gamla pälsfamen observerades ett femtal spelande orttuppar. I närheten av pälsfamen observerades två ätande orrhönor. De enstaka orttupparna bytte tydligen spelplats flera gånger, och därför är det svårt att ge en exakt uppskattning av antalet. Inom projektområdet fanns det troligtvis cirka 10 orttuppar och 2–5 orrhönor.

Tornfalk (*Falco tinnunculus*)

Nära hotad (NT)

Arten observerades längs den planerade kraftledningsgatan i Malax.

Stenskvätta (*Oenanthe oenanthe*)

Nära hotad (NT)

Stenskvättan är en allmänt häckande art i synnerhet på de steniga stränderna och stenrösen kring åkrarna.

Törnskata (*Lanius collurio*)

Två törnskaterevir observerades. Dessa fanns på Hallörsgrynnan (par) och på Tallörsbådan (hanne).

Järpe (*Tetrastes bonasia*)

Bilaga I till fågeldirektivet

Längs kraftledningsgatan gjordes tre observationer av arten. Inga järpar har konstaterats på Bergö.

Trana (*Grus grus*)

Art som upptas i bilaga I till fågeldirektivet.

En observation som tyder på häckning gjordes i Norra Kalvskärsvik, på cirka en kilometers avstånd väster om projektområdet. Dessutom rörde sig ett tranpar i den omedelbara närheten av projektområdet, väster och norr om detta. Häckning kan inte helt och hållet uteslutas. Paret trivdes för det mesta vid Kalvskärsträsket och vid vassruggen på den sydvästra stranden av Tallörsbådan.

Sångsvan (*Cygnus cygnus*)

Art som upptas i bilaga I till fågeldirektivet.

Ett häckande par finns vid Kalvskärsträsket i närheten av projektområdet. Boet finns på en liten ö mitt i gölen. Parens honor flög flera gånger per dag till Tallörsbådan för att äta. De flög på mycket låg höjd genom de norra delarna av projektområdet. Häckande sångsvanar observerades inom projektområdet, men i övrigt var observationerna av hur de rörde sig inom området fåtaliga. Några sångsvanar som inte häckade observerades på området Bredhällan-Tallörsbådan, och cirka 20–30 individer på kustområdena söder och väster om projektområdet.

Fisktäma (*Sterna hirundo*)

Art som upptas i bilaga I till fågeldirektivet.

Endast ett fåtal fisktärnor häckar i tämkolonierna på Bergö.

Silvertärna (*Sterna paradisaea*)

Art som upptas i bilaga I till fågeldirektivet.

Ett rikligt antal silvertämor häckar på Bergöområdet. I de största tärnansamhällena vid stränderna på Bergö häckar 100–200 silvertärnor. Silvertärnorna rör sig mellan häckningsskären och innervikarna då de söker föda. Särskilt många silvertämor rörde sig på de västra och södra delarna av projektområdet, varifrån fåglarna förflyttade sig till Tallörsbådan för att fiska. Det största antalet samtidigt observerade silvertämor på Tallörsbådan uppgick till cirka 70.

Ljunpipare (*Pluvialis apricaria*)

Art som upptas i bilaga I till fågeldirektivet.

Ljungpipare har under häckningstiden inte observerats på Bergö. I Demossen i Malax kommun påträffades ett ljungpiparpär.

Grönbena (*Tringa glareola*)

Art som upptas i bilaga I till fågeldirektivet.

En observation gjordes på Bergö, väster om Kalvskärsträsket. Inom det planerade kraftledningsområdet observerades ett revir i Demossen i Malax kommun.

Berguv (*Bubo bubo*)

Art som upptas i bilaga I till fågeldirektivet.

En berguv observerades en gång inom projektområdet. Observationen gällde en jagande individ. Inom Västerbyområdet på Bergö hördes under flera kvällar hur ett berguvspär spelade, och därför kan det antas att arten häckar på ön. Då berguven jagar rör den sig på ett mycket stort område, också inom det planerade området för vindkraftsparken.

Spillkråka (*Dryocopus martius*)

Art som upptas i bilaga I till fågeldirektivet.

Inom projektområdet finns eventuellt ett revir på de södra delarna av området.

7.13.2 Bottenfauna och fiskbestånd

Det finns ingen exakt information om bottenfaunan i havsområdet mellan Bergö och Bredskäret. Det kan ändå antas att den i huvuddrag är likadan som vid den observationsplats för bottenfauna som registrerats i databasen Hertta. Denna plats ligger mellan Bergö och Söderstenarna. De arter som observerades 2009 omfattar bland annat östersjömussla (*Macoma balthica*), nyzeeländsk tusensnäcka (*Potamopyrgus antipodarum*), havsborstmask (*Marenzelleria viridis*), vitmärla (*Monoporeia affinis*), fjädemygglarver och fåborstmaskar (Hertta 2010).

På botten av de djupare havsområdena påträffas eventuellt också ishavsgåsuggor (*Saduria entomon*). På grund av de mindre vattendjupen förekommer sannolikt ändå inga eller få ishavsgåsuggor på Bergöområdet.

I Kvarkenområdet förekommer rikligt med grunda och skyddade vikar som är viktiga för många fiskarter. Inom området påträffas totalt cirka 40–50 fiskarter. Den viktigaste rariteten i Kvarkens fiskbestånd är den hotade harren som leker i havet och som inte förekommer på något annat ställe än inom Kvarkenområdet (Urho & Lehtonen 2008, Forststyrelsen 2009).

I havsområdena i närheten av Bergö och Bredskäret är de fiskarter som påträffas mest allmänt sik, abborre, gädda, öring, sill, mört, braxen och lake.

Lek- och nätfiskeområden som klassificerats som betydande finns inte i den omedelbara närheten av sundet mellan Bergö och Bredskäret (Miljöministeriet 2004). Sannolikt har åtminstone bland annat strömming, gädda, abborre och mörtfiskarna lokala lekområden i näromgivningen.

7.14 Skyddsområden

Det finns inga skyddsområden inom projektområdet. På den norra delen av Bergö (Slåtskärret på Långön) finns fastigheten 475-405-31-3 som förvaltas av staten och som har värnats för naturskyddsändamål. Objektet ligger på cirka 4,2 kilometers avstånd från projektområdet.

I närheten av Bergö ligger flera skyddsområden, av vilka de närmaste är Naturaområdena i Kvarkens skärgård (området ingår även i strandskyddsprogrammet) och UNESCO:s världsarvsobjekt i Kvarkens skärgård.

7.14.1 Natura 2000-områden

De närmaste objekten som hör till Naturaområdet Kvarkens skärgård (FI0800130, SPA/SCI) ligger på cirka 2 kilometers avstånd från projektområdet. Natura 2000-området Kvarkens skärgård omfattar en vidsträckt zon av yttre skärgård på sammanlagt sex kommuners område och ansluter till skyddsområden på den svenska sidan. Delar av Natura 2000-området Kvarkens skärgård har fridlysts som naturskyddsområden på privat mark. Avsikten är i framtiden att ombilda huvuddelen av markområdena i Naturaområdet som naturskyddsområden i enlighet med naturvårdslagen.

Karaktistiskt för Kvarkens skärgård är den biologiska och geomorfologiska mångfalden och småskaligheten. Vattnets medeldjup är under 10 meter. Strändema är låga, blockrika och steniga. I skärgården ser man på många ställen hur småvikar blir små gölar och hur vegetationen tar över land som höjs.

På över 10 kilometers avstånd från projektområdet ligger Naturaområdet Petalax åmynning (SPA/SCI). Till Naturaområdet Petalax åmynning (FI0800054) hör åmynningen i Petalax, som har ett relativt litet avrinningsområde, med sina strandlundar, samt Öfjärden, som är en rätt liten glosjö norr om åmynningen. Största delen av Naturaområdet Petalax åmynning ingår även i det nationella skyddsprogrammet för fågelvatten (Petalax åmynning, LVO100218).

Åmynningens fågelbestånd är rätt mångsidigt. Kännetecknande för det är i synnerhet vadare. Vidsträckt sandiga strandängar har tidigare varit ett karaktistiskt drag för Petalax åmynning, men under de senaste tiderna har de i hög grad blivit vassbevuxna. Stora sammanhängande strandskogzoner är ett annat typiskt drag för området i åmynningen. De är på många ställen mycket frodiga och naturliga löv- och blandskogslundar som bebos av mindre hackspettar.



Bild 7.39. Naturskydds- och Natura 2000-områden i projektområdets närmaste omgivning.

7.14.2 UNESCO:s världsarvsobjekt

Gränsen för Kvarrens skärgård, som hör till UNESCO:s världsarvsobjekt, ligger på cirka 2 kilometers avstånd från de planerade vindkraftverken (bild 7.40.). Kvarrens skärgård upptogs i juli 2006 som det första naturobjektet i Finland på UNESCO:s världsarvslista.

Kvarrens skärgård och Höga kusten i Sverige bildar ett gemensamt världsarvsobjekt för två stater. Den låglänta moränsskärgården i Finland och de branta klippstränderna i Sverige ger tillsammans en komplett bild av landhöjningsfenomenet, som orsakats av den för 10 000 år sedan avslutade istiden, och av dess inverkan på naturen och kulturen. Landhöjningen pågår fortfarande (cirka 8 millimeter per år), och därför är området ett unikt exempel på ett landskap som är i konstant förändring. Den sammanlagda landytan av Kvarrens skärgård ökar årligen med cirka 100 hektar. De

viktigaste geologiska formationerna i området är De Geer- och Rogenmoränerna, som ligger vinkelrätt mot inlandsisens rörelseriktning.

7.14.3 Områden som ingår i strandskyddsprogrammet

Av områdena som ingår i strandskyddsprogrammet i närheten av Bergö och projektområdet har Halsön-Rönnskären-Norrskär (RSO100058, avstånd från projektområdet cirka 1,5 kilometer) och Torgrunds skärgård (RSO100057, avstånd från projektområdet cirka 12 kilometer) i stort sett samma utbredning som Naturaområdena Kvarkens skärgård och Petalax åmynning.

I strandskyddsprogrammet ingår sammanlagt 127 strandområden av riksintresse med tanke på naturskyddet. Det grundläggande målet för strandskyddsprogrammet är att bevara områdena i programmet obebyggda och i naturtillstånd. Avsikten är att i vårt land skapa ett nätverk av skyddsområden som representerar den regionala och typspecifika variationen i vår havs- och sjönatur och tryggar biotoperna för de organismarter som anpassat sig till vår havs- och sjömiljö.

7.14.4 Områden som ingår i skyddsprogrammet för fågelvatten

Det närmast Bergö belägna område som ingår i skyddsprogrammet för fågelvatten är Halsö vikar (Lagnan, Rotören-Hålbådan, LVO100212), som ligger cirka 9 kilometer från projektområdet. På cirka 12 kilometers avstånd från projektområdet ligger Petalax åmynning, Öfjärden (LVO100218).

7.14.5 FINIBA-områden

FINIBA-områdena (Finnish Important Bird Areas) är viktiga fågelområden i Finland. Områdena har valts ut utifrån kartläggningar som gjorts av Finlands miljöcentral och BirdLife Finland. FINIBA-projektet är inte ett skyddsprogram, men största delen av FINIBA-områdena hör till skyddsprogrammet för fågelvatten eller till förslaget till Natura 2000-nätverket.

FINIBA-området Kvarkens skärgård (beteckning 730001) går längs Bergös västra och norra stränder på några kilometers avstånd. FINIBA-området Kvarkens skärgård har en total areal på 223 652 hektar och det ligger på Vasa, Nykarleby, Malax, Korsholm och Vörå-Maxmo kommuners områden. Området ingår även i Finlands internationellt viktiga fågelområden (IBA). Dess IBA-beteckning är FI045.

Molpes delområde, som hör till FINIBA-området Grynorna öster om Halsön (beteckning 730039), ligger cirka 1,2 kilometer norr om den planerade kraftledningslinjen. Själva grynorna öster om Halsön ligger söder om kraftledningslinjen på cirka 2,5 kilometers avstånd. Objektets kriteriearter är bergand och sothöna.

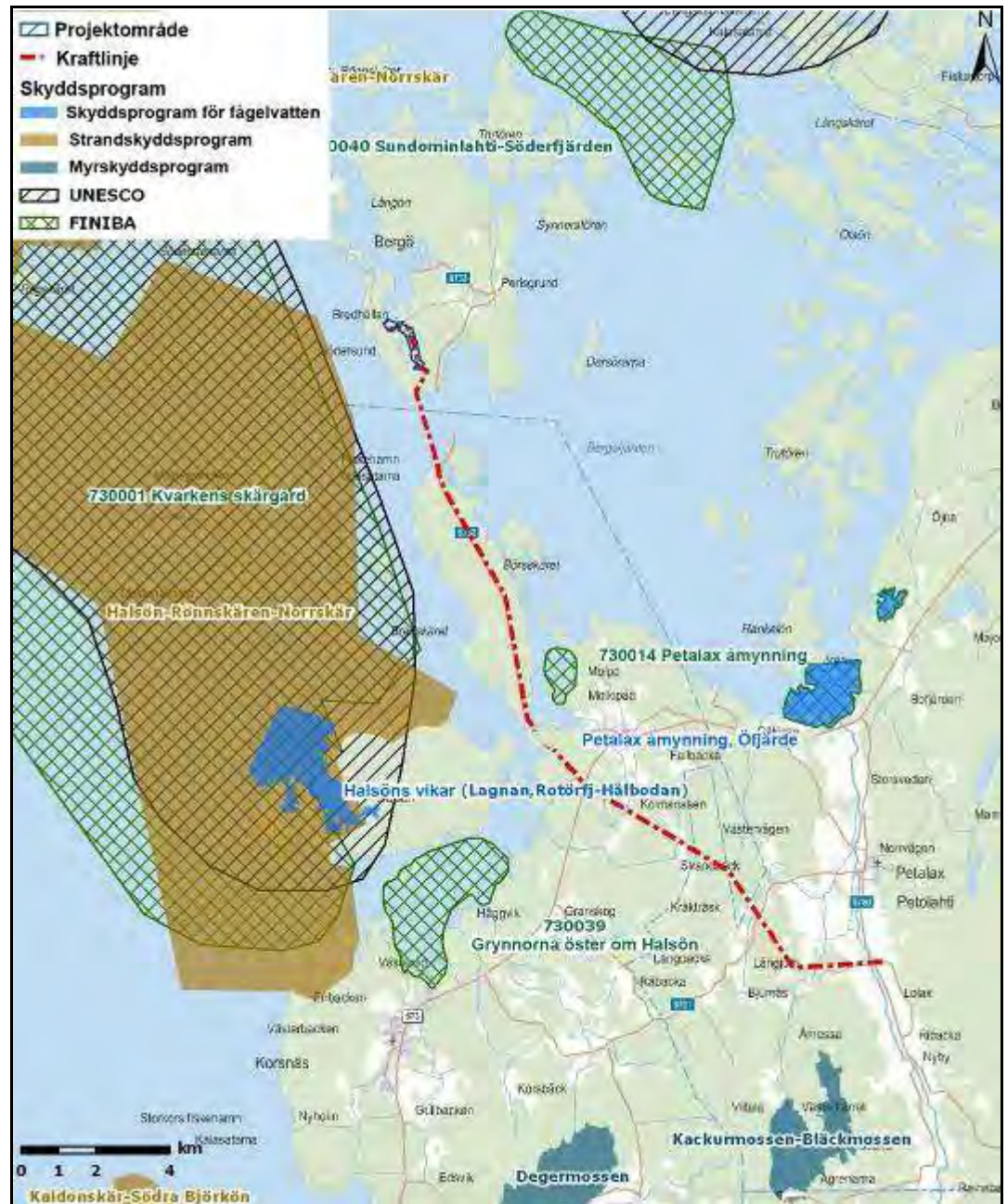


Bild 7.40. Områden i projektets näromgivning som hör till skyddsprogram samt UNESCO:s världsarvsobjekt Kvarken.

7.14.6 Andra värdefulla naturobjekt

På södra delen av projektområdet finns **Tallmossens strandängslika gräs- och starrkärr**, vars vegetation består av bland annat följande arter: sjöfräken, vass, brunrör, vattenklöver, lappljung, tranbär, jungfru Marie nycklar, tuvtåtel och kärrviol. Det dominerande trädslaget är glasbjörk. Bland dessa finns också några granar. Vegetationen är mycket anspråkslös för ett gräs- och starrkärr, men objektet urskiljs klart bland de andra kärren i omgivningen. Gräs- och starrkärren hör till örtkärren som i hela Finland är en sårbar naturtyp (VU) och i Södra Finland en starkt hotad (EN) naturtyp (Rauno m.fl. 2008). Objektet är lokalt värdefullt.

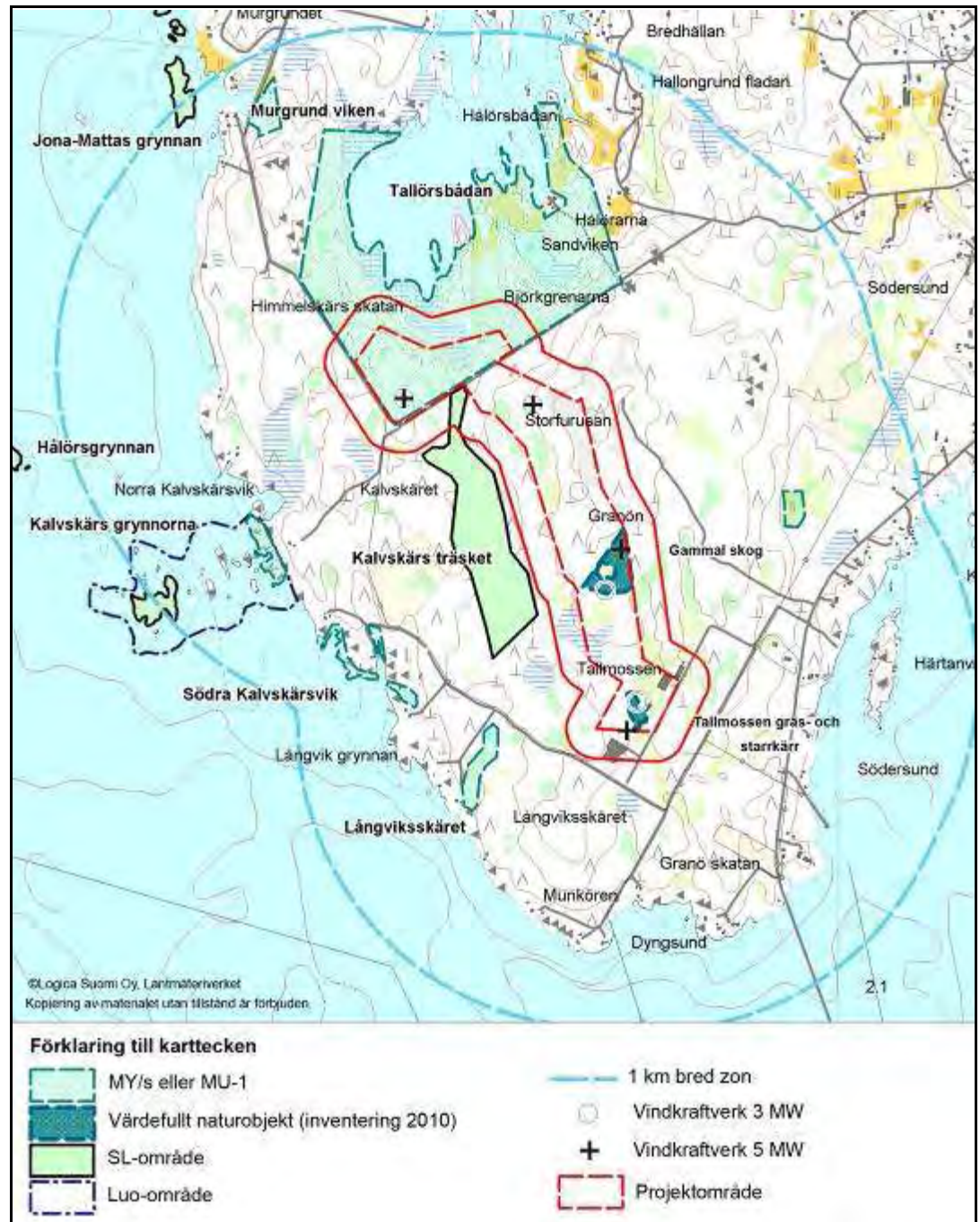


Bild 7.41. Andra värdefulla naturobjekt i närheten av vindkraftsparken.

På den mittersta delen av projektområdet finns dessutom ett litet, cirka 1,6 hektars **inslag med gammelskog** vars tillstånd liknar naturtillstånd. Här observerades bland annat knärot (bild 7.42). De gamla granskogsdominerade friska moama är i Finland en sårbar (VU) och i Södra Finland en livskraftig (LC) naturtyp. Enligt utredningen av fladdermöss används skogen av de nordiska fladdermössen. På lokal nivå har objektet betydelse med tanke på naturskyddet.



Bild 7.42. Knäroten är en orkidéart som växer i gamla granskogar.

I Bergös delgeneralplan har *Kalvskärsträsket* anvisats som SL-område (SL-2,3) och ett litet MY-område finns öster om projektområdet. Kalvskärsträsket är en liten landskapsmässigt sammanhängande göl med kärrstränder. Objektet är med tanke på fågelbeståndet och vegetationen betydande.

I den gällande stranddelgeneralplanen för Bergö har följande anvisats som MU-1-område: Området Tallörsbådan och Murgrundsviken. Följande små öar har anvisats som SL-område: Hålörsgrynnan, Kalvskärsgrynnorna och Jonamattas grynnan.

I den havsnära delgeneralplanen för Bergö har flera små MY/s-områden anvisats på Granö strandområde, och Kalvskärsgrynnorna har markerats med en luo-anteckning och ön som MY/s-område.

På Molpes generalplaneområde har kraftledningen dragits genom ett MY-område.

8 BESKRIVNING AV BEDÖMNINGSARBETET

I ett förfarande enligt MKB-lagen granskas projektets övergripande konsekvenser för människorna, miljöns kvalitet och tillstånd, markanvändningen och naturresurserna samt på deras interaktion (Bild 8.1.).

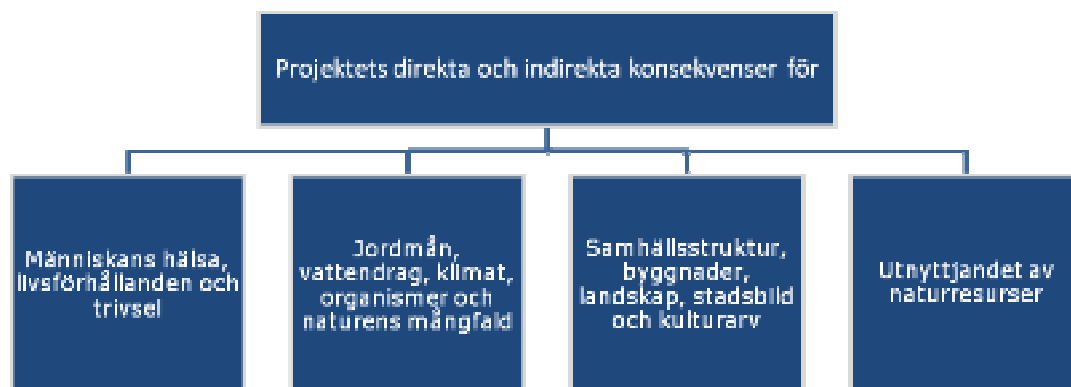


Bild 8.1. Miljökonsekvenser som bedöms enligt MKB-lagen.

De ovan presenterade konsekvenserna preciseras i samband med MKB-förfarandet separat för varje projekt. Själva miljökonsekvensen definieras som ett tillstånd där ett objekt som finns på projektområdet eller dess närmaste omgivning förändras under byggandet eller driften (= konsekvens).

I MKB-förfarandets bedömningsskede har man identifierat de konsekvenser som ska bedömas genom att analysera de åtgärder som krävs under byggnadsskedet och driftskedet för att genomföra vindkraftsprojektet på Bergö (projektbeskrivning stycke 4), samt deras potentiella konsekvenser för miljöobjekt (tabell 8.1). Mycket små eller obetydliga konsekvenser har i detta skede utelämnats och de kommer inte att tas med i bedömningen under den egentliga MKB-bedömningsskedet. Objekt som projektet enligt uppskattning inte kommer att påverka i betydande grad är t.ex. grundvatten, jordmån och berggrund. Åtgärdsanalysen har preciserats efter MKB-programmet.

8.1.1 Karaktäriseringen av en konsekvens och fastställandet av dess betydelse

Konsekvenserna och skillnaderna mellan dem har beskrivits i huvudsak i ord, som åskådliggjorts med bilder och tabeller. I anslutning till bedömningen definieras varje konsekvens med kriterier som utvecklats utifrån IEMA (2004). Enligt dem definieras egenskaper hos en konsekvens på följande sätt:



Tabell 8.1. Miljökonsekvenser som har identifierats i åtgärdsanalysen. Om en planerad åtgärd väntas medföra konsekvenser för ett objekt på projektområdet eller i dess omgivning, har man satt ett kryss i rutan.

		I byggnadsskedet					I driftskedet		
		byggande av bygg- och underhållsvägar och färjefästet	bearbetning av terrängen i vindkraftsparken och elledningen	byggande av bygg- och underhållsvägar och färjefästet	bearbetning av terrängen i vindkraftsparken och elledningen	byggande av bygg- och underhållsvägar och färjefästet	bearbetning av terrängen i vindkraftsparken och elledningen	byggande av bygg- och underhållsvägar och färjefästet	bearbetning av terrängen i vindkraftsparken och elledningen
Den fysiska miljön	buller	x	x	x	x	x	x	x	x
	skugga							x	
	luftkvalitet	x	x	x	x	x	x		
	klimat		x					x	
	vattenkvalitet	x	x						
Den levande miljön	fågelbestånd	x	x	x	x	x	x	x	x
	övrig fauna	x	x	x	x	x	x	x	x
	vegetation	x	x		x	x			
	biotoper	x	x	x	x	x	x	x	x
	skyddsområden							x	x
Den sociala och socio-ekonomiska miljön	människornas välfärd	x	x	x	x	x	x	x	x
	markanvändning	x	x		x	x		x	x
	näringsar	x	x	x	x	x	x	x	x
	landskap	x	x	x	x	x		x	x
	fornlämningar	x	x	x	x	x			
	naturresurser	x	x		x	x		x	x

Miljökonsekvensernas betydelse har bedömts efter att konsekvenserna har beskrivits bl.a. utifrån de egenskaper som nämns ovan. Betydelsen av en konsekvens definieras med fyra kategorier:



8.1.2 Jämförelse av alternativen

Som metod för jämförelse av alternativen har en s.k. specificerande metod använts, som betonar en beslutsfattning som utgår från olika värdemässiga utgångspunkter. Betydelsen av de olika alternativens interna konsekvenser av olika typer har inte jämförts, eftersom vikten av varje enskild konsekvenstyp i förhållande till en annan konsekvenstyp i många fall är alltför värdebetonad och inte kan fastställas med positivistiska metoder.

Med denna metod kan man ta ställning till de olika alternativens miljömässiga genomförbarhet, men inte fastställa det bästa alternativet. Beslutet om det bästa alternativet fattas av dem som bestämmer om det aktuella projektet. De bedömda konsekvenserna och skillnaderna mellan de olika alternativen

har presenterats i en tabell i syfte att göra det lättare att jämföra alternativen.

8.1.3 Begränsning av de granskade områdena

Projektets konsekvensområden har blivit uppskattade utifrån konsekvensernas karaktär (bild 8.2). I samband med bedömningen detta projekt kan konsekvensområdet variera från cirka 50 meter upp till 30 kilometer. Nedan presenteras de av projektets konsekvensområden som bedömts. Konsekvenser som till sina egenskaper inte lämpar sig för begränsning har utelämnats här (t.ex. konsekvenserna för klimatet).

Bullerkonsekvenser har granskats för hela den sydvästra delen av Bergö, på cirka 1,5 km avstånd från vindkraftsområdet. Konsekvensområdets uppskattning baserar sig på modelleringen som utförts på vindkraftsverkens buller.

Skuggbildning har granskats för projektområdets omgivning på ett avstånd på 2,5 km. Konsekvensområdets uppskattning baserar sig på modelleringen som utförts på vindkraftsverkens skuggbildning.

Konsekvenserna för fåglar har bedömts från både projektområdet och elledningsområdet samt deras omgivning med fokus på värdefulla fågelområden. Det direkta konsekvensområdet för flyttfåglar, häckfåglar samt vilande fåglar som äter eller rastar har en diameter på maximalt 10 km.

Konsekvenserna för naturen har i första hand bedömts från byggplatserna och deras närmaste omgivning. Vid granskningen av konsekvenserna har de värdefulla naturobjekten i omgivningen beaktats, samt de särskiljande dragen hos de i området eventuellt förekommande hotade arterna eller arterna som kräver särskilt skydd, samt deras krav på levnadsmiljön.

Konsekvenserna för skyddsområden har bedömts genom att granska de områden där konsekvenser från projektet kan motiverat uppstå. Det finns inga skyddsområden i projektområdet eller i kraftledningsområdet. De närmaste delarna av Natura 2000-området Kvarnen ligger på ca 3 km från projektområdet och stora delar av området ligger 10–20 km från projektområdet. Områden som ingår i skyddsprogram och UNESCO:s världsarvsobjekt ligger på ca 2 km avstånd.

Granskningen av *konsekvenserna för landskapet* har utsträckts till hela det område där vindkraftsparken i praktiken kan ses med människoögon. Detta innebärande radie på 20–30 km.



Bild 8.2. Vindkraftsparkens distanszoner.

Kultuhistoriska objekt har granskats separat för varje byggplats. Tillsammans med experter och myndigheter har möjliga värdeobjekt, såsom fornminnen granskats.

Markanvändningen har granskats för konsekvenser som begränsar eller förändrar markanvändningen på Bergö och i dess närmaste omgivning.

Konsekvenser för trafik har i huvudsak inriktats på Bergö- och Sjövägen samt på den byggnads- och underhållsväg som anläggs på projektområdet.

Konsekvenserna för *ytvattnen* bedöms i huvudsak för det område där kraftledningen läggs i vattnet mellan Bergö och Bredskäret samt det gamla färjefästets område. Bedömningen har speciellt bedömts där de mest betydande konsekvenserna för vattenkvaliteten kommer att ske, alltså i områden där kraftledningen kommer att muddras i botten-sedimenten och färjefästets möjliga muddringsställen.

Konsekvenser för *människan* har granskats i huvudsak med tanke på permanent bosatta invånare, fritidsinvånare och människor som använder omgivningen för rekreation. Konsekvensområdet begränsas således till öarna Bergö och Bredskäret och de omgivande vattenområdena samt på fastlandet till kraftledningslinjens närhet, t.ex. till Molpe by och de södra delarna av Petalax centrum.

9 KONSEKVENSER FÖR DEN ICKE-LEVANDE MILJÖN

9.1 Bullereffekter

9.1.1 Konsekvensmekanismer

I byggskedet uppstår bullerkonsekvenser bland annat av byggarbetena för vägarna, vindkraftverken, färjehamnen och kraftledningen. Under projektets drifttid orsakar rotationen av vindkraftverkens rotorblad aerodynamiskt buller. Det buller som är typiskt för ett vindkraftverk (skiftande "brus") orsakas av rotorbladets aerodynamiska ljud, som uppstår då rotorbladet passerar masten och vingens ljud reflekteras från tornet, och å andra sidan bildar luften som pressas ihop mellan tornet och rotorbladet ett nytt ljud. Ett visst buller orsakas även av de enskilda delarna i systemet för elproduktionen, men på grund av bruset från rotorbladen hörs det inte (Di Napoli 2007).

Bullerspridningen i omgivningen har varierande karaktär och beror bland annat på vindens riktning samt dess hastighet och temperatur på olika höjder. Bullrets hörbarhet beror till stor del på nivån på bakgrundsbullret. Bakgrundsbuller orsakas bland annat av trafiken, vinden (vindens eget sus och trädens sus) och vågornas brus från havet.

9.1.2 Utgångsdata och metoder

Vid utarbetningen av modellen för bullernivåerna användes programmet SoundPLAN 7.0 för bullerberäkning där en nordisk beräkningsmodell för industribuller tillämpas, och som utgångsdata användes de värden för bulleremission från vindkraftverk som gavs av tillverkarna av vindkraftverken Winwind 3 MW och Repower 5 MW (3 MW LWA 105,7 dB och 5 MW LWA 106,0 dB). Bulleremissionerna för de använda vindkraftverken har erhållits från Windpro-programmet. I utarbetningen av bullemodellen valdes vindhastigheten 8 m/s. Vid svagare vindhastigheter avtar bullret från vindkraftverken, och likaså bakgrundsbullret i naturen. Då vindhastigheten ökar blir bullret från vindkraftverken kraftigare, men då vindhastigheten är högre än 10 m/s är bakgrundsbullret i miljön redan så kraftigt att det dränker bullret från vindkraftverken.

I utarbetningarna av bullemodellen har havs- och vattenområden antagits vara akustiskt hårda och alla landområden akustiskt mjuka. Trädbeståndets effekt har inte beaktats.

Resultaten av utredningen har illustrerats med hjälp av så kallade spridningskartor, där spridningen av bullret presenteras i form av kurvor för medelnivån enligt valda parametrar för utgångsvärdet med ett intervall på 5 dB.

Bullerkonsekvenserna bedömdes av miljöexpert DI Matti Manninen hos FCG Finnish Consulting Group Oy.

Riktvärden för buller

Bullerbekämpningen styrs i Finland av riktvärden för bullernivåer enligt Statsrådets beslut SRb 993/1992. De aktuella riktvärdena presenteras i tabell 9.1.

Tabell 9.1. Allmänna riktvärden för medelljudnivån på buller vid de objekt som påverkas (SRb 993/1992).

Konsekvensobjekt	Dag (7–22)	Natt (22–7)
Utomhus		
Bostadsområden, rekreationsområden i tätorter eller i deras omedelbara närhet och områden avsedda för vårdinrättningar eller läroanstalter	55 dB	50 dB ^{1) 2)}
Fritidsbostadsområden, campingområden, rekreationsområden utanför tätorterna och naturskyddsområden	45 dB	40 dB ^{3) 4)}
Inomhus		
Bostads-, patient- och inkvarteringsrum	35 dB	30 dB
Undervisnings- och möteslokaler	35 dB	-
Affärs- och kontorslokaler	45 dB	-

1) I nya områden tillämpas dock riktvärdet 45 dB för bullernivån nattetid.

2) Riktvärdet för nattetid tillämpas dock inte i områden avsedda för läroanstalter.

3) Riktvärdet för nattetid tillämpas inte i sådana naturskyddsområden som under natten inte allmänt används för vistelse eller naturobservationer.

4) I områden med fritidshus inom tätorterna kan dock riktvärdena för bostadsområden tillämpas.

Ljudstyrka

Ljudstyrkan anges i enheten decibel (dB). Decibelskalan är logaritmisk, precis som människoörat. Decibelsiffran följs ofta av enheten A, vilket innebär att ljudets frekvensfördelning vägs så att det motsvarar människoörets reaktion på ljudet.

Nedan följer exempel på olika ljuds decibelnivåer:

140 dB	Jetplan
130 dB	Smärttröskel
100–120 dB	Rockkonsert
90 dB	Passerande långtradare
80 dB	Livligt trafikerad gata
70 dB	Buller i ett fordon
60 dB	Högröstad diskussion
50 dB	Dämpad diskussion
40 dB	Bakgrundsbuller hemma
30 dB	Viskning (1 m)
20 dB	Armbandsur (1 m)

Hur bullret upplevs

Buller är ett ljud som en människa upplever som oangenämt eller störande. Hur buller upplevs är dock subjektivt. Samma ljud kan beroende på situationen eller tidpunkten utgöra buller, betydelselöst eller till och med njutbart ljud. Bullret blir mer störande då dess styrka varierar. Kraftigt störande buller kan dock även ge upphov till hälsoskador. Bullret stör också naturmiljön, men man känner inte närmare till konsekvenserna för organismerna.

