

ÖMOSSA VINDKRAFTSPARK I KRISTINESTAD
Miljökonsekvensbeskrivning

Förord

I den här miljökonsekvensbeskrivningen redogörs för de bedömda miljökonsekvenserna av den vindkraftspark som planeras i Ömossaområdet i Kristinestad. Konsekvensbeskrivningen har uppgjorts av Ramboll Finland Oy på uppdrag av EPV Vindkraft Ab. Vid Ramboll Finland Oy har följande personer deltagit i miljökonsekvensbedömningen:

Projektchef: FM Raino Kukkonen, AFM Antti Lepola

Vice projektchef: FD Joonas Hokkanen

Landskapsutredning och konsekvenser för landskapet:

landskapsarkitekt Elina Kalliala,

landskapsarkitekt Sini Korpinen

Invånarenkät och social konsekvensbedömning:

PsM Anne Vehmas

Bullermodellering:

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

Modellering av skuggeffekter: ing. (YH) Emilia Siponen

Planläggning och markanvändning: arkitekt Soili Lampinen

Kartmaterial: FM (planeringsgeograf) Dennis Söderholm

Fågelbestånd: utredning av fågelbeståndet ing.stud. Turo Tuomikoski, bedömning av konsekvenser för fågelbeståndet FM biolog Asko Ijäs, naturkartläggare (specialyrkesexamen) Ville Yli-Teevahainen

Naturutredningar:

FM biolog Kaisa Torri, fil.stud. Katariina Urho,

fil.mag. biolog Tarja Ojala

Småvatten och fiskbestånd: FM limnolog Anne Mäkynen

Konsekvenser för jordmån och grundvatten:

FM (geolog) Maija Jylhä-Ollila

Fotomontage: designer Sampo Ahonen

Separata utredningar:

Fornlämningar: Katja Vuoristo (Museiverket). Inventering av vindkraftsparker i Österbotten 21.9–8.10.2009. Ilmola-Kurikka, Kristinestad, Malax, Korsholm, Närpes och Lillkyro.

Konsekvensbeskrivningen har översatts till svenska av Marita Storsjö. Arbetet har letts av vd Tomi Mäkipelto och Vaula Väänänen vid EPV Vindkraft Ab.

Innehåll

Förord	1		
SAMMANDRAG	5		
DEL I PROJEKT OCH MKB-FÖRFARANDE	15	6. Beskrivning av projektet och dess alternativ	31
1. Inledning	17	6.1 Allmän beskrivning av projektet	31
1.1 Bakgrund	17	6.2 Undersökta projektalternativ	31
1.2 Varför vindkraft	17	6.3 Elöverföring	34
2. Projektansvarig	18	6.4 Hur alternativen görs upp	37
2.1 Projektansvarig	18	6.5 Vindkraftspark	37
2.2 Den projektansvarigas vindkraftsprojekt i Österbotten	18	6.6 Vindkraft som en del av energisystemet	45
3. Mål och planeringssituation	20	6.7 Anknnytning till andra projekt och planer	46
3.1 Bakgrund och mål	20	6.8 Projektets förhållande till planer och program om miljöskydd	47
3.2 Planeringssituation och tidsplan för att genomföra projektet	23		
4. Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning och dess tidsplan	24	DEL II MILJÖKONSEKVENSER	51
4.1 Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning och dess huvudskeden	24	7. Utgångspunkter för miljökonsekvensbedömningen	53
4.2 Bedömningsprogram	24	7.1 Bedömningsuppgift	53
4.3 Erhållna utlåtanden och åsikter om bedömningsprogrammet	25	7.2 Projektets influensområde	54
4.4 Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande	25	7.3 Material som använts	54
4.5 Kungörelse samt framläggning av konsekvensbeskrivningen	25	7.4 Tidpunkt för konsekvenserna	54
4.6 Avslutning av bedömningsförfarandet	25	8. Konsekvenser för klimatet och klimatförändringen	55
4.7 Hur deltagande och samverkan ordnas	28	8.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder	55
5. Tillstånd och beslut som krävs för projektet	29	8.2 Påverkningsmekanismer	55
5.1 Miljökonsekvensbedömning	29	8.3 Vindkraftsparkens inverkan på klimatet och klimatförändringen	56
5.2 Allmän planering av projektet	29	8.4 Projektet genomförs inte ALT 0	57
5.3 Planläggning	29	8.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	57
5.4 Miljötillstånd	29	9. Konsekvenser för samhällsstrukturen och markanvändningen	58
5.5 Bygglov	29	9.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder	58
5.6 Koppling till elnätet	29	9.2 Vindkraftsparkens inverkan på samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningen: ALT 1 och ALT 2	65
5.7 Flyghindertillstånd	29	9.3 Projektet genomförs inte ALT 0	66
5.8 Avtal med markägarna	30	9.4 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna	66
5.9 Naturbedömning	30	9.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	66
5.10 Avvikelse från bestämmelserna i naturvårdslagen	30		

10. Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön	67		
10.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder	67	13.3 Trafik och vägförbindelser	158
10.2 Påverkningsmekanismer	67	13.4 Näringsliv	160
10.3 Landskapets och kulturmiljöernas nuvarande situation	68	13.5 Människornas levnadsförhållanden och trivsel	161
10.4 Vindkraftsparkens inverkan på landskapet och kulturmiljön: ALT 1 och ALT 2	73	14. Samverkan med andra projekt och planer	172
10.5 Projektet genomförs inte ALT 0	76	14.1 Landskap och kulturmiljö	172
10.6 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna	76	14.2 Fågelbestånd	172
10.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	77	15. Behov av fortsatta undersökningar och uppföljning	176
11. Konsekvenser för naturmiljön	79	15.1 Fågelbestånd	176
11.1 Jordmån och berggrund	79	15.2 Buller	176
11.2 Grundvatten	81	15.3 Levnadsförhållanden och trivsel	176
11.3 Ytvatten	81		
11.4 Vegetation och naturtyper	83	III JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH DERAS GENOMFÖRBARHET	177
11.5 Fågelbestånd	106	16. JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH BEDÖMNING AV KONSEKVENSERNAS BETYDELSE	179
11.6 Naturskyddsområden	121	16.1 Projektets alternativ och principer för jämförelsen	179
11.7 Arter som nämns i habitatdirektivets bilaga II och IV(a) samt hotade arter	127	16.2 Viktiga miljökonsekvenser	180
12. Konsekvenser för utnyttjande av naturresurserna	140	17. Projektets genomförbarhet	182
12.1 Jämförelse av materialförbrukning	140	17.1 Samhällelig genomförbarhet	182
12.2 Jakt och viltvård	140	17.2 Miljömässig genomförbarhet	182
12.3 Fiskbestånd, fiske och fiskerinäring	142	17.3 Ekonomiska förutsättningar	182
12.4 Risker och störningar	144	18. Terminologi och förkortningar	183
13. Konsekvenser för människorna	146	19. Källor	184
13.1 Buller	146	Kontaktuppgifter	188
13.2 Skuggeffekter	152		

BILAGOR

- Bilaga 1** Kontaktmyndighetens utlåtande om programmet för miljökonsekvensbedömning
- Bilaga 2** Rapport med resultaten av invånarenkäten
- Bilaga 3** Naturutredning vid kraftledningssträckningarna
- Bilaga 4** Bilder av bullermodellering
- Bilaga 5** Utredning av fågelbestånd

SAMMANDRAG AV MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNINGEN





SAMMANDRAG AV MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNINGEN

EPV Vindkraft Ab startade ett bedömningsförfarande enligt lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarande) 2009 beträffande en planerad landbaserad vindkraftspark i Ömossaområdet i Kristinestad. Projektet omfattar högst 45 vindkraftverk med en enhetseffekt på 2–5 MW. Målet är att bygga en tekniskt, ekonomiskt och med tanke på miljön genomförbar vindkraftspark.

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

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

Projektbeskrivning och bedömda alternativ

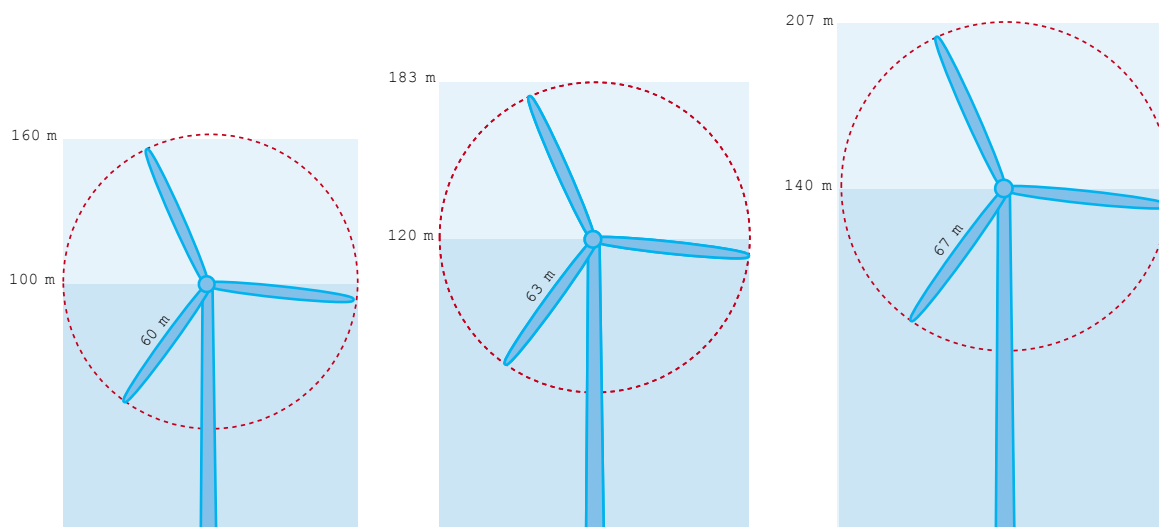
Projektet består av att bygga en vindkraftspark på Ömossaområdet i den inre delen av Kristinestad. Vindkraftsparkens totala kapacitet är avsedd att bli sammanlagt 88–225 MW, som ska produceras med sammanlagt högst 45 turbiner. De vindkraftverk som ska byggas är av storleken 2–5 MW. Den planerade platsen för vindkraftsparken ligger söder om Kristinestads centrum och öster om riksväg 8.

Vindkraftverkens konstruktion

Ett vindkraftverk består av ett torn, som placeras på ett fundament, samt av rotor, rotorblad och maskinrum. Vindkraftverk kan byggas enligt olika typer av byggnadsteknik. De konstruktionslösningar som nu används för torn är en rörmodell av stål- eller betongkonstruktion, ett ståltorn av fackverkskonstruktion och en stagad rörmodell av stålkonstruktion med fundament av stålbetong samt olika kombinationer av dessa lösningar. Den byggnadsyta som behövs för ett vindkraftverk är med nuvarande teknik cirka 60 m x 80 m. På det här området ska alla träd röjas bort och marken jämnas ut.

Vindkraftverken måste utrustas med flyghindermarkeringar enligt Trafiksäkerhetsverket TraFis bestämmelser. För varje vindkraftverk som ska byggas måste utlåtande av Finavia begäras. I sitt utlåtande tar Finavia ställning till flygsäkerheten samt de markeringskrav som ska gälla för vindkraftverket såsom flyghinderljus och dagmarkeringar.

Vid placeringen av kraftverken i förhållande till varandra måste man beakta de luftvirvlar som uppkommer bakom kraftverken. Vilket minimiavstånd som kan anses vara tillräckligt mellan kraftverken beror på många olika faktorer, bl.a. kraftverkens storlek, det totala antalet samt de enskilda kraftverkens placering i vindkraftsparken. Vindkraftverkens fundament och torn har en beräknad användningstid som uppskattas till i genomsnitt 50 år och turbinen (maskinrum och rotorblad) cirka 20 år. Vindkraftverkens användningstid kan dock förlängas betydligt genom tillräcklig service samt byte av delar.



Typiska huvuddimensioner för kraftverk av olika storlek.

Undersökta projekialternativ

- **Projektet genomförs inte (ALT 0):** Projektet genomförs inte och ingen landbaserad vindkraftspark byggs på planområdet i Ömossa i Kristinestad. Motsvarande elmängd produceras någon annanstans och med något annat produktions sätt.
- **Alternativ 1 (ALT 1):** Högst 45 vindkraftverk byggs på Ömossaområdet i den inre delen av Kristinestad. Vindkraftverken har en effekt av 2–5 MW och vindkraftsparken får en total kapacitet på 90–225 MW. På kartan är antalet kraftverksplatser fler (49 st), eftersom den projektansvariga ville bedöma ett urval av platser för den slutliga placeringen av kraftverken.
- **Alternativ 2 (ALT 2):** Projektet genomförs enligt den uppdaterade projektplanen: I den har fem av vindkraftverken i den ursprungliga planen avlägsnats och fem förlägningsplatser har flyttats. På området för vindkraftsparken placeras sammanlagt 44 vindkraftverk med en storlek av 2–5 MW. Vindkraftsparkens totala kapacitet blir då 88–220 MW beroende på kraftverkens slutliga enhetsstorlek.

Elöverföring

På projektområdet byggs två elstationer, som kopplas samman med varandra med en 110 kV kraftledning (luftledning). Elöverföringen från vindkraftverken till elstationerna sker med 20 kV jordkablar. För att sammanbinda elstationerna med varandra finns två sträckningsalternativ (ALT 1A och ALT 1B). Kraftledningen som sammanbinder elstationerna är beroende på alternativ cirka 7–8 kilometer lång.

Elektriciteten leds till stamnätet från den nordligare elstationen. För att sammanbinda den nordligare elstationen med stamnätet finns två sträckningsalternativ (ALT 2A och ALT 2B). Från elstationen leds elektriciteten till kraftledningen Kristinestad–Ulvsby, som finns öster om projektområdet. Kraftledningen från den nordligare elstationen till kraftledningen Kristinestad–Ulvsby är cirka 4 km lång.

Byggnads- och servicevägar

För skötseln av vindkraftverken behövs ett nät av byggnads- och servicevägar. Längs servicevägarna transporteras byggmaterial för vindkraftverken och maskiner som behövs för att resa dem. Servicevägarna kommer att ha grusyta och deras bredd är i genomsnitt cirka 6 meter. Efter byggskedet används vägnätet för både service- och över-

vakningsåtgärder vid kraftverken och för de lokala markägarnas behov. I de preliminära planerna för servicevägnätet har det vägnät som redan finns på området i mån av möjlighet utnyttjats.

Miljökonsekvenser

Med miljökonsekvenser avses konsekvenser som det planerade projektet ger upphov till bl.a. för människorna, naturmiljön och kulturmiljön. Konsekvensen är en förväntad förändring i den granskade situationen jämfört med nuläget.

Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön

En av de mest vidsträckta miljökonsekvenserna av vindkraftverk har allmänt ansetts vara den visuella inverkan på landskapsbilden. Då vindkraftverk byggs medför det alltid en förändring av landskapsbilden i omgivningen. Konsekvensernas omfattning påverkas av vindkraftverkens slutliga storlek och modell. Vindkraftverkens torn kan byggas både som en rörmodell av stålkonstruktion och som ett ståltorn av fackverkskonstruktion. Hur stor den visuella påverkan blir avgörs i hög grad av vindkraftverkens storlek. Kraftverken kommer sannolikt att förutsättas ha någon form av nattlig belysning (flyghinderljus). Dagmarkeringar krävs inte nödvändigtvis på kraftverk som inklusive rotorblad är 150 meter höga.

Landskapet påverkas sannolikt mest genast efter att kraftverken har byggts, då vindkraftverken representerar en ny och på orten ännu ganska okänd teknologi. Man kan anta att vindkraftverken med tiden kommer att smälta bättre in i landskapet, då de börjar uppfattas mera som en del av ett nytt kulturlandskap, i synnerhet i Österbotten där flera vindkraftsprojekt pågår.

Alternativ 1 och 2 har sinsemellan likadan inverkan på landskapet och kulturmiljön. Projektet påverkar främst närlandskapet och bosättningen närmast projektområdet, speciellt vid byggnaderna i Kallträsk och Back. På grund av projektområdets topografi kommer de östligaste vindkraftverken att synas längre i fjärrlandskapet, eftersom de placeras på en höjdnivå av +80...+90 m över havet. De vindkraftverk som byggs vid den västra kanten av projektområdet placeras på +30...+40 m ö.h.

Elöverföringens och servicevägarnas inverkan på landskapet och kulturmiljön blir liten i båda alternativen. Elöverföringen och servicevägarna har ingen inverkan på

värdefulla områden och objekt eller fasta fornlämningar.

I konsekvensbeskrivningen finns bl.a. en karta över landskapszoner samt visualiseringar av vindkraftverken..

Buller

Bullersituationen på projektområdet och i dess omgivning påverkas i nuläget främst av vägtrafiken samt tidvis av maskiner som används i jord- och skogsbruksarbete. Väster om projektområdet finns riksväg 8, men på området finns inga andra betydande bullerkällor.

Under byggtiden uppkommer buller främst på grund av markbyggnadsarbete för vindkraftverkens fundament och för vägförbindelserna. Den egentliga resningen av kraftverken medför inte speciellt mycket buller. Det motsvarar bullret från normalt byggnads- eller monteringsarbete. De bullrigaste arbetsmomenten i byggskedet är eventuella sprängnings- eller pålningsarbeten.