Till sin karaktär är bullret från ett vindkraftverk inte stötvis eller smalbandigt. Ljudstyrkan varierar enligt väderleksförhållandena. Ljudet är kraftigast då vinden blåser i riktning från vindkraftverket och mycket svagare i motvind. Mycket nära vindkraftverken kan det ljud som produceras av ett enskilt blad i vindkraftverket urskiljas.

I undersökningar som genomfördes under 1970- och -90-talen noterade man att antalet människor som upplever bullret som mycket störande står i proportion till ljudnivån. Cirka 5–10 procent av människorna upplever således ett buller på 55 dB som mycket störande och endast cirka 5 procent upplever ett buller på 45 dB som mycket störande. Allt fler upplever bullret som störande då ljudnivån blir högre än 60 dB.

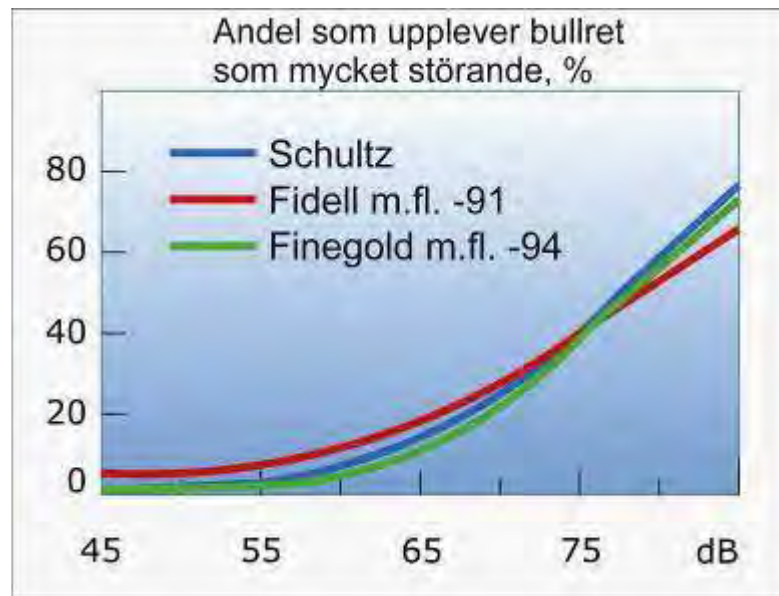


Bild 9.1. Störande inslag av buller.

9.1.3 Konsekvenser av vindkraftsparken

Under byggandet orsakas buller av grävmaskiner, lyftkranar, fordonstrafik och byggverksamhet (exempelvis ljudet som uppstår då gjutfomarna spikas samman och vindkraftverken reses). Det buller som uppstår under byggandet av vindkraftverken kan jämföras med bullret som uppstår då ett hus byggs, trots att det omfattar fler transporter (cirka 8–20 laster) och lyftningar. Bullerkonsekvenserna under byggnadsskedet kan anses vara mycket lokala och ringa. Det mest betydande ljudet orsakas av byggandet av vägnätet och fundamenten. I detta skede är bullret impulsartat.

Bullret under byggnadsskedet kan jämföras med det ljud som en bil som passerar på 100 meters avstånd från byggplatsen ger upphov till. Under byggandet av vindkraftverken är bullret dämpat och sprider sig huvudsakligen inom byggnadsområdet. Ljud från enstaka byggnadsfaser kan ändå uppfattas. Under byggnadsskedet överskrider bullret inte riktvärdena vid de närmast liggande objekten som utsätts för störningar. Enligt uppskattningen inleds byggandet hösten 2011 och avslutas i december 2012.

En modell som inte omfattar bakgrundsbullret utarbetades för konsekvensema under vindkraftverkens drift. Utifrån beräkningsresultaten kan det konstateras att bullret i **alternativ ALT1** är mycket lokalt. Den zon där bullret är 50–55 dB ligger på cirka 100 meters avstånd från vindkraftverken (bild 9.2). Zonen med den lägsta decibelstyrkan, dvs. 40–45 dB, sträcker sig, bl.a. beroende på markytans former, till högst cirka 400–500 meters avstånd från kraftverken. Från kraftverken norrut och västerut sträcker sig bullret på 40–45 dB ställvis även till kusten, på cirka 800 meters avstånd. Kusten är obebyggd på dessa platser.

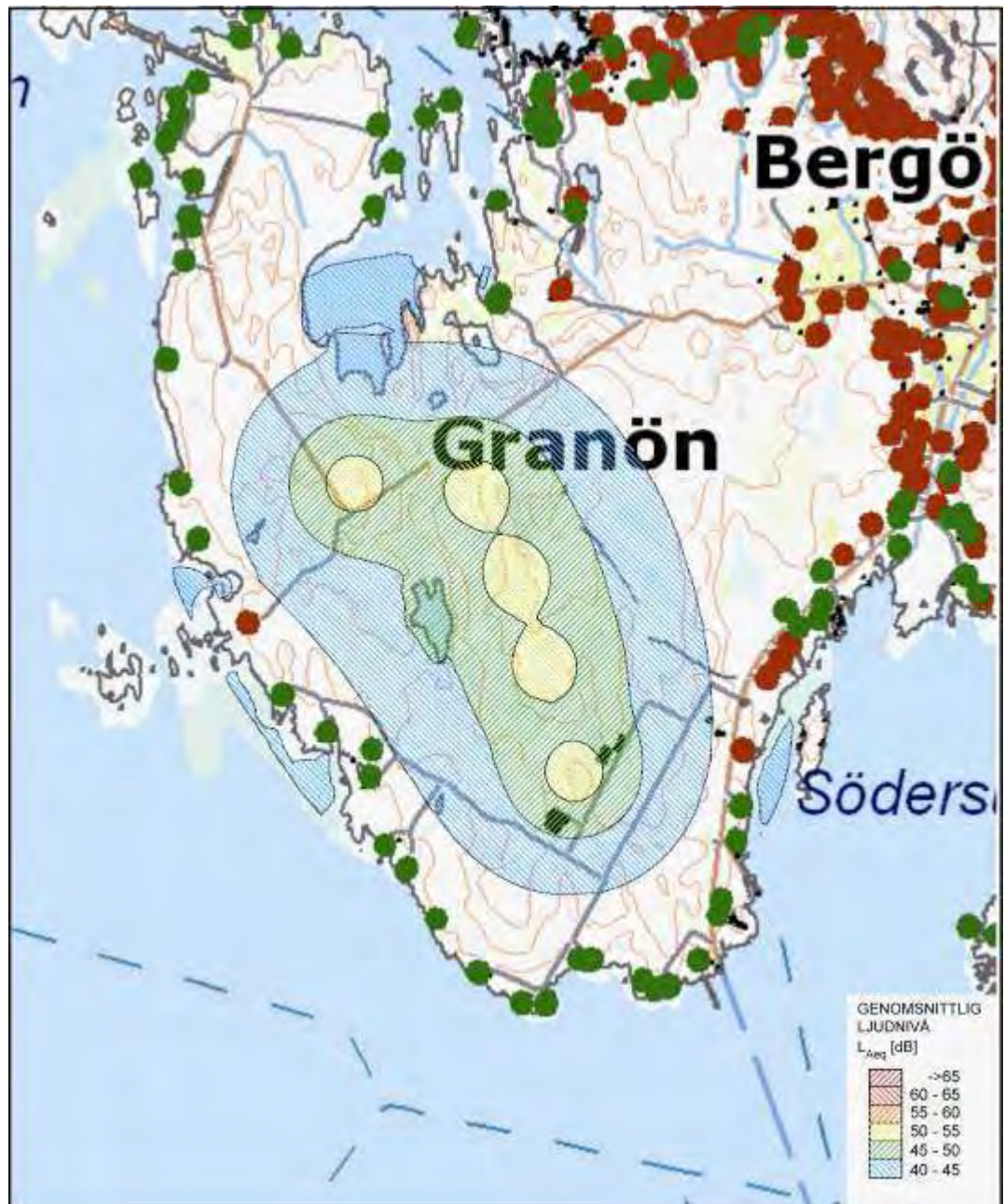


Bild 9.2. Bullerspridningen i alternativ ALT1. De stadigvarande bostäderna har märkts ut med röda punkter och fritidsbostäderna med gröna punkter.

De objekt som ligger närmast och som drabbas av stömingar är i detta sammanhang fritidsbostäder som ligger på knappt en kilometers avstånd från vindkraftsparken, på den sydvästra stranden. Det finns några byggnader på motsvarande avstånd, sydost och nordost om parken. Enligt modellresultaten kommer den genomsnittliga bullernivån vid de närmaste fritidsbostäderna att vara lägre än 40 dB. Vid de närmaste stadigvarande bostäderna ligger den beräkningsmässiga bullemnivån också under 40 dB. De beräkningsmässiga bullernivåerna överstiger inte riktvärdena för dagtid och nattetid vid de stadigvarande bostäderna och fritidsbostäderna.

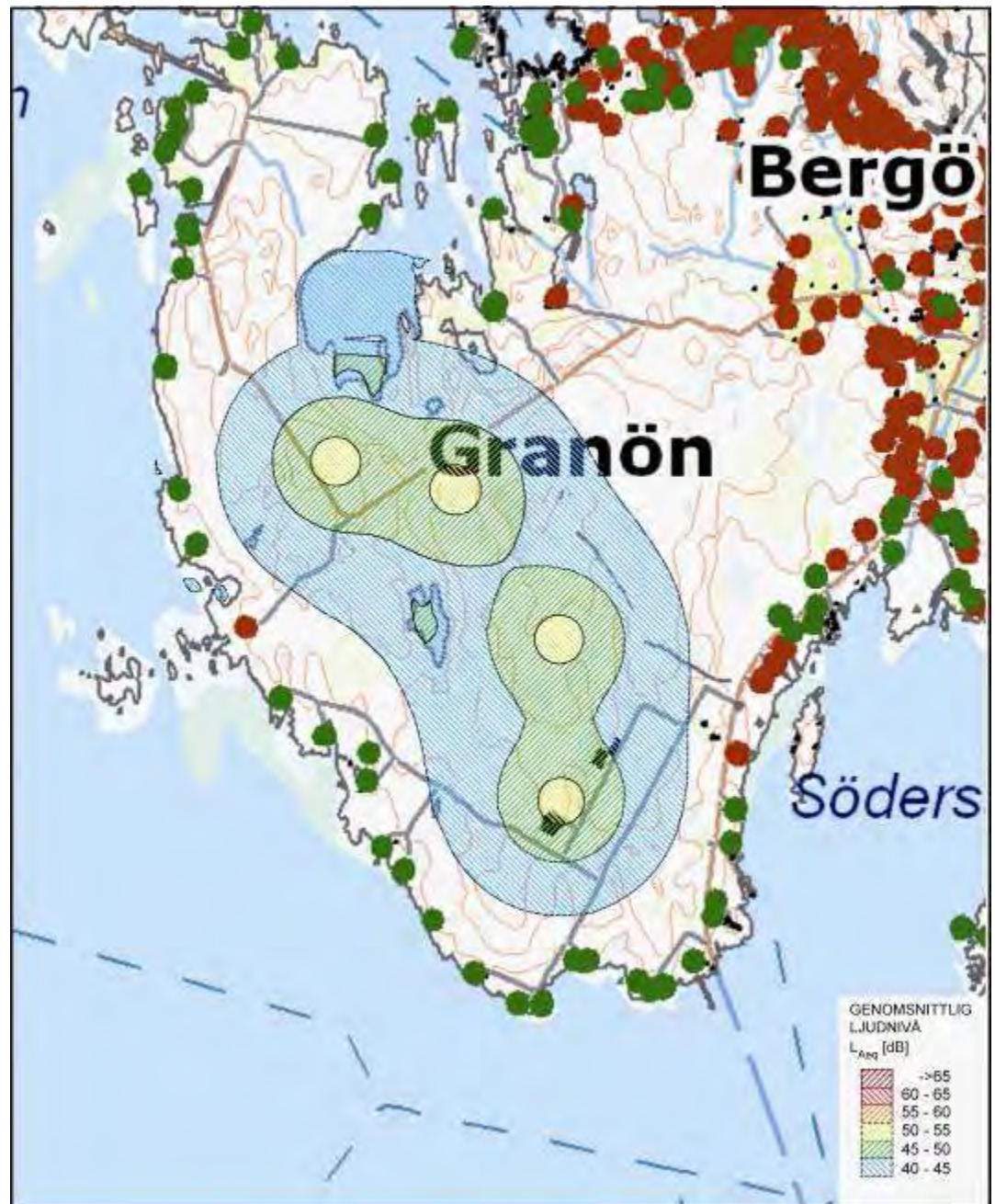


Bild 9.3. Bullerspridningen i alternativ ALT2. De stadigvarande bostäderna har märkts ut med röda punkter och fritidsbostäderna med gröna punkter.

Även i **alternativ ALT2** är bullret mycket lokalt. Buller under 55 dB sprider sig inte längre än cirka 100 meter från vindkraftverken (bild 9.3). Zonen med den lägsta decibelstyrkan, dvs. 40–45 dB, sträcker sig (bl.a. beroende på markytans former) till cirka 400 meters avstånd från kraftverken. Från kraftverken norrut sträcker sig bullret på 40–45 dB ställvis även till kusten, på cirka 800 meters avstånd. Kusten är obebyggd på denna plats.

De objekt som ligger närmast och som drabbas av stömingar är i detta sammanhang fritidsbostäder som ligger på knappt en kilometers avstånd från vindkraftsparken, på den sydvästra stranden. Det finns några byggnader på motsvarande avstånd sydost och nordost om parken. Enligt modellresultaten kommer den genomsnittliga bullernivån vid de närmaste fritidsbostäderna att vara lägre än 40 dB. Vid de närmaste stadigvarande bostäderna ligger den beräkningsmässiga bullernivån också under 40 dB. De beräkningsmässiga bullernivåerna överstiger inte riktvärdena dagtid och nattetid vid de stadigvarande bostäderna och fritidsbostäderna.

Det bör observeras att då bakgrundsbullret ligger på en låg nivå kan ljudet från vindkraftverken uppfattas vid både de närmaste stadigvarande bostäderna och fritidsbostäderna. När vindstyrkan är lägre är både ljudnivån i omgivningen och vindkraftverkets utgångsbullernivå lägre.

I tabell 9.2 ges en sammanfattning av bullerspridningen i alternativen ALT1 och ALT2. Värdena grundar sig på resultaten i modellen. Bullret sprider sig inte jämnt i omgivningen, utan omfattningen av spridningsområdet påverkas av bland annat terrängformerna och ytans hårdhet.

Tabell 9.2. Verkningsområdena för bullret som orsakas av vindkraftverken.

Buller dB(A)	Avstånd från kraftverket på 3 MW (m)	Avstånd från kraftverket på 5 MW (m)
40 - 45	< 400 - 500 *	< 400 *
45 - 50	< 250	< 200
50 - 55	< 100	< 100

* 40–45 dB sträcker sig ställvis till kusten på cirka 800 meters avstånd.

Vindkraftverkens bullernivå kan anses vara låg vid de närmaste objekten som utsätts för störningar. Inom dessa områden upplevs bullret från vindkraftverken sannolikt inte som störande. Bullernivån i den absoluta närheten av vindkraftverken kan upplevas som störande, eftersom bullret där inte längre är jämnt, utan kan urskiljas som ljud som orsakas av de enskilda rotorbladen.

9.1.4 Kraftledningens konsekvenser

Under byggandet av kraftledningarna orsakas buller av grävmaskiner, lyftkranar (vid dragningen av luftledningar), maskiner för kabeldragning och fordonstrafik. Byggandet av kraftledningarna kan beskrivas som så kallat rörligt byggande där byggplatsen hela tiden förflyttas. Under byggandet är ljudet huvudsakligen typiskt för anläggningsverksamhet, dvs. ljud från grävmaskiner och fordonstrafik.

Bullerkonsekvenserna under byggandet av kraftledningarna kan anses vara lokala och kortvariga, eftersom byggplatsen förflyttas inom en mycket kort tid, i genomsnitt inom några dagar förbi det objekt som utsätts för störningar. Inom ett avstånd på cirka 100 meter från kraftledningen kan byggandet orsaka stömingar vid objekt som ligger längs kraftledningen, i synnerhet på

den södra delen av Bergö, de norra och södra delarna av Bredskäret, på strandområdena i Molpe samt längs Strandvägen i Petalax. Vid dessa objekt kan kortvariga bullerolägenheter uppstå. Avståndet till dessa är ändå tillräckligt stort för att riktvärdet 45 dB för dagtid inte ska överskridas.

Under kraftledningens driftskede ger den transformator för höjning av spänningen som finns på vindkraftsparkens område upphov till en del lågfrekvent sus. Detta hörs i den omedelbara närheten av transformatorn, men utanför parken dämpas det och blir icke-hörbart.

Luftledningen på 110 kV ger under driften upphov till så kallat koronajud, i synnerhet vid fuktigt väder. Koronajudet är ett relativt högfrekvent pipande ljud som hörs tydligast under överföringslinjen vid stolpama där det underskrider 45 dB. Detta ljud dämpas och blir icke-hörbart inom ett avstånd på mindre än 100 meter.

Medan jordkablarna och luftledningarna dras är bullret av samma typ, så skillnaderna mellan de olika alternativen har att göra med coronabullret under drifttiden.

9.1.5 Det sammanlagda bullret från projektområdet under vindkraftverkens drift

I de följande kapitlen har en expert gjort bedömningen av de sammanlagda konsekvenserna av vindkraftverken, projektområdet och andra betydande ljudkällor i dess omedelbara närhet.

Idag utgörs de viktigaste bullerkällorna i närheten av projektområdet av den nuvarande trafiken på Bergövägen (väg 6732) samt färjan mellan Bergö och Bredskäret. Bergövägen går sydost om projektområdet, och som närmast cirka 500 meter från vindkraftverken. Vid projektområdet har Bergövägen en hastighetsbegränsning på 60 km/h. Enligt Vägförvaltningens Vägregister var trafikmängden 387 (KVL) år 2008, varav 16 var tunga fordon (KVL-RAS). Enligt bullermodeller som utarbetats i samband med tidigare projekt sprider sig ekvivalentnivån (L_{Aeq}) för bullret på 40 dB från färjtrafiken inom en cirka 100 meters radie från färjleden. Bullret från färjan kan således betraktas som obetydligt, även om ljudnivån tidvis kan vara rätt hög, särskilt vid lastning av färjan.

Trafiken på Bergövägen uppnår under dagtid en bullernivå på 55 dB inom ett avstånd på 30 meter från vägen i jämn terräng, och bullernivån 45 dB för dagtid inom ett avstånd på cirka 310 meter från vägen i jämn terräng.

Den bullernivå som vindkraftverken i de båda alternativen ALT1 och ALT2 ger upphov till vid Bergövägen är under 40 dB. Trafikbullret dominerar i närheten av Bergövägen.

9.1.6 Bullrets konsekvenser för markanvändningen i projektområdet

På de rekreationsområden som har planlagts eller som planläggs utanför tätorten är riktvärdet för buller dagtid 45 dB, och därför kan områdena som ligger inom gränsen över 45 dB i vindkraftsparken inte planläggas för boende, fritidsboende, rekreation eller som naturskyddsområde enligt de allmänna riktvärdena för bullernivå (statsrådets beslut om riktvärden för bullernivå 993/1992). Någon annan framtida markanvändning begränsas inte av bullret från vindkraftverken.

Inom området för vindkraftsparken överskrider bullret från vindkraftverken det riktvärde som fastställts för rekreations- och naturskyddsområden, vilket

ändå inte hindrar fritidsaktiviteter, till exempel bärplockning eller jakt. Inom området för vindkraftsparken motsvarar bullret från vindkraftverken bullret vid en livligt trafikerad gata. Bullret från vindkraftsparken kan inte ge upphov till hörselskador, eftersom den bullemivå som den ger upphov till är betydligt lägre än 80 dB.

9.1.7 Sammandrag

Bullemivåerna under driften av vindkraftverken i alternativen ALT1 och ALT2 överstiger inte riktvärdena dagtid och nattetid vid de stadigvarande bostäderna och fritidsbostäderna. Bullret är mycket lokalt och modellzonen med den lägsta decibelstyrkan sträcker sig bl.a. beroende på typen av vindkraftverk och markytans former till högst cirka 400–500 meters avstånd från vindkraftsparken och ställvis ända till kusten på cirka 800 meters avstånd. På dessa platser är kusten dock obebyggd. I alternativ ALT2 är bullerzonerna mindre än i alternativ ALT1, eftersom antalet vindkraftverk är mindre än i alternativ ALT1.

Förutom bullerremissionen från vindkraftverken ger projektets andra åtgärder upphov till bullerremissioner med endast ringa konsekvenser.

9.2 Skuggbildning

9.2.1 Konsekvensmekanismer

Vindkraftverkets roterande rotorblad bildar rörliga skuggor vid klart väder. På en enskild observationspunkt upplevs detta som en snabb fluktuation i det naturliga ljusets styrka, som flimmer. Vid molnigt väder kommer ljuset inte tydligt från en punkt, och därför skapar rotorbladet inga tydliga skuggor. Förekomsten av flimmer beror förutom på solsken även på solens riktning och höjd, vindens riktning och därigenom på rotorns ställning samt på observationspunktens avstånd från vindkraftverket. På längre avstånd täcker rotorbladet en så liten del av solen att flimret inte längre kan observeras.

9.2.2 Utgångsdata och metoder

Utifrån en modell som utarbetats med hjälp av programmet WindPRO har en specialist granskat den skuggbildning som vindkraftsparken ger upphov till. Vid utarbetningen av modellen bedömdes den tidsmässiga varaktigheten av skuggbildningen och omfattningen av verkningsområdet. Flimmerintensiteten har inte beaktats i bedömningen.

Vindkraftverkens årliga drifttid antogs vara 70 procent. Antagandet grundar sig på konsultens erfarenhet av motsvarande projekt. Drifttiden är sannolikt längre än vad vindkraftverkens verkliga drifttid på Bergö kommer att vara. Programmet WindPRO tar hänsyn till höjdförhållandena i terrängen, men inte till skogarna på området. Utifrån antagandena ovan kan man konstatera att resultaten av modellutarbetningen är överskattade.

Modellen utarbetades för realsituationen på Bergöområdet med hänsyn till de verkliga tiderna med solsken på området vid olika klockslag och årstider (tabell 9.3). Dessutom beaktades molnigheten som minskar flimret på området. Det genomsnittliga antalet timmar med solsken per månad inom området beräknades med hjälp av programmet WindPRO. Dessutom beräknar programmet skuggbildningen i situationer då solen ligger mer än tre grader över horisonten och vingen täcker minst 20 procent av solen. Programmet tar hänsyn till de sammanlagda konsekvenserna av vindkraftverken.

Tabell 9.3. Genomsnittligt antal solskenstimmar [h/dygn] varje månad på Bergö.

mån	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Solsken	1,02	2,84	3,78	6,14	8,62	9,94	7,42	5,13	4,32	3,43	1,57	0,96

Konsekvensema av skuggbildningen bedömdes av miljöexpert DI Matti Manninen hos FCG Finnish Consulting Group Oy.

Rikt- och gränsvärden

I Finland har myndigheterna inte utfärdat några allmänna bestämmelser om den maximala varaktigheten av skuggbildningen som orsakas av vindkraftverk eller om grunderna för bedömningen av skuggbildningen.

9.2.3 Konsekvenser av vindkraftsparken

Med tanke på skuggbildningen är konsekvenserna under byggandet så ringa, att det inte finns några skäl att göra en närmare bedömning av dessa.

Då solen skiner sprider sig konsekvenserna under driften av vindkraftsparken i **alternativ ALT1** till ett avstånd på upp till tusentals meter från vindkraftsparken. Enligt modellen för skuggbildningen bildar ett enskilt vindkraftverk på 3 MW en skugga som är högst cirka 1,7 kilometer lång. Den zon inom vilken den årliga skuggbildningen varar 10–19 timmar (h/a) sträcker sig till cirka 800–1 000 meters avstånd från vindkraftsparken.

Inom zonen där den årliga skuggbildningen varar 20–29 timmar ligger en fritidsbostad på den västra stranden och två fritidsbostäder på den östra stranden. Inom skuggzonen med 10–19 skuggtimmar per år ligger sju fritidsbostäder och fem stadigvarande bostäder. Inom skuggzonen med 1–9 skuggtimmar ligger flera tiotals fritidsbostäder och stadigvarande bostäder. Det bör observeras att det inom området förekommer rikligt med skog som täcker skuggorna och som inte har kunnat beaktas i utarbetningen av modellen. Den södra delen av Bergö blir delvis utanför skuggbildningen.

På årsnivå kan konsekvensema i alternativ ALT1 bedömas vara relativt kortvariga och av ringa betydelse inom zonen med 1–9 skuggtimmar per år. Inom zonen med 10–19 skuggtimmar kan fenomenet eventuellt upplevas som negativt och inom zonen med 20–29 skuggtimmar sannolikt som negativt.

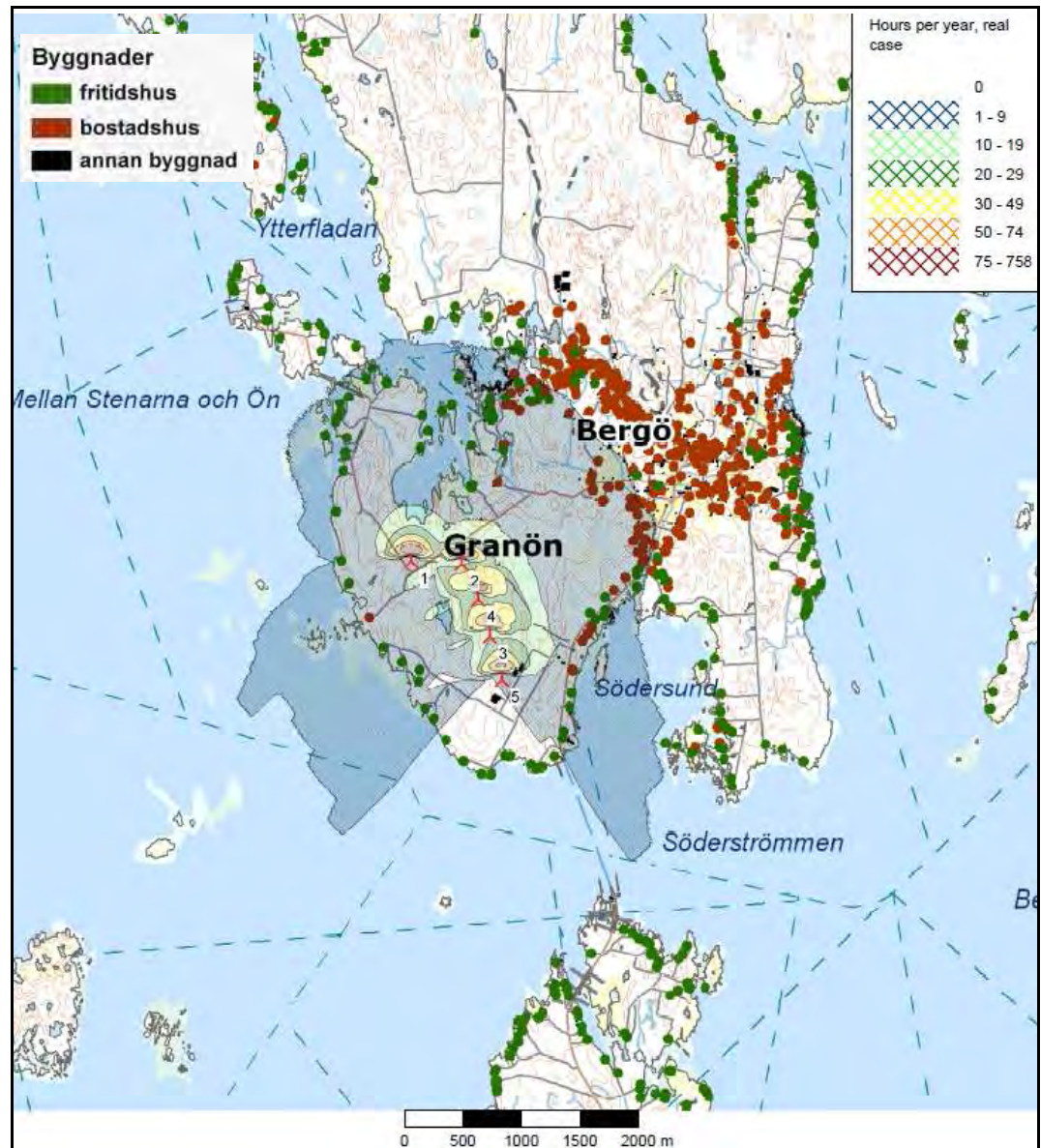


Bild 9.4. Skuggbildningen från vindkraftverken på 3 MW (timmar/år). De stadigvarande bostäderna visas med rött och fritidsbostäderna med grönt.

I alternativ ALT2 är skuggbildningens verkningsområde ett par hundra meter längre än i alternativ ALT1, på grund av att vindkraftverken är större. Ett enskilt vindkraftverk på 5 MW kan bilda en skugga som blir högst cirka 2,0 kilometer lång. Den zon inom vilken den årliga skuggbildningen varar 10–19 timmar sträcker sig som högst till cirka 1 200 meters avstånd från vindkraftsparken.

Inom zonen med 20–29 skuggtimmar per år ligger en fritidsbostad på den västra stranden och en stadigvarande bostad på den östra stranden. Inom skuggzonen med 10–19 skuggtimmar ligger tolv fritidsbostäder och fyra stadigvarande bostäder. Inom skuggzonen med 1–9 skuggtimmar ligger flera tiotals fritidsbostäder och stadigvarande bostäder. Den södra delen av Bergö blir delvis utanför skuggbildningen.

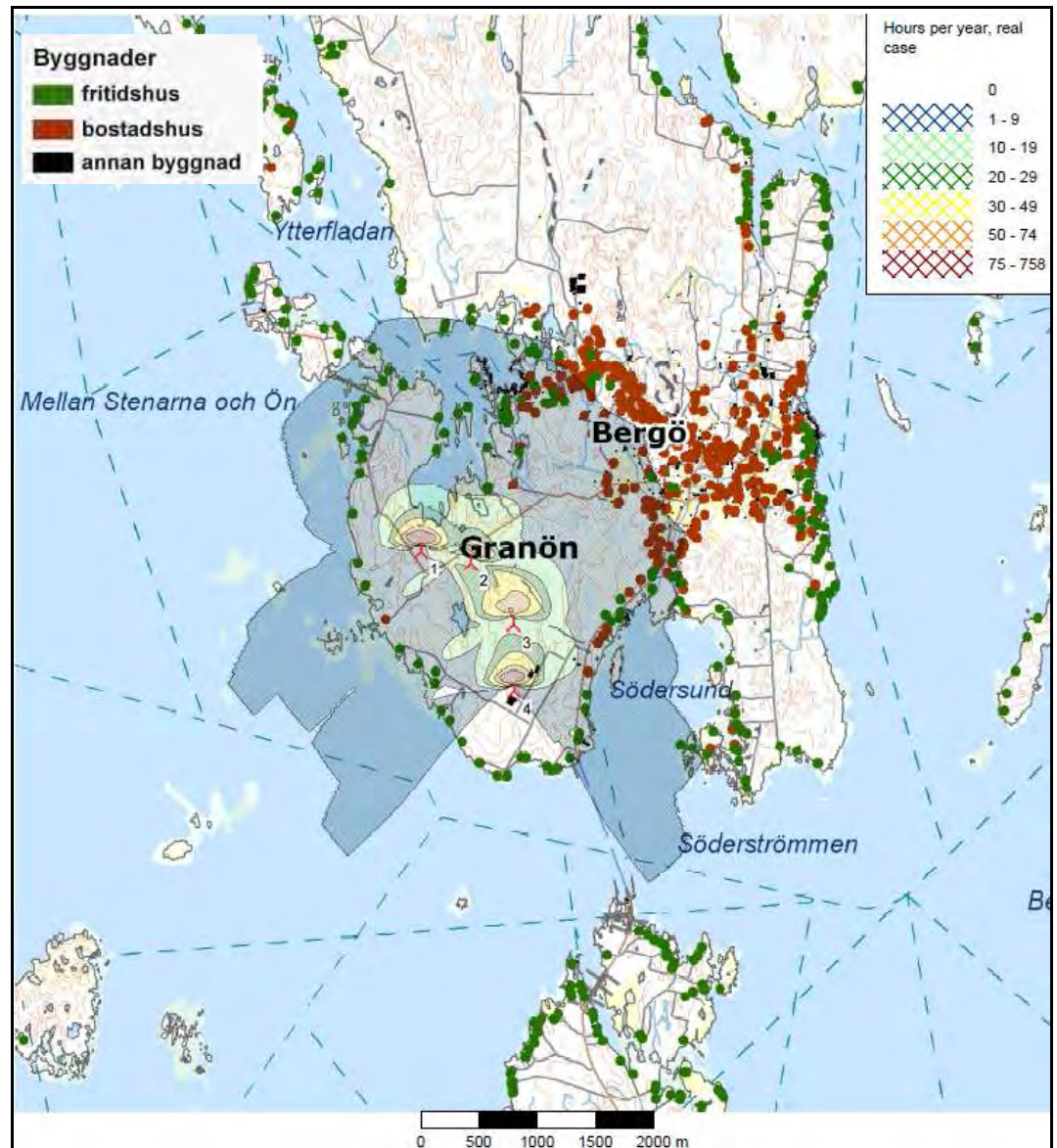


Bild 9.5. Skuggbildningen från vindkraftverken på 5 MW (timmar/år). De stadigvarande bostäderna visas med rött och fritidsbostäderna med grönt.

På årsnivå kan konsekvenserna i alternativ ALT2 bedömas vara relativt kortvariga och av ringa betydelse inom zonen med 1–9 skuggtimmar per år. Inom skuggzonen med 10–19 skuggtimmar kan fenomenet eventuellt upplevas som negativt och inom skuggzonen med 20–29 skuggtimmar sannolikt som negativt.

9.2.4 Kraftledningens konsekvenser

Kraftledningen orsakar ingen betydande skuggbildning.

9.2.5 Sammandrag

Konsekvenserna av skuggbildning uppstår under vindkraftsparkens driftskede då kraftverkens rotorblad roterar under den ljusa tiden. Enligt modellen som gjorts för bedömningen når konsekvenserna av skuggbildningen ett avstånd på cirka två kilometer från vindkraftsparken. Konsekvenserna kan vara betydande, eftersom antalet skuggtimmar per år är betydande vid några av fastigheterna. Det bör dessutom observeras att skogarnas täckande effekt på Bergö inte har beaktats i modellen.

Man kan bedöma att alternativ ALT1 är en aning bättre än alternativ ALT2, eftersom skuggbildningens verkningsområde är en aning mindre. I alternativ ALT2 finns det fler fritidsbostäder och stadigvarande bostäder inom verkningsområdet än i alternativ ALT1. I alternativ ALT2 förekommer skuggbildning på ett mer vidsträckt område, eftersom kraftverken är större.

9.3 Konsekvenser för luftkvaliteten och klimatet

9.3.1 Konsekvensmekanismer

Under byggandet av vindkraftsparken och under servicearbetena ger fordonen och arbetsmaskinerna upphov till utsläpp i luften. Konsekvenserna för luftkvaliteten och klimatet är i fråga om dessa mycket ringa, och därför behandlas de inte närmare.