Då vindkraftsparken är i drift påverkar projektet bullernivån i närområdet och ljudlandskapet också utanför projektområdet. Verkningsradien är beroende av den typ av kraftverksenhet som väljs, kraftverksenheternas storlek samt väderförhållandena. Hur mycket ljudet från vindkraftverken observeras beror i hög grad på om det finns bakgrundsljud eller om det är tyst i omgivningen. Vindhastigheten påverkar inte bara bakgrundsljuden utan också hur mycket buller vindkraftverken ger upphov till. Vid hård vind är ljudet från ett kraftverk i regel högre än vid svag vind, även om ljudet från ett kraftverks drift inte är direkt proportionellt mot vindhastigheten.

Ljudet från ett vindkraftverk är mera skönjbart på grund av att dess periodicitet avviker från bakgrundsbullret. Bullret från vindkraftverken är främst bredbandigt periodiskt stigande och sjunkande "brus" som orsakas av rotorbladens rörelse genom luften. Bullret från maskinerna (turbinen, växellådan m.m.) är svagare. Vindkraftverkens buller är främst lågfrekvent, men infraljudet från ett vindkraftverk har konstaterats vara försvinnande obetydligt förutom alldeles i kraftverkets omedelbara närhet.

Bullerpåverkan från en vindkraftspark presenteras i konsekvensbeskrivningen i form av kartor som är framtagna med hjälp av en bullerberäkningsmodell.

Skuggeffekter

Vindkraftverk kan ge upphov till skuggeffekter i sin näromgivning, då solen lyser bakom ett vindkraftverks rotorblad och strålarna riktas mot en viss iakttagelsepunkt. Ett vind-

kraftverk i drift ger då upphov till ett s.k. blinkande skuggfenomen.

Den blinkande skuggan har undersökts; för vissa känsliga personer är den störande, medan andra personer inte blir störda. Den eventuella störningen beror också på om man bor eller vistas vid den aktuella platsen (iakttagelsepunkten) på morgonen, dagen och kvällen, då fenomenet kan förekomma, eller om det är fråga om en bostad eller fritidsbostad, en verksamhetslokal eller ett fabriksområde.

Fenomenet beror på vädret: det förekommer inte när det är mulet eller då vindkraftverket står stilla. Skuggan når längst då solen står lågt (morgon och kväll). För förekomsten av blinkande skugga från vindkraftverk finns inga fastställda riktvärden i Finland. Med en beräkningsmodell har kartor som visar skuggorna från vindkraftsparken skapats för att åskådliggöra förekomsten av det här fenomenet. Kartorna ingår i konsekvensbeskrivningen.

Fågelbestånd

För MKB-förfarandet gjordes en utredning av fågelbeståndet på projektområdet. I samband med den utreddes de fåglar som häckar på området och de som flyttar via området. Förutom genom räkning i terrängen samlades information om häckande rovfåglar och bl.a. nattskärna också av lokala fågelskådare.

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

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

Häckande fågelbestånd

Ömossa vindkraftspark placeras på ett område som till största delen karakteriseras av vidsträckt bergsområden, där vegetationen främst består av barrträdsdominerade skogar som behandlats på olika sätt. Den genomsnittliga fågeltätheten på projektområdet var enligt linjetaxeringarna cirka 134 par/km², vilket är betydligt mindre än den genomsnittliga fågeltätheten i Södra Finland. Att fågelbeståndet på området är så litet förklaras av de skogsbruksåtgärder som vidtagits på området samt att området är kargt. Den mest beaktansvärda arten bland de häckande fåglarna på de bergiga områdena är nattskärnan, som förekommer i mycket stort antal på det planerade vindkraftsområdet i

Ömossa. Fågeltätheterna är störst i de norra delarna av projektområdet där det ännu finns grövre, grandominerade blandskogar.

Av skogshönsfåglar påträffades flera tjädtrar vid taxeringarna av fågelbeståndet. Artens genomsnittliga täthet på området är enligt linjetaxeringen cirka 2,6 par per kvadratkilometer. Jämfört med de genomsnittliga tjädertätheterna enligt VFFI:s inventerade vilttrianglar är antalet tjädtrar enligt linjetaxeringarna på projektområdet i Ömossa något större än de genomsnittliga tätheterna i svenska Österbotten (cirka 1,8 par/km²).

Konsekvenser för det häckande fågelbeståndet

Skogarna på projektområdet i Ömossa används i hög grad för aktivt skogsbruk, vilket har medfört att skogsfigurerna på området ställvis är ganska splittrade. I projektplanen är vindkraftverken placerade främst på behandlade områden som är av mindre värde för fåglarna (bl.a. unga gallringsbestånd och plantbestånd) samt så att till exempel servicevägarna placeras så att det nuvarande nätet av skogsbilvägar kan utnyttjas i så hög grad som möjligt. På områden med gamla granskogar eller våtmarker på projektområdet kommer inget byggande att ske. Konsekvenserna för de fåglar som är typiska för sådana områden kan därför bedömas bli obetydliga när vindkraftsparken byggs.

I projektplanen har flera vindkraftverk placerats på områden med bergstallar i projektområdets mellersta och södra delar. Projektet kan påverka de fåglar som är typiska för sådana områden. Den viktigaste arten på projektområdet med tanke på konsekvenserna för fågelbeståndet är nattskärnan, som har noterats ha ett också regionalt sett betydande antal revir på området. Beträffande övriga häckande arter på området kan vindkraftsparken bedömas tydligast påverka förekomsten av tjäder. Beträffande konsekvenserna för häckande fåglar är skillnaderna mellan de bedömda projektalternativen mycket små.

Flyttfåglar

I Kristinestadsområdet utgör Bottniska vikens kust ett viktigt flyttstråk för speciellt sjöfåglar och måsararter samt bl.a. storlommar både på våren och på hösten. Däremot går tättingarnas, tranornas och dagrovfåglarnas flyttning i Österbotten ofta tydligare över fastlandet, där flyttstråken ofta är koncentrerade till närheten av olika ledlinjer (bl.a. åsar, breda åfåror, vidsträckt och låglänta åkerområden).

Ömossa vindkraftspark placeras huvudsakligen på ett skogsdominerat bergs- och mossområde där det inte finns några tydliga linjer som styr fåglarnas flyttning. Därför är fågelflyttningen på projektområdet också huvudsakligen spridd. Småfåglar och trastar utgör antalsmässigt den störs-

ta artgruppen. Större fågelarter som årligen flyttar via projektområdet i litet antal är bl.a. sångsvanar och sädgäss, vilkas flyttstråk enligt observationerna huvudsakligen tangerar projektområdets västra kant.

Den viktigaste arten på projektområdet under höstflyttningen är tranan, som ofta sträcker mycket koncentrerat via Norra Österbotten, Suomenselkä och Österbotten. Över land flyger tranorna och dagrovfågeln vanligen mycket högt, då de bärs av uppåtgående luftströmmar, s.k. termiker. Då sträcker de ofta betydligt över den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig.

Havsörnar rör sig regelbundet över projektområdet i Ömossa under både vår- och höstflyttningen. När det gäller havsörnar är det dock svårt att bestämma antalet flyttande örnar, eftersom kretsande örnar också regelbundet observerades på projektområdet. Det var sannolikt fråga om individer som häckar i Kristinestad och Närpes.

Inverkan på flyttfågeln

Ömossa vindkraftspark placeras på ett främst skogbevuxet område där det inte finns några betydelsefulla födo- eller rastområden för flyttfåglar. Enligt de utredningar som gjorts går speciellt gässens och svanarnas huvudsakliga flyttstråk förbi projektområdet och är koncentrerade till åkerområdena väster om projektområdet. Det här minskar kollisionsrisken vid vindkraftverken för de här arterna.

Av de arter som sträcker via projektområdet i Ömossa kan man bedöma att speciellt havsörnar och andra rovfåglar är mest utsatta för kollisioner med vindkraftverken. Deras flyttstråk går enligt observationerna delvis via vattendragen (Stora och Lilla Sandjärv) i de östra och södra delarna av projektområdet. Allmänt taget har det konstaterats att också flyttande rovfåglar ganska effektivt lyckas väja för vindkraftverk som kommer i deras väg på flygstråket. I undersökningar har kollisionsrisken uppskattats vara störst speciellt för jagande fåglar, som koncentrerar blicken på bytet på marken och därför inte nödvändigtvis i tid observerar ett vindkraftverks rotorblad som kommer svepande från sidan eller uppifrån. När det gäller stora rovfåglar finns inga potentiella jaktmarker för t.ex. havsörn på projektområdet. De havsörnar som har setts på området flyger därför sannolikt ganska rakt över området på sin långfärd. Det här minskar den tid som örnarna vistas på vindkraftsområdet och därigenom också kollisionsrisken.

Fåglarnas väjningsförmåga och kollisionsrisk påverkas dock också av väderförhållandena, fåglarnas förmåga att snabbt urskilja de snurrande rotorbladens spetsar samt fåglarnas flygbeteende (jakt eller långfärd). De här faktorerna kan påverka fåglarnas iakttagelseförmåga i förhållande till vindkraftverkens rotorblad. Kollisionsriskerna är i all-

mänhet störst vid dåligt väder. Beträffande kollisionsrisken för flyttfågeln är det inga påtagliga skillnader mellan de olika projektalternativen.

Konsekvenser för klimatet

Elproduktion med vindkraft producerar i driften inte alls några utsläpp av växthusgaser som bidrar till klimatförändringen. Den mängdmässigt viktigaste växthusgasen är koldioxid (CO₂). Med hjälp av vindkraftsparken kan klimatförändringen alltså motverkas, om man med dess hjälp kan ersätta energikällor som ger upphov till utsläpp av växthusgaser, till exempel fossila bränslen eller torv. I allmänhet bedöms att vindkraften kommer att ersätta i första hand energiformer med högre produktionskostnader, speciellt kolkondens- eller naturgasbaserad elproduktion, vilka också ofta påverkar klimatförändringen mest.

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

Konsekvenser för ytvattnet och fiskbeståndet

Planområdet ligger på Bottenhavets kustområdes avrinningsområde. På det egentliga projektområdet finns inga sjöar alls. I norra delen av projektområdet finns Kackorträsket dit flera av dräneringsdikena leder. På området finns många små bäckar/fårar som till stor del är grävda. Lilla Sandjärv och Stora Sandjärv finns i projektområdets omedelbara närhet. På projektområdet finns också Ömossa å, som får sin början från den grunda sjön Lilla Sandjärv och övergår i Härkmeriån utanför projektområdet.

Projektets eventuella konsekvenser för ytvattnet uppkommer speciellt i byggskedet. Då träden röjs bort och ytvatten avlägsnas från fundamentområdet kan det öka den mängd fast substans och näring som kommer ut i vattendragen, om tidpunkten för byggarbetet är mycket regnrik. Arbetet med att bygga servicevägarna kan också leda till att fast substans kommer ut i bäckar och diken. Jordmånen

på fundamentplatserna består huvudsakligen av mineraljord, varvid partiklarna av fast substans är stora och inte sprids särskilt lätt. Byggarbetets inverkan på det eventuella fiskbeståndet i bäckarna och diken och på fisket där uppskattas också bli betydelselös eller mycket liten samt kortvarig.

Det bedöms inte uppstå någon inverkan på ytvattnet under driften. Med tillräckligt stora trummor kan vattenflödet tryggas där vägar korsar fårorna så att flödet förblir ungefär oförändrat. Det innebär att byggandet inte påverkar området vattenbalans eller fiskarnas vandringsmöjligheter. Vindkraftsparken orsakar i normala fall ingen belastning som kunde påverka ytvattnet. Vindkraftverkens fundament och kraftverkens drift anses inte orsaka andra konsekvenser som kunde vara skadliga för området fiskbestånd och fiske.

Naturtyper

Projektområdet i Ömossa är ett relativt vidsträckt, enhetligt skogsområde i närheten av Björneborgsvägen. På området förekommer olika naturtyper. Största delen av området används som ekonomiskog. Projektområdet är särpräglat genom dess mosaik av låga områden med berg i dagen och mossområden som dominerar speciellt den mellersta delen av området. De mera vidsträckta mossområdena på området med berg i dagen är utdikade, men det förekommer rikligt med mindre, försumpade områden som har bevarats i naturtillstånd. Största delen av de försumpade områdena i sänkorna bland klipporna består av moartad tallmyr och risrik tallmossa.

Den vanligaste skogstypen i närheten av områdena med berg i dagen är talldominerade torra och tämligen torra moar. Friska moar förekommer främst vid projektområdets nord- och sydspetsar. På de friska moarna är andelen lövträd i granbestånden som störst i närheten av småvattnen och de små åkerområdena. På de här områdena påträffas ställvis också flygekorre. De mest representativa småvattnen är Ömossa å samt bäcken som mynnar ut vid södra ändan av Lilla Sandjärv och som ställvis är nära naturtillstånd. Projektområdets största mossområden, som delvis har bevarats i naturtillstånd, är Sandjärvmossen, Sjomossen och Stensmosanneva.

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

den som behövs för att bygga servicevägar och kraftledningar.

Förutom de direkta konsekvenserna för byggområdena medför byggandet av vindkraftsparken, liksom annat byggande, också en splittring av livsmiljöerna. Splittringen innebär att den enhetliga naturmiljön blir sönderskuren till fristående öar som inte står i förbindelse med varandra.

Naturskyddsområden och arter i habitatdirektivets bilaga II och IV(a)

På projektområdet finns inga naturskyddsområden. Närmaste områden som hör till nätverket Natura 2000 anges i vidstående tabell. På grund av avståndet bedöms Ömossa vindkraftspark inte nämnvärt påverka naturskyddsområdena.

Av de däggdjur som nämns i habitatdirektivets bilaga IV(a) förekommer flygekorrar och fladdermöss på projektområdet. Utter kan också förekomma på projektområdet, eftersom Ömossa å erbjuder en lämplig livsmiljö.

Lämpliga livsmiljöer för flygekorrar finns främst i projektområdets norra del, där många observationer av flygekorrar gjordes i de grövre granbestånden. I projektområdets mellersta del är största delen av skogarna talldominerade bestånd av bergstallar, där det inte finns livsmiljöer som lämpar sig för flygekorrar. I den uppdaterade projektplanen (ALT 2) har flygekorrarnas fortplantnings- och rastplatser i mån av möjlighet beaktats. Vindkraftverkens inverkan på flygekorrarna bedöms bli störst under byggtiden då störningarna är intensivast.

Ingen separat utredning av fladdermöss har gjorts på projektområdet. I samband med fågelutredningen gjordes flera observationer av fladdermöss på området, men det gick inte att artbestämma dem. Fladdermöss observerades främst ovanför åkrarna och sjöarna. De arter som med tanke på kraven på livsmiljön mest sannolikt förekommer på projektområdet i Ömossa är nordisk fladdermus samt mustaschfladdermus och Brandts mustaschfladdermus, som är arter som trivs i skogsmiljö. Mest utsatta för kollisioner med vindkraftverken på Ömossa vindkraftsområde bedöms nordiska fladdermöss vara, eftersom de söker föda på projektområdet.

Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel

Som stöd för invånarnas deltagande och konsekvensbedömningen i MKB för en vindkraftspark i Ömossa gjordes en enkät bland invånarna våren 2009. Enkäten postades till hushållen i projektområdets närhet på postnummerområdena 64440, 64450, 64460 och 64820 i Kristinestad och Storå.

De som besvarade invånarenkäten berättade att de idkar friluftsliv på området på sommaren och vintern, ger akt på naturen på området samt utnyttjar området på olika sätt. Projektområdet och dess näromgivning erbjuder invånarna många olika möjligheter till rekreation, till exempel att ströva i naturen, plocka bär och svamp, jaga och fiska. Viktiga aspekter för boendetrivseln var enligt de svarande luftkvaliteten, den allmänna säkerheten, miljöns renhet och lugn samt naturnärheten och trafiksäkerheten. I nuläget fick naturnärheten det bästa omdömet och trafiksäkerheten det sämsta.

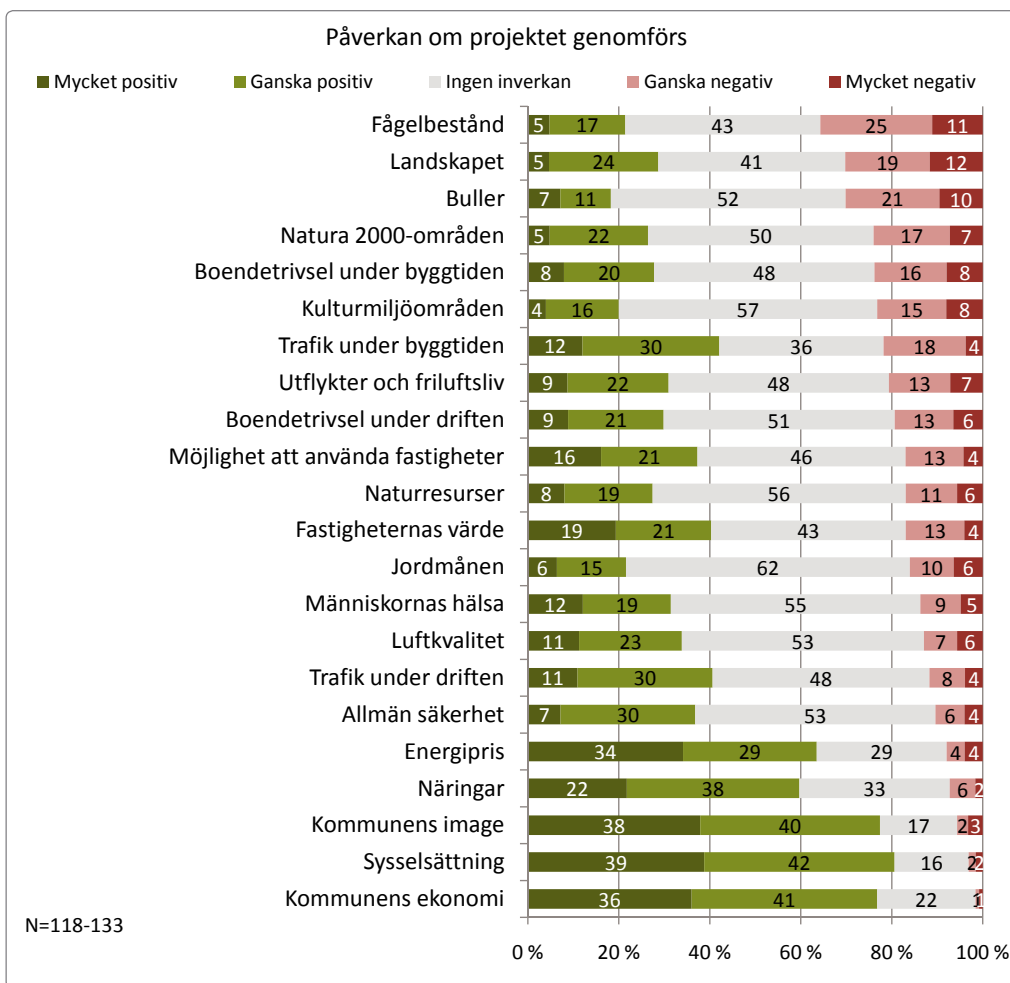
De som besvarade invånarenkäten bedömde att vindkraftsprojektet kommer att ha en positiv inverkan på sysselsättningen, stadens image och ekonomi samt energipriset och näringslivet. Mest nytta ansåg man att projektets inverkan på energiproduktionen medför. Projektet bedömdes ha negativ inverkan på fågelbeståndet, landskapet och bullersituationen.

Största delen (86 %) av dem som besvarade invåna-

renkäten är positivt inställda till projektet; fördelarna med vindkraftsparken anses vara större än nackdelarna. Största delen (93 %) av de svarande anser att konsekvenserna är positivare om projektet genomförs än om det inte genomförs. De som bor inom högst 3 kilometers avstånd förhåller sig något negativare till projektet än de övriga.

Resultaten av invånarenkäten åskådliggörs grafiskt i konsekvensbeskrivningen.

Under byggtiden uppkommer konsekvenser för människorna på grund av markbyggnadsarbetet för vindkraftverkens fundament och vägförbindelserna samt vid transport av kraftverkens delar och resning av kraftverken. Byggarbetet ger upphov till buller och ökad trafik i näromgivningen. Ljudet och skugg effekterna från vindkraftverken under driften samt deras synlighet kan påverka boendetrivseln i näromgivningen. Ljudet från vindkraftverken och rotorbladens rörelser förändrar boendemiljön för dem som bor i närheten och är vana med den lugna skogsnaturen. Det är i alla fall subjektivt hur man upplever de visuella



De svarandes åsikt om projektets konsekvenser.

effekterna av vindkraftverken.

Medan vindkraftsparken byggs måste möjligheterna att röra sig fritt i den omedelbara närheten av byggområdena av säkerhetsskäl begränsas. Begränsningarna gäller i tur och ordning endast de delar av projektområdet där byggarbete pågår. Då vindkraftsparken är färdig kan man röra sig där som förut. Begränsningarna i möjligheterna att röra sig på området upphör efter avslutat byggarbete. Området kan användas inom ramen för allemansrätten precis som förut efter att vindkraftsparken blivit färdig.

Konsekvenser för jakten

Området för Ömossavindkraftspark hör till Lappfjärdsnejdens jaktvårdsförening och det finns tre jaktföreningar på projektområdet. Som jaktområde är projektområdet av lokal medelnivå men ett av dess särdrag är det stora tjäderbeståndet.

De största konsekvenserna av vindkraftsparker med tanke på hjortdjuren infaller främst under byggtiden, då den mänskliga aktiviteten på planområdet är som störst. Till följd av störningarna under byggtiden är det sannolikt att en del av de hjortdjur som söker föda eller fortplantar sig närmast de områden där byggverksamhet pågår kommer att dra sig undan till lugnare områden. Inverkan kan dock huvudsakligen bedömas bli tillfällig och djuren kommer att återvända till sina gamla födo- och levnadsområden efter att störningarna av byggarbetet har minskat. Undersökningar av hjortdjurens beteende i närheten av vindkraftverk tyder på att kraftverkens direkta inverkan under driften, t.ex. buller och visuellt störande faktorer, som helhet sett har ganska liten inverkan och älgarna verkar inte i någon högre grad vara skygga för kraftverkskonstruktioner i livsmiljön.

Jakt och viltvård kan fortsätta på området. Projektet kan i någon mån påverka närmast arrangemangen vid älgjakt. Jaktföreningarna måste kontrollera skottlinjerna och jaktornens läge så att kraftverken inte skadas och risken för rikoschetter kan elimineras.

Markanvändning

Projektområdet ligger i södra delen av Kristinestad. Det ligger på Kristinestads fastlandsdel cirka 10 kilometer från havsstranden. Från projektområdet är avståndet till Kristinestads stadscentrum cirka 15 kilometer och till tätorten Lappfjärd 10 kilometer. Inom projektområdets avgränsning finns tre byggnader för fast bosättning och en fritidsbostad. I närheten av projektområdet finns byområden och koncentrerade bosättningsområden.

Projektområdets markområden ägs av privatpersoner. Den projektansvariga har ingått arrendeavtal för markområden på de fastigheter där vindkraftverken enligt planerna ska byggas.

Österbottens förbunds landskapsfullmäktige godkände Österbottens landskapsplan 29.9.2008. Den godkända landskapsplanen är nu vid Miljöministeriet för att fastställas.

I Österbottens landskapsplan finns fyra områden för vindkraftverk anvisade (2 områden för vindkraftverk i havsområdet och 2 områden för vindkraftverk på fastlandet). I landskapsplanen är projektområdet i Ömossa inte reserverat som område för vindkraftverk och på projektområdet finns inte heller några andra beteckningar för områdesreservering. Österbottens förbund har inlett arbetet med att utarbeta en etapplandskapsplan för vindkraftsområden. Stadsstyrelsen i Kristinestad beslutade 3.9.2009 att projektområdet för Ömossa vindkraftspark ska planläggas. Uppgörande av en delgeneralplan för området har inletts.

I närheten av vindkraftverken begränsas möjligheterna att bygga fasta bostäder och fritidshus av bl.a. buller och blinkande effekter från kraftverken. Kraftverken, servicevägarna och konstruktionerna för energiöverföringen kräver områdesreserveringar. Reserveringarna sker på områden som nu används för jord- och skogsbruk. De nuvarande privata vägarna och skogsvägarna istandsätts och nya behövliga servicevägar byggs. Projektområdet kommer fortsättningsvis att ha jord- och skogsbruk som huvudanvändning och då projektet genomförs kräver det inga nya bostads-, arbetsplats- eller industriområden som splittrar samhällsstrukturen.

Näringsliv

I närheten av Kristinestad är Vasaregionen ett av Finlands företagstätaste områden. Genom att spetsföretagen har varit framgångsrika har det uppkommit ett företagsnätverk som ger sysselsättning över hela regionen. Största delen av företagen i detta nätverk är verksamma inom energiteknologi.

Det har uppskattats att en europeisk vindkraftspark skapar i genomsnitt 0,33 arbetsplatser i anslutning till drift och service per installerad megawatt. I annan verksamhet uppkommer dessutom ytterligare 0,07 arbetsplatser/MW. En vindkraftspark sysselsätter under driften sammanlagt cirka 0,4 personer per installerad megawatt. Om den sysselsättande effekten är lika stor i vindkraftsparken i Ömossa som i Europa i genomsnitt, innebär det cirka 35–90 nya arbetsplatser.

Ett vindkraftverks stomme och maskinrum är en konstruktion för vilken fastighetsskatt ska betalas till kommunen. Fastighetsskatten utgör flera tusen euro om året per kraftverk. En noggrann förhandsuppskattning av fastighetsskatten försvåras av att beskattningsgrunderna vid den tidpunkt då projektet genomförs kan ha ändrats från vad som gällde då projektet planerades.

DEL I PROJEKT OCH MKB-FÖRFARANDE





Figur 1-1 En vindkraftspark i landmiljö.

1. Inledning

1.1 Bakgrund

EPV Vindkraft Ab startade ett bedömningsförfarande enligt lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarande) 2009 beträffande en planerad landbaserad vindkraftspark i Ömossaområdet i Kristinestad. Bedömningsförfarandet är baserat på Västra Finlands miljöcentral (nuv. Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten) beslut (LSU-2009-R-5(531)) om att ett MKB-förfarande ska tillämpas på det här projektet.

Projektet omfattar högst 45 vindkraftverk med en enhetseffekt på cirka 2–5 MW. Målet är att bygga en tekniskt, ekonomiskt och med tanke på miljön genomförbar vindkraftspark.

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

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

1.2 Varför vindkraft

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

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

2. Projektansvarig

2.1 Projektansvarig

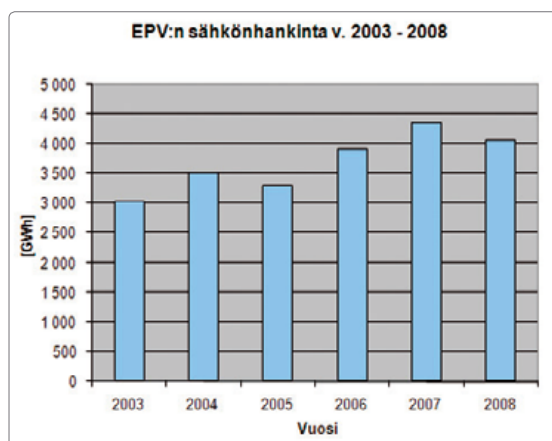
EPV Vindkraft Ab, som är projektansvarig, är ett bolag som ägs av EPV Energi Ab och är inriktat på vindkraftsproduktion. EPV Energi Abs strategiska mål är att öka sitt innehav av elproduktion och utveckla den i en mera miljövänlig riktning och därmed för egen del ta ansvar för de mål som Europeiska kommissionen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

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

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

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

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

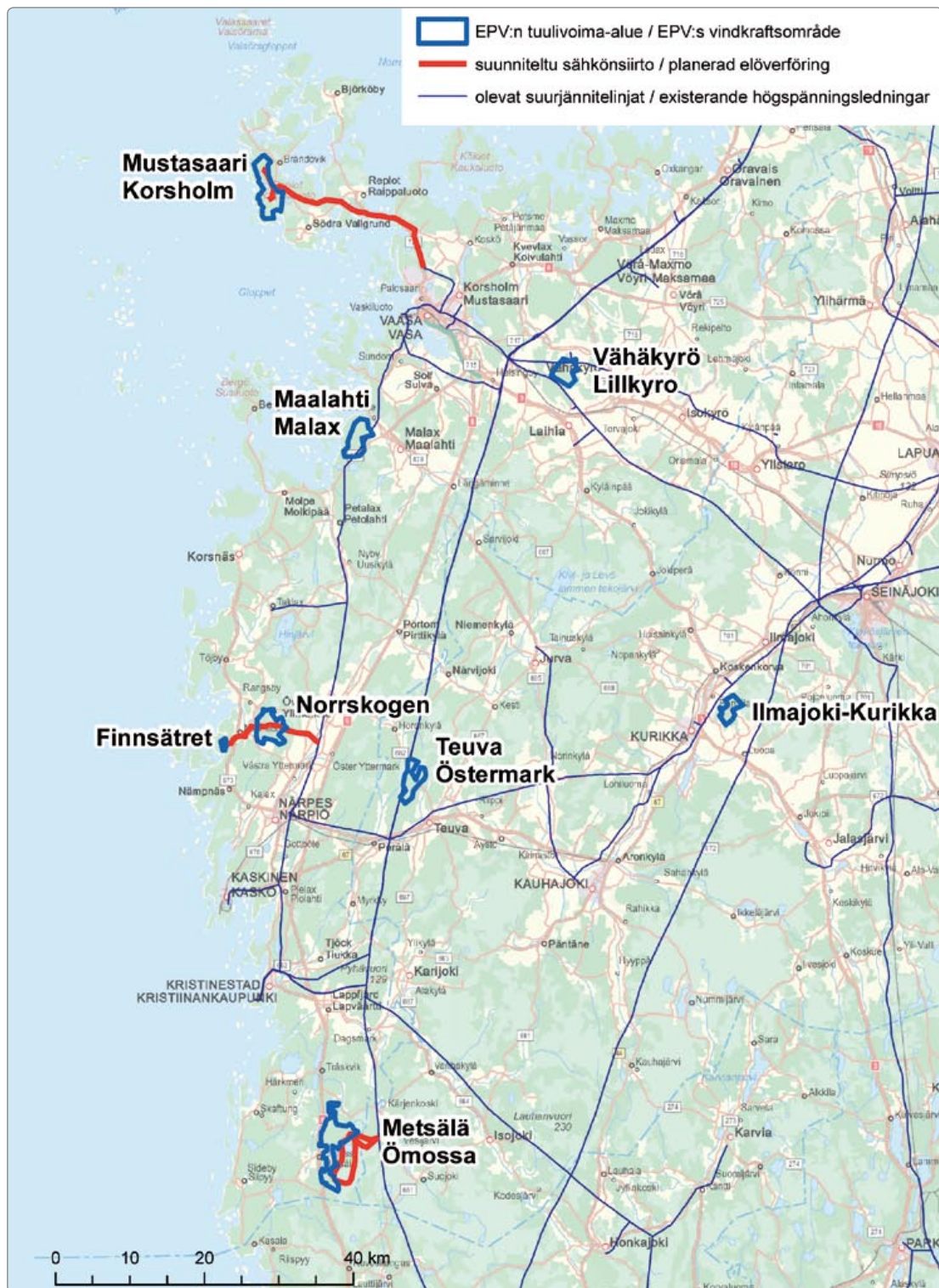


Figur 2-1 EPV Energi Abs elanskaffning 2003–2008 (GWh).

2.2 Den projektansvarigas vindkraftsprojekt i Österbotten

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

- Ilmola–Kurikka vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-programmet 60–100 MW.
- Östermarks vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-programmet 90–150 MW.
- Lillkyro vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-programmet 60–100 MW.
- Norrskogens vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-beskrivningen 64–160 MW.
- Korsholms vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-programmet 135–225 MW.
- Malax vindkraftspark, planerad total kapacitet enligt MKB-beskrivningen 87–145 MW.



Figur 2-2 Områden där EPV Vindkraft Ab utreder möjligheterna att bygga vindkraftverk i Östergötten.

3. Mål och planeringsituation

3.1 Bakgrund och mål

3.1.1 Utgångspunkter för en vindkraftspark

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

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

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

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

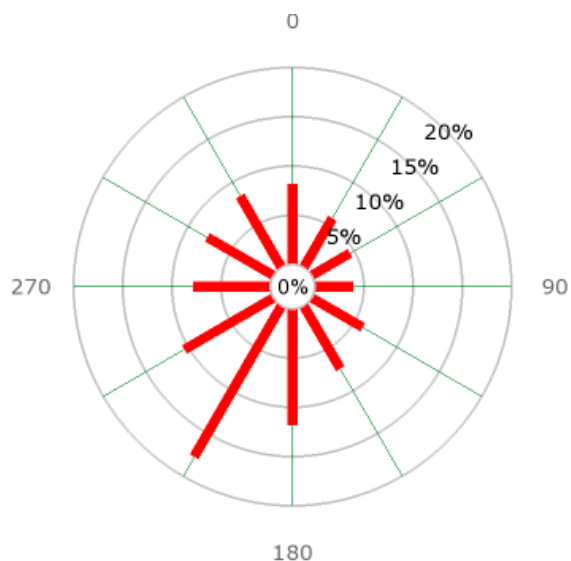
Lämpliga områden för vindkraft i Finland finns främst till havs, i närheten av stränder och på höga områden i inlandet, där vindens medelhastighet ger möjlighet till effektiv elproduktion. I landskapsprogrammet för Österbotten 2007–2010 konstateras att de goda vindförhållandena vid kusten skapar förutsättningar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

Den österbottniska kusten hör till de områden i Finland där de goda vindförhållandena skapar förutsättningar för ökad användning av vindkraft som en del av energiproduktionen. EPV Vindkraft Ab har med hjälp av vindanalyser bedömt att Ömossaområdet är väl lämpat för en vindkraftspark. Ömossaområdets läge är gynnsamt för en vindkraftspark, eftersom det ligger intill goda trafikleder vid riksväg 8.