Indirekta positiva konsekvenser uppstår i och med att vindkraften ersätter den el som produceras med fossila bränslen. Å andra sidan kan luftutsläpp uppstå då man på grund av den ojämna vindkraftsproduktionen behöver regleringskraft² som måste produceras med någon annan energiform. Formen för produktionen av regleringskraft bestäms enligt den aktuella rådande situationen på elmarknaden. Av denna orsak kan de årliga konsekvenserna av den andel utsläpp som elproduktionssystemet ger upphov till inte bedömas för de 30 år som vindkraftverket är i drift.

9.3.2 Utgångsdata och metoder

Vid bedömningen av vilka konsekvenser de olika alternativen för anläggningen av vindkraftsparken medför för luftkvaliteten och klimatet har man beräknat hur mycket utsläpp produktionen av motsvarande mängd el med någon annan produktionsform skulle ge upphov till. Klimatkonsekvenserna definieras som utsläpp av koldioxid som inte uppstår om alternativen ALT1 eller ALT2 förverkligas.

Konsekvenserna av en ökning av vindkraften för minskningen av utsläpp i elsystemet beror på vilken produktion vindkraften ersätter. I de samnordiska forskningsprojekten har man utifrån simuleringarna av elsystemet konstaterat att vindkraften i det nordiska produktionssystemet och enligt prissättningsmekanismerna på NordEls elmarknad i första hand ersätter kolkondensat och i andra hand elproduktion som baserar sig på naturgas. Enligt dessa grunder har man för koldioxid beräknat en utsläppskoefficient på 0,68 ton/MWh. (Holtinen 2004). Samma beräkningssätt tillämpas också av IEA och Europeiska kommissionen vid uppskattningen av hur stor CO₂-minskning som kan uppnås med hjälp av vindkraft.

Å andra sidan kan den genomsnittligt rådande strukturen på elproduktionen inte fastställas med exakthet för den tidpunkt då vindkraftverket tas i drift och i synnerhet inte för de 30 år som det är i drift. Naturgasen har en hög utsläppskoefficient, och det är mycket möjligt att användningen av denna som bränsle inom energiproduktionen på det sameuropeiska elmarknadsområdet minskar tack vare skattestyrningen, samtidigt som andelen produktionsformer med förnybara bränslen ökar. I detta fall kan produktionen av vindkraft inte tänkas ersätta energi som produceras enbart med naturgas och kolkondensat.

Om vindkraftsparken inte förverkligas, vilket är nollalternativet, bedöms utsläppen från ersättande elproduktion, på grund av ovan nämnda orsaker,

² Inom elproduktionen behövs det fortlöpande en reglerbar produktionsreserv på grund av att elförbrukningen och -produktionen alltid måste vara i balans.

enligt CO₂-utsläppen inom den genomsnittliga nordiska elproduktionsstrukturen. För elproduktionen 2009 har Nordel fastställt den genomsnittliga koefficienten för specifika utsläpp till 263 ton/GWh. (Finsk Energiindustri 2010).

Konsekvensema för luftkvaliteten och klimatet har bedömts av FCG Finnish Consulting Group Oy:s planerare DI Veera Sevander.

9.3.3 Konsekvenser av vindkraftsparken

I nollalternativet uppgår utsläppen av koldioxid från elproduktionen till cirka 9 860 ton per år jämfört med **alternativ ALT1** och till cirka 13 150 ton jämfört med **alternativ ALT2** (tabell 9.5).

Tabell 9.5. Utsläpp av koldioxid från ersättande elproduktion, vilka undviks om något av projekialternativen ALT1 eller ALT2 förverkligas.

Utsläppskomponent	ALT1 37,5 GWh/a	ALT2 50 GWh/a
Koldioxid (CO ₂) t/a	-9 860	-13 150

Om man utgår från att elförbrukningen under driften av vindkraftsparken är cirka 5 MWh/a per invånare (eluppvärmt småhus med fyra invånare), skulle invånarna i Malax och Korsnäs kommuner (totalt cirka 7 800 invånare) behöva sammanlagt cirka 39 GWh per år. I så fall skulle kommuninvånarnas utsläpp av koldioxid uppgå till totalt cirka 10 000 ton koldioxid per år. Man kan alltså konstatera att man med vindkraftsparkens elproduktion, om alternativ ALT1 förverkligas, nästan helt kan undvika utsläpp av koldioxid förorsakad av elförbrukningen för boende i Malax och Korsnäs kommuner under gynnsamma förhållanden. Om alternativ ALT2 förverkligas skulle vindkraftsparkens elproduktion medföra en ännu större minskning av utsläppen av koldioxid orsakade av det nuvarande boendet.

Det bör observeras att i nollalternativet är förutom utsläppen av koldioxid även utsläppen av kväveoxid, svaveloxid och partiklar större än i alternativen som leder till att vindkraftsparken förverkligas. Utsläppen av rökgas kan medföra konsekvenser för luftkvaliteten. Utsläppen av rökgas som orsakas av nollalternativet som här granskas blir ändå så låga att de inte bedöms medföra några konsekvenser för luftkvaliteten inom området.

9.3.4 Kraftledningens konsekvenser

Kraftledningen medför inga betydande konsekvenser för luftkvaliteten eller klimatet.

9.3.5 Sammandrag

Projektet medför inga betydande olägenheter för den lokala luftkvaliteten eller det lokala klimatet.

Jämfört med nollalternativet kommer projektet att leda till en minskning av växthusutsläppen. Vindkraftsparkens elproduktion leder också till att de övriga utsläppen minskar, exempelvis utsläppen av svavel- och kväveoxid samt partiklar. Konsekvensema för klimatet har en positiv karaktär och är av ringa betydelse. Till följd av den större elproduktionen är alternativ ALT2 något bättre än alternativ ALT1.

9.4 Konsekvenser för ytvattnet

9.4.1 Konsekvensmekanismer

Konsekvensema för ytvattnet (havet) anknyter till den gamla färjkajen på Bergö som i byggnadsskedet eventuellt återuppbyggs eller renoveras. Dessutom kommer konsekvenser för ytvattnet att orsakas av byggandet av kraftledningen som en sjökabel i sundet mellan Bergö och Bredskäret.

Muddringsarbeten i strandzonen i samband med byggarbetena för kajen och kraftledningen ger upphov till övergående grumlighet i vattnet. I det djupare vattenområdet läggs kraftledningen på botten utan muddring, vilket i praktiken innebär att inga konsekvenser uppstår för ytvattnet.

9.4.2 Utgångsdata och metoder

Vid konsekvensbedömningen har de tekniska planerna för färjkajen och kraftledningen använts. Med hjälp av dem har man uppskattat omfattningen av det nödvändiga muddringsarbetet.

Då det gäller muddringen har man uppskattat omfattningen av grumlingskonsekvensema utifrån muddermassornas volym och då det gäller sjökabeln utifrån arealen och längden som ska muddras och det kabelns schaktdjup. Grumlighetens omfattning och varaktighet har uppskattats med hjälp av den litteratur som finns om muddringar.

Kraftledningens konsekvenser för vattenkvaliteten under drift har bedömts i en situation, där konsekvenserna av byggverksamheten lagt sig och botten i den muddrade grunda vattenzonen stabiliserat sig.

En expert har anlitats för bedömningen av konsekvensema för ytvattnet. Slutresultatet presenteras som en bedömning av grumlighetens omfattning och varaktighet.

Konsekvensema för ytvattnet har bedömts av AFK, limnolog Kari Kamppi från FCG Finnish Consulting Group Oy.

9.4.3 Konsekvenser av vindkraftsparken

I vindkraftverkens byggnadsskede transporteras komponenter med pråm till den gamla färjkajen på Bergö. Användningen av den gamla färjkajen förutsätter muddring av farleden till 4–5 meters djup. Det angivna djupet i farleden är 2,4 meter och sträckan som ska muddras är uppskattningsvis 250 meter. Muddermassan skulle således uppgå till cirka 5 000 m³. Området som ska muddras är litet och arbetet tar högst en vecka. Konsekvensen av spridningen av suspenderat material är mycket lokal och kortvarig, och därför är konsekvenserna för ytvattnet av ringa betydelse. Eftersom kajen tidigare har använts för färjtrafik är det möjligt att skadliga mängder av föroreningar har lagrats i havsbottens sediment, t.ex. tributyltenn som använts i bottenfärg. Innan muddringen utförs bör föroreningshalten i sedimentet undersökas. Utifrån undersökningen beslutas om sedimentet kan deponeras i havet eller om det bör deponeras på land.

Driften av vindkraftsparken ger inte upphov till några konsekvenser för ytvattnet.

9.4.4 Kraftledningens konsekvenser

På sydspetsen av Bergö har det enligt uppgift inte bedrivits någon verksamhet som kunde ge anledning att misstänka att sedimenten på havsbotten är förorenade. Om de inte är förorenade begränsas konsekvenserna under byggandet av kraftledningen till att vattnet grumlas.

På sydspetsen av Bergö tillämpas muddring eller någon annan metod för att skapa ett schakt där kraftledningen läggs. Muddring genomförs på områden där djupet är mindre än 2 meter. Området som ska muddras är högst cirka 130 meter långt, cirka 1 meter brett och cirka 1 meter djupt. Muddringen för ledningen ger under arbetet upphov till lokal grumlighet som sträcker sig några tiotals meter från objektet. Muddringen är småskalig, och ger därför inte upphov till grumlighet inom något stort vattenområde. Grumligheten i vattnet försvinner snabbt (inom ett dygn) efter att muddringen avslutats. Muddringsarbetena inom området kommer att ta 2–5 dagar, och därför beräknas grumligheten inom området vara högst en vecka.

De lösa jordarterna vid Bredskäret har sköljts bort, och strandzonen består huvudsakligen av kala berg. Därför behövs ingen muddring. Schaktet kunde eventuellt täckas över med grus, vilket inte ger upphov till någon betydande grumlighet, eftersom grusmaterialet då skulle vara relativt rent och grovkornigt.

Under driften ger kraftledningen inte upphov till några konsekvenser, eftersom schaktningen för kabeln efter genomförandet inte orsakar några betydande förändringar i bottenstrukturen.

9.4.5 Sammandrag

En granskning av projektet som helhet visar att konsekvenserna för ytvattnet är småskaliga, kortvariga och av ringa betydelse. Det finns inga skillnader mellan alternativen för förverkligandet, eftersom sjökabeln dras på samma sätt i båda alternativen. Föroreningshalterna i sedimentet intill den gamla färjkajen som ska renoveras borde undersökas innan eventuella muddringsarbeten inleds. På så sätt får man underlag för att besluta om sedimentet kan deponeras i havet.

10 KONSEKVENSER FÖR DEN LEVANDE MILJÖN

10.1 Konsekvenser för fågelbeståndet

10.1.1 Konsekvensmekanismer

Konsekvenserna för fågelbeståndet kan i huvudsak delas upp i två kategorier: konsekvenserna för de fåglar som häckar i den närmaste omgivningen av projektområdet och kraftledningen samt konsekvenserna för flyttfåglar. De potentiellt största konsekvenserna av projektet är när flyttfåglar och häckande fåglar i projektets driftskede krockar med vindkraftverken och kraftledningen samt olika störningseffekter. Konsekvenser under byggtiden är att fåglarnas livsmiljöer försvinner samt visuella och bullerrelaterade störningar för det lokala fågelbeståndet (Koistinen 2004).

När fåglarna krockar med vindkraftverkens rotorblad eller med kraftledningen kan de bli skadade eller till och med dö. Dessutom kan fåglarna falla ner och dö på grund av den vindbana som rotorn alstrar. Fåglar som är särskilt känsliga för krockar är tranor, gäss, svanar, stora rovfåglar samt vatten- och måsfåglar.

Vindkraftverken kan orsaka visuella störningar för fåglar. Dessutom kan ljudet från kraftverken ge upphov till stömingar i närheten av projektområdet. Enligt undersökningar kan framför allt fåglar som äter, flyttar och övervintrar helt undvika vindkraftsområdet på grund av stömingarna. Det kan även ske ändringar i fåglarnas typiska flyttrutter om de befinner sig i den omedelbara närheten av projektområdet. Det bör noteras att den störande konsekvensen till havs sträcker sig längre ut än på land. Generellt har det maximala avståndet för störningseffekter orsakade av vindkraftverk i litteraturen uppgetts vara cirka 500 meter, utanför vilket inga betydande störningseffekter borde förekomma förutom i undantagsfall.

Både vindkraftsparken och kraftledningen kräver dessutom en viss markyta som ska bearbetas, vilket under byggtiden kan leda till att de lokala livsmiljöerna försvinner och/eller de ekologiska korridorerna bryts.

10.1.2 Utgångsdata och metoder

Både vindkraftsparkens och kraftledningens konsekvenser för fågelbeståndet i området har uppskattats med hjälp av befintlig information som har kompletterats med utredningar om fågelbeståndet i fält. Utgångsdata samlades från öppna databaser och genom intervjuer med experter och intresserade inom branschen. De viktigaste datakällorna har varit Kvarkens Ornitologiska Förening (MLY), Ostrobothnia Australis (OA) samt miljöförvaltningens organismdatabas. När det gäller havsömen användes det material som man fått via WWF:s havsömsarbetsgrupp och satellitlokaliseringssystemet för Kvarkens havsömar³.

Vid bedömning av konsekvensernas betydelse för fågelbeståndet har man strävat efter att utreda hur omfattande projektets konsekvenser kan vara för olika arter och hur känsliga dessa kan vara för påverkan. Vid arbetet utnyttjades erfarenheterna av genomförda vindkraftsparker i Finland, Sverige och Danmark (t.ex. Pettersson 2005, Guillemette m.fl. 1998 och Norra Österbottens ornitologiska förening r.f. 2009). Bedömningen av konsekvensernas betydelse påverkas även av hur värdefull och känslig den art är som utsätts för konsekvenserna. Vid arbetet tar man därför särskild hänsyn till rovfåglar, fridlysta och hotade arter och arter enligt bilaga I till EU:s fågeldirektiv vilka gemenskapen anser vara viktigast och vilka bör anvisas särskilda skyddsområden (Natura 2000-områden) (Miljöministeriet 2010).

För att komplettera utgångsdata gjordes en utredning om det häckande fågelbeståndet och flyttfågelbeståndet under våren, sommaren och hösten 2010:

Utredning om det häckande fågelbeståndet

Målet med kartläggningen av det häckande fågelbeståndet var att utreda de fågelarter som häckar på projektområdet och att uppskatta antalet par av häckande arter som finns på området. Särskilt fokuserade man i kartläggningen på uppföljning av hotade och fåtaliga arter och på arterna i fågeldirektivet. Man utförde tre räkningar på projektområdet och en räkning på de två verkningsområdena (inom en och två kilometers radie från projektområdet). Även antalet rastande fåglar på dessa områden och på vattenområdet som omger Bergö räknades regelbundet.

³ <http://www.wwf.fi> och <http://www.fmn.helsinki.fi/elainmuseo>

Kartläggningarna utfördes i huvudsak genom karteringsinventering. För våtmarks- och sjöfåglar användes sjöfågelinventering. Under hela kartläggningen av det häckande fågelbeståndet (maj–juni) följdes det häckande fågelbeståndets rörelser på projektområdet dagligen. På så sätt erhöll man data om fåglarnas häcknings- och födobeteende samt deras rörelser. Fågelbeståndet på vattenområdena i den omedelbara närheten av projektområdets gräns räknades under drygt en månad med cirka en veckas mellanrum.

På den planerade kraftledningsgatan utfördes en räkning. I kartläggningen fokuserade man särskilt på arter som enligt naturvårdslagen har klassats som hotade.

När man uppskattade bestånden hade man som mål att göra förhållandevis noggranna uppskattningar av de arter som klassats som hotade och riktgivande uppskattningar av de arter som är vanligt eller rikligt förekommande på områdena.

Utredning om flyttfågelbeståndet

Trana och havsörn samt andra rovfåglar är de arter för vilka krävs särskild uppföljning av flytten på grund av vindkraftverksprojektet på Bergö. Havsörens vårflytt inträffar vid månadsskiftet mars–april. I slutet av april ökar även flytten av andra arter. Även för fjällvråken infaller flytttoppen i slutet av april. Kring september–november är det glest mellan unga havsömars flytt söderut. Den huvudsakliga höstflytten för trana inträffar vid månadsskiftet september–oktober.

Fåglarnas vårflytt följdes upp i april–maj 2010. Samobservationer gjordes under fyra morgnar (12.4., 26.4., 7.5. och 17.5.). Under dessa morgnar studerades flytten oavbrutet från soluppgången och cirka fem timmar framåt. Syftet med samobservationen var att utreda de flyttande fåglarnas och fågelflockarnas rörelser mellan de olika observationspunkterna. Observationspunkterna presenteras på bild 10.1. Förutom under samobservationsdagarna studerades flytten i april–maj under tio morgnar i närheten av projektområdet. Uppföljningspunkterna fanns på Södra Björkö i Korsnäs, vid Bergö fiskhamn och färjstranden på Bräckskäret. I april kunde man inte besöka Södra Björkö på grund av isläget, och då studerades flytten från fastlandet vid Storkors fiskehamn i Korsnäs (avståndet till Södra Björkö cirka 5 kilometer).



Bild 10.1. Observationspunkter för flytten (blå kvadrater). Projektområdet är markerat med en orange cirkel och kraftledningen med en röd streckad linje.

Uppföljningen av höstflytten skedde 6.9., 20.9., 4.10. och 11.10.2010. Flytten observerades från soluppgången och cirka fem timmar framåt. Syftet med samobservationen var att utreda de flyttande fåglarnas och fågelflockarnas rörelser mellan de olika observationspunkterna. Förutom under uppföljningsmorgnarna gjorde man observationer några gånger från Södra Björkö i Korsnäs. På så sätt fick man värdefull jämförelseinformation för flera arter.

Med hjälp av utredningen om flyttfåglarna strävade man efter att bedöma om det finns någon betydelsefull flyttlinje för fågelbeståndet genom området eller i närheten av området.

Konsekvensema för fågelbeståndet har bedömts av FCG Finnish Consulting Group Oy:s biolog, FM Jari Kärkkäinen och ing. Pertti Malinen. Utredningen om fågelbeståndet gjordes i samarbete med Kvarkens Ornitologiska Förening r.f.

10.1.3 Konsekvenser av vindkraftsparken

De viktigaste konsekvenserna av vindkraftsparken för fågelbeståndet begränsas närmast till stora fåglar, såsom trana, sångsvan och havsörn, men även till orre och spillkråka vilka påträffats på projektområdet och till måsar och tärnor som häckar nära projektområdet. Vad gäller fågelbeståndet som häckar i Kalvskärsträsket riktas konsekvenserna av vindkraftsparken endast mot fåglar (bl.a. fiskmåsar) som söker föda på andra ställen än i träsket och som under dessa färder flyger genom projektområdet och i höjd med vindkraftverkens rotorblad.

Det häckande fågelbeståndet

Fågelbeståndet som häckar inom projektområdet hör i stor utsträckning till de vanliga arterna i skogen. Vindkraftverkens byggplatser ligger huvudsakligen antingen på ett avverkningsområde eller i ung tallskog.

I vindkraftsparkens anläggningsskede sträcker sig de negativa konsekvenserna för fågelbeståndet (buller, störningar) inte till något stort område. Bland annat tättingar har observerats i allmänhet klara av störningar på grund av anläggningsarbeten tämligen bra, så länge som anläggningsverksamheten inte riktas direkt till deras häckningsmiljö och det runt boplatserna finns kvar skogsområden som är lämpliga med tanke på förökningen. Kalvskärsträsket som är viktigt med tanke på fågelbeståndet ligger på cirka 300 meters avstånd från närmaste vindkraftverk, och man kan anta att buller och andra olägenheter i anläggningsskedet inte medför betydande konsekvenser för träsket.

Under driften höjer vindkraftverkets driftljud bullernivån på projektområdet och i dess närhet, vilket kan inverka på fåglarnas kommunikation och bidra till ökad stress. Undersökningar har emellertid visat att häckande fåglar sällan störs av vindkraftverk, med några undantag. Alldeles i närheten av vindkraftverken (under 100 meter) kan fåglarnas häckningstäthet minska, men i projektområdets närområde minskar häckningstätheten sannolikt inte jämfört med nuläget. Det finns relativt få undersökningar om indirekta konsekvenser av byggande av vindkraftverk. Men till exempel en undersökning visar att vindkraftverken inte har inverkat i betydande utsträckning på sökning av föda och rörelser hos ena ejderflockar som övervintrar på Danmarks grunda vatten – fåglarna håller ett cirka 100 meter långt säkerhetsavstånd till de vindkraftverk som är i drift (Guillemette m.fl. 1998).

Tydligare riktas konsekvenserna mot orren, som använder projektområdet som orrspelsplats. Anläggningen av vindkraftsparken och de sammanlagda konsekvenserna av de rörelser och ljud som orsakas av vindkraftverken stör eventuellt orren och sannolikt flyttar orren till en annan spelplats. Orren är en allmän art på hela Bergö, och fåglarna hittar sannolikt nya spelplatser. Dessutom är det möjligt att arten besöker området mer sällan för att söka föda. Risken för att orren ska kollidera med ett vindkraftverk är ringa, eftersom hönsfåglar vanligen flyger lågt under häckningstiden, på ett tydligt avstånd från vindkraftverkens rotorblad.

Anläggningen av vindkraftsparken splittrar den livsmiljö som är lämplig för spillkråkan. Spillkråkan överger sannolikt reviret och eftersom lämpliga födoobjekt försvinner besöker arten området mer sällan för att söka föda. Buller och andra störningar från vindkraftverken fördrivar inte nödvändigtvis arten från projektområdets närområde. Vad gäller spillkråkan är risken för kollisioner ringa.

Områdets viktigaste art är den hotade havsömen. Vindkraftsparkens konsekvenser riktas mot flyttande och lokala fåglar samt möjligheten för havsömen att häcka i närheten av projektområdet. Ett havsömspar försökte häcka i ett träd i närheten av projektområdet på sommaren 2010. Den senaste lyckade häckningen skedde 2005. Det är möjligt att samma par försöker häcka på nytt i framtiden i närheten av projektområdet. Havsöarna uppehåller sig största delen av tiden i närheten av boet under bobygget, häckningen och matningen av ungarna. De flyger också dagligen flera gånger från boet för att jaga och tillbaka. Enligt observationer som erhållits genom satellitlokalisering av havsömar koncentreras ungarnas rörelser efter att de lämnat boet till en cirka 2 kilometers radie från boet under flera månaders tid (WWF Finland 2010). Det är sannolikt att vindkraftverken skrämmar bort örnparet eller att häckningen misslyckas på grund av störningen. Om häckningen lyckas är risken för kollisioner hög bland de unga fåglarna. Det är också möjligt att hanen eller honan kan dö om den kolliderar med rotorbladen då den söker föda, eftersom det är svårt att göra hastiga undermanövrar särskilt för havsöarna som flyger lågt och tar höjd.



Bild 10.2. Orren (Tetrao tetrix) förekommer överallt på Bergö och använder projektområdet bl.a. för att söka föda.

Förekomsten av havsörn på området ökar risken för att den ska kollidera med vindkraftverken. På våren och sommaren sågs flera havsöarna sväva ovanför projektområdet. Enligt fågelutredningen (Vierimaa & Kvarkens Omitologiska Förening r.f. 2010) kunde det handla om cirka 15 individer som cirklade runt. Alla individer kunde inte identifieras, och därför kan det vara ännu fler havsöarna som rör sig på området. Havsöarna svävade helst ovanför plantskogen på den norra delen. I skogen som gränsar till plantskogen finns även lämpliga utkiks- och landningsplatser för örnen. Dessutom jagade havsömen vid det närlägnade Kalvskärsträsket. Risken för att örnen kolliderar är också större eftersom vindkraftverken på Bergö med avseende på terrängen är goda utkiksplatser för örnen. När ett vindkraftverk inte är i drift kan havsörnen använda det som utkiksplats och kan således inte nödvändigtvis akta sig för de rörliga rotorbladen då vindkraftverket åter är i drift.

Konsekvenserna för havsömen är betydande, eftersom arten förökar sig långsamt, och om en enda könsmogen individ dör försvagar detta artens population i Kvarkenområdet. Genomförandet av projektet förutsätter att NTM-centralen med stöd av 49 § i naturvårdslagen beviljar tillstånd att avvika från stömningsförbudet i 39 §.

Vid Tallörsbådan norr om vindkraftsparken hämtar hundratals måsar och tärnor föda. Fiskmåsen flyger över projektområdet mellan Kalvskärsträsket och Tallörsbådan för att söka föda. Vid Kalvskärsträsket häckar några fiskmåspar. Silvertärnan, fisk- och skrattnåsen flyger mellan Norra Kalvskärsvik och Tallörsbådan för att hämta föda, och passerar då alldeles intill det norra vindkraftverket i båda alternativen. En stor del av de måsar och tärnor som flyger till Tallörsbådan för att söka föda kommer emellertid väster- och norrifrån. I en undersökning av hur ofta fågelkollisioner inträffar i Norra Österbotten (Norra Österbottens ornitologiska förening 2009) upptäckte man att gråtrut och skrattnås var de arter som oftast kolliderade med vindkraftverk i Riutu i Oulunsalo (6 vindkraftverk) i september–oktober. Kollisionstalet för gråtrut och skrattnås var 4,68 kollisioner/år/kraftverk. Motsvarande tal för silvertäma var 1,56. Kollisionsrisken för måsar ökar på grund av deras normala flyghöjd, som når upp till vindkraftverkens rotorblad.

Man kan anta att ett antal måsar och tärnor kommer att kollidera med vindkraftverken under årens lopp. Kollisionerna kan inverka försvagande på gråtrutarnas och tärnomas häckningsbestånd i närområdet. Konsekvensen för skrattnås är en aning större och häckningsbeståndet kan försvagas en aning alldeles i närområdet, men inte väsentligt. Inom vindkraftsparkens verkningsområde lever åtminstone 150 skrattnåsar, och en stor skrattnåskoloni (över 1 000 par) finns på Perisgrund på 2,7 kilometers avstånd från vindkraftverken. Betydelsen av konsekvensen för tärnor, fiskmåsar och gråtrutar minskas eftersom de är vanliga och finns i rikligt antal på andra håll i Kvarken, varvid individer som kommer från andra platser kan ersätta den del av beståndet som går förlorad. Kollisionsrisken för skrattnås minskas av att arten flyger bredvid projektområdet då den hämtar föda, och inte rakt över projektområdet, eftersom arten inte häckar vid Kalvskärsträsket. Ersättande skrattnåsar kan komma från den stora kolonin på Perisgrund. Vad gäller konsekvenserna finns det ingen väsentlig skillnad mellan alternativen.

Tranan påträffades vid Kalvskärsträsket och vid den södra kanten av Tallörsbådan. Någon häckning kunde inte registreras med säkerhet. Det är dock sannolikt att tranan häckar vid Hålörsgrynnan. Tranorna flög över norra delen av projektområdet på väg mot Kalvskärsträsket. Tranorna flög på låg höjd, cirka 10–30 meter. Det är sannolikt att tranorna förflyttar sig längre bort från projektområdet om vindkraftsparken byggs.

Sångsvanen flyger rakt över projektområdet från Kalvskärsträsket till Tallörsbådan för att söka föda. Svanarna flyger på mycket låg höjd genom de norra delarna av projektområdet, så att deras rutt ligger mellan vindkraftverken. En svan som flyger lågt kan flyga under rotorbladen, men det är sannolikt att en så stor och tung fågel som en sångsvan i något skede kolliderar med rotorbladen. Konsekvensen är inte betydande för sångsvanens population i Kvarken, eftersom arten är tämligen vanlig.

Flyttfågelbeståndet

Vindkraftverken styr fåglarnas förekomst på området. Man har observerat att en del fåglar kan väja för vindkraftsparker både dagtid och nattetid (WWF Finland 2010b). I en dansk undersökning av fågelbeståndet har konstaterats

att storskarvar, fiskmåsar och havstrutar inte väjer för vindkraftsparker, i motsats till tärnor som väjer tämligen ofta. Sjöorrar och svärtor försöker undvika vindkraftverk (Dong Energy m.fl. 2006). Allmänt taget är kollisionrisken för fåglar liten. Enligt den danska kollisionsmodellen är risken för att fåglar kolliderar med kraftverk cirka 0,018–0,020 procent.

Den planerade vindkraftsparken på Bergö ligger tämligen nära den kända huvudflyttrutten i Kvarken (Vierimaa & Kvarkens Ornitologiska Förening r.f. 2010).

På de flyttrutter som fåglarna väljer inverkar bl.a. terrängformerna samt fastlands- och havsnaturen. Fåglarna följer gärna tydliga terrängformer, såsom kust, skärgård eller sund. Småfåglar och en del rovfåglar undviker att korsa vidsträckt vattenområden, om flytten kan ske över landområden.

Utifrån uppföljningen av flytten verkar det som att fåglarna huvudsakligen flyttar över Bergös västra del, bl.a. sjöfåglarna. Vissa arters flyttrutt går åtminstone delvis över den planerade vindkraftsparken. Till dessa arter hör bl.a. fjällvråk, havsörn, storlom, smålom och storskarv.

Konsekvenserna av anläggningen av vindkraftsparken på Bergö för flyttande lomfåglar är ringa, trots att undersökningar visar att deras förmåga att väja för kraftverk är sämre än hos flera andra arter. Största delen av lomfågelnas flytt sker på Bergös västra sida, men en del flockar med 10–30 lomfåglar sågs flyga över projektområdet, nära den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig (cirka 150–400 meter). Under flytten i slutet av maj är det vanligtvis ljus och klart väder, och fåglarna ser att väja för kraftverken. Lommar rör sig på Bergö även under sommar och höst, men dessa tidpunkters betydelse för den totala dödligheten är troligen mycket liten, eftersom antalet individer är mycket få och höstflytten sker genom den yttre skärgården.

Rovfågelnas (bl.a. havsörn och fjällvråk) flyttrutt går åtminstone delvis via Bergö skärgård. I Kvarken styrs flytten för båda de nämnda arterna kraftigt mot Replot, antingen via Bergö skärgård eller via Replotssundet (Vierimaa & Kvarkens Ornitologiska Förening r.f. 2010). Rovfåglar utnyttjar vassa luftströmmar under flytten. Luftströmmarna uppstår ovanför landområdena under vassa soliga dagar. Rovfåglar som flyttar från söder mot norr längs kusten är i Kvarken tvungna att korsa vatten- och isområden vid Korsnäs och Halsön, varvid flytthöjden eventuellt är lägre. Ett område där det är möjligt att öka flyghöjden är ovanför Bergö (Vierimaa & Kvarkens Ornitologiska Förening r.f. 2010). Några flyttande rovfåglar har observerats stanna och sväva ovanför projektområdet, innan de har fortsatt resan. Den planerade vindkraftsparken kommer att medföra kollisionrisk för flyttande rovfåglar eller ändra deras flyttrutt. Man vet att fjällvråkarnas flyttrutt har ändrats efter anläggningen av de fyra vindkraftverk som finns på Bräckskäret.

Storskarvarnas flytt vid Bergö verkar gå delvis över Bräckskärets sund och delvis över projektområdet. Flytten går i höjd med vindkraftverkens rotorblad. Eftersom storskarvar inte väjer för vindkraftverk är kollisionrisken en aning större för dem än för andra stora fåglar. Under tio år kommer några individer att kollidera med kraftverken, enligt uppskattning.



Bild 10.3. Fjällvråkens (Buteo lagopus) flyttrutt går delvis över den planerade vindparken.

10.1.4 Kraftledningens konsekvenser

Totalt sett är konsekvenserna av dragningen av kraftledningen för det häckande fågelbeståndet ringa, eftersom en ansenlig del av områdets skogar är ungskog eller plantskog. De äldre granskogarna som ligger i kraftledningskorridoren har ett klart mångfaldigare häckfågelbestånd än de bearbetade områdena. De väsentligaste arterna, vars revir ligger på kraftledningens sträckning, är gransångare, svarthätta, trädkrypare, järpe och gärdsmyg.

Då kraftledningen byggs ökar kollisionsrisken för fåglarna. Sannolikheten för kollisioner har bedömts större på områden där många fåglar häckar eller samlas, till exempel i våtmarker. Enligt Koistinen (2004) dör i genomsnitt 200 000 fåglar varje år i Finland då de kolliderar med elledningar, vilket är cirka 0,7 dödliga kollisioner per kraftledningskilometer per år. I de kollisionsundersökningar för fågelbeståndet som Fingrid Abp låtit göra (Koskimies 2003, Koskimies m.fl. 2008 och Koskimies 2009) konstaterades kollisionsrisken vara liten.

Den första delen av kraftledningen inom ramen för vindkraftsprojektet på Bergö genomförs som jordkabel eller luftledning. I kombination med vindkraftverkets konstruktioner är kollisionsrisken för fåglar klart högre om man använder luftledning. Alternativ ALTA innebär den största kollisionsrisken för fåglarna, eftersom elöverföringen förverkligas som en luftledning på 110 kV på Bredskäret. Höjden på luftledningens stolpar är cirka 21 meter. Kollisionsrisken ökar också eftersom luftledningen på 110 kV dras bredvid den befintliga luftledningen på 20 kV. I de övriga alternativen förverkligas elöverföringen som en jordkabel på Bredskäret. Kollisionsrisken är minst i alternativ ALTD, där andelen jordkabel är störst.

Elöverföring med luftkabel på Bergö medför en tydlig risk för måsar och tärnor, som rör sig från projektområdet nära via Dyngsund till Tallörsbådan och tillbaka i sin jakt på föda. Luftledningen medför också en stor kollisionsrisk för havsömar och andra rovfåglar som flyger över

projektområdet. För orren som förekommer på projektområdet är kollisionsrisken stor, på grund av hönsfåglares dåliga väjningsförmåga.

Elöverföring med luftkabel medför fara för havsömen som häckar på norra delen av Bräckskärets udde. Utifrån observationer går det häckande parets flygriktningar över den planerade kraftledningen, men havsörnarna rör sig även över hela Bräckskärets udde. Elstolparna lockar även till sig havsörnar som använder dem som jakt- och utkiksplatser. På Åland har konstaterats flera fall av havsörnar som dött till följd av elektriska stötar samt därpå följande kortslutningar och avbrott i elnätet. En stor del av fallen orsakades av kollisioner med 20–50 år gamla ledningar på 20 kV. Nya kraftledningar är säkra, eftersom de till största delen är isolerade. Risken för att örnar och andra fåglar kolliderar med dem kan minskas med väjningsbollar för fåglar.

Anläggningen av en ny luftledning ökar kollisionsrisken för knölsvanar som häckar på Bräckskärets stränder. Konsekvensen för arten är ringa, och påverkar inte på ett betydande sätt den lokala populationen.

Den planerade kraftledningen ligger på storskarvens, grågåsens och fjällvråkens flyttrutt. Storskarvens flyttrutt går via Bräckskärets norra del, men den flyger huvudsakligen över Bräckskärets sund. Grågåsen flyttar via Bräckskärets södra del samt över området mellan Molpe och Petalax. Fjällvråkens flytt går mellan Molpe och Petalax. För fåglar som flyger i flytthöjd utgör kraftledningarna ingen konsekvens.

I den omedelbara närheten av kraftledningen finns inga viktiga rastplatser för fåglar och inga andra objekt som är betydande med tanke på fågelbeståndet. Luftledningen ökar inte kollisionsrisken för tranor som lever på Demossen. Tack vare skogen mellan luftledningen och mossen är fåglarna tvungna att snabbt öka flyghöjden över kraftledningens höjd.