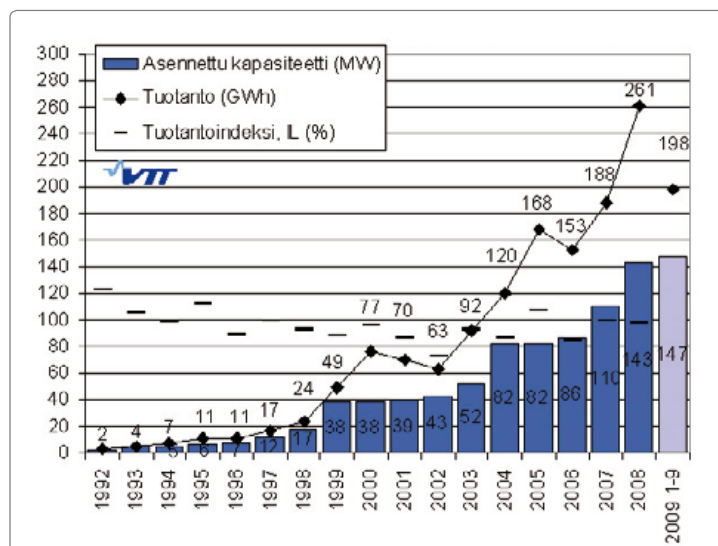
3.1.2 Vindförhållanden

I Finland ligger de områden som beträffande vindförhållanden lämpar sig bäst för vindkraftsproduktion vid kusten, till havs och i fjällen. Platsspecifik och noggrannare information än förut om vindförhållandena i Finland finns tillgänglig i den Vindatlas som Motiva, Meteorologiska institutet och deras underleverantörer har utarbetat. Finlands Vindatlas, som offentliggjordes i november 2009, är en vindkartläggning baserad på datormodellering. Atlasens mål var att ge en så noggrann beskrivning som möjligt av vindförhållandena på olika platser, bl.a. vindstyrka, riktning och turbulens från 50 meters höjd ända till 400 meters höjd som års- och månadsmedeltal. Resultaten kan för närvarande kontrolleras med en noggrannhet där kartrutorna är 2,5 x 2,5 kilometer.

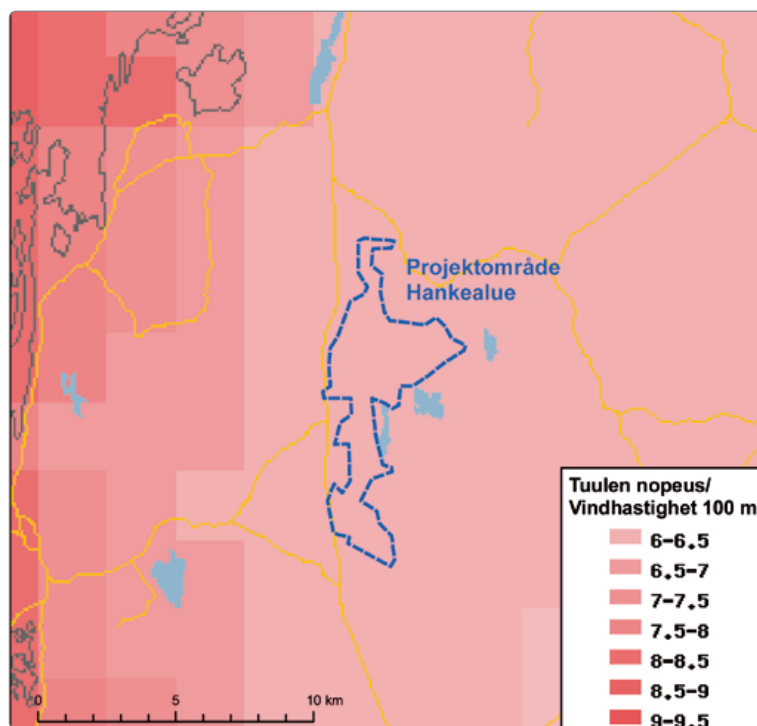
Enligt vindatlasens modellberäkningar är vindens aritmetiska medelhastighet (m/s) på 100 meters höjd i Ömossa på årssnivå ungefär 6,2–6,3 m/s (Figur 3-3). Med ökande höjd stiger vindhastigheten och vid 200 meters höjd är den ungefär 7,8–7,9 m/s (Figur 3-4). Vindhastigheterna i Ömossa är typiska för områden i närheten av kusten. De rådande vindarna blåser från sydväst.



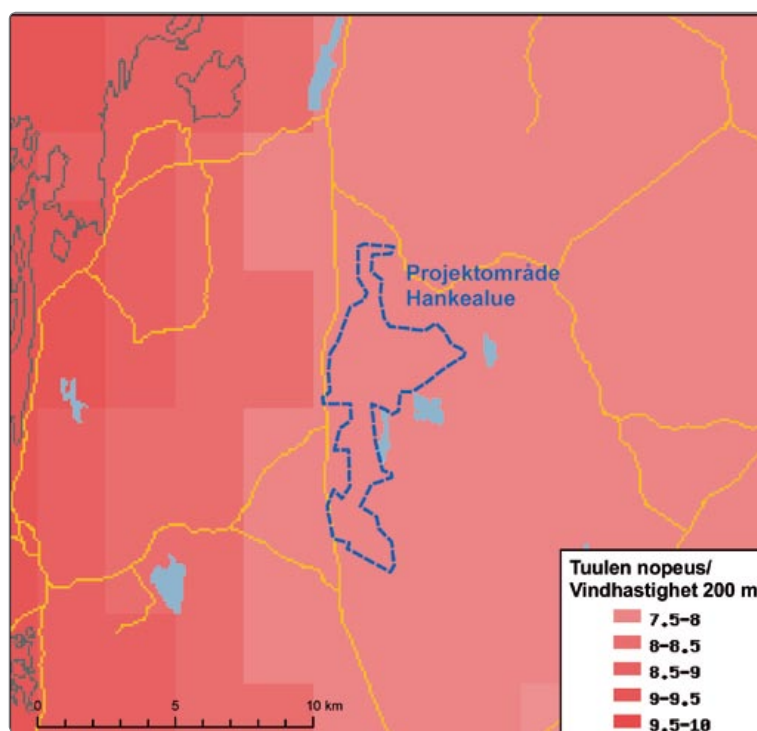
Figur 3-1 Vindros för Ömossa-området på 100 meters höjd (Finlands Vindatlas, Meteorologiska institutet 2009).



Figur 3-2 Utvecklingen för den installerade vindkraftskapaciteten och produktionen i Finland under åren 1992-2008. (Källa VTT 2008b).



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



Figur 3-4 Vindhastighet (m/s) på årsnivå på Ömossaområdet i Kristinestad på 200 meters höjd (Finlands Vindatlas, Meteorologiska institutet 2009).

3.1.3 Projektets betydelse på regional och nationell nivå

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

Europeiska kommissionen har uppställt som mål att andelen förnybara energikällor ska höjas till 21 procent av den totala elförbrukningen fram till år 2010 (Directive 2001/77/EC). Finlands vindkraftskapacitet i slutet av år 2009 var sammanlagt cirka 146 MW, vilket motsvarar cirka en procent av hela elproduktionskapaciteten i Finland. Då projektet genomförs kommer det att tillsammans med andra planerade vindkraftsparker utgöra ett betydande och viktigt steg, både regionalt och nationellt, mot målen för den nationella och internationella klimatstrategin. Eftersom vindkraften i produktionssteget inte ger upphov till koldioxidutsläpp som påskyndar klimatförändringen, kan man dessutom genom det planerade projektet minska utsläppen av växthusgaser från Finlands energiproduktion och därmed bidra till att målen för utsläppsminskningen enligt Kyotoavtalet ska kunna uppnås.

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

Den sammanlagda effekten vid Finlands vindkraftverk i slutet av år 2009 uppgick till 147 MW. År 2009 producerades cirka 275 GWh vindelektricitet, vilket täckte cirka 0,3 % av den totala elförbrukningen.

3.2 Planeringssituation och tidsplan för att genomföra projektet

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

Avsikten är att miljökonsekvensbedömningen ska slutföras under år 2010. EPV Vindkraft Ab beslutar om investeringen efter MKB-förfarandet. Behövliga planer och tillstånd för projektet presenteras i kapitel 5. För att en stor vindkraftspark ska kunna byggas krävs bl.a. planläggning av området.

Tidpunkten för att genomföra projektet beror på projektets teknisk-ekonomiska ramvillkor. Den tid som går åt till projektets byggskede behandlas i kapitel 6.5.7.

4. Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning och dess tidsplan

4.1 Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning och dess huvudskeden

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

MKB-lagen tillämpas på projekt som kan medföra känn-

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

4.2 Bedömningsprogram

EPV Vindkraft Ab startade MKB-förfarandet för Ömossa vindkraftspark genom att lämna in ett program för miljökonsekvensbedömning av projektet till kontaktmyndigheten (tid. Västra Finlands miljöcentral, nuvarande Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten, ansvarsområdet för miljö- och naturresurser) i mars 2009. Bedömningsprogrammet är en plan över hur den projekt-

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

Tidpunkt	Händelse
2008	
December	Förslag till Västra Finlands miljöcentral om tillämpning av bedömningsförfarande på projektet
2009	
Januari	Kontaktmyndighetens beslut om tillämpning av ett bedömningsförfarande Beredning av bedömningen, insamling av utgångsmaterial
Januari–mars	Uppgörande av bedömningsprogram
Februari	Landskapsstyrgruppens möte
Mars	Möte för allmänheten
Mars–april	Bedömningsprogrammet till påseende och utlåtanden
Maj	Kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet
Maj–september	Utredningarna görs
Augusti	Styrgruppens möte
2010	
Maj	Naturutredning vid kraftledningslinjerna
Juni	Styrgruppens möte
Augusti	Uppgörandet av konsekvensbeskrivningen avslutas
November	Möte för allmänheten
November–December	Konsekvensbeskrivningen till påseende och utlåtanden
2011	
Februari	Kontaktmyndighetens utlåtande om konsekvensbeskrivningen

ansvariga har tänkt genomföra den egentliga miljökonsekvensbedömningen.

Då kontaktmyndigheten hade fått programmet tillkännagav den offentligt att projektet var anhängigt. Bedömningsprogrammet fanns offentligt framlagt 23.3–22.4.2009 på Kristinestads stadskansli samt på Kristinestads huvudbibliotek. Bedömningsprogrammet kunde också studeras på Västra Finlands miljöcentral (nuv. ELY-centralen i Södra Österbotten) webbplats www.ymparisto.fi/Isu > Miljövård > Miljökonsekvensbedömning MKB och SMB > Aktuella MKB-projekt.

4.3 Erhållna utlåtanden och åsikter om bedömningsprogrammet

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

- Kristinestads stadsstyrelse
- Kristinestads miljöförvaltning
- Österbottens förbund
- Fingrid Oyj
- Österbottens museum
- Österbottens arbets- och näringscentral, fiskerienheten
- Finlands naturskyddsförbund, Österbottens distrikt rf

Under den tid som bedömningsprogrammet var framlagt hade de som kan påverkas av projektet möjlighet att framföra sina åsikter om bedömningsprogrammet till kontaktmyndigheten. Sammanlagt 4 åsikter om bedömningsprogrammet lämnades in. En av åsikterna hade 4 undertecknare och en var undertecknad av en förening (Sydbottens Natur och Miljö r.f.).

4.4 Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande

Kontaktmyndigheten gav sitt utlåtande (LSU-2009-R-5(531)) om programmet för miljökonsekvensbedömning 22.5.2009. I utlåtandet anges vilka utredningar den projektansvariga speciellt måste koncentrera sig på då miljökonsekvensbedömningen görs och till vilka delar den bedömningsplan som presenteras i MKB-programmet måste kompletteras. I utlåtandet presenterades också de utlåtanden och åsikter som inkommit från olika intressenter om bedömningspro-

grammet. Kontaktmyndighetens utlåtande finns som bilaga till konsekvensbeskrivningen.

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

De frågor som kontaktmyndigheten tog fram i sitt utlåtande och hur de har beaktats i MKB-beskrivningen samt eventuell hänvisning till den aktuella punkten i MKB-beskrivningen anges nedan (tabell 4-2).

4.5 Kungörelse samt framläggning av konsekvensbeskrivningen

Kontaktmyndigheten (ELY-centralen, miljö och naturresurser) tillkännager att MKB-beskrivningen är färdig genom en kungörelse enligt samma princip som för MKB-programmet. Den här konsekvensbeskrivningen tillkännages och framläggs till påseende i oktober 2010.

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

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

4.6 Avslutning av bedömningsförfarandet

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

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

Punkt i kontaktmyndighetens utlåtande	Behandling i MKB-beskrivningen
I projektet måste också andra alternativ än nuvarande alternativ 0 och 1 undersökas. I beskrivningsskedet måste det anvisas olika alternativa lösningar för placeringen, vilka baserar sig på landskapsmässiga och regionala helheter.	I den uppdaterade projektplanen undersöks ett alternativ 2. De kraftverk som påverkar landskapet mest har beskrivits i kapitlet om konsekvenser för landskapet.
Beskrivningen måste preciseras i fråga om elöverföringen.	Sträckningsalternativen för elöverföringen beskrivs i kapitel 6.3.1. En naturutredning över sträckningsalternativen finns i bilagor till beskrivningen.
Anknytningen till andra projekt, planer och program samt förhållandet till andra vindkraftsplaner vid kusten och i dess närhet måste också beaktas i större omfattning. Eventuella gemensamma konsekvenser bör granskas i den mån det är möjligt.	Samverkan har behandlats i kapitel 14.
De bedömningsmetoder och antaganden som använts vid anskaffning av utredningar för projektet och i konsekvensbedömningen måste beskrivas noggrannare och mera detaljerat.	Utgångsinformationen och de metoder som använts i utredningarna beskrivs i samband med konsekvensbedömningarna.
Livscykelgranskningen bör, utöver i projekthelheten, även vara med i bedömningen av projektets olika konsekvenser.	Vid identifieringen av konsekvenserna har olika skeden av projektets livscykel beaktats.
Den nuvarande situationen måste beskrivas mera noggrant i beskrivningen än vad som ingick i programmet. Utöver bebyggelse och vägnät bör även rekreation och näringar beskrivas.	Beskrivningen av den nuvarande situationen har preciserats.
Vindkraftverkens och kraftledningarnas avstånd från bebyggelsen bör ses över i fråga om både fritidsbebyggelsen och den fasta bosättningen.	Avstånden anges på kartan i figur 9-1.
Invånarenkäten om konsekvenserna för människorna ska utföras så att man får ett tillförlitligt resultat om den nuvarande situationen och vad människorna förväntar sig. Invånarenkäten måste finnas med i uppföljningsprogrammet.	Rapporten om invånarenkäten finns med som bilaga till beskrivningen. Uppföljningsprogrammen beskrivs i kapitel 15.
De behövliga naturutredningarna måste göras omsorgsfullt och uppfylla kraven för utredningar på minst generalplanenivå.	De naturutredningar som har gjorts behandlas i kapitel 11, konsekvenser för naturmiljön.
I fågelutredningarna måste speciellt flyttfåglarnas flyttstråk och rastområden bedömas noggrant.	Flyttstråken har behandlats i kapitel 11.5.
I området finns kraftfulla, gamla spelplatser för tjädrar, vilka har besparats från averkningar. Dessa områden bör utredas och fridlysas och den ursprungliga användningen bevaras.	De kända spelplatserna för tjädrar har beaktats vid planeringen av vindkraftsparken. Annat skydd av spelplatserna sker i samband med planer för skogsbruket.
I området finns eventuellt också flygekorrar, varför vindkraftverkens eventuella skadliga konsekvenser för flygekorrarnas livsmiljö måste utredas noggrant.	Utredningarna om flygekorrar har behandlats i kapitel 11.7.
I utredningen bör särskild uppmärksamhet fästas på direktivarterna och naturtyperna. Västra Finlands miljöcentrals hotbedömning av naturtyperna måste beaktas i bedömningen.	Beträffande områden i naturtillstånd eller naturtillståndslignande tillstånd anges hotbedömningen av naturtyperna i kapitel 11.4.3.3. I utredningen av fågelbeståndet har särskild uppmärksamhet fästs vid direktivarterna och en utredning av flygekorrar gjordes våren 2009.
I beskrivningsskedet måste det anvisas olika alternativa placeringar, vilka baserar sig på landskapsmässiga och regionala helheter. I fråga om placeringen av vindkraftverken bör man överväga att placera vindkraftverken närmare varandra och koncentrera dem till de delar av projektområdet där konsekvenserna för rekreationen, naturen och landskapet är minst.	I landskapsutredningen har de kraftverk som påverkar landskapet mest angetts med siffror.
Alla väg-, diknings-, kabel- och serviceområdesplaner inklusive depåer måste införas i tillräckligt noggranna bild- och kartmontage samt illustrationer.	Väg- och kabelsträckningarna anges på kartorna. I det här skedet av planeringen fanns ännu ingen information om placeringen av service- och depåområden.