10.1.5 Sammandrag

Konsekvenserna för det häckande fågelbeståndet är inte betydande. Under byggandet av vindkraftverken sträcker sig de negativa konsekvenserna för fågelbeståndet (buller, störningar) inte till något stort område. Konsekvenserna under driften av kraftverken riktas mot orren, som använder projektområdet som orrspelsplats. Orren flyttar sannolikt till en annan spelplats. Vad gäller de fåglar som häckar vid Kalvskärsträsket inverkar vindkraftsparken endast på sångsvanar och fiskmåsar, som hämtar föda på andra ställen än i träsket. När dessa fåglar söker föda går färden genom projektområdet i höjd med vindkraftverkens rotorblad. Byggandet av vindkraftverken splittrar den livsmiljö som är lämplig för spillkråkan och den lämnar sannolikt reviret tomt. Risken för att spillkråkan ska kollidera med vindkraftverkens rotorblad är ringa.

Måsar och tärnor flyger delvis via projektområdet när de söker föda. Det finns en risk för att tärnor och måsar kolliderar med kraftverken, men effekten på den lokala populationen är ringa. Betydelsen av konsekvensen minskas eftersom arterna är vanliga och finns i rikligt antal på andra håll i Kvarken, varvid individer som kommer från andra platser kan ersätta den del av beståndet som går förlorad. Om vindkraftverken byggs förflyttar sig tranorna sannolikt längre bort från projektområdet.

Sångsvanen flyger rakt över projektområdet för att söka föda. Det finns risk för att sångsvanen, som flyger på låg höjd under vindkraftverkens vingar, kan kollidera med rotorbladen. Konsekvensen är inte betydande för populationen i Kvarken, eftersom arten är tämligen vanlig.

Den viktigaste arten på området är den hotade havsörnen. Vindkraftsparkens konsekvenser riktas mot flyttande och lokala fåglar samt möjligheterna för havsörnen att häcka i närheten av projektområdet. Det är sannolikt att havsörnen i ett närbeläget bo störs av vindkraftverken och att häckningen misslyckas. Om häckningen lyckas är risken för kollisioner mycket stor särskilt bland de unga fåglarna. Dessutom ökar havsörnens övriga beteende på området risken för kollisioner med vindkraftverken. Konsekvenserna för havsörnen är betydande, eftersom arten förökar sig långsamt, och om en enda individ dör försvagar detta artens population i Kvarkenområdet. Genomförandet av projektet förutsätter att NTM-centralen med stöd av 49 § i naturvårdslagen beviljar tillstånd att avvika från stömningsförbudet i 39 §.

Den planerade vindkraftsparken på Bergö ligger relativt nära den kända huvudflyttrutten som fåglarna använder. Utifrån uppföljningen verkar det som att fåglarna huvudsakligen flyttar över Bergös västra del (bl.a. sjöfåglarna). Vissa arters (fjällvråk och havsörn) flyttrutt går åtminstone delvis över den planerade vindkraftsparken. Flyttande rovfåglar stannar och svävar ovanför projektområdet för att öka flyghöjden. De planerade vindkraftverken kommer att medföra en tydlig kollisionsrisk för flyttande rovfåglar eller leda till en ändring av den nuvarande flyttrutten.

Anläggningen av en luftledning medför ringa konsekvenser för det häckande fågelbeståndet, men kollisionsrisken ökar särskilt för stora fåglar. Den största risken medför alternativ ALTA, där kraftledningen på Bredskäret dras som en luftledning på 110 kV. I alternativ ALTA är kollisionsrisken särskilt stor för havsörnen som häckar på Bräckskalet. Allmänt ökas kollisionsrisken för fåglarna då luftledningen på 110 kV dras i samma ledningskorridor som den befintliga kabeln på 20 kV. I de övriga alternativen för elöverföringen dras kraftledningen som en jordkabel på Bredskäret.

Kollisionsrisken är minst i alternativ ALTD, där i huvudsak en jordkabel används för elöverföringen. För fåglar som flyger i flytthöjd utgör luftledningarna ingen konsekvens.

10.2 Konsekvenser för övrig fauna

10.2.1 Konsekvensmekanismer

Både vindkraftsparken och kraftledningen kräver en viss markyta som ska bearbetas, vilket under byggtiden kan leda till att livsmiljöer försvinner, splittras eller att de ekologiska korridorerna bryts. Dessutom skapar både vindkraftverken och den nya kraftledningslinjen en bestående zon av kanteffekter för de omgivande skogsområdena. Kanteffekten kan ändra förhållandena i skogen, vilket leder till att även arterna ändras.

Vindkraftverken medför kollisionsrisk för fladdermöss. Fladdermössen kan vanligen väja för vindkraftverkens rotorblad, men dör på grund av förändringarna i lufttrycket som rotorbladen förorsakar.

Byggandet av en kaj för vindkraftsparken samt dragningen av en sjökabel i sundet mellan Bergö och Bredskäret inverkar på vattenområdets bottenfauna och eventuellt på fiskens lekplatser. Muddringen i samband med kajbygget och grävarbetena för kraftledningen i strandzonen förstör tillfälligt bottenfaunan i arbetsområdet.

10.2.2 Utgångsdata och metoder

År 2009 gjordes en översiktlig miljöutredning om området (Ramboll Finland Oy 2009). Sommaren 2010 kartlades växtligheten, naturtyperna och flygekorrens eventuella förekomstområden inom projektområdet och dess näromgivning samt på kraftledningens sträckning. I samband med terrängbesöken gjordes även allmänna observationer av förekomsten av övriga djurarter. Dessutom utreddes om området till sina växtförhållanden eller övriga egenskaper är sådant att vissa djurarter kan förekomma på området.

År 2010 gjordes en fladdermössutredning på projektområdet (Vasko och Hagner-Wahlsten 2010). Terrängarbetena för fladdermusinventeringen genomfördes i maj-september, och för dessa ansvarade FM Ville Vasko. Fladdermöss observerades på projektområdet och i dess näromgivning med hjälp av en mobil ultraljudsdetektor. I utredningen användes dessutom automatiska AnaBat SD1-detektorer (Titley Electronics), som spelade in fladdermössens ultraljud mellan maj och oktober. Två detektorer placerades permanent på projektområdet och två utanför projektområdet.

I konsekvensbedömningen har man bedömt projektets betydelse för djurens livsmöjligheter i projektområdet och hur en minskning eller splittring av livsmiljön påverkar områdets fauna. Fokus ligger på hotade djur och på djur som upptas i bilagorna II och IV till EU:s habitatdirektiv, till vilka hör arter som gemenskapen anser viktiga och som förutsätter skyddsåtgärder (Miljöförvaltningen 2010).

Konsekvensema för faunan har bedömts av FCG Finnish Consulting Group Oy:s biolog, FM Jari Kärkkäinen. Fladdermössutredningen gjordes i samarbete med BatHouse Oy.

10.2.3 Konsekvenser av vindkraftsparken

Vindkraftverken medför kollisionsrisk för fladdermöss. Kollisionsrisken för fladdermössen ökar om vindkraftverken ligger på flyttrutten, viktiga födoområden eller i den omedelbara närheten av dessa (Ahlén, m.fl. 2007). En amerikansk studie har visat att risken för att fladdermöss kolliderar med kraftverk är störst i skogarnas gränsområden (Amett, m.fl. 2005). Fladdermössen kan vanligen väja för vindkraftverkens rotorblad, men dör på grund av förändringarna i lufttrycket som rotorbladen förorsakar.

Den nordiska fladdermusen som förekommer på projektområdet föredrar i huvudsak skogsmiljö. Risken för kollisioner med vindkraftverken är hög bland de nordiska fladdermössen på grund av deras födobeteende. I närheten av vindkraftverken rörde sig läderlappar (läderlappar = mustaschfladdermus, Brandts fladdermus, vattenfladdermus och fransfladdermus). Den fladdermus som observerades på projektområdets östra del var eventuellt mustaschfladdermus eller Brandts fladdermus. Dessa söker oftast föda i skogen och rör sig inte gärna på öppna platser. Fladdermössens flyttrutt går inte genom vindkraftverkens område.

Det har konstaterats att vindkraftverkens ljus lockar till sig insekter, som i sin tur lockar till sig fladdermöss som använder dem som föda. Fladdermössens jaktaktivitet beror i väsentlig grad på vindstyrkan och är som högst vanligen under vana och stilla nätter (vindhastighet lägre än 5 m/s), då det även finns många insekter i luften. Enligt observationer är fladdermusdödligheten som störst under dessa nätter, eftersom fladdermössen inte är rädda för att jaga kring vindkraftverkens rotorblad, och enligt observationerna väjde de

inte för rotorbladen (Amett, m.fl. 2008. Ahlén m.fl. 2007). Under nästan stilla sommarmått producerar dock vindkraftverken litet energi, vilket för sin del också minskar risken för att fladdermöss ska kollidera med kraftverken. Vindkraftsparkens konsekvenser för fladdermössen är inte betydande.

Inga flygekorror finns inom projektområdet. Det finns heller inga biotoper för flygekorre på kraftledningens planerade sträckning. Anläggningen av vindkraftsparken eller kraftledningen hotar inte åkergrödan. Det finns inga sälkobbar i närheten av vindkraftverksområdet.

10.2.4 Kraftledningens konsekvenser

Den gräsdominerade växtligheten på kraftledningsgatan är en lämplig livsmiljö för sorkar, och lokalt växer bestånden. Rikliga bestånd av smågnagare lockar till sig små rovdjur och rovfåglar, bl.a. räven söker sig ofta till kraftledningsområden. Dessutom föredrar älgen kraftledningsgator på grund av växtligheten. Kraftledningsgatan medför inga negativa konsekvenser för de djurarter som är vanliga i området.

Konsekvenserna för bottenfaunan och fiskbeståndet är lokala och ringa. Sjökabeln och det elektromagnetiska fält som omger den inverkar inte på områdets fiskbestånd. Intill kajen och sjökabeln finns inga betydande lekområden för fiskar.

10.2.5 Sammandrag

Vindkraftsparken medför inga negativa konsekvenser för områdets djurarter, som till största delen är karaktäristiska för området. Konsekvenserna för fladdermöss är inte betydande, trots att kollideringsrisken kommer att öka. Det finns inga flygekorror eller livsmiljöer för flygekorror inom projektområdet.

Dragningen av kraftledningen medför inga negativa konsekvenser för områdets fauna. Den gräsdominerade ledningsgatan kan öka sorkbestånden lokalt, vilket lockar till sig små rovdjur och rovfåglar. Det finns inga betydande skillnader mellan konsekvenserna av de olika alternativen för elöverföring.

10.3 Konsekvenser för floran

10.3.1 Konsekvensmekanismer

Konsekvenserna för floran uppstår i huvudsak under byggtiden när terrängen bearbetas för vindkraftverk, vägnät och kraftledning. I praktiken innebär det att livsmiljöerna försvinner, splittras eller att de ekologiska korridorerna bryts. Dessutom skapar både vindkraftverken och den nya kraftledninglinjen en bestående zon av kanteffekter för de omgivande skogsområdena. Kanteffekten kan ändra förhållandena i skogen, vilket leder till att arterna ändras. Kanteffektområdet är för florans del några meter eller högst 10–15 meter brett. Anläggningen av vindkraftsparken kan dessutom påverka vattenförhållandena för de närliggande naturobjekten.

Muddringar i samband med kaj- och kraftledningsbygget förstör lokalt och temporärt vattenvegetationen på den del av havsbotten som ska bearbetas. Den kortvariga grumlighet som arbetena orsakar kan dessutom försämra strandvegetationens tillväxt om arbeten utförs under växtperioden.

10.3.2 Utgångsdata och metoder

År 2009 gjordes en översiktlig bedömning av floran och naturtyperna i projektområdet (Ramboll Finland Oy 2009). Detta material kompletterades med en naturinventering som utfördes 10–11.6.2010 på projektområdet och dess närområde samt på kraftledningens sträckning. I området med sjökabel utreddes dessutom strandvegetationen. I samband med inventeringen utreddes om det i området förekommer värdefulla livsmiljöer, hotade eller andra värdefulla naturtyper i enlighet med naturvårdslagen (NVL 29 §), skogslagen (Skogsl 10 §) eller vattenlagen (VattenL 15 a § och 17 a §). Med hjälp av materialet gjordes en vegetationskarta över projektområdet samt en karta över värdefulla naturtyper längs kraftledningen och i projektområdet.

I konsekvensbedömningen tas ställning till om projektet försämrar bevarandet av värdefulla vegetations- och naturobjekt i projekt- och kraftledningsområdet eller i närheten av dessa.

Konsekvensema för floran har bedömts av FCG Finnish Consulting Group Oy:s biolog, FM Jari Kärkkäinen.

10.3.3 Vindkraftsparkens konsekvenser

Vid byggandet av vindkraftverken kommer en stor del av den vanliga markvegetationen att gå förlorad. I båda alternativen (ALT1 och ALT2) kommer projektområdets frodigaste kärr, ett anspråkslöst gräs- och starrkärr, att gå förlorat i den södra delen av projektområdet till följd av byggandet av vindkraftverken. Förlusten av kärret försämrar naturens biologiska mångfald lokalt och betydelsen av detta är måttlig.

10.3.4 Kraftledningens konsekvenser

Konsekvensema för floran skiljer sig en aning från varandra beroende på om elöverföringen sker med luftledning eller jordkabel. Vid dragningen av en jordkabel försvinner den ursprungliga vegetationen från kraftledningens sträckning och i stället uppstår en kulturopåverkad vegetation. Konsekvensen är lokal och betydelsen ringa. Vid dragningen av en luftledning avlägsnas endast trädbeståndet och busksnåren. Vegetationen försvinner vid stolparna, men fält- och bottenskiktet blir kvar på ledningsgatan. Under driften röjs buskvegetationen och små träd från ledningsgatan på en bredd av 26 meter med cirka 7–10 års mellanrum och i kantzonerna med cirka 20–25 års mellanrum genom kalhuggning. Ledningsgatorna, som hålls öppna tack vare de regelbundna röjningarna, är en viktig ersättande livsmiljö för de arter som lider på grund av de minskade ängsarealerna (Hiltula m.fl. 2005, Kuussaari m.fl. 2003).

På kraftledningens sträckning finns ingen betydande vegetation. De alternativa elöverföringslinjerna ligger på karga och medelnäringsrika marker. Skogarna är ekonomiskog. Även strandvegetationen vid kajen och kraftledningen är karaktäristisk för området. Konsekvensen av grumlingen till följd av anläggningen är relativt ringa för strandvegetationen. Konsekvensen av kraftledningen och dess splittrande inverkan på vegetationen är lokal och ringa. Vegetationen återhämtar sig till stor del efter driften.

I alternativ ALTA skulle luftledningen på 110 kV dras på den östra sidan av Sjövägen i samma terrängkorridor som vägen och den befintliga kraftledningen på 20 kV. I detta alternativ är konsekvenserna för floran minst. Även i de andra alternativen (ALTB₁, ALTB₂, ALTC, ALTD) är konsekvenserna för floran ringa.

10.3.5 Sammandrag

Om vindkraftsparken anläggs går det lokalt värdefulla kärret på projektområdet förlorat. Förlusten försämrar naturens biologiska mångfald lokalt och betydelsen av detta är måttlig.

Elöverföringen medför ringa konsekvenser för områdets flora, som domineras av ekonomiskog och flora som är karaktäristisk för området, såväl på land- som havsområdena. I alternativ ALTA är konsekvenserna mycket ringa och i de andra alternativen ringa.

10.4 Konsekvenser för arter som ska skyddas, hotade arter, nära hotade arter samt arter enligt bilaga I till fågeldirektivet

10.4.1 Konsekvensmekanismer

Vid byggandet av vindkraftverken, vägnätet och kraftledningen kan det hända att livsmiljöerna för hotade arter eller arter som ska skyddas försvinner, ändras eller splittras. Under driften medför vindkraftverken och luftledningen en kollisionsrisk för fladdermöss och fåglar. Dessutom medför vindkraftverken konsekvenser för faunan till följd av buller och skuggbildning.

10.4.2 Utgångsdata och metoder

Läget för hotade organismarter har granskats i databasen Organismarter som upprätthålls av Finlands miljöcentral (registersökning 3.6.2010). Enligt uppgifterna i organismdatabasen har inga observationer av hotade organismarter gjorts på projektområdet eller vid kraftledningens sträckning (zon på 100 meter).

Dock gjordes flera observationer av hotade arter i samband med inventeringen av naturtyper och utredningen av fågelbeståndet; dessa observationer behandlas närmare i kapitel 10.1, som handlar om fåglar. Uppgifterna om havsörnar grundas på data som erhållits från Kvarkens Omnologiska Förening (MLY), Ostrobotnia Australis (OA) och WWF:s havsömsarbetsgrupp.

Konsekvenserna för arter som ska skyddas, hotade arter, nära hotade arter samt arter enligt bilaga I till fågeldirektivet har bedömts av FCG Finnish Consulting Group Oy:s biolog, FM Jari Kärkkäinen.

10.4.3 Vindkraftsparkens och kraftledningens konsekvenser

Arterna i bilaga IV (a) till habitatdirektivet

Projektet hotar inte föröknings- eller rastplatserna för de arter som upptas i bilaga IV (a) till habitatdirektivet. Så som konstaterats i kapitel 10.2 är konsekvenserna för fladdermöss inte betydande.

Hotade arter

Hotade arter som förekommer på projektets verkningsområde är havsörn, skräntäma, gransångare, göktyta, silltrut och skrattnås. Konsekvenserna för havsörn och skrattnås har bedömts i kapitel 10.1.

Skräntärnan häckar inte i närheten av vindkraftsparken och arten flyger inte över projektområdet för att söka föda. Anläggningen av vindkraftsparken försämrar inte skräntärnans existensmöjligheter. Inte heller kraftledningen medför negativa konsekvenser för denna art.

Det finns gott om gransångarrevir på vindkraftsparkens verkningsområde och på kraftledningens sträckning. Byggandet av vindkraftverken hotar inte arten, men dragningen av kraftledningen splittrar artens livsmiljöer. Konsekvenserna för arten är tämligen ringa, eftersom det finns gott om lämpliga livsmiljöer för arten. Bland annat i Malaxområdet förekommer gransångaren tämligen allmänt, med undantag för på kalhyggen och i plantskog.

På projektområdets östra del har göktytan ett revir. Vindkraftverken ligger inte på reviområdet, men göktytan kan störas i anläggningsskedet och arten kan lämna reviret tillfälligt. I båda alternativen ligger reviret på endast cirka 100–130 meters avstånd från närmaste vindkraftverk. Under drifttiden medför vindkraftverkens buller sannolikt ingen konsekvens för arten. Risken för kollisioner med vindkraftverken är liten.

Genomförandet av vindkraftsprojektet inverkar inte på silltrutens lokala bestånd, eftersom artens häckningsplatser inte ligger inom projektets verkningsområde och silltruten inte flyger genom vindkraftsparken för att söka föda. Artens häckningsplatser finns inte heller i närheten av kraftledningen.

Nära hotade arter

Konsekvenserna för orre har bedömts i kapitel 10.1. Genomförandet av vindkraftsprojektet inverkar inte på de lokala bestånden av tornfalk och stenskvätta. Genomförandet av projektet inskränker inte nämnvärt på dessa arters livsmiljöer. Konsekvenserna för törnskata och gök kan bedömas som ringa. Arternas häckningsplatser bevaras, och vindkraftverken medför ingen betydande konsekvens för arterna. Dragningen av kraftledningen inskränker en aning på de livsmiljöer som är lämpliga för järpe. Konsekvensen är inte betydande för arten, eftersom det finns gott om skog som lämpar sig för järpe.

Arter som upptas i bilaga I till fågeldirektivet

Konsekvenserna för fisktäma, silvertärna, spillkråka, trana och sångsvan har bedömts i kapitel 10.1 som behandlar fågelbeståndet. Kraftledningen medför inget betydligt hot mot grönbena och ljungpipare, som observerats på Demossen i Malax. Vindkraftverken medför ingen betydande konsekvens för berguven, som eventuellt kan jaga på projektområdet. Risken för kollision med rotorbladen bedöms vara liten.

10.4.4 Sammandrag

Projektet hotar inte föröknings- och rastplatserna för de arter som upptas i bilaga IV (a) till habitatdirektivet. Konsekvenserna för fladdermöss är ringa. Konsekvenserna för övriga arter är inte betydande. Konsekvenserna för fåglar har bedömts i kapitel 10.1. De mest betydande konsekvenserna riktas mot havsömen.

10.5 Konsekvenser för skyddsområden

10.5.1 Konsekvensmekanismer

Projektområdet och kraftledningen befinner sig inte inom ett skyddsområde eller i den omedelbara närheten av ett sådant. Av denna anledning medför projektet inga direkta konsekvenser för så kallade fasta objekt, som till exempel naturtyper eller livsmiljöer som ska skyddas. I MKB bedöms

eventuella konsekvenser för sådana fågelarter som hör till Natura 2000-områdenas skyddsgrunder och som förekommer utanför skyddsområdet. Projektet kan förändra fjärrlandskapet, vilket kan påverka integriteten av UNESCO:s världsarvsobjekt i Kvarnen. Integriteten hör till områdets skyddsmål, och innebär således inte integritet i ordets egentliga betydelse.

10.5.2 Utgångsdata och metoder

Konsekvensbedömningen omfattar de närmaste skyddade objekten (se avsnitt 6.19 skyddsområden).

Natura-bedömningen är en del av MKB-förfarandet

I samband med MKB-förfarandet har en behovsprövning av en Natura-bedömning gjorts. I behovsprövningen har utretts om projektet på ett avgörande sätt försämrar de naturvärden på grund av vilka objekten inom verkningsområdet har valts ut till nätverket av Natura 2000-områden.-

Bedömningen har gjorts utifrån befintlig information, till exempel Natura-datablanketter och fågelutredningar. Vid bedömningen har man dessutom använt följande vägledning för konsekvensanalys: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura 2000-arvioinnissa (Naturutredningar och bedömning av naturkonsekvenser vid stadsplanering, MKB-förfarande och Natura 2000-bedömning) (Söderman 2003).

Bedömningen av konsekvenserna av vindkraftsparken på Bergö för naturvärdena i Naturaområdena Kvarnens skärgård och Petalax åmynning har gjorts som en del av MKB-förfarandet. I Natura-bedömningen behandlas endast projektets konsekvenser för de naturtyper och arter som finns nämnda i Naturaområdets skyddsgrunder. Dessa framgår av Natura 2000-datablanketterna och är:

- På SCI-områden naturtyper som upptas i bilaga I till habitatdirektivet
- På SCI-områden arter som upptas i bilaga II till habitatdirektivet
- På SPA-områden fågelarter som upptas i bilaga I till fågeldirektivet
- På SPA-områden flyttfåglar som avses i artikel 4.2. i fågeldirektivet

Angående konsekvensernas betydelse konstateras i tolkningsanvisningen för artikel 6 i habitatdirektivet (92/43/EEG) att konsekvensernas betydelse bör bedömas i förhållande till de särdrag och naturförhållanden som finns på det område som ska skyddas och som är föremål för planen eller projektet, med särskilt beaktande av skyddsmålen för området. För konsekvensbedömningen har beaktats betydelsen av varje konsekvens som har bedömts för de kriterier som ska tillämpas på områdets naturvärden⁴.

Konsekvensernas betydelse, klassificering och deras kriterier presenteras i tabell 10.1. Angående konsekvensernas betydelse kan konstateras att konsekvenserna medför en betydande försämring om planen eller projektet medför en stor och betydande konsekvens för naturtypen eller arten. Då försvagar planen eller projektet naturtypen eller arten så att naturtypen eller arten försvinner på kort eller lång sikt. Förutom konsekvenserna för enskilda naturtyper och arter bör projektets konsekvenser för Naturaområdets enhetlighet (integritet) bedömas.

⁴ Söderman T. (2003) Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura 2000-arvioinnissa.

Tabell 10.1. Klassificeringen av konsekvensernas betydelse och kriterierna för klassificeringen.

Stor betydelse	Projektet försvagar skyddsnivån för en art eller naturtyp som ska skyddas och leder till att naturtypen/arten försvinner på kort eller lång sikt.
Måttlig betydelse	Projektet medför ringa eller måttliga konsekvenser för den art eller naturtyp som ska skyddas, och projektet hotar inte bevarandet av naturtypen/arten på området.
Saknar betydelse	Projektet medför inga konsekvenser för den art eller naturtyp som ska skyddas.

UNESCO:s världsarvsobjekt

Världsarvsområdet Kvarkens skärgård skyddas av Finlands nationella lagstiftning. Världsarvsområdets värden tryggas genom inrättande av naturskyddsområden, i planläggningen och miljöbedömnings- och tillståndsförfarandet.

Vad gäller konsekvenserna fokuserar man på att bedöma projektets konsekvenser för områdets moränformationer och världsarvsområdets landskapsmässiga enhetlighet samt skärgårdens fågelbestånd.

Övriga skyddsområden och värdefulla naturobjekt

I bedömningen utreds om projektets konsekvenser är sådana att de sträcker sig till skyddsområdena och kan riskera grunderna för skyddet.

Konsekvensema för skyddsområden har bedömts av FCG Finnish Consulting Group Oy:s biolog, FM Jari Kärkkäinen.

10.5.3 Vindkraftsparkens och kraftledningens konsekvenser

Kvarkens skärgård (FI0800130)

Naturaområdet ligger väster och nordost om projektområdet. Dessutom ligger delområdet Malaxkallan norr om projektområdet på cirka 11 kilometers avstånd. Som närmast ligger Naturaområdets gräns på cirka 2,2 kilometers avstånd från projektområdet. Det närmaste objektet, Båthusgrynnan, ligger på cirka 2,8 kilometers avstånd. Övriga närliggande objekt, Söderstenarna och Molpegrunden, ligger på cirka 4–5 kilometers avstånd.

Projektet medför inga negativa konsekvenser för de naturtyper som ska skyddas, och inte heller för de arter som ska skyddas enligt bilaga II till habitatdirektivet (gråsäl, utter, östersjövikare och bred hästsvans).

Med tanke på vindkraftsprojektet och de alternativ för kraftledningen som ingår i projektet hör lomfåglar, sångsvan, rovfåglar, trana, gäss, tämor samt ugglor och hönsfåglar till de arter som nämns i Natura-datablanketten och som är benägna att kollidera med vindkraftverk. Konsekvenser riktas endast mot fåglar som ska skyddas enligt bilaga I till fågeldirektivet i det fall då en art som häckar i närheten av projektområdet jagar eller annars rör sig på vindkraftverkens område. Under flyttningstiden kan projektet även påverka fåglar som rastar på Naturaområdet och som flyger över vindkraftsparken eller luftledningen.

Av de arter som tas upp i bilaga I till fågeldirektivet häckar eller finns följande fåglar lokalt på området: storlom, svarthakedopping, sångsvan, bivråk, havsöm, fiskgjuse, järpe, orre, tjäder, trana, grönbena, skräntärna, fisktäma, silvertäma, berguv, sparvuggla, jorduggla, pärluggla, spillkråka, vitryggig hackspett, tretåig hackspett, törnskata och smalnäbbad simsnäppa samt vitkindad gås (Natura-datablankett och tabell 10.2). Av de flyttfåglar som regelbundet förekommer på området men inte nämns i bilaga I häckar 15 arter på området. Med ansvarsart i tabell 10.2 avses arter som fastställts av miljöministeriets arbetsgrupp och för vilkas bevarande Finland är internationellt ansvarig. Uppgifterna grundar sig på kalkyler som Forststyrelsen har gjort under åren 2000, 2004, 2006 och 2008. Vid ansvarsarterna står andelen av det europeiska beståndet inom parentes (I=15–30 %, II=30–45 %, III=45 %). För silltruten har uppgetts andelen av underartens bestånd och för tordmulen och tobisgrisslan andelen av Östersjöbeståndet (Finlands miljöcentral 2005).

Tabell 10.2. Häckfågelbeståndet på Norrskärs ögrupp, Utgrynnan och Storkallan samt sälskyddsområdet och området Snipansgrund-Medelkalla. (Forststyrelsen 2010).

Art	Direktiv	Hotgrad	Ansvarsart
Vitkindad gås	X		
Gravand		NT	
Bläsand			X (I)
Kricka			X (I)
Vigg			X (I)
Bergand		VU	
Ejder			X (I)
Svärta			X (I)
Småskrake			X (II)
Storskrake			X (II)
Havsöm	X	VU	
Tornfalk		NT, RT	
Trana	X		
Större strandpipare		LC, RT	
Enkelbeckasin		LC, RT	
Småspov			X (I)
Storspov		LC, RT	X (II)
Drillsnäppa			X (II)
Roskarl			X (I)
Smalnäbbad simsnäppa	X		
Skrattmåås		VU	
Silltrut		VU	X (III)
Skräntärna	X	VU	
Fisktäma	X		X (I)
Silvertärna	X		
Tordmule			X (II)
Tobisgrissla		NT	X (III)
Jorduggla	X		
Buskskvätta		NT	
Stenskvätta		NT	
Törnskata		NT	

En betydande del av fåglarna rör sig inte på projektområdet eller i närheten av kraftledningen under häckningstiden, men till exempel havsöm, trana och jorduggla kan röra sig i närheten av vindkraftsparken eller kraftledningen i sin jakt på föda. En del av de fåglar som flyttar till sina häckningsområden flyger inte över projektområdet eller i dess närhet. Till exempel riktas inga konsekvenser mot flyttande fiskgjusar, eftersom det i närheten av Bergö finns

tämligen ont om grunda, frodiga vikar där fiskgjusen kunde fiska. Utifrån uppföljningen av flytten kan havsöm, bivråk, trana och storlom, men även sångsvan och tomfalk flytta över vindkraftsparken på väg till häckningsplatserna på Naturaområdet.

Under flyttningstiden rastar över 40 arter som finns upptagna i bilaga I till fågeldirektivet på Naturaområdet och över 20 arter som inte nämns i bilaga I, men som förekommer regelbundet på området. De väsentligaste konsekvenserna riktas mot havsörn, bivråk och andra rovfåglar. De flyttfåglar som inte nämns i bilaga I, men som förekommer regelbundet på området, flyger till stor del förbi Bergö, men en del av rovfågarna kan flyga över vindkraftsparken under flytten. De planerade vindkraftverken kommer att medföra kollisionsrisk för flyttande rovfåglar eller leda till att fåglarna byter flyttrutt. Projektet medför sannolikt ringa eller måttliga konsekvenser för rovfågarna. Bedömningarna är förknippade med osäkerhet, på grund av att man inte har exakt information om hur många av de individer som rastar på Naturaområdet som flyger över vindkraftsparken.

Enligt Natura-datablanketten uppgår det permanenta beståndet av havsöm till 15–20 par i Kvarkens Naturaområde. Havsörnen befinner sig från början av häckningen och tills ungarna matas mest i närheten av boet, men flyger dagligen ett flertal gånger från boet till jaktmarkerna och tillbaka. Efter att ungarna lämnat boet koncentreras ungarnas rörelser till en cirka 2 kilometers radie från boet under flera månaders tid. Boen som finns på Naturaområdet ligger flera kilometer från vindkraftverken. Vindkraftverken ökar inte kollisionsrisken för ungarna, men om föräldrarnas jaktresor går till Kalvskärsträsket i närheten av projektområdet och till Tallörsbådan, kan en del av jaktresorna ske i närheten av vindkraftsparken eller genom den. Havsömarna svävar också gärna ovanför projektområdet. Det är svårt att bedöma hur många av Naturaområdets individer som flyger på vindkraftsparkens område eller i dess närhet. Kollisionsrisken är störst för unga individer. Projektet medför sannolikt ringa eller måttliga konsekvenser för havsömsbeståndet på Naturaområdet. Artens reproducerande bestånd försvagas dock inte.

Endast några eller ett mindre antal sångsvanar, tranor och storlommar flyttar via projektområdet. Kollisioner är möjliga, men de sker i enstaka fall och inte varje år. Konsekvenserna för dessa arters häckningsbestånd är ringa. Jordugglan är en flyttfågel som årligen väljer häckningsområde utifrån sorkläget. Den jagar i all öppen terräng där det finns sorkar. Jordugglan kan röra sig på projektområdet, men vindkraftverken försämrar inte betydligt artens förekomst på Naturaområdet. De flyttfåglar som flyger över kraftledningslinjen utsätts inte för någon betydande risk.

Projektet medför inga konsekvenser för Naturaområdets enhetlighet och områdets skyddsmål försämras inte i betydande grad.

Utifrån det som nämns ovan försämrar byggandet av vindkraftverken på Bergö inte betydligt de naturvärden på grund av vilka området Kvarkens skärgård har inkluderats i Finlands Natura 2000-nätverk av skyddsområden.

Naturaområdet Petalax åmynning (FI0800054)

Projektet kommer inte att inverka på de skyddade naturtyperna. För de fåglar som ska skyddas är vindkraftsprojektets konsekvenser inte betydande. Orsaken till detta är att de häckfåglar som flyttar till Naturaområdet inte flyger över vindkraftsparken. De rör sig inte heller på projektområdet eller i dess närhet under häckningstiden. Under flyttningstiden flyger fåglarna över

kraftledningen till häckningsområdet, men luftledningen medför ingen betydande konsekvens för fåglar som flyger i flytthöjd.

Projektet medför inga konsekvenser för Naturaområdets enhetlighet och områdets skyddsmål försämras inte i betydande grad. Projektet försämrar inte betydligt de naturvärden på grund av vilka Petalax åmynning har inkluderats i Finlands Natura 2000-nätverk av skyddsområden.

Kvarkens skärgård, UNESCO:s världsarvsobjekt

Anläggningen av vindkraftsparken på Bergö ändrar inte de geologiska förhållandena för UNESCO:s världsarvsobjekt. Naturtillståndet i områdets landskap förblir oförändrat, men om man tittar från världsarvsobjektet i riktning mot vindkraftsparken ändras landskapsbilden. Landskapet ändras mest på 2–3 kilometers avstånd från vindkraftsparken, i vilket fall vindkraftverken är dominerande (se kapitel 11.3).

Konsekvenserna för det häckande fågelbeståndet och flyttfågelbeståndet är de samma som för Naturaområdet Kvarkens skärgård.

FINIBA-området Kvarkens skärgård (beteckning 730001)

Konsekvenserna för det häckande fågelbeståndet och flyttfågelbeståndet är de samma som för Naturaområdet Kvarkens skärgård.

FINIBA-området Grynnorna öster om Halsön (beteckning 730039)

På båda sidorna av den planerade kraftledningslinjen ligger ett FINIBA-område (Finnish Important Bird Areas) med namnet Grynnorna öster om Halsön (beteckning 730039). Molpes delområde ligger norr om kraftledningen på cirka 1,2 kilometers avstånd och Grynnorna öster om Halsön söder om kraftledningen på cirka 2,5 kilometers avstånd. Fåglarna rör sig mellan dessa via vattenområdena. Fåglar som flyttar till sina häckningsområden flyger inte över vindkraftsparken. De fåglar som flyttar till Molpes delområde flyger över kraftledningslinjen, men för fåglar som flyger i flytthöjd medför luftledningarna ingen betydande konsekvens.

Objekt som omfattas av strandskyddsprogrammet

Projektet försämrar inte betydligt skyddsgrunderna för objekt som omfattas av strandskyddsprogrammet. Konsekvenserna för det häckande fågelbeståndet och flyttfågelbeståndet är de samma som för Naturaområdet Kvarkens skärgård.

Objekt som ingår i skyddsprogrammet för fågelvatten

Projektet medför inga betydande konsekvenser för det häckande fågelbeståndet vid objekten Halsöns vikar (LVO100212) och Petalax åmynning (LVO100218), eftersom fåglarna som flyttar till sina häckningsområden inte flyger över vindkraftsparken. De rör sig inte heller på projektområdet under häckningstiden.

Under flyttningstiden flyger fåglarna över kraftledningen på väg till häckningsområdet vid Petalax åmynning. Även de flyttfåglar som rastar vid Petalax åmynning flyger över kraftledningen. För fåglar som flyger i flytthöjd utgör luftledningarna ingen betydande konsekvens.

Övriga objekt

Skyddsområdet Slåttskärret på Bergö (fastighet 475-405-31-3), som ligger cirka 4,2 kilometer från projektområdet, utsätts inte för konsekvenser. Den lilla skogsäng (MY-område) som ligger öster om projektområdet förblir oförändrad.

Konsekvensema för de värdefulla Kalvskärsgrynnorna (MY/s) som används av tärnor och måsar är indirekta. En del av de tämor och måsar som söker föda vid Tallörsbådan kan flyga över vindkraftsparken, men till största delen flyger de på västra sidan av vindkraftverken. Enstaka kollisioner är möjliga, men de negativa konsekvenserna för objektets skyddsvärden är ringa.

Vegetationen vid Kalvskärsträsket (SL-område) ändras inte, men värdet med tanke på fågelbeståndet kan försämrats, om tranan och sångsvanen försvinner från träsket helt eller för viss tid. Tranor och svanar flyger genom vindkraftsparken för att hämta föda. Trots att de flyger lågt finns det risk för att arterna ska kollidera med vindkraftverken. Konsekvensen för skyddsvärdena är lokalt betydande.

Det MU-1-område på stranden vid Tallörsbådan som anvisats i stranddelgeneralplanen för Bergö splittras en aning, eftersom ett vindkraftverk placeras på området. Vid vindkraftverket finns ingen betydande vegetation. De närmaste häckningsplatserna för måsar och tämor ligger på cirka 400–500 meters avstånd från närmaste vindkraftverk. Vindkraftverken stör inte häckningen i väsentlig grad, och fåglarna flyger inte i riktning mot projektområdet för att söka föda. De indirekta konsekvenserna för fågelbeståndet är ringa och områdets viktigaste skyddsvärden förblir oförändrade.

De tärnor och måsar som hör till det häckande fågelbeståndet på Jona-Mattas grynnan (SL-område) flyger inte via vindkraftsparken när de hämtar föda. Projektet medför inga negativa konsekvenser för objektets skyddsvärden.

I samband med byggandet av vindkraftverken splittras ett lokalt värdefullt inslag med gammelskog och Tallmossens gräs- och starrkärr försvinner. Konsekvensema förblir lokala och de är inte betydande.

På Molpes generalplaneområde har kraftledningen dragits genom ett lokalt värdefullt MY-område. På området finns den befintliga luftledningen på 20 kV. Vindkraftsparkens kraftledning och den befintliga ledningen splittrar området. Kraftledningen tar upp cirka 5 procent av MY-områdets totala areal. Således bevaras objektets karaktär och MY-områdets väsentliga särdrag försämrats inte i betydande grad.

10.5.4 Sammandrag

Projektet medför inga betydande försämrade konsekvenser för enhetligheten av Naturaområdet Kvarkens skärgård. De geologiska förhållandena för UNESCO:s världsarvsobjekt ändras inte. Naturtillståndet i områdets landskap förblir oförändrat, men om man tittar från objektet i riktning mot vindkraftsparken ändras landskapsbilden. Konsekvensen för områdets integritet är ringa.

Konsekvensema för övriga skyddsobjekt är inte betydande. Projektet försämrar några naturobjekt en aning och ett lokalt naturobjekt i betydande grad.

11 KONSEKVENSER FÖR MÄNNISKORNA, SAMHÄLLET OCH DEN BYGGDA MILJÖN

11.1 Konsekvenser för markanvändningen, planläggningen och samhällsstrukturen

11.1.1 Konsekvensmekanismer

Projektets direkta konsekvenser för markanvändningen baseras på hur projektet, om det genomförs, förhindrar, försämrar, möjliggör eller förbättrar den nuvarande eller planerade markanvändningen. Projektet kan inverka på områdets markanvändningsformer både under anläggningen och driften, till exempel i form av buller och damm, skuggbildning eller landskapsförändringar. Projektet i sig skapar ny infrastruktur i området, såsom en bygg- och serviceväg, en överföringsledning för el och transformatorstationer.

11.1.2 Utgångsdata och metoder

Konsekvensema för markanvändningen har bedömts som en expertbedömning utifrån de nuvarande uppgifterna om och planerna för markanvändningen. Konsekvenserna för markanvändningen består företrädesvis av konsekvenser under vindkraftsparkens driftskede, eftersom konsekvensema under anläggningstiden är tillfälliga och inte orsakar bestående förändringar i markanvändningen.

Som utgångsdata har använts kartmaterial och geoinformation, som kompletterades med besök i terrängen. Vad gäller den planerade markanvändningen utreddes vilka gällande planläggningar på olika nivåer och andra planer för området som finns, samt gällande tillstånd och skyddsområden.

Konsekvensema för samhällsstrukturen och markanvändningen har bedömts genom undersökning av projektets lämplighet för den nuvarande samhällsstrukturen, infrastrukturen samt de planerade markanvändningsformerna i området. Särskild vikt läggs vid de markanvändningsbegränsningar som vindkraftsparken orsakar inom vindkraftsparkområdet och i dess närområde.

Vid bedömningen av konsekvensens betydelse har specifikt beaktats om projektet strider mot andra markanvändningsformer och om det finns andra alternativa områden tillgängliga i trakten för dessa funktioner. Vid granskningen av betydelsen har dessutom beaktats konsekvensernas omfattning och begränsande effekt i jämförelse med den nuvarande och planerade markanvändningen. Vid bedömningen har granskats även projektets konsekvenser för landskapet samt för utvecklingen av den fasta bosättningen och fritidsbosättningen i projektets närområde.

Konsekvensema för markanvändningen, planläggningen och samhällsstrukturen har bedömts av FCG Finnish Consulting Group Oy:s byggnadsarkitekt Anne Koskela och lantmätariingenjör (YH) Pertti Malinen.

11.1.3 De riksomfattande målen för områdesanvändningen och uppnåendet av målen inom ramen för projektet

Statsrådets beslut om en revidering av de riksomfattande målen för områdesanvändningen trädde i kraft den 1 mars 2009. De reviderade målen

ska förverkligas med stöd av landskapens och kommunernas planläggning samt de statliga myndigheternas verksamhet.

De viktigaste målen med tanke på projektet gäller förtätning och komplettering av samhällsstrukturen samt energilösningar vid områdesanvändningen. Enligt målen bör klimatförändringen stävjas effektivare än hittills genom områdesanvändningen och planeringen av denna.

Anläggningen av vindkraftsparken främjar användningen av fönybara energikällor och sparar på naturresurserna. Vindkraftsproduktionen ger inte upphov till direkta utsläpp av växthusgaser och kan ersätta den elproduktion som grundar sig på fossila bränslen, vilket minskar koldioxidutsläppen. I detta avseende kan projektet anses vara i överensstämmelse med de rikstomfattande målen för områdesanvändningen och främja uppnåendet av målen.

Inom planläggningen bör man sträva efter sådana lösningar för områdesanvändningen som sparar energi och möjliggör användandet av fönybara energikällor. Målen förutsätter att de områden som lämpar sig bäst för vindkraftverk ska anges i landskapsplanerna i hela landet. I Österbottens landskapsplan som nyligen fastställts har projektområdet anvisats som ett område för vindkraftverk.

11.1.4 Konsekvenser av vindkraftsparken

Projektet strider inte mot och är inget hinder för genomförandet av områdets landskapsplan, delgeneralplan eller stranddelgeneralplan. Kommunstyrelsen i Malax beslöt den 2 november 2009 att göra upp en detaljplan för Granön för att projektet ska kunna genomföras (se kapitel 4.9.3).

De viktigaste förändringarna för markanvändningen gäller vindkraftverkens byggplatser, där ekonomiskogsområden inte längre kan användas för skogsbruk. I övrigt kan vindkraftsparken fortfarande användas i rekreationssyfte och för skogsbruk. På byggplatsen finns inga sådana natur- eller landskapsobjekt vars värde skulle minska på grund av byggandet av vindkraftverken. Kraftverkens placeringar har valts så att verksamheten ska orsaka så liten olägenhet som möjligt för bosättningen i närområdet.

De områden som behövs på Bergö för vindkraftverkens byggplatser, servicevägar och överföringsledningar för el kan inte längre användas för skogsbruk på ett cirka 0,2–0,3 km² stort område, beroende på antalet kraftverk och den valda metoden för elöverföringen. Det finns cirka 40 km² skogbevuxna områden på Bergö. Det markområde som behövs för vindkraftsparken är litet jämfört med de kringliggande skogsområdena (cirka 0,05 km²/vindkraftverk), och förlusten inverkar inte i betydande grad på användningen av områdena för rekreation.

För anläggningen och underhållet av vindkraftsparken byggs cirka 2,5 kilometer ny väg på ön, mellan Bergövägen och Bergö fiskehamnsväg. Vägarna betjänar också lokala markägare och andra som rör sig på området. Vägförbindelserna orsakar ingen betydande konsekvens för markanvändningen.

Vintertid är användningen av det egentliga vindkraftsområdet i rekreationssyfte begränsad inom en radie på cirka 250 meter från varje kraftverk, på grund av risken för fallande is. Vid andra tidpunkter kan man idka friluftsliv, plocka bär och svamp m.m. på området utan begränsningar. På områdena utanför vindkraftsparken hindras eller störs inte friluftslivet, rekreationen eller bedrivandet av jord- och skogsbruk.

Inom området för vindkraftsparken överskrider bullret från kraftverken det riktvärde som fastställts för rekreations- och naturskyddsområden, vilket ändå inte hindrar fritidsaktiviteter, till exempel bärplockning eller jakt. Bullret från vindkraftverken är betydligt lägre än 80 dB, och därför finns ingen risk för hörselskador.

Projektet begränsar inte ny bebyggelse eller anläggandet av andra samhällsfunktioner i anslutning till bebyggelse på områden där bullret som orsakas under driften av vindkraftverken i genomsnitt är lägre än riktvärdet för dagtid, dvs. 45 dB. Ett område där bullret från vindkraftverken är högre än 45 dB kan inte planläggas för boende, fritidsboende, rekreation eller som naturskyddsområde. På området med 45 dB finns huvudsakligen skog. De områden som reserverats för fritidsbosättning ligger utanför området med 45 dB. Området där det genomsnittliga bullret från vindkraftverken överstiger 45 dB är på grund av antalet vindkraftverk mindre i alternativ ALT2 (4 kraftverk), cirka 0,8 km², än i alternativ ALT1 (5 kraftverk), där området är cirka 1 km².

Vindkraftverken som ligger på en hög plats i terrängen utgör ett nytt landskapsmotiv och konsekvenserna för Bergö bys image kan vara positiva eller negativa. Bergö kan ses som en ekologisk föregångare och nya affärsmöjligheter kan uppstå, vilket även märks på sysselsättningen. Å andra sidan kan de fritidsbosatta uppleva förändringen som ett hot som kan sänka områdets värde. Konsekvenserna för näringslivet beskrivs i kapitel 11.4 och konsekvenserna för människors levnadsförhållanden, trivsel och hälsa i kapitel 11.5.

Eftersom projektområdet ligger på en ö på över 10 kilometers avstånd från kusten har det ingen betydande effekt på en bredare samhällsstruktur.

Den närmaste flygplatsen ligger i Vasa på cirka 30 kilometers avstånd från projektområdet, och projektet inverkar inte på flygtrafiken vid Vasa flygplats. Seinäjoki flygplats ligger på cirka 90 kilometers avstånd, Kauhava flygplats på cirka 95 kilometers avstånd och Karleby-Jakobstad flygplats i Kronoby på cirka 130 kilometers avstånd från projektområdet.

Konsekvenserna för markanvändningen i närheten av vindkraftsparken kan bedömas vara ringa och alternativ ALT2 är en aning bättre än alternativ ALT1, tack vare mindre buller.

11.1.5 Kraftledningens konsekvenser

Vindkraftsparken på Bergö ansluts till det allmänna elnätet med en kraftledning som ska dras till elstationen i Petalax. Kraftledningen dras huvudsakligen i områden där det inte finns särskilda byggbehov. Dragningen av ledningen medför konsekvenser närmast för skogsbruket, då trädbestånd avverkas i ledningsområdet. Även om en jordkabel används måste trädbestånd avverkas längs sträckningen, men avverkningsbehovet är en aning mindre än om man använder luftledning.

Kraftledningen kan medföra begränsningar för bosättningen på utmärkta områden på Bergös sydspets, längs Sjövägen på Bredskäret, på Bredskärets nord- och sydspets samt vid Strömmen. Konsekvenser riktas särskilt mot Molpes strand, dit bosättning, andra rekreationsområden eller markanvändningsreservationer som avviker från jord- och skogsbruksområden har anvisats enligt gällande planer. Det har konstaterats finnas ett byggtryck i Molpe, särskilt vid strandområdet, där det har skett en betydande utveckling av markanvändningen under de senaste åren. Därför kan man anta

att placeringen av elstationen i enlighet med alternativ ALTC på 700 meters avstånd från Molpes strand kan medföra olägenhet för utvecklingen.

Kraftledningens sträckning går från södra sidan av Molpe bycentrum över Strandvägen. I Petalax följer sträckningen terrängkorridorerna för Bjurnäsvägen och Lolaxvägen. På Bredskäret dras kraftledningen antingen som jordkabel eller som luftledning. I båda fallen kräver kraftledningen en skyddszon (cirka 11 meter under drifttiden), där inga som helst byggnader eller anläggningar får uppföras och inga grävningar utföras.

Den yta som måste bearbetas för kraftledningen från Bergö till Petalax är i alternativ ALTA förhållandevis liten, cirka $0,7 \text{ km}^2$, om man antar att luftledningen på 100 kV placeras i en 30 meter bred ledningsgata. Om en jordkabel dras på Bredskäret uppgår ytan i alternativen ALTB1, ALTB2 och ALTC till cirka $0,65 \text{ km}^2$, i alternativ ALTC eventuellt till och med mindre. Den korridor som behövs för dragningen av jordkabeln är cirka 25 meter bred, men bredden under drifttiden är 11 meter. I alternativ ALTD behöver minst yta bearbetas, dvs. en yta på cirka $0,6 \text{ km}^2$ vid dragning av en jordkabel ända fram till Petalax.

Efter anläggningen kan korridoren för jordkabeln delvis sättas i skick landskapsmässigt, varvid alternativen ALTB1, ALTB2, ALTC och ALTD är klart bättre än alternativ ALTA, där ledningsgatan (högst 30 meter bred) bör vara trädfri.

11.1.6 Sammandrag

Vindkraftsprojektet främjar de riksomfattande målen för områdesanvändning, till vilka hör en ökning av de förnybara energiformerna.

I Österbottens landskapsplan nyligen har fastställts har projektområdet anvisats som ett område för vindkraftverk. Projektet strider således inte mot och är inget hinder för genomförandet av områdets landskapsplan, delgeneralplan eller stranddelgeneralplan. För projektområdet ska en detaljplan uppgöras enligt ett beslut av kommunstyrelsen i Malax.

Ändringar i markanvändningen koncentreras till vindkraftverkens omedelbara närhet och förändringen är inte betydande jämfört med nuläget. Områdets användning för boende, skogsbruk och rekreation begränsas. I Bergö by begränsar projektet ny bebyggelse och anläggandet av andra samhällsfunktioner på ett område där vindkraftsparkens buller överstiger 45 dB.

Totalt sett kan man konstatera att konsekvenserna av vindkraftsparken för markanvändningen är av ringa betydelse och att de gäller ett förhållandevis litet, vanligt skogsområde. Det finns inga större skillnader mellan alternativen ALT1 och ALT2 vad gäller konsekvenserna för markanvändningen. I alternativ ALT2 används ett mindre antal kraftverk, varvid verkningsområdet är mindre än i alternativ ALT1. I alternativ ALT1 placeras däremot vindkraftverken närmare varandra än i alternativ ALT2, vilket kan bedömas minska konsekvenserna en aning.

Kraftledningens konsekvenser riktas närmast mot skogsbruket, då trädbestånd avverkas på ledningsområdet. Kraftledningen begränsar till en del markanvändningen på Bergös sydspets, längs Sjövägen på Bredskäret, på Bredskärets nord- och sydspets samt vid Strömmen. Konsekvenserna är mer betydande i närheten av strandområdet i Molpe.

Det finns inga större skillnader mellan konsekvenserna för markanvändningen vad gäller sträckningen i alternativen ALTA, ALTB₁, ALTB₂, ALTC och ALTD. Luftledningen i alternativ ALTA orsakar olägenhet för markanvändningen särskilt vid bron mellan Bredskäret och fastlandet vid Molpe Strömmen, där luftledningen inverkar ofördelaktigt på landskapet och begränsar rekreativ användning. Jordkabeln i alternativen ALTB₁, ALTB₂, ALTC och ALTD kan anses ändamålsenlig på detta område och dessa alternativ kräver minst yta som ska bearbetas. Placeringen av elstationen i Molpe kan i alternativ ALTC medföra olägenhet för utvecklingen av markanvändningen i området.

11.2 Trafikkonsekvenser

11.2.1 Utgångsdata och metoder

Bedömningen av konsekvenserna för trafiken och trafiksäkerheten görs som en expertbedömning. Vid bedömningen av konsekvenserna har beaktats de nuvarande trafikmängderna på de befintliga vägarna som leder till projektområdet och granskats de förändringar som projektet för med sig för dessa. Som utgångsdata har använts bl.a. Vägförvaltningens Vägregister för 2008 och projektets tekniska plan.

Trafikkonsekvenserna har bedömts av FCG Finnish Consulting Group Oy:s projektingenjör Kenneth Hellman.

11.2.2 Konsekvenser av vindkraftsparken

Enligt Vägförvaltningens uppgifter om trafikmängderna är den genomsnittliga trafikmängden per dygn för närvarande 387 fordon på Bergövägen. Den motsvarande mängden för tung trafik är i genomsnitt 17 fordon per dygn.

Vindkraftsparkens konsekvenser för trafiken och trafiksäkerheten är störst under anläggningstiden. Det är sannolikt att vindkraftverkens komponenter i huvudsak transporteras till Bergö med pråm, varvid konsekvensen för landsvägen är ringa. En lämplig storlek på den pråm som behövs för vindkraftsprojektet på Bergö torde vara 70 x 20 meter, och då ryms komponenterna till cirka en vindkraftsenhet samtidigt på pråmen. Vid sjötransporter är pråmens bärighet och vikt inget hinder, utan den begränsande faktorn är pråmens storlek och utrymmesbehovet för vindkraftverkens delar.

När pråmen anländer till Bergö transporteras vindkraftverkets tom i 3–5 delar till byggplatsen som vägtransport. Vindkraftverkets maskinrum transporteras i ett stycke och rotornaven och -bladen separat, dvs. totalt behövs cirka 9–11 transporter från pråmen till byggplatsen per vindkraftverk. Sjötransporterna förutsätter ett djup på cirka 4 meter. För sjötransporten görs en utredning om rutten där man säkerställer havsvattnets djup, och eventuella behov av muddrig utreds med hjälp av sidoseende ekolod.

Det största transportbehovet under anläggningen av vindkraftsparken uppstår när fundamenten för vindkraftverken byggs. Trafikmängderna ökar också vid anläggningen av vägnät och lyftområden inom området samt överföringsledningar för el. Även förstärkningen av befintliga vägar och arbetspersonalens trafikmängder ökar den totala trafikmängden på Bergö i någon mån.

Anläggningsskedet förutsätter uppskattningsvis cirka 600 fordonskombinationer med krossad sten och dessutom totalt cirka 400 transporter med betong, stål och annat byggmaterial. Via Strandvägen genom Molpe (väg 672) och Sjövägen (väg 6732) skulle totalt cirka 1 000 transporter med tunga fordon ske under anläggningstiden.

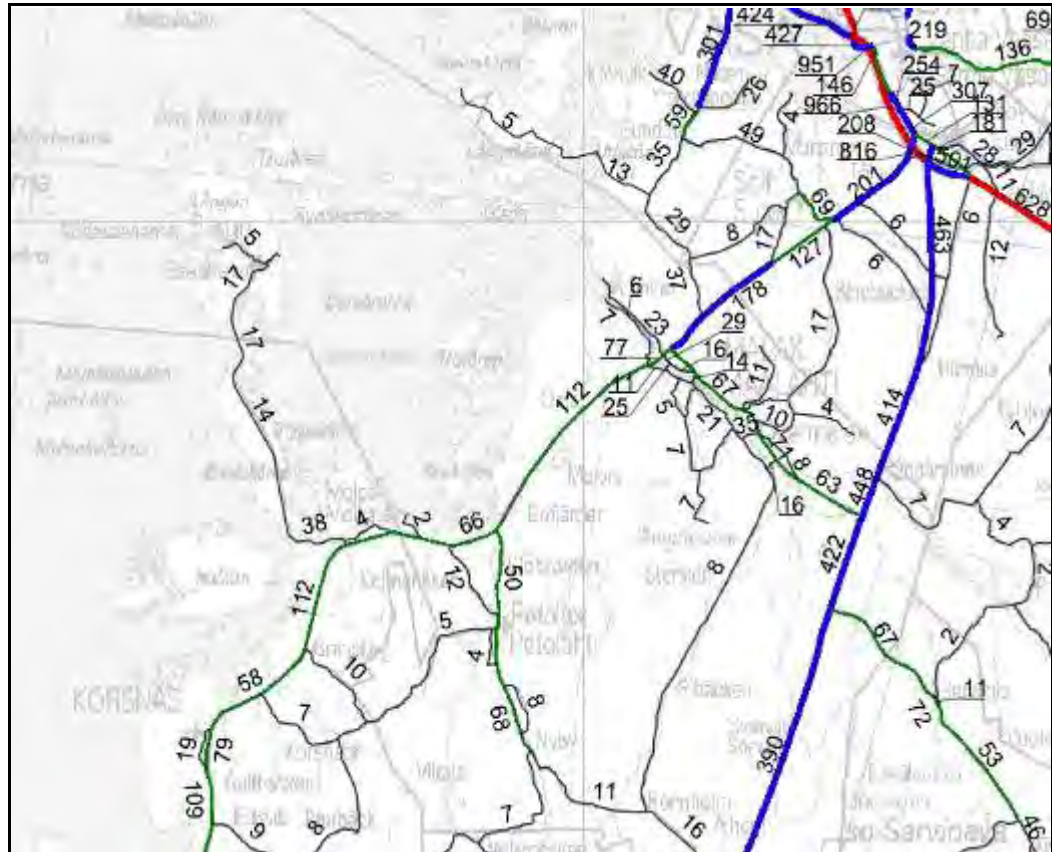


Bild 11.1. Karta över trafikmängden med tunga fordon 1.1.2009 (Vägförvaltningen 2009).

Under anläggningen av vindparken ökar den tunga trafiken jämfört med nuläget med cirka 10 procent på Strandvägen (672) och 35 procent på Bergövägen. Den tunga trafiken är som livligast under byggandet av fundamenten, då den tunga trafiken eventuellt ger upphov till damm och buller även lokalt. Ökningen av den tunga trafiken kan leda till konsekvenser för trafiksäkerheten, särskilt i korsningar. Transportrutten för krossad sten till Bergö är dock relativt kort, cirka 25 kilometer. Konsekvenserna orsakade av trafiken är sporadiska och korta.

När vindkraftsparken blir klar är trafikkonsekvenserna ringa. Under driften utgörs trafiken närmast av servicetrafik för underhåll av vindkraftverken och annan apparatur. Servicebesök till vindparken sker månatligen.

Man kan konstatera att trafikkonsekvenserna är som störst under anläggningen, men ringa med avseende på helheten. Eftersom det inte är någon stor skillnad mellan alternativen ALT1 och ALT2 vad gäller mängden betong, krossad sten och komponenter som behövs för anläggningen av vindkraftsparken, är det heller ingen större skillnad vad gäller trafikkonsekvenserna.

11.2.3 Kraftledningens konsekvenser

Kommunstyrelsen i Korsnäs har gett ett utlåtande om programmet för bedömning av miljökonsekvenserna. I uttalandet framhöll kommunen att

konsekvenserna av luftledningen på 110 kV för trafiksäkerheten bör bedömas. Om luftledningen dras intill Sjövägen, ska ett tillräckligt skyddsavstånd till vägområdet beaktas i planeringen. I så fall är risken för kollisioner med elledningsstolparna liten. Om luftledningen på 110 kV korsar vägområdet, ska ledarnas höjd vara minst 8,7 meter från vägytan.

Konsekvenserna av alternativ ALTA, där en luftledning på 110 kV dras öster om Sjövägen intill den befintliga ledningen på 20 kV, för trafiken och trafiksäkerheten är liten efter anläggningen. En bredare ledningsgata öster om vägen förbättrar delvis sikten längs vägen.

Alternativen ALTB₁, ALTC och ALTD förutsätter alla att en jordkabel dras öster om Sjövägen. Elöverföringslinjerna i dessa alternativ medför inga konsekvenser för trafiken eller trafiksäkerheten efter anläggningen.

Alternativ ALTB₂, där en jordkabel på 110 kV dras väster om Sjövägen, medför inga konsekvenser för trafiken efter anläggningen. Alternativets konsekvenser för trafiksäkerheten efter anläggningen är positiva, eftersom den ledningsgata som förutsätts för dragningen av jordkabeln förbättrar sikten på västra sidan av vägen.

I anläggningsskedet kräver alternativ ALTA fler transporter av byggmaterial än de andra alternativen, på grund av elstolparna. Spännvidden för ledningen på 110 kV beror på vilken typ av elstolpe som används och på terrängen. Spännvidden för elstolpar med stålkors och en ledning på 110 kV är cirka 200 meter, vilket betyder att cirka 40 stolpar måste transporteras till Bredskäret. Alternativen ALTB₁, ALTB₂, ALTC och ALTD förutsätter att materiel som används för dragningen av jordkabeln transporteras till Bredskäret.

Kraftledningens konsekvenser för trafiken och trafiksäkerheten är ringa under både anläggningen och driften, oberoende av vilket alternativ som genomförs.

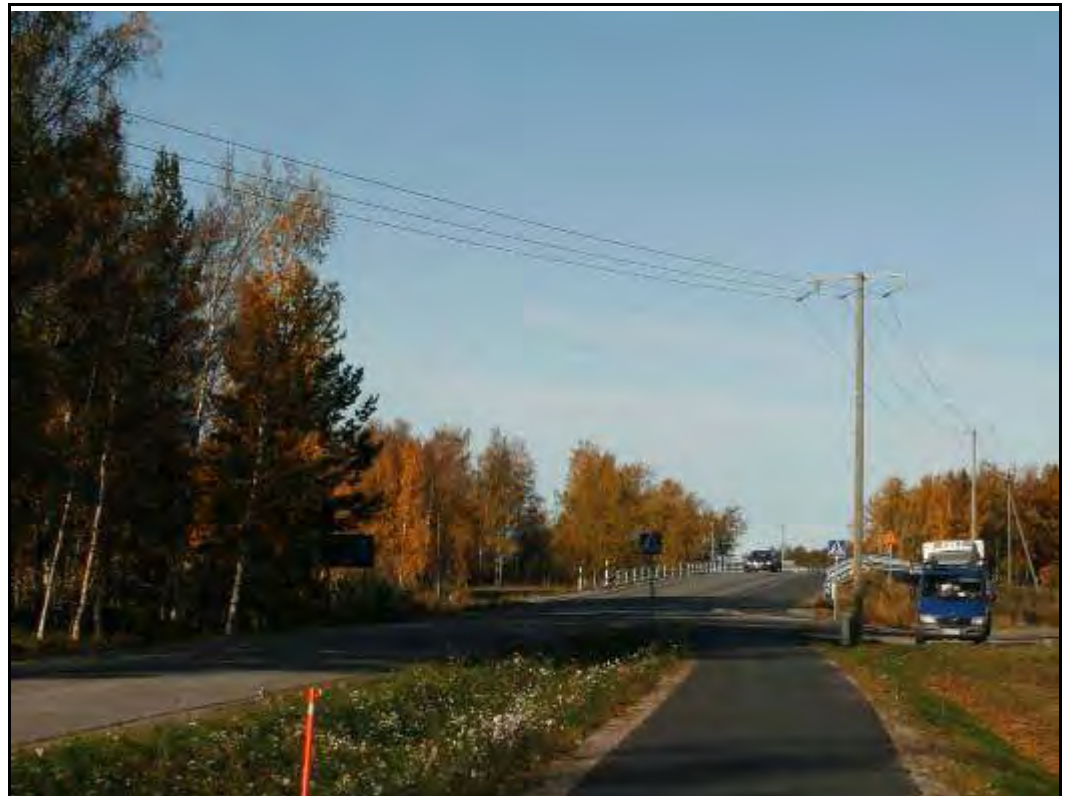


Bild 11.2. Sjövägen (väg 6732) som går över Bredskäret.

11.2.4 Sammandrag

Konsekvensema för trafiken och trafiksäkerheten är som störst under anläggningstiden. Under byggandet av fundamenten, vägarna och lyftområdena ökar antalet tunga transporter på Strandvägen med cirka 6 procent, på Sjövägen med 40 procent och på Bergövägen med cirka 35 procent. Konsekvenserna efter anläggningsskedet är ringa.

Vad gäller trafikkonsekvenserna finns det ingen större skillnad mellan alternativen ALT1 och ALT2. Båda alternativen förutsätter nästan samma mängd byggmaterial och landsvägstransporter.

Kraftledningsalternativet ALTB₂ medför positiva konsekvenser och i de övriga alternativen är de negativa konsekvenserna för trafiken och trafiksäkerheten ringa.

11.3 Konsekvenser för landskap, kulturmiljö och fornlämningar

11.3.1 Konsekvensmekanismer

Vindkraftbyggets konsekvenser är starkt förknippade med de synliga ändringar dessa orsakar i landskapet. Vindkraftverken kan medföra en estetisk stöming genom att splittra hela eller enhetliga kulturhistoriska miljöer eller orsaka en störning i landskapet i närheten av ett enskilt objekt.

På grund av vindkraftverkens höjd sträcker sig deras konsekvenser över ett stort område. Vindkraftverkens ansevärda storlek kan leda till en konkurrenssituation mellan kraftverket och de befintliga landskapselementen. Även luftledningens konstruktioner och elstationerna förändrar landskapet.

Betydelsen av landskapskonsekvenserna beror bland annat på inom hur stort område vindkraftverkens och kraftledningens konstruktioner dominerar landskapsbilden eller på hur betydande enskilda element är. Konsekvensen är även större om landskapet är värdefullt eller känsligt för byggande. Konsekvensens omfattning beror för sin del bland annat på antalet kraftverk och landskapsrummets egenskaper, till exempel den skuggeffekt som terrängen, växtligheten och byggnaderna orsakar.

Vindkraftverken kan även utgöra ett hinder. Sett från ett visst håll kan de till exempel skymma ett landmärke som upplevs som viktigt. Hur synliga vindkraftverken är påverkas bland annat av kraftverkens höjd, färg och storlek. Tidpunkten för observationen, till exempel årstiden, har också betydelse. Den kortvariga synligheten påverkas av luftens klarhet och ljusförhållandena (Weckman 2006).

Inställningen till landskapsförändringar är alltid subjektiv och påverkas bl.a. av observatörens egna åsikter, utgångspunkter och intressen. Vid bedömningen av miljökonsekvenserna har man strävat efter att granska ändringens omfattning jämfört med nuläget och att bedöma konsekvenserna ur en så objektiv synvinkel som möjligt.

11.3.2 Utgångsdata och metoder

För bedömning av konsekvenserna för värdefulla kulturmiljöer har de kända kulturhistoriskt värdefulla områdena och objekten inom vindkraftverkens verkningsområde kartlagts. Betydelsen av ändringarna har bedömts genom granskning av hur den estetiska kvaliteten på dessa områden och objekt försämrats.

De nationellt värdefulla kulturhistoriska miljöerna har utretts med hjälp av miljöministeriets och Museiverkets publikation (1993) samt Museiverkets webbplats (2009). Uppgifterna om de fasta formlämnningarna har erhållits från databasen Hertta och Museiverkets fornlämningsregister. De fasta formlämnningarna har i Finland fredats med stöd av lagen om forminnen (295/1963).

Som utgångsdata för granskningen av landskapskonsekvenserna har använts utredningar om bland annat landskaps- och planområden, om områden som är värda att skyddas och om särskilda objekt. De för hela landet och regionen värdefulla landskapsområdena grundar sig på miljöministeriets publikation (1992a).

Projektets konsekvenser för landskapet har bedömts med hjälp av en översiktlig landskapsanalys. I landskapsanalysen granskas med hjälp av kartor och flygbilder bl.a. öppna och slutna landskapsrum, landskapets knutpunkter, viktiga perspektiv, utsiktsplatser, landmärken, andra landskapselement som uppfattas som betydelsefulla för landskapsbilden, eventuella störande faktorer samt förhållandet mellan landskapet och den bebyggda omgivningen. Dessutom har man gjort illustrationer samt en synlighetsanalys som visar inom hur stort område vindkraftverken kommer att synas i de olika alternativen. Synlighetsanalysen grundar sig på terrängformerna samt på trädens och byggnadernas höjd. I analysen har skogbevuxna områden getts en antagen höjd på 20 meter, trädbevuxna myrmarker 15 meter och byggnader 7 meter.



Bild 11.3. Hur synliga vindkraftverken är beror på var observatören befinner sig i förhållande till byggnader och andra utsiktshinder.

Vid bedömningen av vindkraftverkets konsekvenser för landskapet och deras betydelse har beaktats bland annat hur mycket det nya vindkraftverket ändrar den nuvarande karaktären av området och hur mycket det nya vindkraftverket påverkar landskapet vid så kallade känsliga objekt (till exempel bosättning, rekreationsområde, kulturmiljö, viktig vy).

Konsekvenserna för landskapsbilden och -objekten har bedömts av FCG Finnish Consulting Group Oy:s landskapsarkitekt Riikka Ger.

11.3.3 Vindkraftverkens konsekvenser

I alternativ ALT1 byggs fem cirka 110 meter höga vindkraftverk på projektområdet. När rotorn är i lodrät ställning är den totala höjden på ett vindkraftverk cirka 170 meter.

Projektområdet är i huvudsak skog eller ett avverkningsområde som omges av skog, och därför orsakas knappt några negativa konsekvenser för landskapet inom cirka en halv kilometers radie från projektområdet. Längst inne i viken norr om projektområdet syns vindkraftverkens rotorblad på cirka 50 meters avstånd och tornens toppar på cirka 100 meters avstånd från trädbeståndet vid stranden. Halva tornen syns ovanför trädbeståndets siluett

på cirka 170 meters avstånd från trädbeståndet vid stranden. Då är man cirka 350 meter från projektområdets gräns.

På en kilometers avstånd är kraftverken mycket dominerande element i landskapet och de kommer att synas förutom till ovan nämnda område även till havsområdet sydväst och söder om Bergö samt till Södersund. Ställvis skymms kraftverken av trädbeståndet vid stranden.

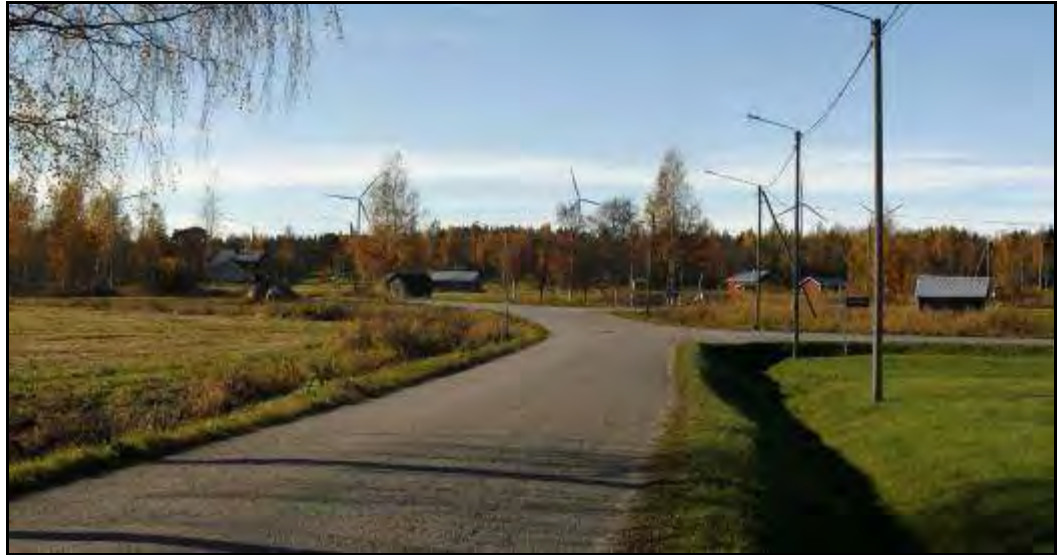


Bild 11.4. Fotomontage av alternativ ALT1. Vindkraftsparken har illustrerats sett från korsningen mellan Bergövägen och Bergö nyvägen.