Punkt i kontaktmyndighetens utlåtande	Behandling i MKB-beskrivningen
För väg-, diktning-, kabel- och serviceområdena måste arealerna och massakalkylerna framföras helst i tabellform och som sammandrag i bedömningsprogrammets textdel.	Servicevägarna och behövliga mängder kross har behandlats i kapitel 6.5.6. Uppskattningarna preciseras då projektplanen framskrider.
Uppgifterna om fiskbestånden och fiskeriet bör utredas omsorgsfullt. Utöver fiskbestånden och fiskeriet bör konsekvenserna för lekplatserna utredas t.ex. i fråga om väg- och grävarbeten.	Fiskbeståndet och inverkan på det har behandlats i kapitel 12.3.
Ett program för uppföljning av konsekvenserna måste utarbetas på längre sikt (för en längre tid än byggperioden).	Ett förslag till uppföljningsprogram finns i kapitel 15.
Vindkraftverkens olägenheter i form av buller och skuggor samt olägenheter för landskapet måste bedömas särskilt omsorgsfullt, eftersom det finns fast bebyggelse och sommarstugor på området. Modeller över buller- och ljusspridningen för alla alternativ är nödvändiga, skillnaderna mellan årstiderna bör också observeras.	Modellberäkningar av buller och skuggeffekter finns i kapitel 13.1 och 13.2.
Förebyggande av skadliga konsekvenser bör observeras. I bedömningsbeskrivningen bör konkreta åtgärdsförslag ges.	Möjligheterna att förhindra och lindra de skadliga konsekvenserna har behandlats separat för varje konsekvens i kapitel 9–13.
I bedömningsbeskrivningen skulle det vara nödvändigt att åskådliggöra höjdskillnaderna i terrängen.	En topografikarta finns i figur 11-1.
I beskrivningen bör ingå planer för projektområdet inklusive bestämmelser och beteckningsförklaringar.	Förklaringar av beteckningarna har lagts till i samband med granskningen av planerna.
De bedömningsmetoder och antaganden som använts vid anskaffning av utredningar för projektet och i konsekvensbedömningen måste beskrivas noggrannare och mera detaljerat.	Metoderna beskrivs i samband med konsekvensbedömningarna i kapitel 9–13.

4.7 Hur deltagande och samverkan ordnas

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

Under bedömningens gång ordnas två öppna informationsmöten för allmänheten. Det första ordnades i bedömningsprogramskedet i mars 2009. Det andra mötet för allmänheten ordnas efter att miljökonsekvensbeskrivningen blivit färdig hösten 2010. På mötet presenteras projektet och bedömningens resultat. Vid mötena har kommuninvånarna möjlighet att ställa frågor och få information om projektet och dess konsekvenser.

Som informationskanaler användes projektbroschyrer, pressmeddelanden och projektets webbsidor. En viktig metod att ordna deltagande i bedömningen var den invånarenkät som gjordes sommaren 2009. Den beskrivs närmare i kapitel 13.5.

För bedömningen tillsattes följande arbetsgrupper: planeringsgrupp, styrgrupp och uppföljningsgrupp.

4.7.1 Planeringsgrupp

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

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

4.7.2 Styrgrupper

Styrgruppens uppgift var att styra bedömningsprocessen och säkerställa att bedömningen är ändamålsenlig och av hög kvalitet. Vindkraftsprojektet i Ömossa har behandlats både i en styrgrupp på landskapsnivå och i en kommunal styrgrupp. I styrgruppen på landskapsnivå behandlades flera av EPV Vindkraft Ab:s vindkraftsprojekt som varit anhängiga samtidigt i Österbotten. I den kommunala styrgruppen behandlades endast vindkraftsprojektet i Ömossa. Styrgruppen på landskapsnivå sammanträdde en gång under bedömningsförfarandet och den kommunala styrgruppen 3 gånger.

I styrgruppen på landskapsnivå deltog:

- ELY-centralen i Södra Österbotten (tid. Västra Finlands miljöcentral)
- Museiverket

- Österbottens förbund
- Södra Österbottens förbund
- Landskapsmuseet
- Sjöfartsverket
- Österbottens räddningsverk
- En representant för Malax kommun
- En representant för Ilmola kommun
- En representant för Kurikka stad
- En representant för Östermarks kommun
- EPV Vindkraft Ab
- Ramboll Finland Oy

Styrgruppen på landskapsnivå fick på sitt första möte besök av en representant för Miljöministeriet. Till styrgruppen på landskapsnivå hade också representanter för Forststyrelsen samt Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet inbjudits.

I den kommunala styrgruppen deltog:

- Kristinestads stadsdirektör
- Kristinestads tekniska direktör
- Kristinestads miljö- och hälsoinspektör
- Kristinestads stadsstyrelseordförande
- ELY-centralen i Södra Österbotten, miljö och naturresurser
- EPV Vindkraft Ab
- Ramboll Finland Oy

Ordförande för den kommunala styrgruppen var Kristinestads stadsstyrelseordförande Hans Nybond.

4.7.3 Uppföljningsgrupp

Uppföljningsgruppen sammankom en gång under bedömningsförfarandet. Till uppföljningsgruppen kallades förutom styrgruppens medlemmar representanter för bl.a.:

- Sydbottens Natur och Miljö
- Miljöföreningen Suupohjan ympäristöseura
- Den ornitologiska föreningen Suupohjan lintutieteenlinen yhdistys
- Ömossa jaktförening
- Skogsvårdsföreningen Österbotten
- Ömossa svenska ungdomsförening
- MTK Etelä-Pohjanmaa
- Österbottens svenska producentförbund

5. Tillstånd och beslut som krävs för projektet

5.1 Miljökonsekvensbedömning

EPV Vindkraft Ab bad skriftligen Västra Finlands miljöcentral (nuv. ELY-centralen i Södra Österbotten) att fatta ett beslut enligt 4 § i MKB-lagen om att ett MKB-förfarande ska tillämpas på projektet. I Västra Finlands miljöcentrals beslut (LSU-2009-R-5(531)) konstateras att ett MKB-förfarande med stöd av 6 § i MKB-lagen måste tillämpas på projektet.

5.2 Allmän planering av projektet

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

5.3 Planläggning

För att en stor vindkraftspark ska kunna byggas måste området planläggas. Enligt markanvändnings- och bygglagen förutsätter byggande av en stor vindkraftspark en reservering i landskapsplanen. Österbottens förbund startade etappplan 2, som omfattar energiförsörjning, i synnerhet vindkraft, våren 2009. Ett av de utgångsmaterial som används i etappplanen är kända vindkraftsprojekt. För att projektet ska kunna genomföras på området krävs också en reservering i en generalplan och/eller en detaljplan med rättsverkan.

5.4 Miljötillstånd

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

5.5 Bygglov

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

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

5.6 Koppling till elnätet

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

För terrängundersökningarna där kraftledningen ska dras behövs terrängundersökningstillstånd enligt 84 § i inlösningslagen (603/1977). Det inlösningsstillstånd som enligt 5 § i inlösningslagen behövs för att bygga kraftledningarna ansöks av statsrådet. Om inlösningsstillstånd ansöks för att bygga en kraftledning och om ingen motsätter sig att inlösningsstillstånd beviljas eller om det är fråga om en med tanke på allmänt eller enskilt intresse mindre viktig inlösningsavgör inlösningsstillståndet av den behöriga lantmäteribyrån.

För att koppla vindkraftverken till det regionala elnätet krävs anslutningsavtal.

5.7 Flyghindertillstånd

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

5.8 Avtal med markägarna

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

5.9 Naturbedömning

På projektområdet för Ömossa vindkraftspark eller på det antagna influensområdet finns inga objekt som hör till nätverket Natura 2000. En Naturbedömning är inte nödvändig i samband med MKB-förfarandet, eftersom projektet inte kan antas ha någon negativ inverkan på naturvärden som utgör grund för Naturaområden.

5.10 Avvikelse från bestämmelserna i naturvårdslagen

På projektområdet finns flera revir för flygekorrar. Ett av dem finns på byggområdet för ett vindkraftverk och en serviceväg i projektalternativ 1. För att till denna del genomföra projektet krävs tillstånd att avvika från förbudet i 49 § i naturvårdslagen mot att förstöra eller försämra ett fortplantnings- och rastområde för flygekorre, som är en av arterna i habitatdirektivets bilaga IV (a).

6. Beskrivning av projektet och dess alternativ

6.1 Allmän beskrivning av projektet

Projektet består av att bygga en vindkraftspark i Ömossaområdet i den inre delen av Kristinestad. Vindkraftsparkens totala kapacitet är avsedd att bli sammanlagt 88–225 MW, som ska produceras med sammanlagt högst 45 turbiner. De vindkraftverk som ska byggas är av storleken 2–5 MW. Den planerade platsen för vindkraftsparken ligger söder om Kristinestads centrum och öster om riksväg 8.

Projektområdets preliminära areal är cirka 19 km². Största delen av projektområdets mark förblir oförändrad. Den areal som behövs för vindkraftverkens fundament och för ett nät av servicevägar utgör sammanlagt endast några procent av projektområdets hela areal.

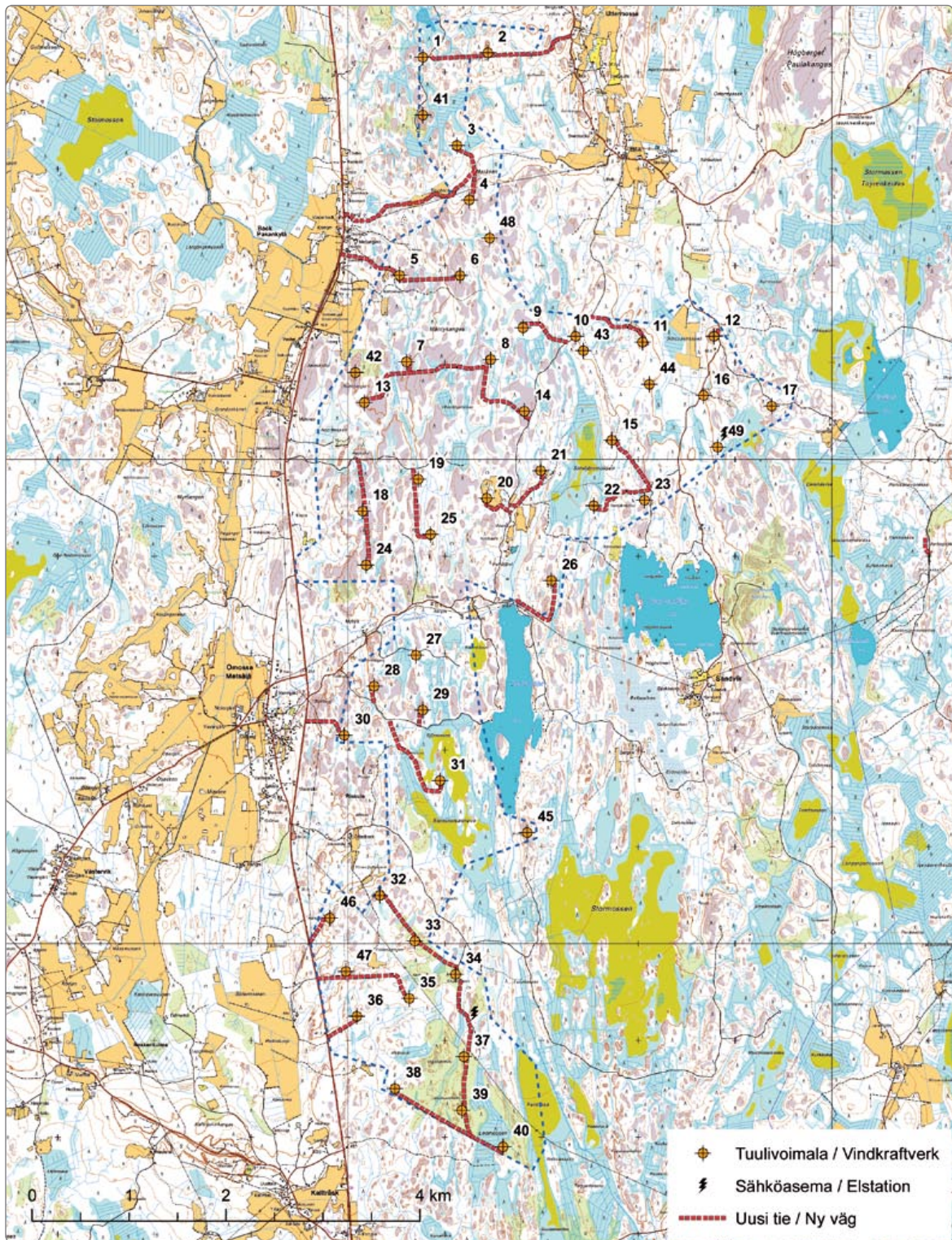
6.2 Undersökta projektalternativ

- **Projektet genomförs inte (ALT 0):** Projektet genomförs inte och ingen landbaserad vindkraftspark byggs på planområdet i Ömossa i Kristinestad. Motsvarande elmängd produceras någon annanstans och med något annat produktionssätt.
- **Alternativ 1 (ALT 1):** Högst 45 vindkraftverk byggs i Ömossaområdet i den inre delen av Kristinestad. Vindkraftverken har en effekt på 2–5 MW och vindkraftsparken får en total kapacitet på 90–225 MW. (På kartan är antalet kraftverksplatser fler, 49 st, eftersom den projektansvariga ville bedöma ett urval av platser för den slutliga placeringen av kraftverken.)
- **Alternativ 2 (ALT 2):** Projektet genomförs enligt en uppdaterad projektplan. Där har fem vindkraftverk tagits bort från den ursprungliga planen och fem kraftverks placering har ändrats. På området för vindkraftsparken placeras sammanlagt 44 vindkraftverk med en storlek på 2–5 MW. Vindkraftsparkens totalkapacitet blir då 88–220 MW beroende på kraftverkens slutliga enhetsstorlek.

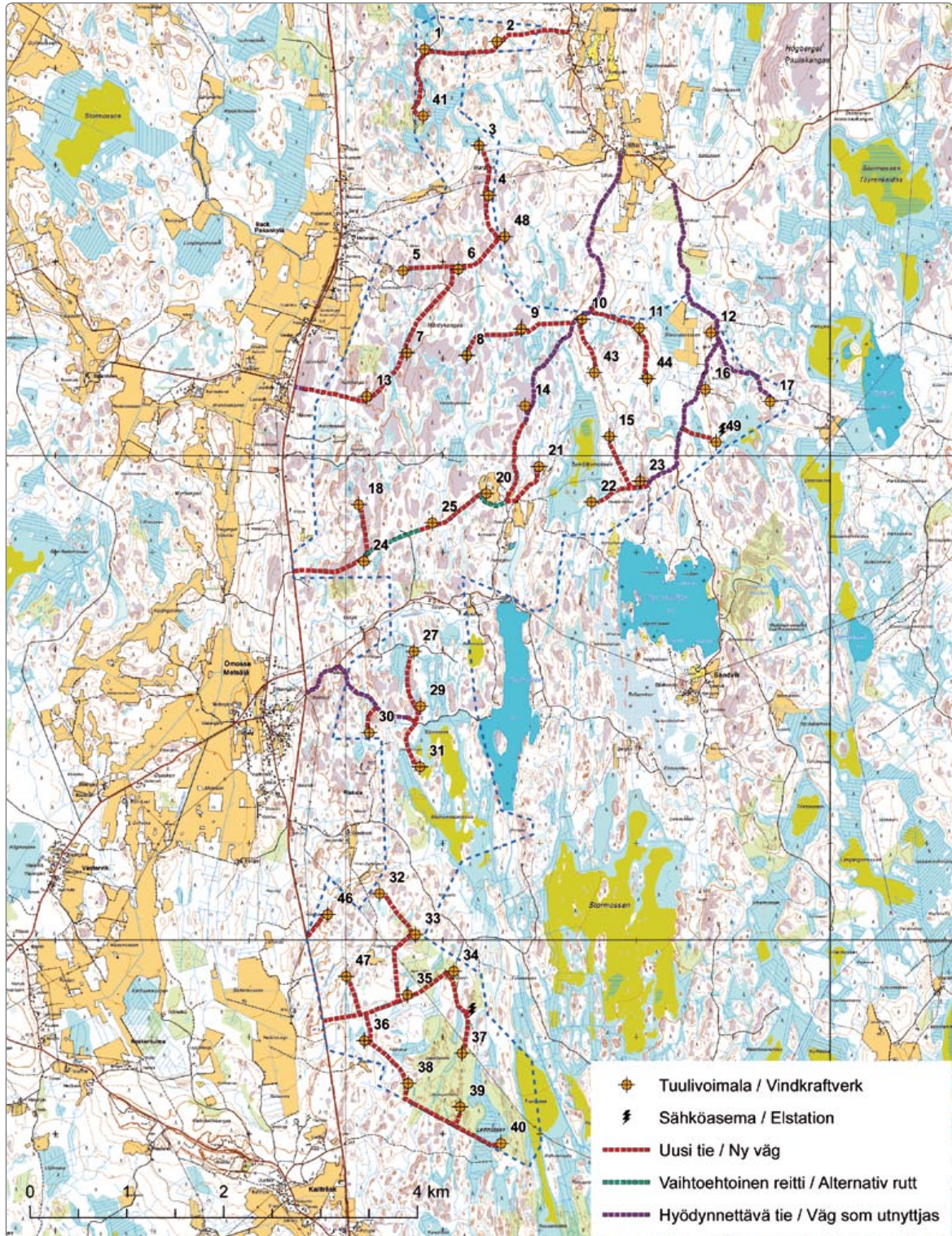


Figur 6-1 Läget för Ömossa vindkraftspark i Kristinestad.

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



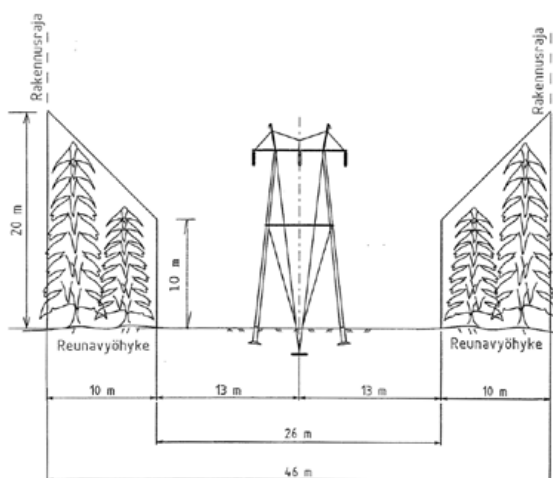
Figur 6-2 Projektalternativ 1.



Figur 6-3 Projektalternativ 2.



Figur 6-4 Exempel på en elstation.



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

6.3 Elöverföring

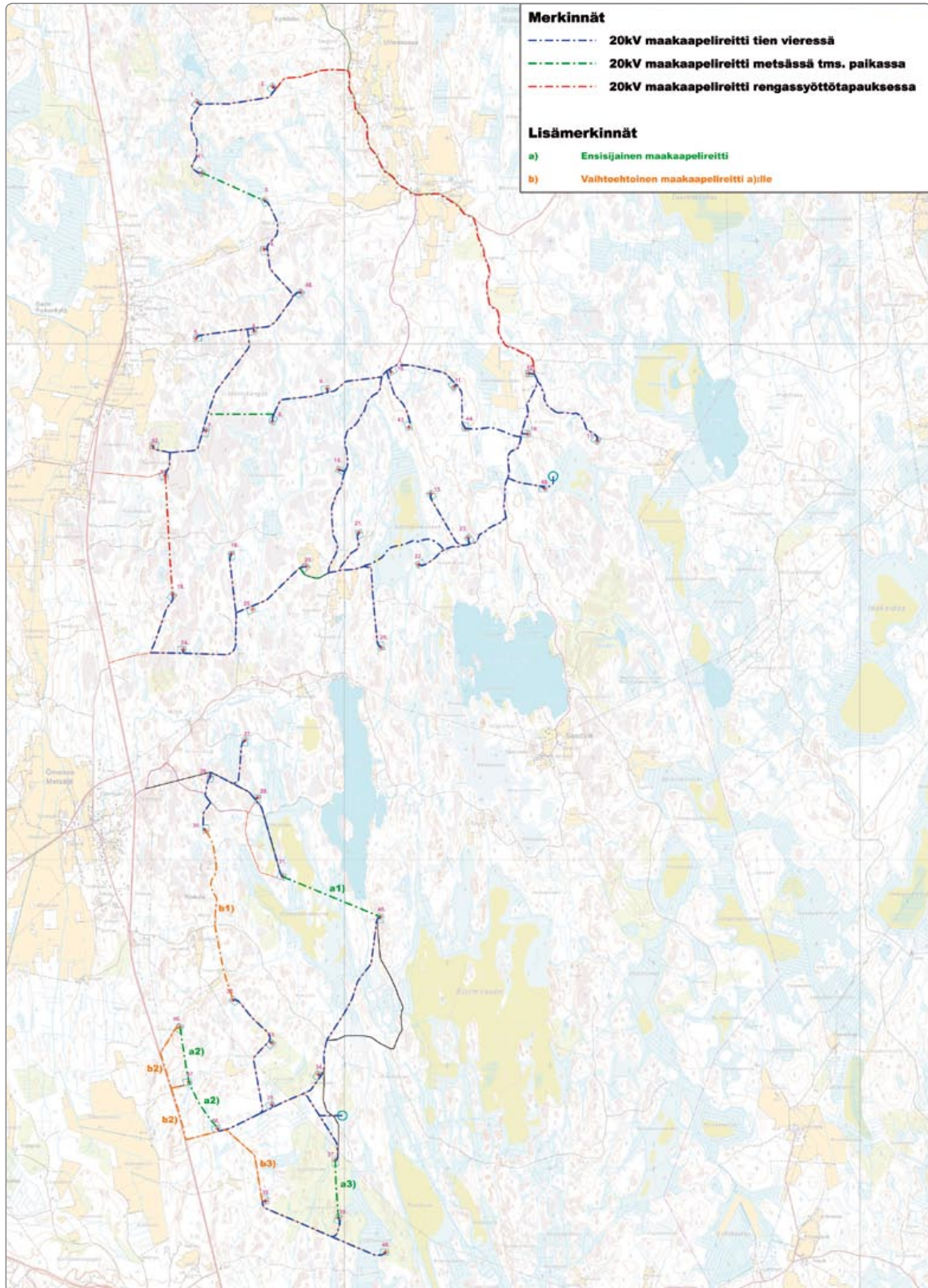
På projektområdet byggs två elstationer, som kopplas samman med varandra med en 110 kV kraftledning (luftledning). Elöverföringen från vindkraftverken till elstationerna sker med 20 kV jordkablar.

Jordkablar

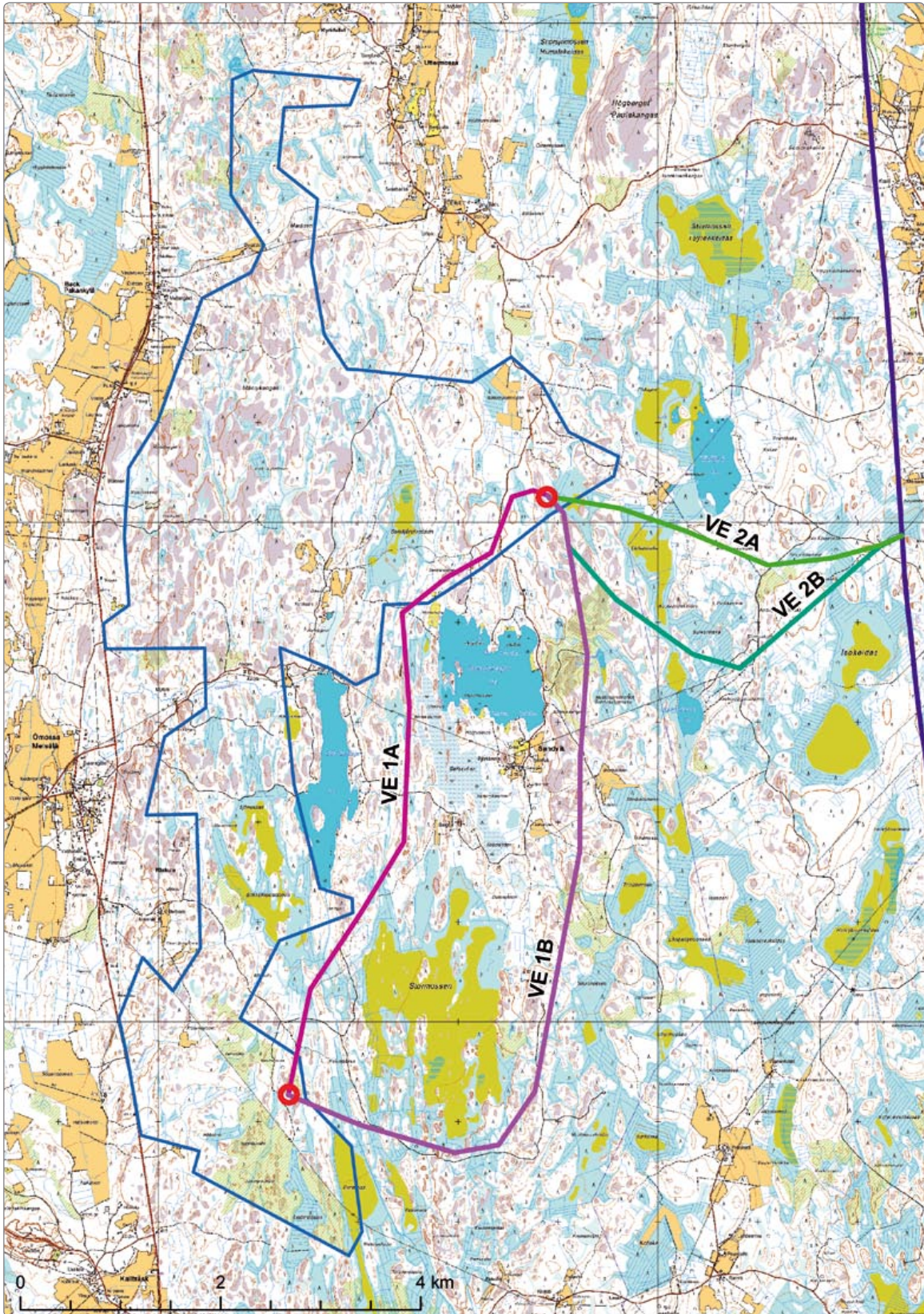
Jordkablarna placeras om möjligt i anslutning till servicevägskonstruktionerna. Hur djupt jordkablarna läggs ned beror på de lokala förhållandena såsom markens beskaffenhet och hur tjälbunden den är, markens ägoförhållanden och användningsändamål och andra sådana faktorer. I allmänhet rekommenderas att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

110 kV luftledning

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



Figur 6-5 Jordkablarnas sträckning.



Figur 6-7 Alternativa sträckningar för elöverförlingen.

6.3.1 Alternativa sträckningar för elöverföringen

För att sammanbinda elstationerna med varandra finns två sträckningsalternativ (figur 6-7, ALT 1A och ALT 1B). Kraftledningen som sammanbinder elstationerna är beroende på alternativ cirka 7–8 kilometer lång.

Elektriciteten leds till stamnätet från den nordligare elstationen. För att sammanbinda den nordligare elstationen med stamnätet finns två sträckningsalternativ (figur 6-7, ALT 2A och ALT 2B). Från elstationen leds elektriciteten till kraftledningen Kristinestad–Ulvsby, som finns öster om projektområdet. Kraftledningen från den nordligare elstationen till kraftledningen Kristinestad–Ulvsby är cirka 4 km lång.

Miljökonsekvensbedömningen av saneringen av 220 kV kraftledningen Kristinestad–Ulvsby öster om projektområdet till en 400 kV kraftledning slutfördes år 2009 (Fingrid: Tahkoluoto–Kristinestad 400 kV). Den planerade 400 kV kraftledningen Tahkoluoto–Kristinestad kan utökas med en 110 kV kraftledning på den nedre regeln. Då behöver ledningskorridoren för 400 kV kraftledningen inte breddas, men stolpvståndet blir något kortare.

6.4 Hur alternativen görs upp

Genom lämplig placering av vindkraftverken har man velat både optimera vindkraftverkens elproduktion och minimera projektets miljökonsekvenser. Avståndet mellan vindkraftverk på landområden ska beroende på förläggningsplatsen och kraftverkens storlek vara 500–1 000 meter. Med tanke på kostnadseffektiviteten är det inte lönsamt att placera vindkraftverken närmare än så. Dessutom är vindkraftverken ändamålsenligt placerade så långt som möjligt från byggnader som används som fast bostad för att lokalbefolkningen inte ska påverkas av projektet.

Planen för placeringen av vindkraftverken har uppdaterats under MKB-förfarandet. En uppdaterad plan för placeringen granskas som projektalternativ 2. I projektalternativ 2 har kraftverk 19, 26, 28, 42 och 45 tagits bort. Läget för kraftverk 7, 13, 11 och 31 har ändrats. Vägsträckningarna mellan flera av kraftverken har också ändrats i projektalternativ 2.

I miljökonsekvensbedömningen granskades kraftverksvis de förläggningsplatser som skulle orsaka mest negativa konsekvenser (t.ex. för landskapet). Den projektansvariga kan utnyttja resultaten av bedömningen i den fortsatta planeringen av projektet.

Beträffande elöverföringen undersöktes två sträckningsalternativ för att sammanbinda elstationerna och två alternativ för att koppla den nordligare elstationen till riksnätet. Planerna för kraftledningarnas sträckning har uppgjorts av Empower Oy.

6.5 Vindkraftspark

6.5.1 Vindkraftverkens konstruktion

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

Den byggnadsyta som behövs för ett vindkraftverk är med nuvarande teknik cirka 60 m x 80 m. På det här området ska alla träd röjas bort och marken jämnas ut. På byggplatsen anläggs vindkraftverkets fundament. Olika alternativ för fundamentteknik beskrivs i kapitel 6.5.4.

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

Tabell 6-1. Typiska huvuddimensioner för kraftverk av olika storlek.

Tornets höjd (meter)	Rotorbladets längd (meter)	Maskinrummets och rotorns massa (ton)
100	60	300
120	63	410
140	67	410 - 500

Rotor

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

material som används vid tillverkning av rotorblad är trä och metaller.

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

Maskinrum

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

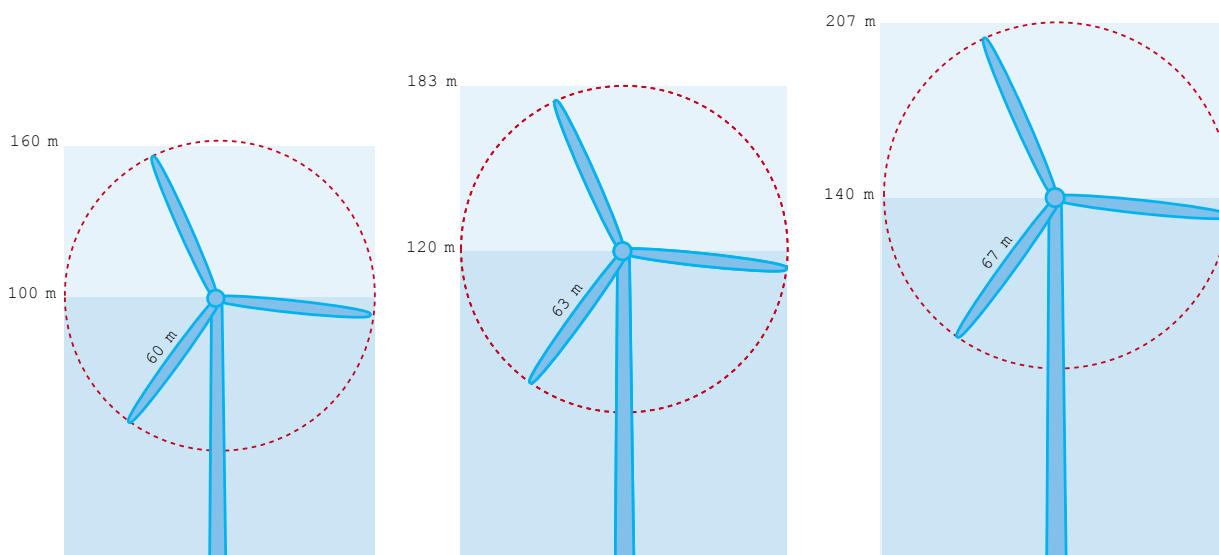
Den vanligaste generatortypen i vindkraftverk är en trefas asynkrongenerator. I kraftverk med hög effekt kan man också använda synkrongeneratorer. För att kunna stoppa rotorn och hålla den stilla installeras bromsar. Kraftverkets vridsystem vrider rotorn vid behov då vindriktningen ändras. I vindkraftverk används ett mikroprocessorstyrt kontroll- och mätsystem. Turbinens egen processor sänder information om kraftverkets funktion till en centraldator som

registrerar och kontrollerar informationen. Ett automatiskt larmsystem meddelar operatören om avvikande funktion. Det som övervakas är bl.a. vindhastighet och -riktning, generatormatningens inkoppling till nätet, bladvinkeln, maskinrummets position, vindturbinens normala drift och nedkörning i nödsituationer och störningssituationer.

6.5.2 Tornkonstruktioner

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

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



Figur 6-9 Principskisser av 2 MW, 3 MW och 5 MW vindkraftverk.

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

Rörformade torn

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

Tornens ståldelar tillverkas i fabriksförhållanden, vilket garanterar att formen blir korrekt, svetsarna blir hållbara och tornet får en ytbehandling som håller. Stålkonstruktionen monteras ihop av rörelement som levereras till platsen. Betongtorn kan gjutas på platsen eller byggas av förtillverkade element. Genom formgivning av tornet kan man påverka det intryck som tornet ger i landskapet och hur man upplever det.



Figur 6-10 Rörformat torn.

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

Fackverkstorn

Fackverkstorn tillverkas fortfarande och produktionsteknologin för dem utvecklas. De nyaste kraftverken på flera megawatt med fackverkskonstruktion har en navhöjd på över 100 meter. Fördelar som tillverkarna uppger är bland annat mindre materialbehov och lägre investeringskostnader än för ett rörformat torn, möjligheter till industriell ytbehandling av tornmaterialet, goda möjligheter till återvinning av tornmaterialet, lättare att bygga av komponenter som är av mindre storlek, vilket underlättar transporter till besvärliga områden.

Konturerna av ett fackverkstorn ger tornet dess synliga gestaltning. Ett fundament för ett torn av fackverkskonstruktion kräver en något större areal än ett rörformat torn.



Figur 6-11 Torn av fackverkskonstruktion.

Stagade torn

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

6.5.3 Vindkraftverkens belysning och markeringar

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

I markeringskraven behandlas markering av objektet med natt- och/eller dagmarkering. Nattmarkeringarna är flyghinderljus och dagmarkeringarna flyghinderljus samt eventuellt färgmarkeringar som målas på kraftverken, främst på vingarna. På grund av att markeringskraven avgörs från fall till fall och det finns endast ett fåtal prejudikatfall kan inga säkra uppgifter om vindkraftverkens slut-

liga utseende presenteras i det här skedet. Allmänt taget kan man dock konstatera att kraftverken i det här projektet kommer att förutsättas ha någon form av nattbelysning (flyghinderljus). Målade dagmarkeringar krävs inte nödvändigtvis på dessa kraftverk.