Vid klart väder, sett från havet, syns ett stort vindkraftverk tydligt i landskapsbilden ännu på 2–3 kilometers avstånd från projektområdet. Ett vindkraftverk kan upplevas som ett elegant element och en serie på fem vindkraftverk ger landskapet en viss värdighet. Å andra sidan förändrar det emellertid det tydliga och ganska stillsamma skärgårdslandskapets karaktär: landskapet får tekniska drag och är inte lika fridfullt som tidigare. De negativa konsekvenserna för landskapet är måttliga från havet sett på 1–3 kilometers avstånd.

Vindkraftverken syns bra på 3–7 kilometers avstånd, men det är svårt att uppfatta deras storlek. På detta avstånd kan de bedömas orsaka måttlig eller litet mindre än måttlig störning för områdets landskapsbild. Sett på 7–10/12 kilometers avstånd syns vindkraftverken fortfarande ganska tydligt, men de övriga landskapselementen minskar deras dominans, och konsekvenserna för områdets landskapsbild är obetydliga. På över 10 kilometers avstånd "smälter" vindkraftverken in i landskapet och bedöms inte orsaka någon konsekvens för landskapet.

Kulturmiljöer av riksintresse

Bergö by som räknas till kulturmiljöerna av riksintresse ligger som närmast på cirka två kilometers avstånd från projektområdet. I öppet landskap på 2–3 kilometers avstånd är vindkraftverk ett dominerande element i alla slags landskap (Weckman 2006). Mellan projektområdet och Bergö by lämnar en skogbevuxen zon som är över en kilometer bred även där den är som smalast. Vindkraftverken kommer ändå att synas på många ställen i Bergö by ovanför trädkronornas siluetter. I randen av öppna områden nära skogskanten syns vindkraftverken inte. Till exempel på cirka två kilometers avstånd från vindkraftverket måste åskådningspunkten ligga cirka 150 meter

från skogskanten för att rotorbladen ska synas. Träd på gårdar och vid vägkanterna skymmer också sikten.

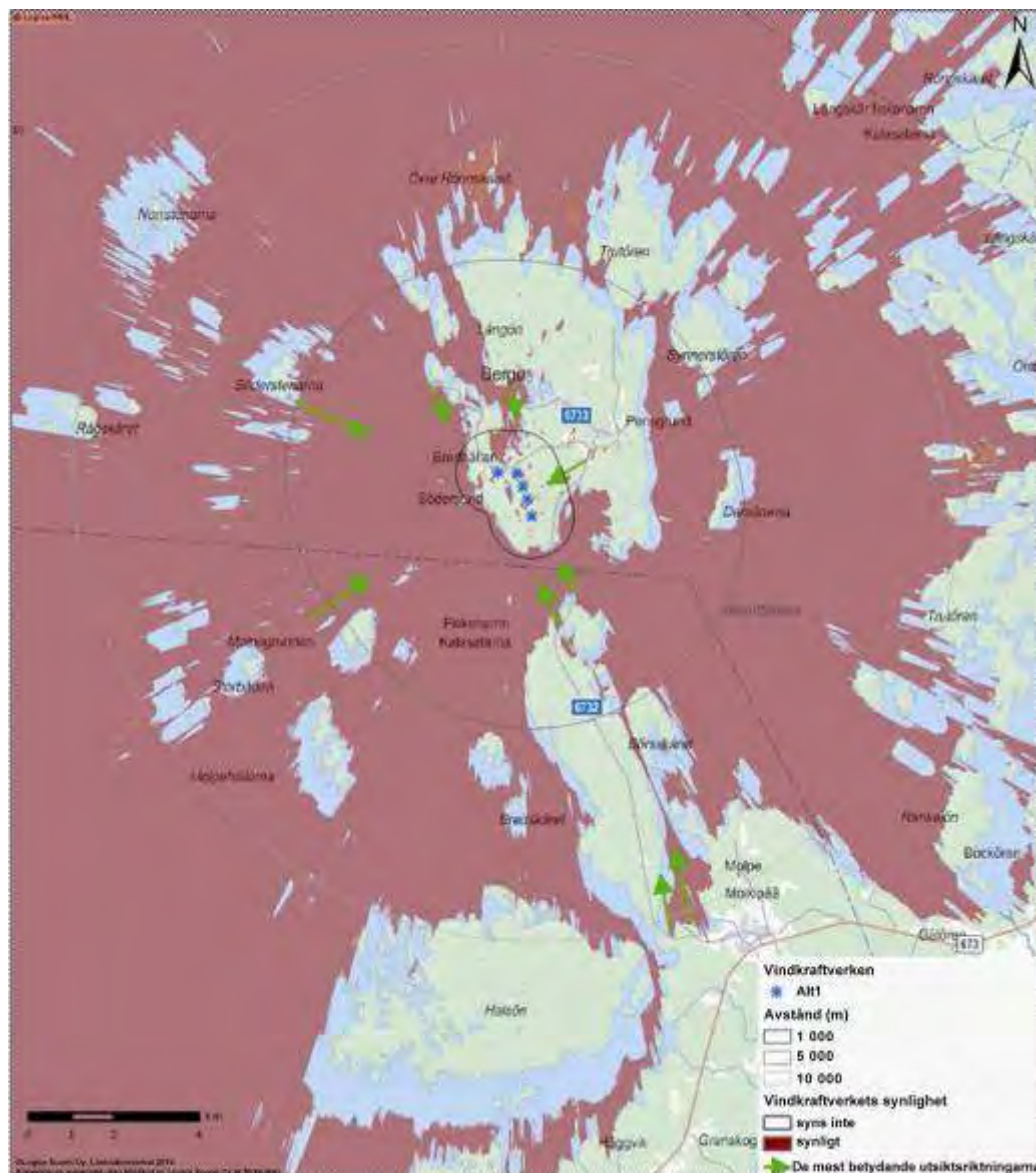


Bild 11.5. Vindkraftverkens synlighet i näromgivningen, alternativ ALT1.

Tydligast syns vindkraftverken till vidsträckta öppna områden. Vid sidan av det gamla byggbeståndet finns det även nyare byggbestånd på många ställen i Bergö by. På sådana områden är kontrasten mellan vindkraftverken och landskapet inte lika stort som på områdets mest småskaliga delområden, där byggbeståndet huvudsakligen är gammalt och där det i närheten finns till exempel drag av hagmark. När vindkraftverkens rotorblad och tornens toppar skymtar genom skogen i områden som består av ett nyare byggbestånd, orsakar kraftverken inga särskilda konsekvenser för landskapet. I samband med det gamla byggbeståndet är vindkraftverkens närvaro i landskapsbilden mer störande. Kraftverken utgör en måttlig störningsfaktor för landskapet.

Molpe fiskeby som räknas till kulturmiljöerna av riksintresse ligger på cirka 12 kilometers avstånd från projektområdet. Från Molpe fiskeby syns vindkraftverken endast ställvis. Däremellan finns gott om trädbevuxna områden, som till exempel Bredskäret och Börsskäret. Molpe bycentrums odlingsområden gränsar likaså mot skogbevuxna områden. Tydligast syns kraftverken till havsområdet utanför Molpe. På cirka 12 kilometers avstånd

från objektet "smälter" vindkraftverken emellertid in i landskapet. Vid horisonten ser vindkraftverken små ut och det blir svårare att urskilja dem. Således kan vindkraftverken åtminstone inte anses orsaka en betydande negativ konsekvens för Molpe bycentrums landskapsbild.

Petalax kyrkonejd ligger cirka 18 kilometer från projektområdet. Från området är det inte fri sikt till projektområdet. Däremellan finns trädbevuxna områden på en sträcka om sammanlagt en kilometer. Även om kraftverken skulle synas till området på någon plats, är avståndet så stort att man inte kan anse att vindkraftsparken orsakar negativa konsekvenser för Petalax kyrkonejds landskapsbild.

Korsnäs kyrkonejd/kyrka och prästgård som räknas till kulturmiljöerna av riksintresse ligger på cirka 17 kilometers avstånd från projektområdet. Från Korsnäs kyrkby är det inte fri sikt till projektområdet. Däremellan finns trädbevuxna områden på en sträcka om sammanlagt en kilometer: förutom skogbevuxna områden på fastlandet även bland annat Halsön. Även om kraftverken skulle synas till området på någon plats, är avståndet så stort att man inte kan anse att vindkraftsparken orsakar negativa konsekvenser för landskapsbilden i Korsnäs kyrkonejd.

Nationellt och regionalt värdefulla landskapsområden

De nationellt värdefulla landskapsområdena Malax kulturlandskap och Söderfjärden, samt Harrström by som räknas till kulturmiljöerna av riksintresse ligger cirka 19–23 kilometer från projektområdet. Från inget av dessa områden är det fri sikt till projektområdet och dessutom är avstånden långa. Vindkraftsparken medför således inga negativa konsekvenser för dessa områdens landskapsbild.

Fyra nationellt värdefulla fyr- och lotsöar (RKY 2009) ligger på cirka 12–20 kilometers avstånd från projektområdet. I öppet landskap på minst 12 kilometers avstånd från objektet "smälter" vindkraftverken in i landskapet. Vid horisonten ser vindkraftverken små ut och det blir svårare att urskilja dem. Således kan vindkraftverken åtminstone inte anses orsaka en betydande negativ landskapskonsekvens för fyr- och lotsöarna.

UNESCO:s världsarvsobjekt

Gränsen för UNESCO:s världsarvsobjekt ligger som närmast på under två kilometers avstånd från projektområdet, och därför kan landskapskonsekvenserna bedömas sträcka sig till objektets område. Naturtillståndet i världsarvsobjektet förblir oförändrat, men om man tittar i riktning mot vindkraftsparken ändras landskapsbilden oundvikligen. Förändringen är störst på 2–3 kilometers avstånd från vindkraftsparken, som är det avstånd på vilket vindkraftverken dominerar landskapsbilden.

I alternativ ALT2 byggs fyra cirka 125 meter höga vindkraftverk på projektområdet. När rotorn är i lodrät ställning är den totala höjden på ett vindkraftverk cirka 195 meter.



Bild 11.6. Fotomontage av alternativ ALT2. Vindkraftsparken har illustrerats sett från korsningen mellan Bergövägen och Bergö nyvägen.

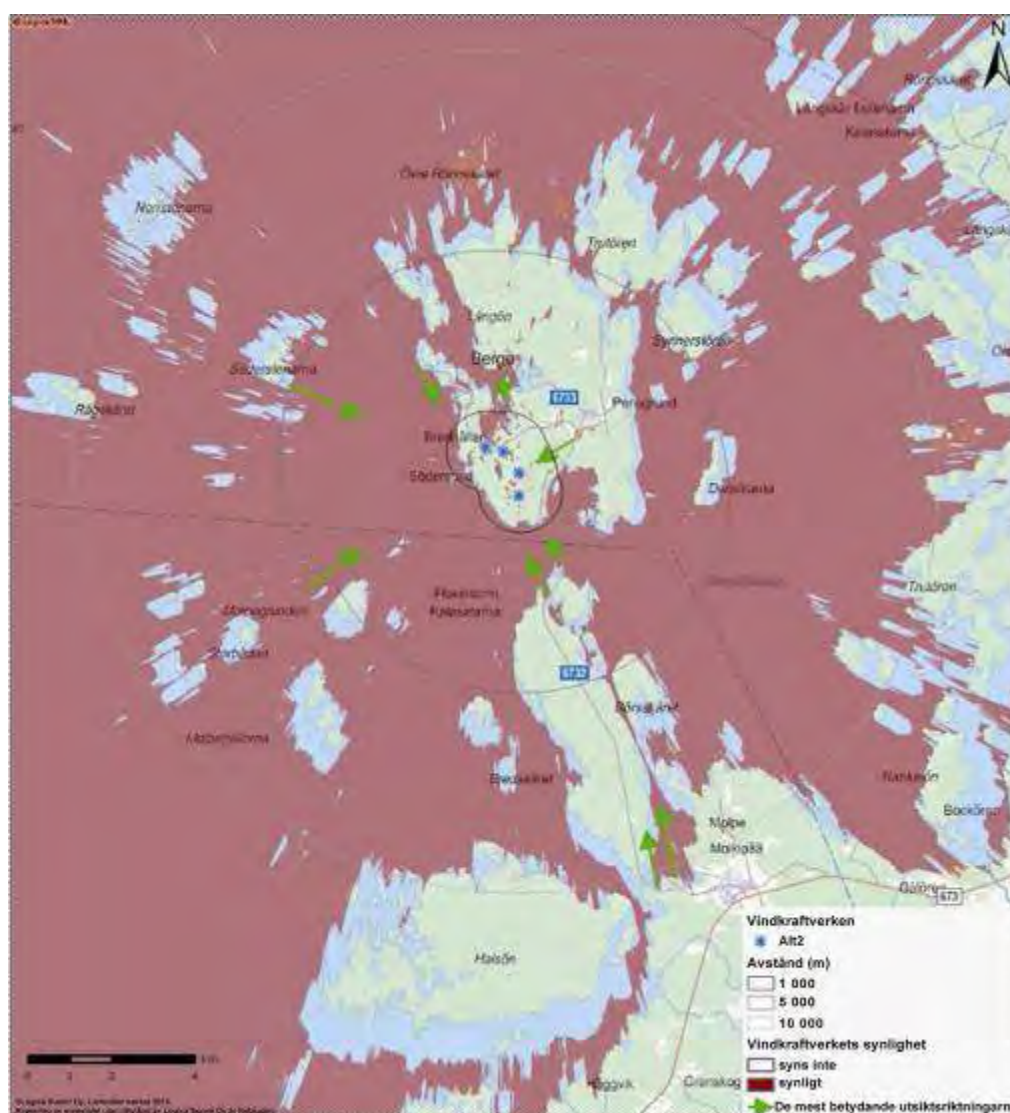


Bild 11.7. Vindkraftverkens synlighet i näromgivningen, alternativ ALT2.

11.3.4 Kraftledningens konsekvenser

I alternativ ALTA fortsätter kraftledningen från den norra delen av Bredskäret söderut som en 110 kV:s friledning bredvid den befintliga 20 kV:s kraftledning som löper längs den östra sidan av vägen. Elstationen byggs på den norra delen av Bredskäret.

Elstationen placeras i ett skogbevuxet område cirka 100 meter från uddens spets där den inte orsakar någon betydande förändring av landskapet. Ledningsområdet måste utvidgas betydligt på östra sidan om den befintliga vägen – det trädlösa området ska vara 26 meter brett. På Bredskäret går vägen i huvudsak i ett slutet landskapsrum, genom skogen. Alldeles på södra delen av ön finns några byggnader i närheten av vägen. En utvidgning av ledningsområdet förändrar den skogsstämning som råder på ön. Intill byggnaderna bedöms den nya kraftledningen orsaka en måttlig konsekvens för landskapsbilden. För tillfället finns ett litet trädbestånd mellan byggnaderna och vägen, men detta måste fällas på grund av kraftledningen.

Vid bron orsakar kraftledningen en betydande störning. Den syns på långt håll från havet och väcker uppmärksamhet på nära håll. Vid Molpe simstrand bedöms kraftledningen medföra betydande negativa konsekvenser för landskapet. Björkarna mellan badstranden och leden för gång- och cykeltrafik måste fällas för att röja väg för kraftledningen. För tillfället skapar björkarna stämning och avgränsar strandområdet. Det omtyckta strandområdet kan bli tämligen dystert efter att trädbeståndet har avlägsnats.

Från Molpe till kanten av odlingsfältet i Petalax går kraftledningen genom en sluten skogbevuxen omgivning där den inte orsakar någon särskild konsekvens för landskapsbilden. I Petalax korsar kraftledningen ett odlingsfält på ett ställe där fältet är cirka en kilometer brett. Området är en del av en byggd kulturmiljö av riksintresse enligt 1993 års klassificering, Petalax kyrkonejd. Miljön har avlägsnats ur den nya klassificeringen (RKY 2009). Kraftledningen är en störningsfaktor för områdets landskapsbild. Den största konsekvensen medför kraftledningen för några bostadshus som ligger i närheten. I estetisk mening utgör kraftledningen en måttlig störningsfaktor. Om man placerar färggranna bollar på kraftledningarna för att hindra fåglar från att kollidera med ledningarna, ökar de negativa konsekvenserna för landskapet.



Bild 11.8. Illustration av placeringen av luftledningen på 110 kV vid bron mellan Molpe och Bredskäret, bredvid den nuvarande 20 kV lufledningen.

Alternativ ALTB₁ skiljer sig från alternativ ALTA genom att friledningen ersätts med en jordkabel på 110 kV på Bredskäret samt på en sträcka om cirka 700 meter på fastlandet. Jordkabeln dras på östra sidan om Sjövägen. Jordkabeln orsakar inga negativa konsekvenser för landskapet förutom på sin höjd tillfälligt i anläggningsskedet, och även då är konsekvenserna små. I övrigt motsvarar konsekvenserna de i alternativ ALTA.

I alternativ ALTB₂ dras jordkabeln på 110 kV på västra sidan om Sjövägen på Bredskäret. De negativa konsekvenserna för landskapet är en aning fler än i alternativ ALTB₁, eftersom man ställvis är tvungen att avverka trädbestånd i vägkanten på västra sidan om Sjövägen. I övrigt motsvarar konsekvenserna de i alternativ ALTB₁.

I alternativ ALTC dras en jordkabel på 20 kV på östra sidan om Sjövägen på Bredskäret. På fastlandet fortsätter jordkabeln fram till elstationen som anläggs i Molpe, varifrån en luftledning på 110 kV dras till Petalax. Jordkabeln medför på sin höjd tillfälliga konsekvenser för landskapet i anläggningsskedet, och även då är konsekvenserna små. Konsekvenserna för åkerfältet i Petalax motsvarar konsekvenserna i alternativ ALTA. Elstationen orsakar ingen särskild negativ konsekvens för landskapet, eftersom den inte ligger på en viktig plats landskapsmässigt.

I alternativ ALTD anläggs elstationen på norra udden av Bredskäret, varifrån en jordkabel på 110 kV dras fram till Petalax. På Bredskäret dras jordkabeln på östra sidan om Sjövägen. Jordkabeln medför på sin höjd tillfälliga och små konsekvenser för landskapet i anläggningsskedet. I övrigt motsvarar konsekvenserna de i alternativ ALTA.

11.3.5 Konsekvenser för fornlämningar

Projektet medför inga konsekvenser för fornlämningar. Enligt Museiverket ligger närmaste fornlämning cirka 13 kilometer från projektområdet. Enligt de uppgifter som lagrats i databasen Hertta finns det ett objekt som införts i vrakregistret cirka 8 kilometer från projektområdet. Båda de ovan nämnda

objekten ligger så långt från vindkraftsparken och kraftledningen att de inte har någon betydelse för projektet.

11.3.6 Sammandrag

De största konsekvenserna med tanke på vindkraftsparken gäller närmast ett område som sträcker sig inom en tre kilometers radie från projektområdet. Inom drygt en halv kilometers radie från projektområdet uppstår inga negativa konsekvenser för landskapet. Undantaget är längst inne i viken norr om projektområdet, där det närmaste vindkraftverkets rotorblad syns på cirka 30–50 meters avstånd från trädbeståndet vid stranden, beroende på vilket alternativ som väljs. Allmänt taget är de negativa konsekvenserna för landskapet på 1–3 kilometers avstånd från havet måttliga i alternativ ALT1 och måttliga eller en aning större i alternativ ALT2.

Gränsen för ett av UNESCO:s världsarvsobjekt ligger som närmast på cirka två kilometers avstånd från projektområdet. Världsarvsobjektets naturtillstånd förblir oförändrat i båda alternativen, men områdets landskapsbild ändras om man tittar i riktning mot vindkraftsparken. Landskapsbilden ändras mest på 2–3 kilometers avstånd från vindkraftsparken. Ju längre bort från projektområdet man kommer, desto mindre blir de negativa konsekvenserna för landskapet. På cirka 7–10/12 kilometers avstånd är stömingen som vindkraftverken orsakar landskapsbilden liten. På längre avstånd än så harmonierar vindkraftverken med landskapet.

I båda alternativen kommer topparna av vindkraftverken och vindkraftverkens rotorblad att synas på många ställen i Bergö by ovanför trädtopparna. I randen av öppna områden nära skogskanten syns vindkraftverken inte. Även trädbestånd på gårdar och vid vägkanter skymmer sikten. Tydligast syns vindkraftverken till tämligen vidsträckt, öppna områden. Vad gäller Bergö by är de negativa konsekvenserna för landskapet måttliga i alternativ ALT1 och måttliga eller en aning större i alternativ ALT2. På områden med ett större nytt byggbestånd i Bergö by är de negativa konsekvenserna för landskapet mindre.

Det finns ingen direkt sikt från följande kulturmiljöer av riksintresse eller värdefulla landskapsområden till projektområdet: Molpe fiskeby, Petalax kyrkonejd, Korsnäs kyrkonejd och Harrström by, Malax och Söderfjärdens landskapsområden. Vindkraftsparken medför således inga negativa konsekvenser för dessa områdens landskapsbild.

Fyra nationellt värdefulla fyr- och lotsöar (RKY 2009) ligger på 12–20 kilometers avstånd från projektområdet. Vindkraftverken kan åtminstone inte anses orsaka en betydande negativ landskapskonsekvens för fyr- och lotsöarna, eftersom de ligger så långt borta.

Vad gäller kraftledningen är konsekvenserna för landskapet störst i alternativ ALTA och minst i alternativ ALTD. Allmänt taget orsakar luftledningen på 110 kV, med en cirka 26 meter bred ledningsgata, flest negativa konsekvenser för landskapet. Elstationens konsekvenser för landskapet är störst om den placeras på Bredskärets nordspets. Jordkabelns konsekvenser är mycket små och tillfälliga.

Projektet bedöms inte medföra några konsekvenser för fömlämningar.

11.4 Konsekvenser för näringslivet

11.4.1 Konsekvensmekanismer

Genomförandet av projektet kan begränsa utövandet av näringar i närheten av vindkraftsparken eller kraftledningen. Konsekvenserna för näringslivet kan å andra sidan även märkas som nya näringsmöjligheter och sysselsättningseffekter.

11.4.2 Utgångsdata och metoder

Bedömningen har gjorts som en expertbedömning med hjälp av utförda undersökningar och utredningar samt tidigare erfarenheter av vindkraftverkens konsekvenser.

Som material har använts Statistikcentralens kommunportal, där kommunspecifika statistikuppgifter finns samlade, samt litteratur i ämnet. Uppgifter om fiskerinäringen har erhållits genom intervjuer med lokala fiskare inom Korsnäs-Malax fiskeområde.

Konsekvenserna för näringslivet har bedömts av FCG Finnish Consulting Group Oy:s FM Asta Nupponen.

11.4.3 Konsekvenser av vindkraftsparken

Under anläggningen och underhållsarbetena har projektet sysselsättande effekter. Anläggningen av vindkraftsparken sysselsätter entreprenörer under uppskattningsvis 6–12 månader. Dessutom sysselsätter projektet även bland annat tillverkare av komponenter till vindkraftverken.

Anläggningen av vindkraftsparken kan inverka positivt på Bergös image och eventuellt öka antalet turister. Vindkraftverken är nya element i den finska miljön och väcker uppmärksamhet tack vare sin storlek. I synnerhet i Europa har konstaterats att vindkraftverken lockar sådana människor till området som är allmänt intresserade av ny teknik och miljöfrågor (Windfarms and tourism 2006). Ekoturismen har ökat i popularitet under de senaste åren och vindkraftsparker kan vara potentiella resmål även i Finland. Fler turister ökar möjligheterna att erbjuda tjänster och kan skapa nya arbetsplatser och fler affärsmöjligheter på området.

De vägar som ska byggas på området och kajen som eventuellt grundförbättras på Bergö underlättar i viss mån områdets tillgänglighet. Vägarna och kajen betjänar även lokala invånare och markägare samt andra som rör sig på området, och förbindelsema till området förbättras således.

Vindkraftverken placeras på projektområdet, som delvis ägs av den projektansvariga och delvis har arrenderats. Anläggningen av vindkraftsparken kommer att störa bedrivandet av skogsbruk på projektområdet, men å andra sidan får markägarna arrendeinkomster. Det är endast intill vindkraftverken som markanvändningen ändras under driften och bedrivandet av skogsbruk begränsas, men sett till helheten är begränsningen liten.

Ett vindkraftverk är en byggnad för vilken betalas fastighetsskatt till kommunen (Tuulivoimaopas 2010). Således skulle genomförandet av projektet inbringa skattemedel till Malax kommun. Fastighetsskatten fastställs utifrån den allmänna fastighetsskatteprocenten samt återanskaffningsvärdet på vindkraftverkens konstruktioner minskat med årliga åldersavdrag.

11.4.4 Kraftledningens konsekvenser

Kraftledningens sträckning går särskilt på fastlandet genom skogs- och åkerområden. Man strävar efter att utföra anläggningen under en tidpunkt då den inte medför någon olägenhet för jordbruket. På ledningsområdet avverkas trädbestånd, vilket ger sysselsättning inom skogsbruksnäringen.

I alternativen ALTA, ALTB och ALTC används en luftledning för elöverföringen på fastlandet. I alternativ ALTA dras luftledningen hela vägen från Bredskäret till Petalax. På ledningsgatan som ska vara trädfri är markanvändningen begränsad. För en luftledning med en spänning på 110 kV behövs en ledningsgata som är högst 30 meter bred. Byggandet av en kraftledning kommer att hindra eller störa bedrivandet av jord- och skogsbruk i närheten av ledningen.

I alternativen ALTB och ALTC dras en jordkabel på Bredskäret. I alternativ ALTD fortsätter jordkabeln från Bredskäret till Petalax. Jordkabeln ger upphov till mindre negativa konsekvenser än luftledningen. Under anläggningsarbetena måste bedrivandet av jord- och skogsbruk i närheten av schaktet begränsas, men konsekvensen är tillfällig och kortvarig. Ledningsgatan ska vara trädfri, och därför kan inte skogsbruk bedrivas under driften. Den ledningsgata som behövs för jordkabeln är cirka 11 meter bred.

Röjningen på ledningsgatan och de kraftledningsstolpar som ska resas orsakar konsekvenser för jord- och skogsbruket, bl.a. till följd av att areal tas ur produktion. Projektet medför ekonomiska konsekvenser för markägarna, eftersom kraftledningen går över privat mark.

Byggandet av kraftledningen sysselsätter eventuellt lokal arbetskraft inom skogs- och byggbranschen.

Sjökabeln dras inom Korsnäs-Malax fiskeområde, vars ordförande Erik Söderholm (2010) har berättat att man på Bergös och Bredskärets vattenområden bedriver både yrkesfiske och fritids- och hobbyfiske. Dragningen av sjökabeln i havsområdet och muddringen av farleden till den gamla färjakajen kan orsaka en tillfällig olägenhet för fisket. Enligt en preliminär bedömning kommer muddringsarbetena att ta cirka en vecka och de medför sannolikt ingen betydande konsekvens. Konsekvenserna för ytvattnet har bedömts separat i kapitel 9.4.

11.4.5 Sammandrag

Anläggningen av vindkraftsparken och kraftledningen kommer att begränsa eller störa bedrivandet av jord- och skogsbruk inom projektområdet. Det markområde som behövs för projektet är inte stort, och därför är också konsekvenserna ringa.

Konsekvenserna av luftledningen i alternativ ALTA är större än konsekvenserna av jordkabeln, eftersom markanvändningen på ledningsgatan, som bör hållas trädfri (30 meter), är begränsad. Den ledningsgata som behövs för jordkabeln är nästan 20 meter smalare än den som behövs för luftledningen, och därför är också konsekvenserna mindre.

För vindkraftverken betalas fastighetsskatt till kommunen. Fastighetsskatten fastställs bl.a. utifrån den allmänna fastighetsskatteprocenten.

Projektet bedöms inte medföra konsekvenser för områdets fiskbestånd, och därför kommer inte heller förhållandena för yrkesfiskarna och andra fiskare

att förändras jämfört med nuläget. Dragningen av sjökabeln samt muddringen av farleden till färjakajen kan orsaka kortvariga störningar i havsområdet mellan Bredskäret och Bergö, men konsekvenserna är mycket ringa.

Vindkraftsparker har konstaterats vara intressanta resmål för ekoturism. Genomförandet av projektet kan eventuellt öka antalet turister på området, vilket även ger sysselsättning inom servicebranschen. Projektets positiva konsekvenser bedöms vara små.

11.5 Konsekvenser för människors levnadsförhållanden, trivsel och hälsa

11.5.1 Konsekvensmekanismer

Projektets konsekvenser för människornas levnadsförhållanden, trivsel och hälsa kan under driften bestå av bl.a. ändringar i den invanda markanvändningen och landskapet, av bullerstörningar samt av störande skugg- och flimmereffekter. Genomförandet av projektet kan under anläggningstiden störa fast bosatta invånare och fritidsgäster i närområdet samt andra som rör sig i närheten.

11.5.2 Utgångsdata och metoder

Betydelsen av konsekvenserna för människor har bedömts särskilt för de närmaste bostadsområdena samt rekreatiomsområdena. Bedömningen har i huvudsak gjorts som en expertbedömning med hjälp av utförda undersökningar, tidigare erfarenheter av vindkraftverkens konsekvenser, respons som man fått från möten med allmänheten under MKB-processen, invånarenkäten och de uttåganden som getts om MKB-programmet.

Miljöns nuvarande tillstånd har utretts genom att samla in de viktigaste uppgifterna om miljön, bl.a. om den fasta bosättningen och fritidsbosättningen, om övriga objekt, näringar, rekreatioms- och turistområden, friluftsleder, båthamnar och båtleder som eventuellt kan störas. Vid bedömningen av konsekvenserna för människorna har man använt social- och hälsovårdsministeriets handböcker om ämnet och identifieringslistor.

Hälsoeffekterna har bedömts genom att jämföra de uppskattade hälsopåverkande miljökonsekvenserna med givna riktvärden och nyckeltal. Vid bedömningen har dessutom beaktats att även ett värde som är lägre än riktvärdet kan vara störande om läget förändras på ett avgörande sätt från nuläget.

Konsekvenserna för människorna har bedömts av FCG Finnish Consulting Group Oy:s FM Asta Nupponen.

11.5.3 Upplevelsen av miljökonsekvenserna i vindkraftsparkens och kraftledningens omgivning

Enligt en invånarenkät som genomfördes sommaren 2010 (bilaga 13) använder de som bor i närområdet projektområdets omgivning för rekreation, såsom jakt, bärplockning, svampplockning, fiske, båtliv, simning, friluftsliv, cykelåkning, utfärder och naturobservationer. På vintern åker man skidor på isen och utövar friluftsliv och pilkfiske.

Enligt invånarenkäten upplever man att projektets största konsekvenser för människorna inverkar på områdets status som bosättnings- och fritidsbosättningsområde, boendetrivseln, rekreationen, konsekvenserna för landskapet och naturen. Dessutom kan upplevelse av buller och flimmer samt

eventuella upplevda hälsorisker vid kraftlinjerna utgöra en del av konsekvenserna. Personer som bor i närheten uttrycker också oro för att tomtpriserna kommer att sjunka i området samt för möjligheten att bedriva jord- och skogsbruk samt hyra ut stugor. En del av dem som svarat på enkäten upplever att ökad trafik och turism ökar möjligheterna att bedriva affärsverksamhet, medan en del av dem som svarat upplever att ökad trafik och turism kan vara en negativ faktor.

Ungefär hälften av svararna var av den åsikten att vindkraftsparken och kraftledningen medför en viss olägenhet eller en betydande olägenhet för dem som bor i närområdet. Projektet anses medföra olägenhet för naturen, djuren och bosättningen. En del av svaren var av den åsikten att vindkraftverken inte passar in i traditionslandskapet, att utsikten industrialiseras och att skärgårdsmiljön blir ett kraftverksområde. Det finns en rädsla för att vindkraftsparken ska orsaka fara även för djur, t.ex. flytt- och häckfåglar. Även trafiken, utsläppen och bullret kommer att öka på grund av projektet. Trivseln och naturfriden försämras, projektet anses medföra begränsningar för rekreationsanvändningen, rörelsefriheten och allemansrätten. Projektet medför ekonomiska konsekvenser för markägarna, eftersom kraftledningen går över privat mark.

En del av svararna anser att projektet även är positivt. Under anläggningen och underhållsarbetena sysselsätter projektet eventuellt lokal arbetskraft. Projektet garanterar också en regelbunden eltillförsel till området. De nya vägnäten på området betjänar även de lokala invånarna. Projektet ger billigare och mer ekologisk el och projektets positiva effekter sågs på lång sikt. Bergös status och rykte kan förbättras och ön kan fungera som en s.k. ekologisk sevärdhet.

Man upplever att konsekvenserna riktas särskilt mot öarna Bergö och Bredskäret samt området i närheten av kraftledningen på fastlandet. Man anser att Bergös och Bredskärets samt Molpe bys image kommer att förändras om vindkraftsparkens kraftverk byggs och kraftledningslinjens stolpar går igenom dessa områden. Luftledningarna anses medföra en större negativ konsekvens än jordkabeln.

Man upplevde att projektets negativa konsekvenser riktas främst mot stugägare, naturintresserade och rekreationsanvändare. De positiva konsekvenserna hänförs till vindkraftsproducenter, näringsidkare i området och turismföretagare.

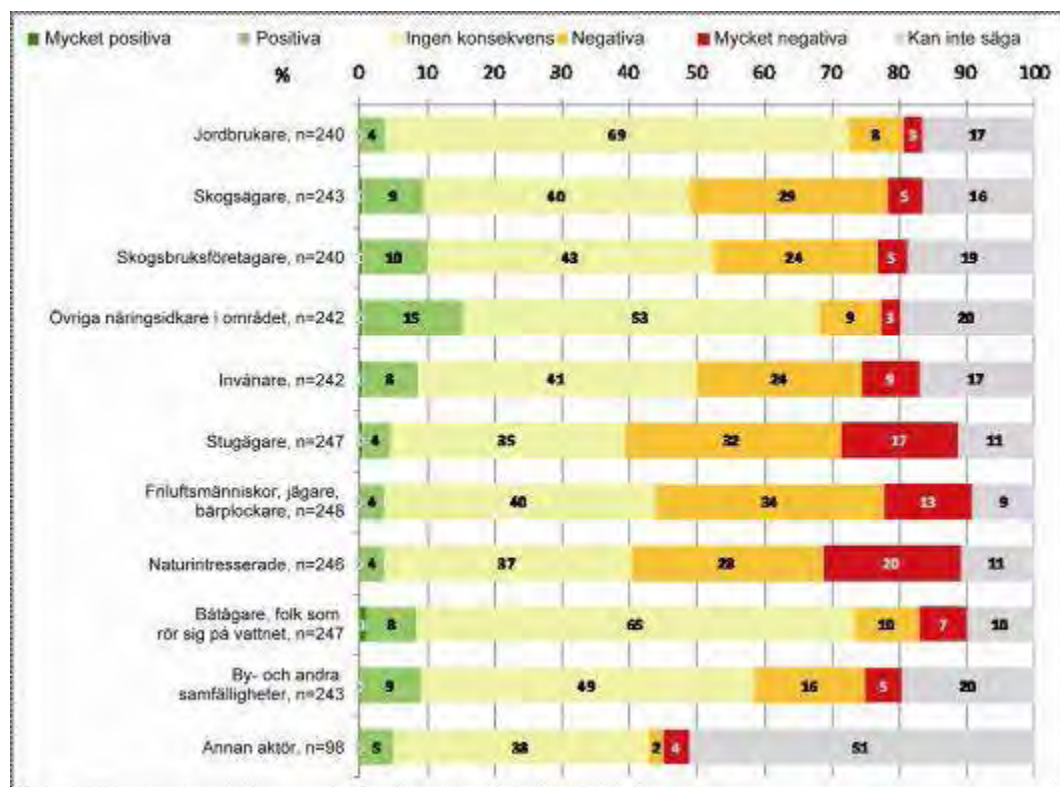


Bild 11.9. Enkätsvarens bedömning om hurdana konsekvenser som vindkraftsprojektet på Bergö medför för olika aktörer.

Bland alternativen för vindkraftsparken på Bergö understödde majoriteten av svaren (57 procent) alternativ ALT2, dvs. en vindkraftspark med en effekt på 20 MW bestående av fyra vindkraftverk, vart och ett med en effekt på cirka 5 MW. Motiveringarna till detta var bl.a. att detta alternativ har det bästa pris-/nyttaförhållandet, att vindkraftstomen tar upp en mindre yta och att vindkraftverken inte står så nära varandra.

Bland alternativen för kraftledningen från vindkraftsparken på Bergö understödde majoriteten av svaren (58 procent) det alternativ där kraftledningen fortsätter från den norra delen av Bredskäret söderut som en 110 kV:s jordkabel. Motiveringarna till detta var bl.a. att jordkabeln medför mindre konsekvenser för landskapet och hälsan än en luftledning.

11.5.4 Konsekvenser av vindkraftsparken

Under anläggningen av vindkraftsparken förekommer buller och damm lokalt och sprids i huvudsak inom anläggningsområdet, i vars närhet det inte finns bosättning. Under anläggningstiden förekommer buller från trafiken till byggplatserna, samt från grundläggningsarbetena och anläggningen av kraftverken. De ökade transporterna och ökningen av den övriga trafiken på grund av anläggningen av vindkraftsparken leder till sämre trafiksäkerhet, bl.a. på Sjövägen och Bergövägen samt i färjtrafiken. Anläggningen av vindkraftsparken hindrar inte att området används för rekreation, men vindkraftverken förändrar omgivningen på området kraftigt och försämrar bl.a. bärplocknings- och rörelsemöjligheterna i områden där fundament och vägar byggs. För anläggningen och underhållet av vindkraftsparken byggs cirka 2,5 kilometer ny väg på Bergö, mellan Bergövägen och Bergö fiskehamnsväg. De vägar som ska byggas i området underlättar tillgängligheten till området och promenader i rekreationssyfte, men förändrar i motsvarande grad den omgivande naturen så att den blir mer strukturerad.

Vägarna betjänar också lokala markägare och andra som rör sig på området, varvid förbindelsema till bl.a. fritidsbostäderna förbättras.

Under driften av vindkraftsparken är det fortfarande möjligt att använda området i rekreationssyfte, men sträckningen av den naturstig som går genom projektområdet kommer att ändras. Vintertid kan en del snö och is lägga sig på vindkraftverkens rotorvingar när de står stilla. Snö och is som lossnar från vingarna kan orsaka fara för personer som rör sig i närheten, och därför kan det vara nödvändigt att hägna in området kring vindkraftverken. Tidvis kan man även bli tvungen att begränsa användningen av vägarna på grund av risken för fallande is från vindkraftverken. Under driften kräver vindkraftverken en del underhåll och service, vilket ger upphov till trafik på området, men i ringa grad. Servicevägarna plogas vintertid.

Konsekvensema av bullret som orsakas i alternativ ALT1 har bedömts i kapitel 9.1. De närmaste stadigvarande bostäderna ligger på cirka 500 meters avstånd och de närmaste fritidsbostäderna på cirka 600 meters avstånd från vindkraftsparken. Bullret från vindkraftverken överskrider inte riktvärdet för bostadsområden under dag- och nattetid. Bullret kan höras och upplevas som störande på 0,5–1 kilometers avstånd från projektområdet. Bullret är lokalt även störande för rekreationsanvändarna på området och för dem som rör sig på vattnet i närheten. Konsekvensen av bullret från vindkraftverken är lokal och ringa vid de närmaste stadigvarande bostäderna och fritidsbostäderna. Bullret i alternativ ALT2 är också till betydelsen ringa, men p.g.a. färre vindkraftverke är bullret aningen mindre.

Skuggbildningen från vindkraftverken i alternativ ALT1 har bedömts i kapitel 9.2. Skuggbildning uppkommer inom en radie på cirka 1,7 kilometer från vindkraftverket, med undantag för Granöns sydspets. Skuggbildning förekommer vid fritidshuset på Bergös sydvästra strand samt på bostadsområdena väster om Bergö by och vid Bergövägen. I dessa områden ligger totalt fritidsbostäder och några stadigvarande bostäder. Skuggbildningen påverkar lokalt även rekreationsanvändarna på området och dem som rör sig på vattnet i närheten. Under soliga dagar kan skuggbildningen från vindkraftverken upplevas som störande. På årsnivå är skuggbildningen kortvarig och liten vid de stadigvarande bostäderna och fritidsbostäderna, men vid de närmaste objekten kan effekten upplevas som störande. Skuggbildningen i alternativ ALT2 sträcker sig aningen längre (2 km) än i alternativ ALT1. Inom konsekvensområdet finns därför flera fritids- och stadigvarande bostäder. Alternativ ALT2 kan därför anses vara bättre än ALT1 ifråga om skuggbildning.

Vindkraftverkens konsekvenser för landskapet har bedömts i kapitel 11.3. Vindkraftverken urskiljs tydligt i landskapsbilden på 2–3 kilometers avstånd från projektområdet. De negativa konsekvensema påverkar landskapet från havet sett på 1–3 kilometers avstånd från vindkraftsparken. Vindkraftverken kommer att synas på många ställen i Bergö by ovanför trädtopparna. Vindkraftverken utgör ett nytt landskapselement och påverkar således hela Bergös traditionslandskap och Bergö bys image. Vindkraftsparken kan indirekt påverka bl.a. utvecklingen av Bergö by. Landskapseffekterna utgörs av en mycket subjektiv upplevelse som påverkas av observatörens inställning till omgivningen och till användningen av vindkraft. Projektets landskapskonsekvenser är i båda alternativen måttligt betydande för människorna.

På basen av ovan nämnda argument, kan konsekvensema för människorna bedömas vara måttligt betydande i båda alternativen. Konsekvenserna kan dock anses vara mera aningen mer omfattande i alternativ ALT1 än i alternativ ALT2, eftersom vindkraftverken då är flera till antal.

11.5.5 Allmänt om kraftledningars konsekvenser för människor

Allmänt nämnda orosmoment på grund av kraftledningar har varit luftledningens konsekvenser för landskapet, koronaljud och konsekvenser för människors hälsa. Linjerna för överföring av högspänning ger under driften upphov till så kallat koronaljud, i synnerhet vid fuktigt väder. Koronaljudet är ett relativt högfrekvent pipande ljud som hörs tydligast under överföringslinjen vid stolparna. Detta ljud dämpas och blir icke-hörbart inom ett avstånd på mindre än 100 meter.

På områden där luftledningarna inverkar störande på fågelflyttningen, föranleder detta även konsekvenser för människor, dvs. oron för den konsekvens som fågelbeståndet utsätts för. Detta gäller inte enbart invånare i verkningsområdet, utan även en stor skara naturintresserade. Även hot mot andra djur eller naturvärden kan medföra oro.

Eventuella upplevda hälsorisker kan även ge upphov till konsekvenser. Enligt social- och hälsovårdsministeriets (SHM) förordning (294/2002) är det rekommenderade värdet för befolkningens exponering för kraftfrekventa (50 Hz) elektriska fält 5 kV/m och magnetiska fält 100 μ T, då den tid som exponeringen pågår är betydande. De rekommenderade värdena för exponering som pågår under en betydande tid är således desamma i Finland som i rekommendationen av Europeiska unionens råd. I SHM:s arbetsgruppspromemoria (SHM 2002) konstaterades att man på gårdar vid bostäder, skolor och daghem kan exponeras för de elektriska fält som kraftledningarna orsakar under en betydande tid. Exponeringstiden är inte betydande då man till exempel plockar bär eller utför jordbruks- eller skogsvårdsarbete under en kraftledning. De rekommenderade maximala värdena enligt SHM:s förordning för exponeringstider som inte är betydande är för elektriska fält 15 kV/m och magnetiska fält 500 μ T. Syftet med rekommendationen är att skydda medborgarnas hälsa från fältens akuta konsekvenser och den tillämpas särskilt på platser där människor uppehåller sig under en betydande tid. Det rekommenderade värdet för långvarig exponering för magnetiska fält (100 μ T) överskrids enligt mätningar inte vid kraftledningar med de spänningar som används i Finland (<400 kV). De största uppmätta värdena för magnetisk flödestäthet i ledningar har varit cirka en tiondel av det rekommenderade värdet.

I Finland finns inga officiella anvisningar vad gäller placeringen av kraftledningar, men när man planerar nya ledningssträckningar strävar man efter att undvika att anlägga friledningar i närheten av till exempel bostäder, daghem, lekplatser eller skolor. Detta beror bl.a. på att de uppfattningar som förekommer i den offentliga diskussionen om eventuella hälsoolägenheter som orsakas av friledningar kan väcka oro hos människor (Korpinen 2003a). Enligt SHM:s handbok förutsätter inte bosättning att man till exempel lämnar ett skyddsområde kring kraftledningsområdet i planläggningen.

Utifrån undersökningar kan konstateras att kraftledningens inverkan på gängse pris för en bebyggd småhusfastighet är mycket liten. Oftast anses inte kraftledningslinjer inverka på värdet av bebyggda småhusfastigheter (Cajanus 1985, Peltomaa 1998). Enligt nuvarande praxis betalas i inlösningsförrättningar ersättningar även för en värdeminskning av fastigheten, med motiveringen att en kraftledning placeras i fastighetens omedelbara närhet. Ersättningarna varierar stort från fall till fall (Rahkila m.fl. 2007).

11.5.6 Kraftledningens konsekvenser

De största övergående konsekvenserna på grund av dragningen av kraftledningen begränsas till området i närheten av ledningens sträckning och de vägar som leder dit. Arbetsmaskiner, trafik till byggplatsen, transport av material samt damm, buller och hinder på grund av själva anläggningen kommer att störa det dagliga livet för dem som bor i närheten. Konsekvenserna under byggandet av kraftledningarna kan anses vara lokala och kortvariga, eftersom byggplatsen förflyttas inom några dagar förbi de objekt som eventuellt utsätts för störningar. Muddringsarbeten i samband med byggandet av kajen och kraftledningen görs i vattenområdet vid Bergö. Det område som ska muddras är relativt litet. Kortvarig grumlighet i vattnet på grund av arbetena kan orsaka tillfällig olägenhet för de närmaste fritidsbostäderna och deras strandområden. Kraftledningens konsekvenser under anläggningstiden kan lindras genom att koncentrera anläggningen på områden som är känsliga för slitage till vintern, när marken är frusen. På åkerområden orsakar anläggningen minst olägenhet för odlingen om den utförs vintertid. Dessutom kan man undvika olägenheter genom att planera sträckningarna så att de passar in i terrängen, genom att undvika onödig avverkning av trädbestånd och röjning av växtlighet samt genom att reparera skador, till exempel städa bort byggavfall.

Under driften av kraftledningarna kan projektet påverka det dagliga livet för dem som bor på området, till exempel genom att försvåra och medföra fara för arbetet med maskiner på åkrama och i skogen. Gårdar, åkrar och skogar har ett stort affektionsvärde för markägarna. I alla alternativ för en ny kraftledning är det en betydande skogsareal som inte kan användas för skogsbruk. Förutom den skogsareal som inte kan användas, inverkar även hur den planerade ledningen placeras i förhållande till fastigheterna på konsekvenserna för skogsbruket. Den nya kraftledningens sträckning inverkar på den allmänna rekreationsanvändningen av skogarna främst genom att dela skogsområden och förändra landskapet. På de områden där kraftledningen dras intill befintliga ledningar är konsekvenserna mindre. Om man använder jordkabel är avverkningsbehovet mindre än om man använder luftledning.

Konsekvenserna av den nya kraftledningen för jordbruket koncentreras till Petalax, där kraftledningen korsar ett odlingsfält. Konsekvenserna av den nya kraftledningen för jordbruket är förhållandevis små, eftersom det endast är det område på stolpplatserna som behövs för stolpar och spännvajer som inte kan användas för jordbruk, om man använder luftledning. Stolparna försvårar användningen av odlingsmaskiner i viss mån. Placeringen av stolparna bör planeras tillsammans med markägarna. Den olägenhet som orsakas av odlingsbarheten och arbetet skulle kunna lindras genom att använda en stolpkonstruktion utan spännvajer.

Kraftledningen kan medföra begränsningar för fritidsbosättningen på Bergös sydspets. Två fritidshus finns på mindre än 100 meters avstånd från den planerade kraftledningen. Om ledningen dras som en luftledning på 20 kV borde konsekvenserna för dessa vara måttliga.

I alternativ ALTA orsakar elstationen på Bredskäret inga särskilda negativa konsekvenser för människorna, eftersom den inte ligger nära bosättning. Ledningsområdet måste utvidgas betydligt på östra sidan om den befintliga vägen, och utvidgningen förändrar den skogsstämning som råder på Bredskäret. Fritidshuset på syd- och nordspetsen av Bredskäret ligger närmast kraftledningen. Nio av dessa finns på mindre än 100 meters avstånd. Det finns ett trädbestånd mellan byggnaderna och vägen på södra delen av Bredskäret, men detta måste fällas på grund av kraftledningen. Intill

byggnaderna utgör den nya kraftledningen en stöming. Kraftledningen påverkar rekreationsområdet vid Molpe Strömmen mellan Bredskäret och fastlandet negativt då den försämrar trivselen för danspaviljongen, badstranden, restaurangen, sommatorget och gästhamnen. Vid bron orsakar kraftledningen en betydande stöming. Björkarna mellan badstranden och leden för gång- och cykeltrafik måste fällas för att röja väg för kraftledningen. Kraftledningsstolpama försämrar trivselen betydligt för områdets användare. Vid Molpes stränder i närheten av kraftledningen finns flera bostäder, av vilka sex fritidsbostäder och två stadigvarande bostäder ligger på mindre än 100 meters avstånd från kraftledningen. Från Molpe till kanterna av odlingsfältet i Petalax går kraftledningen genom en skogbevuxen omgivning där den inte orsakar någon särskild konsekvens för människorna. Vid Strandvägen i närheten av kraftledningen finns ett fritidshus. I Petalax korsar kraftledningen ett odlingsfält och är därför en störningsfaktor för områdets landskapsbild. I Petalax på mindre än 100 meters avstånd från kraftledningen finns fyra stadigvarande bostäder längs Petalaxvägen.

För användningen av boendemiljön kring de stadigvarande bostäderna och fritidsbostäderna i den omedelbara närheten av kraftledningens sträckning har den nya kraftledningen en begränsande inverkan och konsekvensen är betydande. Kraftledningen medför en betydande konsekvens även för användarna av rekreationsområdet vid Molpe Strömmen. De negativa konsekvenserna av kraftledningens sträckning är måttliga för några markägare och jordbrukare, över vilkas mark kraftledningens sträckning går.

I alternativ ALTB₁ orsakar jordkabeln inga betydande negativa konsekvenser för människorna. De negativa konsekvenserna inträffar endast i anläggningsskedet. Konsekvenserna av elstationen på Bredskäret och luftledningen på fastlandet motsvarar de i alternativ ALTA.

Alternativ ALTB₂ medför en aning mer negativa konsekvenser för människorna än alternativ ALTB₁, eftersom man för jordkabeln ställvis är tvungen att avverka mer trädbestånd i väggkanten på västra sidan om Sjövägen.

I alternativ ALT_C medför jordkabeln tillfälliga konsekvenser för människorna i anläggningsskedet. Elstationen i Molpe orsakar inga särskilda negativa konsekvenser för människorna, eftersom den inte ligger nära bosättning. Konsekvenserna för åkerfältet i Petalax motsvarar konsekvenserna i alternativ ALTA.

I alternativ ALT_D motsvarar konsekvenserna som orsakas av elstationen på Bredskäret de i alternativ ALTA. Jordkabeln orsakar inga betydande negativa konsekvenser för människorna. De negativa konsekvenserna inträffar endast i anläggningsskedet.

11.5.7 Sammandrag

I alternativ ALT1 är konsekvenserna för människorna i näromgivningen en aning större, eftersom vindkraftverken i detta alternativ tar upp en större yta och ligger närmare varandra än i alternativ ALT2. Å andra sidan påverkar alternativ ALT2 fler människor på ett mer vidsträckt område än alternativ ALT1, eftersom vindkraftverken syns längre och även skuggeffekten sträcker sig över ett bredare område. De största konsekvenserna för människorna är landskapskonsekvenserna.

Vad gäller kraftledningen är konsekvenserna för människorna störst i de kraftledningsalternativ där luftledning används. Luftledningen inverkar mest

på användningen av boendemiljön kring de stadigvarande bostäderna och fritidsbostäderna i den omedelbara närheten av kraftledningens sträckning. Flest negativa konsekvenser för människorna medför alternativ ALTA och minst alternativ ALTD. Jordkabeln medför konsekvenser för människorna främst i anläggningsskedet.

Projektet kan påverka utvecklingen av den fasta bosättningen och fritidsbosättningen inom verkningsområdet.

12 NOLLALTERNATIVETS KONSEKVENSER

Som nollalternativ granskades en situation där projektet inte genomförs. Då produceras motsvarande mängd el på annat sätt och den i projektet planerade vindkraftsparken eller kraftledningen uppförs inte.

Att inte genomföra projektet stöder inte målen för den riksomfattande områdesanvändningen eller landskapsplanens mål, i vilka främjande av förnybara energikällor ingår. Området för den nu planerade vindkraftsparken på Bergön har i Österbottens landskapsplan anvisats som det mest lämpliga området för vindkraftverk.

I nollalternativet kan man inte heller dra nytta av projektets positiva effekter på näringslivet och regionalekonomin. Då realiserar inte projektets sysselsättningsfrämjande effekter och intäkterna från fastighetsskatten. Eventuella indirekta effekter på t.ex. områdets image uteblir också.

I drift skulle projektet producera i det närmaste utsläppsfri el och minska elproduktionsbehovet på annat håll. Jämfört med alternativ ALT1 skulle nollalternativet ge upphov till cirka 10 000 ton mer koldioxid per år och jämfört med alternativ ALT2 cirka 13 000 ton mer. I ALT1 motsvarar koldioxidmängden i runda tal den som uppstår av den sammanräknade bostadselförbrukningen i kommunerna Korsnäs och Malax per år. Likaledes om alternativ ALT2 genomförs åstadkommer vindkraftsparkens elproduktion en utsläppsminskning som är större än dagens koldioxidutsläpp för boendet.

Utan vindkraftsparken lämnas miljön i projektområdet på Bergö och kraftledningsområdet som den är. Då fortgår den naturliga utvecklingen i naturen, landskapet och samhället utan projektets konsekvenser. Områdets nuvarande tillstånd kan dock förändras till följd av andra projekt eller verksamheter. Området kan t.ex. förändras på grund av skogsavverkning, varvid miljökonsekvenserna motsvarar konsekvenserna vid röjning av området för vindkraftsparken.

Nollalternativets konsekvenser framläggs objektvis i stycke 13.

13 JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIVEN OCH DERAS GENOMFÖRBARHET

I MKB-förfarandet bedömdes miljökonsekvenserna av den vindkraftspark på Bergö som Fortum Abp planerar och dess kraftledning. De bedömda alternativen var en vindkraftspark som består av antingen fem vindkraftverk på 3 MW (ALT1) eller fyra vindkraftverk på 5 MW (ALT2). Kraftledningsalternativen avsåg det tekniska utförandet: huvudsakligen luftledning (ALTA), delvis jordkabel och luftledning (ALTB₁, ALTB₂ och ALT_C) eller huvudsakligen jordkabel (ALTD). I samtliga alternativ dras kraftledningen på samma sätt utom i ALTB₂ där den på Bredskäret går väster om Sjövägen.

Vad gäller miljökonsekvenserna identifierades inte några betydande skillnader mellan de olika alternativen för vindkraftsparken, vilket beror på att alternativen är mycket likartade i teknisk mening. Små skillnader i fråga om buller, skuggbildning, landskap, natur, klimat och markanvändning identifierades.

I miljökonsekvensbedömningen identifierades en faktor som påverkar genomförbarheten; i närheten av den planerade vindkraftsparken på Bergö finns ett havsörnsbo som var i aktivt bruk år 2010. Störningarna på boet är betydande med tanke på projektet och genomförandet förutsätter att NTM-centralen med stöd av 49 § naturskyddslagen beviljar ett undantag från störningsförbudet i 39 §.

Vad gäller kraftledningen är byggandet av en luftledning enligt alternativ ALTA en faktor som påverkar genomförbarheten. Luftledningen skulle bl.a. orsaka betydande landskapsmässiga olägenheter i känsliga områden, särskilt i det idylliska och för markanvändningen smala området Molpeströmmen.

Övriga av de granskade konsekvenserna är inte av sådan art att de inte skulle kunna godtas eller mildras till en acceptabel nivå.

Tabellema 13.1 och 13.2 innehåller en samlad jämförelse av de bedömda miljökonsekvenserna i de olika alternativen för genomförande av projektet. Alternativens konsekvenser har dessutom jämförts med ett nollalternativ, dvs. en situation där projektet inte genomförs. Alternativen har i huvudsak jämförts verbalt, mätvärden som beskriver konsekvensernas storleksgrad har använts i den utsträckning som detta varit möjligt.

13.1 Vindkraftsparken

I MKB har betydelsen av de bedömda konsekvenserna indelats i fyra klasser:

Inga konsekvenser	Små negativa konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser	Betydande negativa konsekvenser	Positiva konsekvenser
-------------------	---------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-----------------------

Tabell 13.1. I MKB-förfarandet bedömda konsekvenser av alternativen för vindkraftsparken och jämförelse av dem.

VINDKRAFTSPARK		ALTERNATIV 0	ALTERNATIV 1	ALTERNATIV 2
		Projektet genomförs inte	Fem 3 MW vindkraftverk	Fyra 5 MW vindkraftverk
DEN ICKE-LEVANDE MILJÖN	Buller	Inga konsekvenser	Lokalt och mindre buller orsakas av byggandet av vägnätet och fundamenten. Vid drift är bullret från vindkraftsparken lokalt och når som mest ett avstånd på ca 400-500 m från vindkraftverken. Riktvärdena för nuvarande eller planerade bostadsområden i den närmaste omgivningen överskrids inte.	Bullret är något mindre än i alternativ ALT1 därför att vindkraftverken är färre.
	Skugga	Inga konsekvenser	Skuggbildning från vindkraftverkens roterande rotorblad i högst ca 30 timmar per år i bostadsområdena.	På grund av den större kraftverkstypen är konsekvenserna något större än i alternativ ALT1.
	Luftens kvalitet och klimatet	Motsvarande mängd el produceras på annat sätt, vilket ger upphov till ca 10 000 CO ₂ t/a mer koldioxid än i alternativ ALT1 och ca 13 000 CO ₂ t/a mer än i alternativ ALT2	Utsläppen under byggtiden är inte betydande. Vindkraftsparkens elproduktion minskar växthusutsläppen jämfört med nollalternativet.	I övrigt detsamma som alternativ ALT1, men något positivare konsekvenser på grund av större elproduktion.
	Vattenkvalitet	Inga konsekvenser	Byggarbetena i färjehamnen orsakar kortvarig och lokal grumling av vattnet.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALT1.

VINDKRAFTSPARK		ALTERNATIV 0	ALTERNATIV 1	ALTERNATIV 2
		Projektet genomförs inte	Fem 3 MW vindkraftverk	Fyra 5 MW vindkraftverk
DEN LEVANDE MILJÖN	Fågelbestånd	Inga konsekvenser	Anläggningen av vindkraftsparken medför störningar i fåglarnas habitat, men konsekvenserna är små. De mest betydande konsekvenserna gäller ett havsörnsbo i närheten av vindkraftsparken. Häckningen kommer sannolikt att misslyckas på grund av störningar orsakade av vindkraftsparken. Fåglarnas kollisionsrisk ökar betydligt. För övriga näringssökande fåglar och flyttfåglar ändras sannolikt flyttrutten och kollisionsrisken ökar betydligt.	Konsekvenserna motsvarar i övrigt alternativ ALT1, men på grund av de större vindkraftverken och deras placering har fåglarna något större väjningsmöjlighet än i alternativ ALT2.
	Fiskar och bottenfauna	Inga konsekvenser	Grumlingen som byggandet av färjehamnen orsakar är mycket kortvarig och liten. Den medför inte heller några betydande konsekvenser för fiskar eller bottenfauna.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALT1.
	Övrig fauna	Inga konsekvenser	Faunan i området för vindkraftsparken är i huvudsak ordinär och utsätts inte för betydande konsekvenser. Fladdermöss förekommer i vindkraftsparkens omgivningar och kollisionsrisken kommer att öka för deras del. Konsekvenserna är dock inte betydande.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALT1.
	Vegetation	Inga konsekvenser	Det är i huvudsak ordinär vegetation som försvinner från området för vindkraftsparken på grund av byggarbetena. Lokalt värdefullt gräs- och starrkärr i södra delen av vindkraftsparken; konsekvenserna är av måttlig betydelse.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALT1.
	Skyddade, hotade och nära hotade arter samt arter i bilaga I till fågeldirektivet	Inga konsekvenser	Konsekvenserna för havsörn är betydande. Inga betydande negativa konsekvenser för andra arter.	I övrigt motsvarar konsekvenserna alternativ ALT1, men konsekvenserna för fågelbeståndet är något mindre (väjningsmöjlighet).

VINDKRAFTSPARK		ALTERNATIV 0	ALTERNATIV 1	ALTERNATIV 2
		Projektet genomförs inte	Fem 3 MW vindkraftverk	Fyra 5 MW vindkraftverk
MÄNNISKOR, SAMHÄLLE OCH BYGGD MILJÖ	Skyddsområden	Inga konsekvenser	Projektet påverkar inte integriteten för Natura-området i <i>Kvarkens skärgård</i> och områdets skyddsmål försvagas inte märkbart. De geologiska förhållandena i UNESCOs världsarvsobjekt förändras inte. Landskapets naturtillstånd förblir oförändrat, men om man tittar från objektet i riktning mot vindkraftsparken förändras landskapsbilden. Fågelbeståndet utsätts för små konsekvenser. Små negativa konsekvenser uppstår för områdets orördhet.	I övrigt motsvarar konsekvenserna alternativ ALT1, men konsekvenserna för fågelbeståndet är något mindre (väjningsmöjlighet).
	Markanvändning	Inga konsekvenser för lokal markanvändning. Nollalternativet stöder inte Österbottens landskapsplan eller de riksomfattande målen för områdesanvändningen vad gäller utnyttjandet av vindkraft.	Vindkraftsprojektet främjar de riksomfattande målen för områdesanvändningen, till vilka hör en ökning av de förnybara energiformerna. Vindkraftsparken är i Österbottens landskapsplan anvisat som ett område för vindkraftverk och står inte i konflikt med övrig planläggning. Vindkraftsparkens lokala konsekvenser gäller ett område med relativt liten areal i projektområdets omgivning där markanvändningen begränsas.	I övrigt motsvarar konsekvenserna alternativ ALT1, men markanvändningen är något mindre begränsad därför att kraftverken är färre.
	Trafik och trafiksäkerhet	Inga konsekvenser	Konsekvenserna för trafiken och trafiksäkerheten är störst under byggtiden, då mängden tunga transporter ökar med ca 6 % på Strandvägen, 40 % på Sjövägen och ca 35 % på Bergövägen. Övrig trafik i området kan tidvis utsättas för störningar.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALT1; bägge alternativen förutsätter nästan likadana byggmaterialvolym och landsvägs transporter.
	Landskapet	Inga landskapsmässiga konsekvenser.	Inga betydande konsekvenser under byggtiden. Måttliga negativa konsekvenser för landskapet under drifttiden inom 1- 3 km radie från projektområdet. Måttliga eller något mindre störningar i landskapsbilden för UNESCOs världsarvsobjekt på 3-7 km avstånd.	I övrigt motsvarar konsekvenserna alternativ ALT1, men vindkraftverken är större och kan således upptäckas från längre håll.

VINDKRAFTSPARK		ALTERNATIV 0	ALTERNATIV 1	ALTERNATIV 2
		Projektet genomförs inte	Fem 3 MW vindkraftverk	Fyra 5 MW vindkraftverk
	Kulturmiljö	Inga konsekvenser	Sett från Bergö by förändras landskapet i och med projektet och konsekvenserna bedöms vara måttliga på vissa ställen.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALT1, men på grund av att kraftverken är större syns de på något längre håll.
	Fornlämningar	Inga konsekvenser	Inga konsekvenser på grund av långa avstånd.	Inga konsekvenser på grund av långa avstånd.
	Näringsliv	Inga konsekvenser	Projektets bygg- och underhållsvägar förbättrar områdets tillgänglighet. Ökad trafik och turism skapar större affärsmöjligheter. Sysseleffekter under byggtiden.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALT1.
	Människors levnadsförhållanden, trivsel och hälsa	Inga konsekvenser	Konsekvenserna under byggtiden är lokala och relativt kortvariga. Under drift är buller- och skuggkonsekvenserna lokala. Landskapskonsekvenserna berör ett stort område och har en betydande inverkan på karaktären av Bergö by. Konsekvenserna gäller också användning av närområdet för rekreatiönsändamål.	I övrigt motsvarar konsekvenserna alternativ ALT1, men skugg- och landskapskonsekvenserna är något större.

13.2 Kraftledning

I MKB-förfarandet har betydelsen av de bedömda konsekvenserna indelats i fyra klasser:

Inga konsekvenser	Små negativa konsekvenser	Måttligt negativa konsekvenser	Betydande negativa konsekvenser	Positiva konsekvenser
-------------------	---------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-----------------------

Tabell 13.2. I MKB-förfarandet bedömda konsekvenser av elöverföringsalternativen och jämförelse av dem.

KRAFTLEDNING		ALTERNATIV A	ALTERNATIV B ₁ och B ₂	ALTERNATIV C	ALTERNATIV D
		Elstationen i norra delen av Bredskäret, 110 kV luftledning till Petalax.	Elstation i norra delen av Bredskäret, 110 kV jordkabel öster (B ₁) eller väster om Sjövägen. (B ₂). Luftledning från Molpe till Petalax.	På Bredskäret 20 kV jordkabel öster om Sjövägen. Luftledning från Molpe till Petalax. Elstation i Molpeområdet.	Elstation på norra udden av Bredskäret, varifrån en jordkabel på 110 kV dras öster om Sjövägen. Jordkabeln går fram till Petalax.
DEN ICKE-LEVANDE MILJÖN	Buller	Den fortlöpande byggarbetsplatsen orsakar kortvariga och små bullerstörningar för lokalbefolkningen när kraftledningen byggs. Då kraftledningen är i drift finns inget betydande buller.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.
	Skugga	Inga konsekvenser.	Inga konsekvenser.	Inga konsekvenser.	Inga konsekvenser.
	Luftens kvalitet och klimatet	Inga konsekvenser.	Inga konsekvenser.	Inga konsekvenser.	Inga konsekvenser.
	Vattenkvalitet	Nedläggning av sjökabeln genom muddring orsakar mycket liten grumling av vattnet.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.
	Fågelestånd	Elöverföring genom luftledning orsakar en måttlig kollisionsrisk för lokala havsörnar. Rovfåglarnas flyttrutt ändras och kollisionsrisken ökar.	Kollisionsrisken är mindre än i alternativ ALTA eftersom elöverföringen delvis sker via jordkabel.	Kollisionsrisken är mindre än i alternativ ALTA eftersom elöverföringen delvis sker via jordkabel.	Fåglarnas kollisionsrisk är lägst i alternativ ALTD eftersom elöverföringen huvudsakligen sker via jordkabel.

KRAFTLEDNING		ALTERNATIV A	ALTERNATIV B ₁ och B ₂	ALTERNATIV C	ALTERNATIV D
		Elstationen i norra delen av Bredskäret, 110 kV luftledning till Petalax.	Elstation i norra delen av Bredskäret, 110 kV jordkabel öster (B ₁) eller väster om Sjövägen. (B ₂). Luftledning från Molpe till Petalax.	På Bredskäret 20 kV jordkabel öster om Sjövägen. Luftledning från Molpe till Petalax. Elstation i Molpeområdet.	Elstation på norra udden av Bredskäret, varifrån en jordkabel på 110 kV dras öster om Sjövägen. Jordkabeln går fram till Petalax.
DEN LEVANDE MILJÖN	Fiskar och bottenfauna	Grumlingen som nedläggningen av sjökabeln orsakar är mycket kortvarig och liten. Den medför inte heller några betydande konsekvenser för fiskar eller bottenfauna.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.
	Övrig fauna	Byggandet av kraftledningen har inga betydande konsekvenser för områdets fauna, som är ordinär.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.
	Vegetation	Byggandet av kraftledningen har inga betydande konsekvenser för områdets flora, som i huvudsak är ordinär.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.
	Skyddsområden	I Molpe gränsar kraftledningen till ett MY-område, men objektets väsentliga egenskaper försvagas inte märkbart. Inga konsekvenser för övriga skyddsobjekt.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.

KRAFTLEDNING		ALTERNATIV A	ALTERNATIV B ₁ och B ₂	ALTERNATIV C	ALTERNATIV D
		Elstationen i norra delen av Bredskäret, 110 kV luftledning till Petalax.	Elstation i norra delen av Bredskäret, 110 kV jordkabel öster (B ₁) eller väster om Sjövägen. (B ₂). Luftledning från Molpe till Petalax.	På Bredskäret 20 kV jordkabel öster om Sjövägen. Luftledning från Molpe till Petalax. Elstation i Molpeområdet.	Elstation på norra udden av Bredskäret, varifrån en jordkabel på 110 kV dras öster om Sjövägen. Jordkabeln går fram till Petalax.
MÄNNISKOR, SAMHÄLLE OCH BYGGD MILJÖ	Markanvändning	Avverkningen av träd på ledningsgatan omfattar ett område på ca 0,7 km ² , vilket har små konsekvenser för skogsbruket. Luftledningen har ofördelaktiga konsekvenser för markanvändningen i området Molpeströmmen.	Arealen som måste avverkas för jordkabelns ledningsgata (0,65 km ²) är mindre än i alternativ Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.	I övrigt motsvarar detta alternativ ALTB, men byggandet av en 20 kV kabel kan kräva en mindre, trädfri ledningsgata. Placering av elstationen nära stranden i Molpe kan ha negativa konsekvenser för områdets utveckling.	En kraftledning som går i en jordkabel till Petalax kräver den minsta avverkningen av träd (0,6 km ²).
	Trafik och trafiksäkerhet	Kraftledningens konsekvenser för trafiken är små.	Kraftledningens konsekvenser för trafiken är små. Om kraftledningen placeras väster om Sjövägen (B ₂) förbättras sikten på vägen.	Kraftledningens konsekvenser för trafiken är små.	Kraftledningens konsekvenser för trafiken är små.
	Landskap och kulturmiljö	110 kV luftledning har negativa konsekvenser för landskapet, framför allt i trakten av bron och badstranden i Molpe. Landskapsmässigt negativa konsekvenser uppstår på odlingsfältet i Petalax.	Om luftledningen ersätts med jordkabel på Bredskäret minskar de landskapsmässigt negativa konsekvenserna betydligt.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTB.	En kraftledning som i huvudsak utgörs av en jordkabel medför de minsta konsekvenserna.
	Fornlämningar	Inga konsekvenser	Inga konsekvenser	Inga konsekvenser	Inga konsekvenser
	Näringsliv	Små konsekvenser för idkande av jord- och skogsbruk samt för markägarna. Lindrig sysselsättande effekt.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTA.