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

Flyghinderljus

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

Som exempel på markeringar som krävs på landbaserade vindkraftverk kan man ta den planerade vindkraftsparken i Röyttä i Torneå, där rotorbladens höjd är 150 m. På det här området krävs att vindkraftverken har flyghinderljus av typ B med medelhög effekt i tornens topp ovanpå maskinrummet. Vid tornens halva höjd krävs flyghinderljus



Figur 6-12 Exempel på dagmarkeringar på ett vindkraftverk.

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

Ett alternativ i Röttå i Torneå var kraftverk med rotorblad som når till 180 m höjd. Dessa förutsattes ha flyghinderljus av typ A med hög effekt samt ljus av typ B med låg effekt. Ljusen av typ A med hög effekt är vita och blinkande. Det här ljuset lyser också på dagen. På natten har tornen dessutom röda ljus av typ B med låg effekt och kontinuerlig ljussignal. På de här kraftverken krävs förutom belysningen också målade dagmarkeringar. Dessa målas på rotorbladens spetsar, tre stycken åtta meter breda röda ränder med åtta meters mellanrum.

Dagmarkeringar

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

6.5.4 Alternativa typer av teknik att bygga fundament för vindkraftverk

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

Stålbetongfundament som vilar på marken

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

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

Stålbetongfundament och massabyte

Stålbetongfundament med massabyte väljs i de fall då marken där ett vindkraftverk ska byggas inte har tillräcklig bärförmåga. Vid stålbetongfundament med massabyte grävs först de lösa ytjordslagren bort innan fundamentet anläggs. Det djup där täta och bärande markskikt nås är i allmänhet 5–8 m. Gropen fylls med grovkornigt material som det inte uppstår sättning i (i allmänhet kross eller grus) efter grävningen. I tunna skikt komprimeras materialet genom vibrations- eller fallviktspackning. Ovanpå fyllningen byggs stålbetongfundament genom gjutning på platsen liksom vid stålbetongfundament som byggs vilande på marken.

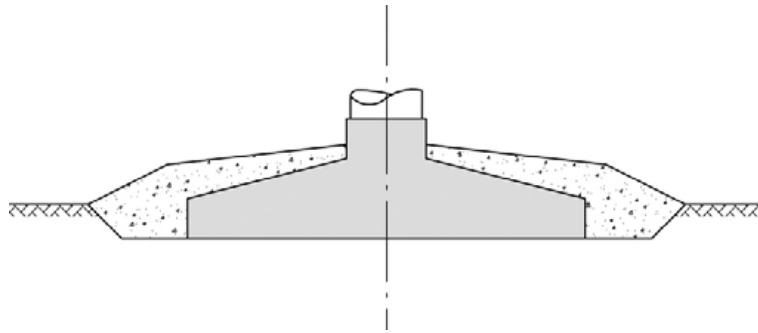
Stålbetongfundament på pålar

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

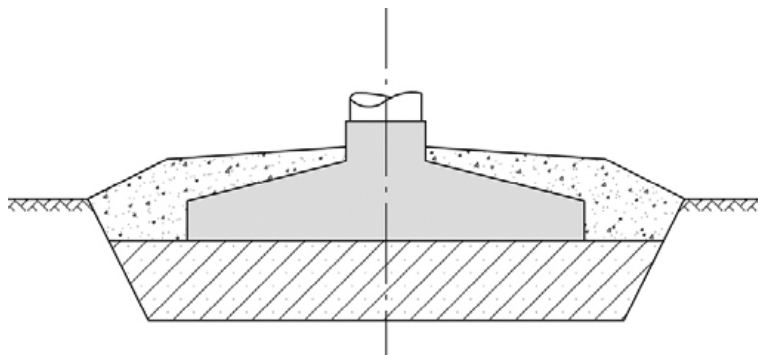
Stålbetongfundament förankrat i berg

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

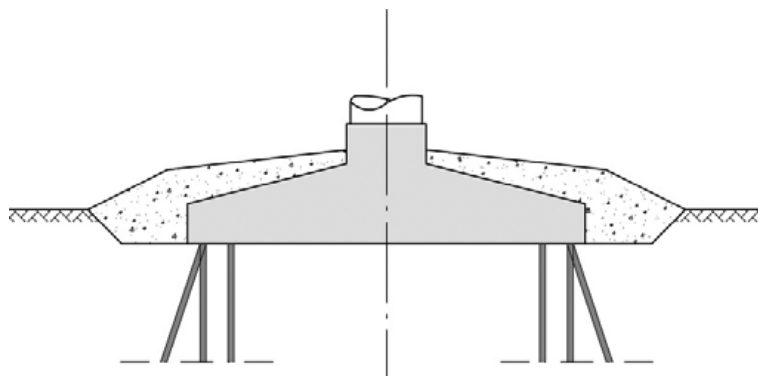
Ett serviceprogram för vindkraftverken görs upp. Enligt serviceprogrammet görs 2–5 servicebesök per år vid varje



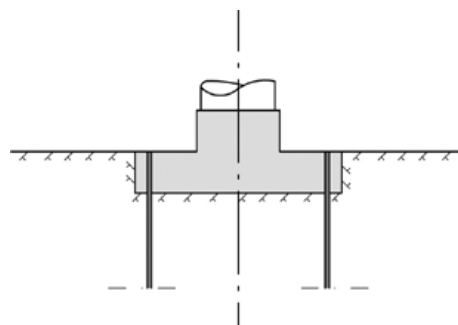
Figur 6-13 Stålbetongfundament som vilar på marken.



Figur 6-14 Stålbetongfundament och massabyte.



Figur 6-15 Pålfundament.



Figur 6-16 Fundament som är förankrat i berget.

vindkraftverk. För varje kraftverk kan man dessutom anta att det behövs cirka 2–5 oförutsedda servicebesök varje år. Servicebesöken görs främst med paketbil.

6.5.5 Placering av vindkraftverken

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

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

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

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

6.5.6 Byggnads- och servicevägar

För skötseln av vindkraftverken behövs ett nät av byggnads- och servicevägar. Längs servicevägarna transporteras byggmaterial för vindkraftverken och maskiner som be-

hövs för att resa dem. Efter byggskedet används vägnätet för både service- och övervakningsåtgärder vid kraftverken och för de lokala markägarnas behov. I de preliminära planerna för servicevägnätet har det vägnät som redan finns på området i mån av möjlighet utnyttjats.

I skogsterräng röjs och fälls träden på en cirka 12–15 meter bred väglinje för att ge plats för arbetsmaskiner och väglänter. I tvära kurvor kan en dubbelt bredare väglinje behöva röjas för att de mycket långa transporter ska kunna ta sig fram (rotorbladens längd upp till 60 m). Efter att träden röjts undan avlägsnas ytjorden och underlaget jämnas ut enligt vägplanerna. Där det finns stenar och berg krävs sprängning för att underlaget ska bli tillräckligt jämnt. Där marken är mjuk med jordarter som har dålig bärförmåga, till exempel torv, måste materialet ersättas med sådant som har tillräcklig bärförmåga och som transporteras till platsen (massabyte). Transporterna för vindkraftsbyggen ställer särskilda krav också på vägens bärförmåga. En av de tyngsta transportererna är nasellen dvs. maskinrummet, då fordonskombinationens totalvikt kan vara över 300 ton. Transporterna av lyftkranen och dess utrustning är också mycket tunga. Vägen måste ha väl tilltagna konstruktions-skikt för att garantera tillräcklig bärförmåga. I konstruktions-skikten används olika slags kross och sprängsten. Det nuvarande vägnätet behöver också förbättring av bärförmågan och uträtning av tvära kurvor. Servicevägarna kommer att ha grusyta och deras bredd är i genomsnitt cirka 6 meter.

Enligt den preliminära utredningsplanen för byggandet av servicevägar (ALT 2) behövs helt nya servicevägar på cirka 29 km på projektområdet. Vägar som måste iståndsättas utgör sammanlagt cirka 8 km. Enligt preliminära bedömningar behövs cirka 100 000 m³ kross för konstruktionsskikten på de nya servicevägarna och på gamla vägar som ska förbättras. Massmängderna kommer att preciseras senare i samband med den egentliga planeringen av vägkonstruktionen. I den ursprungliga vägplanen (ALT 1) har de nya vägar som ska byggas en total längd av cirka 22 km och de vägar som ska iståndsättas cirka 12 km.

Utöver för vägbyggen behövs massor för utjämning av terrängformerna och eventuella massabyten också på de områden där vindkraftverken ska resas. En grov uppskattning är att det behövs cirka 1000–2000 m³ kross på varje resningsområde.

Tabell 6-2. Plan för servicevägar, ALT 2.

	Vägens längd (km)	Krossmängd (m ³)
Nya vägar	29	87 000
Vägar som ska iståndsättas	8	12 000

6.5.7 Vindkraftsparkens byggtid

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

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

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

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

Fundamentbyggena för vindkraftverken är ett av de viktigaste byggskedena. Fundamenten kan anläggas antingen vilande på marken eller som påfundament beroende på markförhållandena på området. Om ett fundament vilande på marken ska användas måste markens bärförmåga i allmänhet säkerställas genom t.ex. massabyte eller annan förstärkning av marken. Fundamentens betonggjutning kan göras oberoende av årstid, men betongen måste få tid att uppnå den hållfasthet som krävs för monteringen, vil-

ket tar ungefär en månad, innan den egentliga resningen av kraftverken kan börja.

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

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

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

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

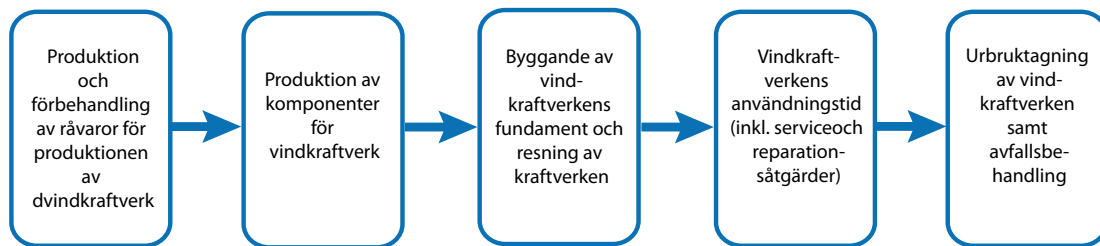
6.5.8 Vindkraftsparkens livscykel

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

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

Byggande av vindkraftverk

En del av miljökonsekvenserna av en vindkraftspark hänför sig till tillverkningen av vindkraftverken och därtill hörande konstruktioner. För tillverkningen av vindkraftverk



Figur 6-17. Schema över en vindkraftsparks livscykel.

krävs råvaror och energi. Vindkraftverkens konstruktioner är huvudsakligen gjorda av stål. I maskinrummet används dessutom också bl.a. aluminium- och kopparkomponenter. Kraftverkens rotorblad är vanligen gjorda av glasfiber som tillverkas av glas och polyesterfiber.

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

Vindkraftverkens användningstid

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

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

Urbrukning av vindkraftverk

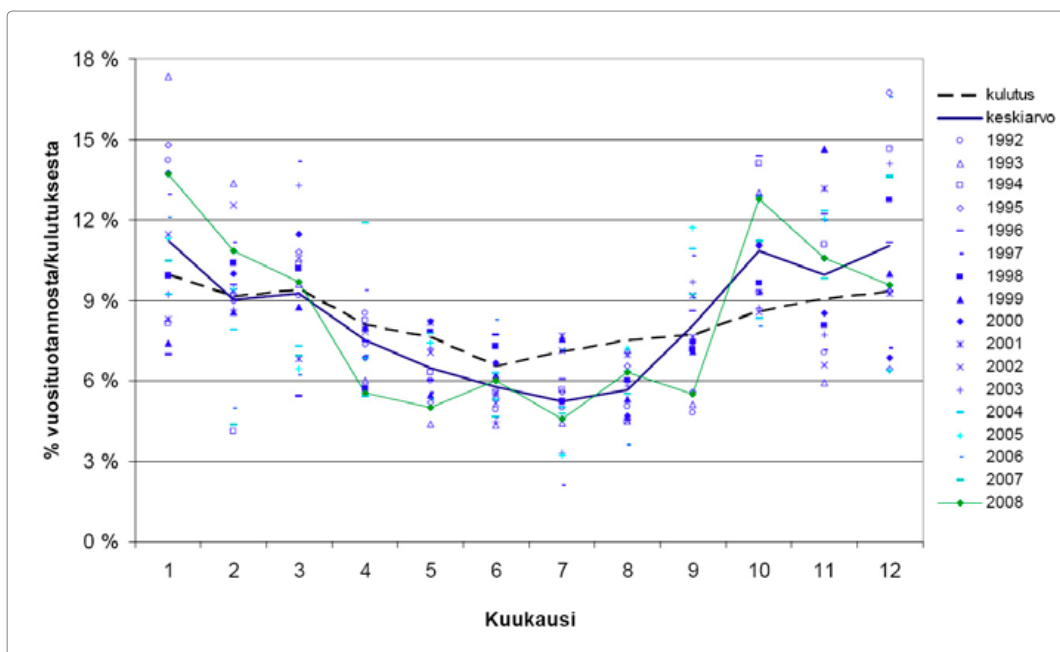
Det sista skedet av vindkraftsparkens livscykel är urbrukning, återvinning av vindkraftsparkens anordningar samt avfallshantering. Med tanke på miljökonsekvenserna under

en vindkraftsparks livscykel är kraftverksområdets urbrukning och speciellt skrotningen av anläggningskomponenterna av stor betydelse. Genom effektiv återanvändning och återvinning av materialen minskas behovet av att producera nya råvaror, varvid behovet av slutdeponering för dem minskar. Numera kan närmare 80 % av de råvaror som använts i ett 2,5 MW vindkraftverk återvinnas. För metallkomponenterna (stål, koppar, aluminium, bly) i kraftverken är återvinningsgraden i allmänhet redan nu mycket hög, närmare 100 %. Mest problematiska för återvinningen är glasfiber- och epoximaterialen i rotorbladen. De här materialen kan ännu inte som sådana återvinnas. De här materialens energiinnehåll kan dock numera utnyttjas genom förbränning i en avfallsförbränningsanläggning som håller hög temperatur samt behandling av avfallet från förbränningen i en lämplig behandlings- och slutdeponeringsanläggning.

6.6 Vindkraft som en del av energisystemet

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

Variationen i vindkraftsproduktionen beroende på vindförhållandena är inget tekniskt eller ekonomiskt problem för när då det gäller mycket stora produktionsmängder. I statsrådets energi- och klimatstrategi är målet för vindkraftsproduktionen fram till år 2020 (2000 MW) mängdmässigt av samma storleksklass som elförbrukningens normala



Figur 6-18 Vindkraftens genomsnittliga säsongvariation: Fördelningen av den sammanlagda produktionen vid Finlands alla vindkraftverk mellan olika månader 1992-2008. (Källa VTT 2008b).

dygnsvariation. Enligt erfarenheter från olika länder samt modellberäkningar har vindkraften ett reglerbehov på 1-5 % av den installerade vindkraftskapaciteten, då 5-10 % av elektriciteten produceras med vindkraft (VTT 2008a).

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

6.7 Anknytning till andra projekt och planer

6.7.1 Andra vindkraftverksområden i närregionen

Byggda

Vid stranden i Kristinestad finns tre stycken 1 MW vindkraftverk (PVO Innpower Oy).

I Närpes vid stranden finns Öskata Vind Ab:s tre vindkraftverk med en sammanlagd effekt på 750 kW.

Finlands första vindkraftspark, som byggdes 1991, lig-

ger i Korsnäs cirka 70 km från det nu aktuella projektområdet. Kraftverken ägs av VS Vindkraft Ab. På området finns tre kraftverk med en enhetseffekt på 200 kW.

Områdesreserveringar

Tuuliwatti Oy planerar att bygga en vindkraftspark på Trollsområdet i Sastmola kommun. Den planerade vindkraftsparken placeras på ett landområde öster om byn Trolls. Projektområdets areal är cirka 14 km² och den planerade vindkraftsparken omfattar högst 25 vindturbiner. De enskilda vindturbinerna har en effekt på 3-5 MW, varvid vindkraftsparkens totala kapacitet blir 75-125 MW. Planområdet för Sastmola vindkraftspark ligger cirka 9 kilometer från projektområdet för Ömossa vindkraftspark.

Havsbaserad vindkraftspark utanför Kristinestad (PVO-Innpower). I havsområdet utanför Kristinestad har miljökonsekvensbedömningen av en havsvindpark avslutats. Planområdet för havsvindparken ligger cirka 13 kilometer från projektområdet för en vindkraftspark i Ömossa. Vindkraftsparken i havsområdet utanför Kristinestad omfattar enligt de preliminära planerna högst cirka 80 vindkraftverksenheter, som var och en har en effekt på cirka 3-5 megawatt (MW). I anslutning till den havsbaserade vindkraftsparken har man för avsikt att också bygga 5-7 kraft-

verk på stranden av Björnön.