KRAFTLEDNING		ALTERNATIV A	ALTERNATIV B ₁ och B ₂	ALTERNATIV C	ALTERNATIV D
		Elstationen i norra delen av Bredskäret, 110 kV luftledning till Petalax.	Elstation i norra delen av Bredskäret, 110 kV jordkabel öster (B ₁) eller väster om Sjövägen. (B ₂). Luftledning från Molpe till Petalax.	På Bredskäret 20 kV jordkabel öster om Sjövägen. Luftledning från Molpe till Petalax. Elstation i Molpeområdet.	Elstation på norra udden av Bredskäret, varifrån en jordkabel på 110 kV dras öster om Sjövägen. Jordkabeln går fram till Petalax.
	Människors levnadsförhållanden, trivsel och hälsa	Luftledningens konsekvenser för bosättningen vid Molpe Strömme är måttligt betydande. Konsekvenser för markägare och landskap i Petalax odlingsområden. Inga negativa effekter på hälsa.	Konsekvenserna motsvarar annars alternativ ALTA, men då luftledningens ersätts med jordkabel minskar konsekvenserna betydligt. Alternativ B ₂ är i avseende på trafiksäkerhet positivare än alternativ B ₁ .	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTB.	Konsekvenserna motsvarar alternativ ALTB.

14 KONSEKVENSER EFTER NEDLÄGGNING

Vindkraftsparken på Bergö planeras vara i drift ca 25 år (2013-2038), varefter anläggningen kan renoveras och de gamla turbinerna bytas ut mot nya och kraftfullare eller tas ur drift helt. I konsekvensbedömningen har det antagits att vindkraftverkens konstruktioner i projektområdet demonteras, men att fundamenten och kablarna lämnas kvar i marken.

14.1 Vindkraftsparken

Med tanke på vindkraftsparkens direkta miljökonsekvenser har nedläggningen av verksamheten en central betydelse. Demonteringsåtgärdernas konsekvenser är likadana som under byggtiden: buller, damm och trafik från transporter medför tillfälliga konsekvenser av mycket liten betydelse. Demonteringen bedöms ta i stort sett lika lång tid som byggarbetena, dvs. något över två månader. Om kraftverkens fundament lämnas kvar på sina platser är demonterings konsekvenser mindre än i byggskedet. Materialen har valts så att skadliga ämnen inte frigörs i jordmånen om konstruktionerna inte demonteras.

Efter demonteringen av vindkraftverken ska komponenterna transporteras bort från ön, eventuellt på samma sätt som i byggskedet. Om också fundamenten demonteras uppstår tung trafik när detta byggavfall transporteras bort.

Med dagens metoder kan nästan 80 % av materialet i ett vindkraftverk (2,5 MW) återvinnas. Av materialen är stål det som enklast kan återvinnas. Även koppar, aluminium och bly kan återvinnas till nästan 100 %. Tills vidare är rotorbladens glasfiber- och kompositdelar de enda material för vilka återvinningen inte har ordnats.

Vindkraftsparkens största konsekvenser under drift anknyter till buller och skuggbildning samt förändringarna i landskapet. Efter nedläggningen upphör dessa konsekvenser omedelbart och läget återställs. Betongkonstruktioner som lämnas kvar på marken kan förändra vegetationen på platsen för kraftverken. Konsekvenserna för landskapet kan minskas genom landskapsarkitektur.

En detaljplan gällande området för vindkraftverken utarbetas och i planen reserveras projektområdet för energiförsörjning, för vindkraftverk. Efter nedläggningen kan området användas på det sätt som anges i planen.

14.2 Kraftledning

Kraftledningens tekniska driftålder varierar mellan 50 och 70 år, och den kan förlängas med upp till 30 år genom renovering. Vindkraftsprojektet på Bergö bedöms vara avslutat 2038, och då återstår ca 25 år av kraftledningens driftålder, utan förbättringar.

Då projektet avslutats kan kraftledningens konstruktioner vid behov tas ur bruk eller lämnas kvar på platsen. En uppförd luftledning kan t.ex. användas för att komplettera det lokala elnätet eller förbättra eldistributionen utifrån den dåvarande situationen.

Om kraftledningen och tillhörande konstruktioner ovan mark demonteras försvinner konsekvenserna under drift, såsom störningar i landskapet och

begränsningar av markanvändningen. Demonteringens konsekvenser bedöms vara likadana som i byggskedet (se stycke 4.4.7). Merparten av de använda materialen kan återvinnas i sin helhet.

Miljökonsekvenserna av djupt nedlagda jord- och sjökablar blir mindre om kablarna inte demonteras. Kabelmaterialen har valts så att skadliga ämnen inte frigörs i jordmånen eller vattnet.

15 BEDÖMNING AV SAMMANTAGNA KONSEKVENSER

Inom en radie på cirka 20 kilometer från projektområdet finns åtta planerade vindkraftsparker. De närmaste projekten finns bredvid projektområdet på Bergö och består av totalt tre vindkraftverk.

På Bredskäret har nya vindkraftverk planerats i norra delen (befintligt trädbestånd ersätts med några kraftverk) och en större vindkraftspark i västra delen. Övriga planerade projekt ligger på fastlandssidan.

Befintliga och planerade vindkraftsparker beskrivs i styckena 4.9.1 och 4.9.2.

Projektets mest betydande sammantagna konsekvenser anknyter till fågelbeståndet och förändringarna i landskapet.

15.1 Fågelbestånd

I närheten av projektområdet, i Österbotten och Kvarken, styrs fåglarnas flytt tydligast av Bottniska vikens strandlinje, som en stor mängd fåglar följer vid den årliga flytten. Flytten är tydligt fördelad på fågelarter som flyger över havet (bl.a. andfåglar, måsar och storlommar) och fastlandet (bl.a. dagrovfåglar, trana, tättingar). Med tanke på de samlade konsekvenserna av vindkraftsparkerna är havsörn och andra dagrovfåglar de viktigaste arterna.

Som sammantagna konsekvenser med närbelägna vindkraftsparker kan bedömas ändringen i fåglarnas flyttrutt då de väjer för kraftverk som finns i deras väg. Vindkraftsparken på Bergö, moderniseringen av Korsnäs kraftverk, de planerade vindkraftsparkerna i västra delen av Bredskäret och öster om projektområdet förändrar sannolikt rovfåglarnas flyttrutter och ökar särskilt havsörnens kollisionsrisk. Den vindkraftspark som planeras i västra delen av Bredskäret ökar också andra rovfåglars kollisionsrisk.

Vindkraftsparken på Bergö bedöms inte påverka arter som flyttar över havsområdet och därför är de samlade konsekvenserna av detta projekt och de övriga vindkraftprojekten inte betydande med tanke på fågelbeståndet.

De samlade konsekvenserna för särskilt dagrovfåglar bör utredas närmare då moderniseringen av Korsnäs kraftverk samt Smålands Miljöenergi AB:s, JMK Solutions Oy Ab:s och SABA Wind Oy:s projekt fortlöper.

15.2 Landskapet

De sammantagna konsekvenserna för landskapet kan anses vara störst hos Smålands Miljöenergi AB:s och JMK Solutions Oy Ab:s planerade vindkraftverk, Korsnäs vindkraftspark i norra delen av Bredskäret och SABA Wind Oy:s planerade objekt i västra delen av Bräskäret. Dessa fem områden skulle kunna synas samtidigt, särskilt från havet, t.ex. sett från UNESCOs

världsarvsobjekt. Alla fem objekt skulle möjligen också synas om man tittar från den norra delen av Bredskäret mot Bergö.

Tillsammans gör vindkraftsparken på Bergö och Korsnäs vindkraftspark områdets landskapsbild endast en aning oroligare och de sammantagna konsekvenserna bedöms inte vara betydande. Om dagens fyra kraftverk i Korsnäs vindkraftspark ersätts med två som är betydligt större kan de samlade konsekvenserna för landskapet anses öka något eftersom kraftverken blir synligare. I bilderna 15.1.-15.3. visas landskapet sett från norra delen av Bredskäret mot Bergö i nuläget samt enligt alternativen ALT1 och ALT2. Det finns skäl att närmare utreda de sammantagna konsekvenserna då planeringen av Korsnäs projekt fortlöper.

De samlade konsekvenserna för landskapsbilden bör också preciseras när den tekniska planeringen av JMK Solutions Oy Ab:s vindkraftverk och Smålands Miljöenergi AB:s och SABA Wind Oy:s vindkraftsparker fortlöper.

De projekt som planerats på ca 15–19 km avstånd från projektområdet skulle från vissa utsiktspunkter kunna synas långt borta i horisonten som en del av samma landskap. Avståndet mellan projektområdet och de planerade objekten är dock så stort att de planerade projekten skulle gå upp i bakgrunden. Därmed bedöms dessa projekt inte ha nämnvärda samlade konsekvenser tillsammans med vindkraftsparken på Bergö.



Bild 15.1. Foto taget från norra delen av Bredskäret mot projektområdet - nuläget. Till höger Korsnäs vindkraftspark på Bräckskalet. Avståndet till projektområdet är ca 3 km.



Bild 15.2. Illustration av alternativ ALT1, där fem vindkraftverk på 3 MW byggs.



Bild 15.3. Illustration av alternativ ALT2, där fyra vindkraftverk på 5 MW byggs.

16 OSÄKERHETSFAKTORER OCH ANTAGANDEN

Miljökonsekvensbedömningar är alltid förenade med antaganden och generaliseringar som bl.a. gäller projektets tekniska data och planer samt osäkerheter i ingångsdata.

Miljöförändringar är ofta komplicerade händelsekedjor och förhandsbedömningar eller simuleringar behöver inte nödvändigtvis ge en exakt bild av verkligheten. Vid bedömningen försöker man ändå göra bästa möjliga prognos över vilka slags och hur stora förändringar projektet medför. Styckena nedan framlägger osäkerhetsfaktorer och antaganden vid bedömningen av projektets konsekvenser.

16.1 Buller

Bullersituationen påverkas allra mest av vindhastigheten. Vid små vindhastigheter avtar bullret från vindkraftverken liksom bakgrundsbullret i naturen. Då vindhastigheten ökar förstärks bullret från vindkraftverken. När vindhastigheten överstiger 10 m/s är bakgrundsbullret i miljön så kraftigt att bullret från vindkraftverken inte längre hörs i de störda objekten.

Eftersom vindens hastighet och riktning är varierande till sin karaktär uppstår osäkerhet i bedömningen av bullerkonsekvenserna. För att kontrollera osäkerheten har bullersimuleringar gjorts med antagandet att vindhastigheten är konstant 8 m/s och att vinden sprids i alla riktningar. Simuleringsresultaten ger därför en överuppskattning av projektets kommande bullersituation.

Bullersimuleringens resultat har en felmarginal på +/- 2 dB.

16.2 Skuggbildning

Skuggbildningen påverkas allra mest av mängden solsken. När skuggningsmodellen utarbetades beaktades det långsiktiga medelvärde för uppmätta soltimmar, vilket minskar osäkerheten i bedömningen.

I beräkningen av skuggbildningen var antagandet att vindkraftverkens utnyttjandegrad är 70 %, som bedöms vara en svag överuppskattning.

16.3 Ytvatten, bottenfauna och fiskar

Sedimentet på havsbotten har inte undersökts separat vad gäller sedimentets sammansättning och bottenfaunan. Enligt lokal kunskap är området där eventuell muddring kommer att ske kargt och moränartat och ingen verksamhet som påverkar sedimentets kvalitet har funnits i området. Bottenfaunan och fiskarterna är ordinära och konsekvenserna gäller ett mycket litet område, så osäkerheten bedöms inte ha någon betydande inverkan på slutsatsen av bedömningen.

Om den nuvarande farleden måste fördjupas vid renoveringen av färjekajen bör man först undersöka sedimentets kvalitet. Därmed kan man minska osäkerheten kring huruvida det har lagrats skadliga ämnen i sedimenten.

16.4 Fågelbestånd

De mest centrala osäkerhetsfaktorerna i bedömningen av konsekvenser för fågelbeståndet är:

- Observationer under ett enstaka år är inte täckande. För att få helt tillförlitliga uppgifter skulle flytten behöva följas flera år i följd så att man få en bättre bild av antalet flyttfåglar per år för olika arter.
- I mars observerades inga flyttfåglar.
- Väderförhållandenas inverkan på fåglarnas flyttbeteende.
- En del fåglar använder olika flyttrutter på hösten och våren. På hösten sker flytten inte nödvändigtvis i riktning nord-syd.

- Höstflyttens längd och antal observationer. Höstflytten börjar redan i juni för vadarfåglarnas del och slutar egentligen först när havet får istäcke i början av vintern, då svanar och måsar fortfarande håller på att flytta.
- Projektets utredning om häckande fåglar gjordes i maj-juni. Olika fågelarter har mycket olika häckningstider. En del arter som t.ex. korsnäbbar, korpar och hackspettar börjar häckningen redan på vintern eller mycket tidigt på våren. Vissa revir för dessa arter kanske inte upptäcktes i utredningarna.
- Vad gäller havsörnar har det inte gjorts någon systematisk uppföljning av olika individers rörelser i projektområdet eller på Bergö i övrigt. Exakt kunskap om havsörens rörelser under häckningstiden kan endast fås genom satellituppföljning.

Trots att det finns osäkerhet kring bedömningen av konsekvenserna för fågelbeståndet har de centrala och mest betydande negativa konsekvenserna för fågelbeståndet kunnat bedömas på grundval av materialet.

17 SÄKERHETS- OCH MILJÖRISKBEDÖMNING

I MKB-förfarandet har projektets eventuella säkerhets- och miljörisker samt eventuella störningar granskats i syfte att förhindra och förebygga dem samt minimera deras konsekvenser.

Under drift finns det en risk för att vindkraftverk går sönder och att delar lossnar. Det är mycket osannolikt att rotorblad lossnar och det finns inga skäl att vidta säkerhetsåtgärder relaterade till detta. Eventuell isbeläggning på rotorbladen vintertid kan orsaka skador när isen lossnar. Is som lossnar från roterande rotorblad kan flyga mycket långt bort. Is som samlas under driftuppehåll och i fasta konstruktioner faller ned direkt under vindkraftverken, oftast inom rotorbladets diameter. Risken för fallande is gäller främst situationer då det förekommer störningar i avisningssystemet. Det finns mycket liten sannolikhet för att de negativa konsekvenserna realiserar.

Det är möjligt att vindkraftverken påverkar kommunikations- och radarfunktioner. Vindkraftverken kan orsaka skuggzoner i radarbilden eller onödiga flygplanslarm. Konsekvenserna utreds från fall till fall och projektansvarig ska begära utlåtande från Försvarsmakten.

Byggskedet medför inga betydande risker när arbetsmetoderna följer säkerhetsbestämmelserna.

Metoder för att mildra riskerna framläggs i stycke 18.

18 SÄTT ATT MINSKA DE NEGATIVA KONSEKVENSERNA

Vid miljökonsekvensbedömningen strävar man efter att granska förändringar som projektet medför och deras storlek så att de negativa konsekvenserna kan minimeras. Styckena nedan framlägger metoder för att förebygga och mildra de mest betydande negativa konsekvenserna.

18.1 Buller

Bullret under projektets byggtid kan påverkas genom att man väljer så tysta maskiner och metoder som möjligt och planerar in arbetet på tider som orsakar minst störningar för de människor som berörs.

Bullerkonsekvenserna har redan beaktats i planeringen av projektet och kraftverken kommer att placeras på ställen som medför minsta möjliga buller för de närmaste bostadsbyggnaderna.

18.2 Fauna

Det relativt värdefulla fågelbeståndet i projektområdet på Bergö bör beaktas i den fortsatta planeringen. Under byggtiden bör det lokala fågelbeståndets häckningstider beaktas. Genom att utmärka luftledningar med färgglada varningsballonger kan fåglarnas kollisionsrisk och dödlighet minskas betydligt.

Kraftledningens transformatorstationer bör planeras så att de isoleras tekniskt för att rovfåglar som sitter på transformatorer och spanar inte orsakar kortslutningar (Koistinen 2004).

18.3 Markanvändning

Negativa konsekvenser för markanvändningen kan mildras genom att projektets konsekvenser beaktas redan vid planeringen av markanvändningen, byggnadsplaneringen och i tillståndsförfarandena. Vid planeringen av markanvändningen beaktas hur olika former av markanvändning ska samordnas och placeras i de berörda områdena. Korsnäs kommun har påbörjat en översyn av delgeneralplanen för Molpeområdet och utarbetandet av planen har anhängiggjorts. Dragningen av kraftledningen och hur den är anpassad till området kan granskas i samband med planarbetet.

Kraftledningens negativa konsekvenser kan lindras genom att beakta markägarnas och de närboendes åsikter om den exakta dragningen.

18.4 Trafik

Om byggmaterialet transporteras på en allmän färja bör detta ske dagtid då det finns mer plats och trafikvolymen är mindre. Under menföre bör tunga transporter undvikas t.ex. genom att man anlägger ett mellanlager för marksubstanser på Bergö.

Pråmtransporter bör organiseras så att de stör båttrafiken så lite som möjligt. Bergöfärjans tidtabell och trafikering bör beaktas i planeringen och tidsplanen för transporterna.

18.5 Landskap och kulturmiljö

Eftersom vindkraftverken är ett mycket dominerande element i det lokala landskapet bör man vid planeringen fästa vikt vid färgsättningen. Den landskapsmässigt mest godtagbara färgen är en typisk gråvit färg och detta är också det mest sannolika alternativet i projektet.

Luftledningens negativa konsekvenser kan i någon mån mildras vid detaljplaneringen, genom valet av stolptyp samt utplaceringen av stolparna.

18.6 Människor

När det gäller att minska konsekvenserna för människor understryks informationens betydelse. Information om t.ex. trafik- eller bullerstörningar och hur länge störningen beräknas pågå kan mildra den upplevda störningen.

Genom förhandsinformation och tidsplanering av de arbetsfaser som orsakar mest buller kan bl.a. olägenheterna för sommarbostäderna mildras.

Konsekvensema för människor har i någon mån redan beaktats vid den tekniska planeringen av vindkraftsparken. I placeringen av vindkraftverken har strävan varit att beakta närliggande bebyggelse så att de utsätts för så få störningar av betydelse som möjligt.

Strävan har varit att beakta kraftledningens konsekvenser för människor redan i planeringen bl.a. genom att utarbeta ytterligare alternativ som ger positiva alternativ för människorna och planera dragningen av kraftledningen så långt bort från befintliga och planerade bostadsområden som möjligt.

18.7 Säkerhet

Under byggtiden ska byggs- och arbetarskyddsbestämmelser följas i syfte att förhindra olyckor och personskador.

Olycksriskerna som gäller vindkraftverk kan minskas genom att tillträdet till området begränsas och genom att varningsskyltar placeras ut på vindkraftsparkens område. Som ett tillräckligt skyddsavstånd kan kalkymässigt 1,5 x betraktas (tomhöjd + rotorbladets längd). Enligt denna kalkyl är skyddsområdet 315 m i alternativ ALT1 och 390 m i alternativ ALT2. Rekreationsbruket behöver dock inte begränsas på över 100 m avstånd (Tuulivoiman tietopaketti 2010). Begränsningar och bestämmelser gällande säkerheten preciseras då planeringen av projektet fortlöper.

18.8 Flygsäkerhet

Flygsäkerheten bör beaktas i samband med anläggning av vindkraftsparken. Enligt 159 § i luftfartslagen (1242/2005) ska ett tillstånd för uppsättning av en konstruktion som reser sig högre än 30 meter över markytan sökas hos Luftfartsförvaltningen. Även flyghinder ska märkas enligt Luftfartsförvaltningens föreskrifter. Flygplanskollisioner kan jämte personskador orsaka betydande miljöskador om t.ex. flygbränsle hamnar i jordmånen.

Olycksrisken kan minskas genom att vindkraftverken märks ut på behörigt sätt, t.ex. med lågintensiva flyghinderljus. Då projektet ligger över 10 km från en flygplats ska flyghinderljus användas i konstruktioner som är högre än 70 m. Kraven på märkning är strängare för flyghinder som är högre än 100 m. Flyghinderljus krävs inte nödvändigtvis om det finns andra höga och märkta konstruktioner i närheten (Tuulivoiman tietopaketti 2010).

19 UPPFÖLJNING AV KONSEKVENSERNA

Om projektet gällande en vindkraftspark på Bergö förverkligas kan kunskap om de verkliga miljökonsekvenserna och hur väl eventuella mildrande åtgärder fungerar fås genom uppföljning. Vid uppföljningen upptäcks eventuella oförutsedda och betydande negativa konsekvenser och korrigerande åtgärder kan vidtas i tid.

Nedan ges ett förslag på hur miljökonsekvensema av vindkraftsparken på Bergö kan följas upp:

19.1 Buller

Bullret från vindkraftsparken när den är i drift kan följas upp genom mätningar. Rekommendationen är att mätningarna görs i den rådande vindriktningen, dvs. då det blåser sydostvindar. Mätningar görs högst tre gånger per år beroende på bullrets omfattning. Rekommenderade mätplatser är sådan bebyggelse närmast vindkraftsparken där bullret från vindkraftsparken bedömts vara mest förekommande. Mätningarna utförs enligt miljöministeriets anvisning 1/1995 "Ympäristömelun mittaaminen".

19.2 Fågelbestånd

Vindkraftsparken på Bergö ligger relativt nära en känd huvudsaklig flyttrutt för fåglar. För att bekräfta och bedöma storleken av konsekvenserna för fågelbeståndet bör en uppföljning av fågelbeståndet i vindkraftsområdet och i närområdet göras. Faktorer som ska följas upp är särskilt vindkraftverkens konsekvenser för närområdets häckande fåglar, artsammansättningen samt den kollisionsskillighet som vindkraftverken orsakar. Den centrala arten i uppföljningen är havsörn. Uppföljningen pågår under 1-3 år. Ett mer detaljerat program för uppföljning av konsekvenserna för fågelbeståndet planeras i projektets tillståndsskede.

KÄLLOR

Bergö (2006). Bergö bys webbplats 18.3.2010 <<http://www.bergö.fi>>

Birdlife Suomi. Tuulivoimaloiden rakentamisen ja käytön vaikutuksista lintuihin Suomessa. Birdlife Suomi ry. 24.3.2010.

Cajanus, J. (1985). Voimajohdon vaikutus omakotikiinteistön arvoon. Diplomityö. Teknillinen Korkeakoulu, Maanmittausosasto, Kiinteistöoppi.

Di Napoli, C. (2007). Tuulivoimaloiden melun syntytavat ja leviäminen. Miljöministeriet. 31 s.

Energiiindustrin (2010). Labelling –suositus sähkön tuoteselosteeksi, päivitetty 15.7.2010.

Södra Österbottens NTM (2010). Ympäristön tila – katsaus I/2010. 18.10.2010. <http://www.ely-keskus.fi/fi/ELYkeskukset/EtelaPohjanmaanELY/Ajankohtaista/Julkaisuut/Katsaukset_ja_tilastot/Documents/YMP%C3%84RIST%C3%96N%20TILA%20I_2010.doc>

Fingrid (2008). Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 400 + 110 kV kraftlinjen Hiä-Forssa.

Fortum (2010). Bergön laitureräntämisen alustava suunnitelma. 9.3.2010. Tomi Jokiranta, Fortum Power and Heat Oy.

GTK (1984). Suomen maaperäkarta 1 : 1 000 000. Geologiska forskningscentralen, Helsingfors.

Hanski, I. K. (2006). Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi, loppuraportti. 15.4.2010.

Heliölä, J. & J. Pöyry (2008). Niittymäisten johtoukeden tunnistaminen kaukokartoitusmenetelmillä. Suomen ympäristö 34. Suomen ympäristökeskus.

Hertta (2010). Miljöförvaltningens Hertta-databas

Hiltula, O., Lensu, T., Kotiaho, J. S., Saari, V. & Päivinen, J. (2005). Voimajohdaukeden raivauksen merkitys soiden päiväperhosille ja kasvillisuudelle. Suomen ympäristö 795.

Holttinen, H. (2004). The Impact of Large Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System, väitöskirja tekniikan tohtorin tutkintoa varten, Teknillinen Korkeakoulu 2004, Copyright © 2004 VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Publications 554, ISSN 1235-0621. VTT PUBS- 554. TKK-DISS-1944. 15.10.2010 <<http://lib.tkk.fi/Diss/2004/isbn9513864278/>>

Meteorologiska institutet (2010). Vuosittilastot. Vuoden keskilämpötila ja vuosisade 1971-2000. 8.4.2010. <http://www.fmi.fi/saa/tilastot_99.html>

Kalliola, R. (1973). Suomen kasvimaantiede. WSOY.

Kauppinen, J. (2009). Tutkijoiden kiista: Paljonko liito-oravia oikeasti on? Suomen luonto 05/09. 15.04.2010. Tillgänglig på <<http://www.suomenluonto.fi/arkisto/2009/5-09/tutkijoiden-kiista-paljonko-liito-oravia-oikeasti-on>>

Kauppinen, T. & V. Tähtinen (2003). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi – käsikirja. STAKES. Aiheita 8/2003.

Koistinen, J. (2004). Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Miljöministeriet. Alueidenkäytön osasto. Helsingfors.

Koskimies P. (1994). Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa – Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja – sarja B18. Helsingfors. 83 s.

Koskimies P. & Väisänen R.A. (1988). Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo. 143 s.

Korpinen, L. (2003a). Tietopaketti sosiaali- ja terveysministeriön asetuksesta (294/2002) 'ionisoimattoman säteilyn väestölle aiheuttaman altistumisen rajoittamisesta' liittyen sähkön siirto- ja jakelujärjestelmään. Tampereen teknillinen yliopisto. Sähkötekniikka ja terveys – laboratorio.

Korpinen, L. (2003b). Yleisön altistuminen pientaajuisille sähkö- ja magneettikentille Suomessa. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:12. Social- och hälsovårdsministeriet, Helsingfors 2003. 59 s. + bilagor.

Kuussaari, M., Ryttyäri, T., Heikkinen, R., Manninen, P., Aitolehti, M., Pöyry, J., Pykälä, J. & Ikävalko, J. (2003). Voimajohtoaueiden merkitys niittyjen kasveille ja perhosille. Suomen ympäristö 638.

Kvarken – Merenkurkku. Merenkurkun saaristo, Forststyrelsen. 24.3.2010. <<http://www.kvarken.fi/>>

Lahti, T. 2003. Ympäristömelun arviointi ja torjunta. Ympäristöopas 101, Miljöministeriet, ISBN 952-11-1353-7. 2003.

Lehtinen, M. ym. (red.) (1998). Suomen kallioperä: 3000 vuosi-ilmojaa. Suomen geologinen seura, Gummerus kirjapaino Oy, Jyväskylä.

Liito-orava (2009). WWF Suomi. 15.4.2010.

Västra Finlands Miljöcentral (2009). Päättös ympäristövaikutusten arvioinnin soveltamisesta Fortum Power and Heat Oy:n noin 15 – 20 MW tuulivoimahankkeeseen Bergössä (Grnö) Maalahden kunnassa sekä voimajohtoon osalta myös Korsnäsän kunnassa. Dnr LSU-2009-R-73(531), 19.11.2009, Vasa.

Malmi, P. (2008). Göktyta (Jynx torquilla) 9.5.2008 Seinäjoki, FIN. 3.11.2010

Manneri, A. (2002). Pienten ja keskikokoisten selkärankaisten liikennekuolleisuus Suomessa, Tiehallinnon selvityksiä 26/2002.

Forststyrelsen (2010). Kontaktmyndighetens utlåtande om programmet för miljökonsekvensbedömning. Lausunto, Metsähallitus Pohjanmaan luontopalvelut.

Forststyrelsen (2009). Merenkurkun saariston maailmanperintöalueen hallinto- ja kehityssuunnitelma. 77 s. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, sarja C, nro 58.

Rådets direktiv 79/409/EEG (1979). Av den 2.4.1979 om bevarande av vilda fåglar.

Ollqvist, S. (2009). Merenkurkun saariston maailmanperintöalueen hallinto- ja kehityssuunnitelma. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja C 58, Forststyrelsen.

Peltomaa, H & Kauko, T. (1998). Hintamallit, omakotikiinteistöjen arvo ja voimalinjan läheisyys. Maankäyttö 2/1998.

Pohjaeliöstö - Merenkurkku. Rönnskärin ekologinen tila. Statens miljöförvaltning, webbtjänsten 12.4.2010.

Pohjalainen (9.4.2010). Windside haluaa rakentaa Vaskiluotoon 40 tuuliturbiinia. 25.10.2010.

Pohjalainen (2.7.2010). Kaikki luvat kunnossa Sundomin tuulivoimalalle. 25.10.2010.

Österbottens landskapsplan 29.9.2008

Landskapsöversikten för Österbotten 2040 (2010). Kraft ur hög kompetens, kulturell mångfald och stark sammanhållning. Österbottens förbund, Pohjanmaanliitto.

Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys ry (2009). Suurhiekan merituulipuisto. Suurhiekan linnusto ja arvio suunnitellun tuulipuiston linnustovaikutuksista. Osaraportti Suurhiekan YVA -selostusta varten. WPD Finland Oy.

Pohjolan Voima Oy (2009) Ajoksen tuulivoimala-alueen linnuston tarkkailuraportti.

Ramboll Finland Oy (2009). Bergön tuulivoimahanke, Ympäristöselvitys.

Rakennettu ympäristö (2009). Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museiverket 24.3.2010.

Rahkila, P., Carlson, E. ja Hiironen, J. (2007). Maisemahaitoista ja niiden käsitte-lystä maanmittaustoimituksissa. Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 99, 2007.

Ramboll Finland Oy (2010). Maalahden Sidlandetin tuulivoimalapuisto, ympäristövaikutusten arviointiselostus. EPV Tuulivoima Oy.

Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (red.) (2001). Suomen laji-en uhanalaisuus 2000. Miljöministeriet & Finlands miljöcentral, Helsingfors.

Raunio, A., Schulman, A. & Kontula, T. (red.) (2008). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 2008:8.

Reinikainen, K. & T. Karjalainen (2005). Sosiaalisten vaikutusten arviointi voima-johtohankkeissa. STAKES. Työpapereita 2/2005.

Salonen, V-P. (2002). Käytännön maaperä geologia. Kirja-Aurora, Åbo.

Seppälä, H. (2010). Muntlig information.

Suomen tuulivoimayhdistys ry (2010). Tuulivoima hankkeet; Tuulivoimalaitokset Suomessa. 22.10.2010. <<http://www.tuulivoimayhdistys.fi/hankkeet>>

Finlands miljöcentral (2009). Katsaus tuulivoimalarakentamisen kaavoitus-, YVA- ja lupamenettelyihin.

Social- och hälsovårdsministeriet (2002). Förordning om begränsning av befolkningens exponering för icke-joniserande strålning. Finlands författningssamling 294/2002.

Social- och hälsovårdsministeriet (1991). Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1999:1. Helsinki. 26 s.

Social- och hälsovårdsministeriet (1998). Sosiaali- ja terveysministeriön ohje ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (468/94) soveltamisesta; Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys).

Social- och hälsovårdsministeriet (2002). V äs t ö n i o n i s o i t u m a t o n t a s ä t e i l y a l t i s - t u s t a r a j o i t t a v a n s o s i a a l i - j a t e r v e y s m i n i s t e r i ö n N I R - a s i a n t u n t i j a t y ö r y h m ä n m u i s t i o . Työryhmämuistioita 2001:38.

Stakes (1999). Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten seuranta voimalinjan toteuttamisessa. 1999 / 43.

Stakes (2005). Sosiaalisten vaikutusten arviointi voimajohtohankkeissa. Stakes Työpapereita 2/2005.

Henkilökohtainen sähköpostiviesti 15.10.2010.

Söderman, Tarja (2003). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura 2000-arvioinnissa. Ympäristöopas 109, Finlands miljöcentral.

Vägförvaltningen (2001). Suunnitteluohdot ja yleiset tied, Suunnittelun ohjaus. ISBN 951-726-699-5 Helsingfors 2001

Statistikcentralen (2010). Kuntaportaali. 21.10.2010.

Tuuliatlas (2010). Suomen tuuliatlas, Meteorologiska institutet. 23.3.2010.

Tuulivoimaopas (2010). Vaikutukset kuntatalouteen. 21.10.2010.

Tuulivoimatieto (2009). Motiva Oy och Suomen tuulivoimayhdistys ry, Tuulivoiman tietopaketti. 24.3.2010.

Tuulivoiman tietopaketti (2009). Miksi tuulivoimaa? 7.10.2010.

Tuulivoiman tietopaketti (2010). Vaikutukset turvallisuuteen. 15.12.2010

Työryhmän mietintö (2002). Ympäristölainsäädännön soveltaminen tuulivoimarakentamisessa. Työryhmän mietintö. Suomen ympäristö 584/2002. Miljöministeriet.

Urho, L. & Lehtonen, H. (2008). Kalalajit Suomessa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 36 s. – Riista- ja kalatalous selvityksiä nro 1/2008.

Vasko, V. & N. Hagner-Wahlsten (2010). Bergön tuulivoimapuiston lepakkoselvitys, 14.10.2010. T:mi Bathouse.

Vesienhoitoalue 2009. Kokemäenjoen-Saaristomeren-Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015. 15.3.2010.

Weckman, E. (2006). Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5/2006. Miljöministeriet.

Weckman, E. & Yli-Jama, L. (2003). Mastot maisemassa. Suomen ympäristö. Miljöministeriet

Wpd (2010). Mielmukkavaaran tuulipuiston YVA-selostus. Wpd Finland Oy, Metsähallitus laatua.

WWF Finland (2010a). Ohje merikotkien huomioon ottamiseksi tuulivoimaloita suunniteltaessa.

WWF Finland (2010b). WWF Suomen kanta: ekologisesti kestävä tuulivoima.

WWF (2009). World Wide Fund for Nature. Maailman luonnonsäätöön Suomen internetsivut. 4.11.2010

Vierimaa, A. & Kvarkens Ornitologiska Förening r.f. (2010). Bergön tuulivoima-
puiston linnustoselvitys.

Väisänen, R. A., Lammi, E. & Koskimies, P. (1998). Muuttuva pesimälinnusto.
Otava.

Miljöförvaltningen (2010). Länsi-Suomen ympäristökeskuksen pintavesien ekologi-
nen ja kemiallinen tila.11.3.2010.

Miljöministeriet (2010). Lajien suojelu EU:n lintu- ja luontodirektiiveissä.
21.4.2010.

Miljöministeriet (2005). Tuulivoimarakentaminen. Ympäristöministeriön esite.

Miljöministeriet (2004). Tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet Merenkurkussa ja
Perämerellä. 146 s. - Suomen ympäristö nro 666.

Miljöministeriet (1993a). Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I. Ym-
päristönsuojeluosaston mietintö 66/1992.

Miljöministeriet (1993b). Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-
alue työryhmän mietintö II. Ympäristönsuojeluosasto mietintö 66/1992.

Miljöministeriet (1993c). Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti
merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museoviraston rakennushistorian
osaston julkaisuja 16. 278 s.