Havsbaserad vindkraftspark utanför Sideby i Kristinestad (Finlands Havsvind Ab). I havsområdet utanför Sideby pågår också miljökonsekvensbedömning av en havsvindpark. Planområdet för havsvindparken ligger cirka 20 kilometer från projektområdet för en vindkraftspark i Ömossa. Havsvindparken utanför Sideby omfattar enligt de preliminära planerna cirka 80 vindkraftverksenheter, som var och en har en effekt på cirka 3–5 megawatt (MW).

Vindkraftspark vid Gamla Närpesvägen (PVO-Innopower Oy). PVO-Innopower Oy planerar bygga sex stycken 3 MW vindkraftsverk i närheten av Gamla Närpesvägen i Kristinestad. Planområdet ligger cirka 20 kilometer från projektområdet för Ömossa vindkraftspark.

Andra vindkraftsprojekt som planeras i närheten är bl.a.:

- Vindkraftspark i Östermark (avstånd cirka 35 km, EPV Vindkraft Ab)
- Vindkraftspark i Norrskogen i Närpes (avstånd cirka 45 km, EPV Vindkraft Ab)
- Havsbaserad vindkraftspark utanför Korsnäs (avstånd cirka 50 km, WPD Finland Oy).

6.8 Projektets förhållande till planer och program om miljöskydd

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

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

FN:s klimatavtal

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



Figur 6-19 Vindkraftsprojekt i närregionen

Finland ratificerade konventionen. Det s.k. Kyotoprotokollet, som innehåller bindande förpliktelser för industriländerna att minska utsläppen samt tidtabeller för detta, godkändes på den tredje konferensen om klimatavtalet år 1997. På klimatmötet i Kyoto godkändes som EU:s mål att de totala utsläppen av växthusgaser ska minska med 8 % från nivån år 1990. Det här åtagandet måste uppnås under åren 2008–2012, som är den första s.k. åtagandeperioden. För

Finland kom man överens om att målet för minskningen av utsläppen av växthusgaser är 0 % från nivån år 1990, dvs. utsläppen under åren 2008–2012 ska ligga på samma nivå som 1990.

EU:s klimat- och energipaket

EU har kommit överens om ett för alla medlemsländer gemensamt mål att minska utsläppen av växthusgaser med 20 procent fram till år 2020 jämfört med år 1990. Ett mål är också att öka andelen förnybara energikällor till i genomsnitt 20 procent av EU:s slutliga energiförbrukning. Genom att bygga ut vindkraften kan man bidra till att målen för EU:s klimat- och energipaket uppnås.

EU:s energistrategi

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

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

Den nationella energi- och klimatstrategin

I den nationella energi- och klimatstrategin för år 2008 finns förslag till viktiga åtgärder för att man ska kunna nå EU:s mål om att främja förnybar energi, effektivisera energianvändningen och minska utsläppen av växthusgaser. När det gäller vindkraft är målet att höja den installerade total-effekten från nuvarande 144 MW till cirka 2000 MW fram till år 2020, varvid den årliga elproduktionen med vindkraft blir cirka 6 TWh.

Riksomfattande mål för områdesanvändningen

De riksomfattande målen för områdesanvändningen utgör en del av systemet för planering av områdesanvändningen enligt markanvändnings- och bygglagen. Statsrådet beslutade 2008 revidera de riksomfattande målen för områdesanvändningen och de reviderade målen trädde i kraft 1.3.2009. I de reviderade målen konstateras bl.a. följande om energiförsörjningen: I landskapsplanläggningen ska de bäst lämpade områdena för utnyttjande av vindkraft anvisas. Vindkraftverken ska i första hand placeras koncentrerat i enheter bestående av flera kraftverk. De riksomfattande målen för områdesanvändningen behandlar följande helheter:

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

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

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

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

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

Österbottens landskapsöversikt 2040, Ny energi i Österbotten

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

De energipolitiska programmen

I flera politiska partiers energipolitiska program nämns att de förnybara energikällornas andel ska ökas och en utbyggnad av vindkraft ska stödas.

Luftvårdsprogram 2010

Målet för luftvårdsprogrammet 2010 är att Finland ska uppfylla åliggandena i direktivet om nationella utsläppsgränser för vissa luftföroreningar (2001/81/EG) fram till år 2010. Finland måste gradvis minska utsläppen av svaveldioxid, kväveoxider, ammoniak och flyktiga organiska ämnen.



Luftvårdsprogrammet omfattar en plan för minskning av utsläppen i energiproduktionen, trafiken, jordbruket och industrin samt åtgärder för att minska utsläppen från arbetsmaskiner, nöjesbåtar och småskalig förbränning.

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

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

utsläppsgrens som är fastställd för respektive avtalspart år 2010.

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

Nätverket Natura 2000

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

Habitatdirektivets allmänna mål är att uppnå och bibehålla en gynnsam nivå för skyddet av vissa arter och naturtyper. Det allmänna målet för fågeldirektivet är att bibehålla fågelbestånden på en nivå som motsvarar ekologiska, vetenskapliga och kulturella krav.

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

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

Riktvärdena för buller

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

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

DEL II MILJÖKONSEKVENSER





7. Utgångspunkter för miljökonsekvensbedömningen

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

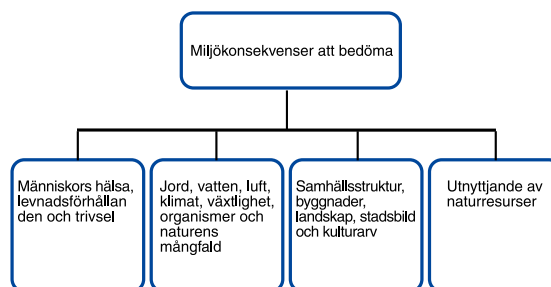
Uppgiften är att bedöma de miljökonsekvenser som byggnad av en vindkraftspark i Ömossaområdet i Kristinestad samt vindkraftsparkens drift medför i projektets omgivning på det sätt och med den noggrannhet som MKB-lagen och -förordningen kräver.

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning omfattar bl.a.

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

7.1 Bedömningsuppgift

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



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

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

- Konsekvenser för landskapet
 - Landskapsvärden för bostäder och fritidsbostäder
 - Härkmeri värdefulla landskapsområde av riksintresse
- Konsekvenser för naturen
 - Konsekvenser för fågelbeståndet
- Buller
- Blinkande skugg effekter från kraftverken
- Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel
 - Konsekvenser för användning av området för rekreation

Projektets konsekvenser är delvis permanenta, delvis tillfälliga och vissa förekommer bara under byggtiden. Konsekvenserna under byggtiden gäller i synnerhet rekreativ möjligheterna och trafiken. Permanenta konsekvenser uppstår för bl.a. landskapet och fågelbeståndet.

7.2 Projektets influensområde

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

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

Blinkande skuggeffekter från kraftverken: Konsekvenserna undersöks i den omfattning som beräkningar visar att projektet ger upphov till blinkande ljus- och skuggeffekter.

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

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

Markanvändning: Samhällsstrukturen granskas som en större helhet än endast projektområdet. Beträffande användningen av området för rekreation undersöks främst själva projektområdet.

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

7.3 Material som använts

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

Beträffande anskaffning av material samt metoder baserades miljökonsekvensbedömningen på:

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

- Fakta som framkommit på informationsmötena och vid mötena med invånarna

- Aspekter som tagits upp i utlåtanden och åsikter

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

7.4 Tidpunkt för konsekvenserna

7.4.1 Konsekvenser under byggtiden

Det tar ungefär ett år att bygga ett vindkraftverk. Konsekvenserna under byggtiden sammanhänger med byggandet av servicevägarna, elöverföringen och de egentliga kraftverken.

7.4.2 Konsekvenser under driften

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

7.4.3 Konsekvenser efter avslutad verksamhet

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

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

8. Konsekvenser för klimatet och klimatförändringen

8.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

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

8.2 Påverkningsmekanismer

Med klimatförändring avses vilka klimatförändringar som helst som sker med tiden, antingen genom naturliga variationer eller till följd av mänsklig verksamhet. I energidiskussionerna avser man med klimatförändringen dock allmänt ökade halter av växthusgaser i atmosfären till följd av mänsklig verksamhet och global uppvärmning av klimatet till följd av detta. Den mest beaktansvärda växthusgasen som människan ger upphov till är koldioxid, vars andel av klimatförändringen är totalt cirka 60 %. I Finland utgör energiproduktionens andel av hela landets koldioxidutsläpp cirka 80 procent. För att klimatförändringen ska kunna hejdas är det därför av central betydelse att minska utsläppen speciellt från energiproduktionen. Allmänt taget kan utsläppen av växthusgaser från energiproduktionen effektivast minskas genom 1) minskad energiförbrukning samt 2) ökad andel utsläppsnåla eller utsläppsfria energikällor i produktionen.

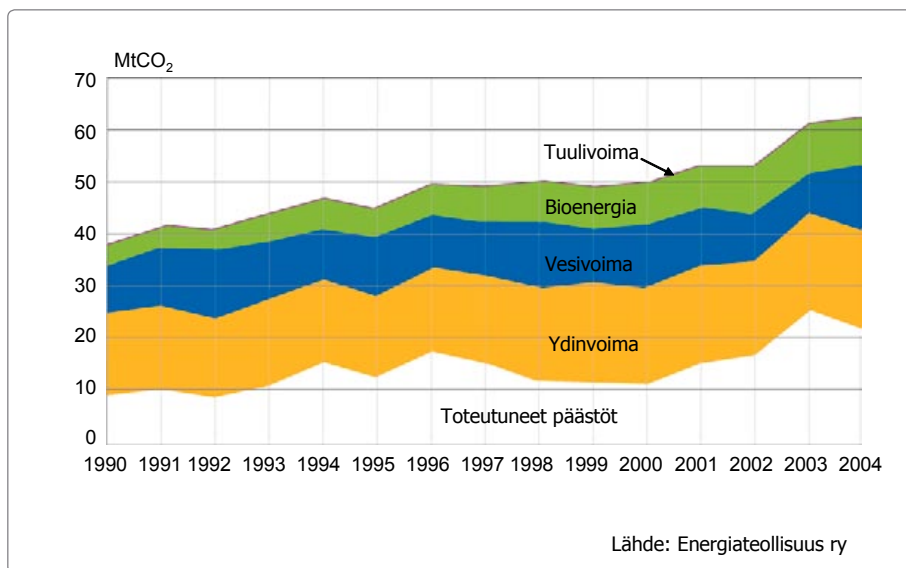
Mest utsläpp av växthusgaser i energiproduktionen kommer från fossila bränslen – kol, olja och naturgas – som fortfarande står för ungefär hälften av energiproduktionen i Finland. När det gäller energiproduktionen uppkommer de fossila bränslenas klimatpåverkan speciellt under driften i form av utsläpp. De här utsläppen utgör ofta en stor del av de utsläpp av växthusgaser som de ger upphov till under hela sin livscykel. Utsläppen av växthusgaser uppskattas i

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

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

Tabell 8-2. Tekniska uppgifter om vindkraftsparken i en situation enligt det största respektive minsta alternativet.

Nominell effekt	44 * 2 MW (88 MW)	45 * 5 MW (225 MW)
Toppdriftstid (tid som motsvarar den nominella effekten)	2 500 h/a	2 500 h/a
Årlig elproduktion (inkl. netto, svinn m.m.)	Cirka 220 GWh/a	Cirka 560 GWh/a



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

allmänhet bli minst med förnybara energikällor (vindkraft, trä, solpaneler, vattenkraft) samt kärnkraft. Karakteristiskt för både förnybara energiformer och kärnkraftens livscykel är att tyngdpunkten för miljökonsekvenserna ligger på början av energiproduktionskedjan och byggskedet, då största delen av hela energiproduktionsprocessens utsläpp av växthusgaser i allmänhet uppkommer. I det egentliga produktionskedet är utsläppen från de här produktionsformerna däremot obetydliga. Till exempel för vindkraft har utsläppen under byggtiden (bl.a. tillverkning av kraftverkskomponenter, brytning av råvaror) uppskattats utgöra hela 98 % av alla utsläpp av växthusgaser under hela energiproduktionskedjan. För fossila bränslen utgör utsläppen av växthusgaser under produktionen av bränsle och byggande av kraftverk däremot en mindre del av energiproduktionens totala utsläpp.

8.3 Vindkraftsparkens inverkan på klimatet och klimatförändringen

8.3.1 Konsekvenser av projektalternativ ALT 1 och ALT 2

De utsläppsminskningar som nås i vindkraftsparkens produktionskedje säger dock inte som sådana något om produktionsformens totala energibalans, eftersom man i beräkningarna inte har räknat med de energimängder som

gått åt till att bygga vindkraftsparken och ta den ur bruk och hur dessa energimängder förhåller sig till den energimängd som kraftverken producerar. För att bestämma vindkraftsparkens övergripande miljökonsekvenser och till exempel hur effektivt den producerar energi borde projektens hela livscykel granskas för att det ska gå att jämföra den energimängd som ett vindkraftverk producerar med den energi och de råvarumängder som det kräver under hela sin livscykel.

8.3.1.1 En vindkraftsparkens koldioxidavtryck

Koldioxidavtryck (*carbon footprint*) används vanligen för att mäta hur en produkt, verksamhet eller tjänst påverkar klimatet, dvs. hur mycket växthusgaser produkten eller verksamheten kan uppskattas orsaka under sin livscykel. Koldioxidavtryck utvecklades ursprungligen som en mätare för att man på ett transparent sätt ska kunna jämföra hur olika verksamheter påverkar klimatuppvärmningen och klimatförändringen. När det gäller olika former av energiproduktion och kraftverk jämförs i allmänhet koldioxidavtrycket med den producerade energimängden och detta anges som koldioxidekvivalenter (CO₂eq) per producerad kilo- eller megawattimme. Med hjälp av ekvivalentenheterna kan man vid beräkning av koldioxidavtryck beakta inte bara koldioxiden utan också andra växthusgaser (bl.a. metan och kväveoxidul), som har betydligt större uppvärmande inverkan på klimatet än koldioxid.

Koldioxidavtrycket av vindkraft i förhållande till andra ener-

Tabell 8-3. Uppnåbar minskning av utsläpp i luften med hjälp av vindkraftsparken. I beräkningen antas att projektet genomförs i sin minimi- eller maximistorlek (45 stycken 5 MW eller 44 stycken 2 MW vindkraftverk) och att parkens årliga elproduktion är 220–560 GWh.

Förening	Utsläppsminskningar enligt utsläppsfaktorerna för finländsk elproduktion (ton per år)		Utsläppsminskningar enligt utsläppsfaktorerna för kolkondenskraftverk (ton per år)	
	2 MW	5 MW	2 MW	5 MW
Svaveldioxid (SO ₂)	85	220	155	390
Kväveoxider (NO _x)	105	270	235	595
Koldioxid (CO ₂)	26 000	67 000	145 000	370 000

giformer har studerats i en undersökning i Storbritannien (POST 2006), där koldioxidavtrycket av vindkraft jämfördes med fossila bränslen, kärnkraft och flera förnybara energikällor. I den här jämförelsen var koldioxidavtrycket av vindkraft ett av de minsta. För land- och havsbaserade kraftverk var avtrycket 4,64–5,25 g CO₂eq per producerad kilowattimme. För andra energiproduktionsformer var koldioxidavtrycket till exempel för solpaneler uppskattningsvis 35–58 g CO₂eq/kWh och för olika biomassaalternativ 25–93 g CO₂eq/kWh. Koldioxidavtrycket är störst för fossila bränslen. Deras värmande inverkan på klimatet har uppskattats till över 500 g CO₂eq per producerad energienhet.

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

8.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Den elmängd som det här projektet skulle ha gett måste i det här alternativet produceras med andra former av energiproduktion. I Finlands energiproduktionssystem produceras el numera främst med antingen kärnkraft, stenkolkraft eller vattenkraft (Energiindustrin 2010). Dessutom importereras också en kännbar del (cirka 14 % år 2009) av den

el som används i Finland via elkablar från utlandet, främst från Ryssland, där energin produceras huvudsakligen med antingen kärnkraft eller fossila bränslen. Med hjälp av det planerade projektet kan framför allt Finlands energisjälvförsörjning ökas, elimporten från utlandet kan minskas och användningen av energiproduktionsformer med skadligare miljökonsekvenser kan minskas liksom också utbyggnadsbehovet.

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

8.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

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

9. Konsekvenser för samhällsstrukturen och markanvändningen

9.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Markanvändningen och den byggda miljöns nuvarande situation har utretts genom terränggranskningar, planer och numerisk geografisk information. De nuvarande byggnaderna har utretts i terrängdatabasen, vars datainnehåll motsvarar grundkartans material. Situationen för nya bygglov som beviljats för området har granskats hos Kristinestads byggnadstillsynsmyndighet.

Projektets inverkan på planläggningen av området har granskats beträffande följande faktorer: har byggande enligt projektet samt projektets konsekvenser behandlats i områdets gällande planer, har markanvändning som väsentligen påverkar projektets genomförbarhet anvisats i gällande planer, förutsätter ett genomförande av projektet att gällande planer ändras eller att nya planer görs upp och hur har projektet beaktats eller hur kan det beaktas i markanvändningsplaner som berör området.

Som utgångsmaterial har kartor samt region-, landskaps- och delgeneralplanen använts. Bedömningen är baserad på en arkitekts expertbedömning.

9.1.1 Läge och nuvarande markanvändning

Projektområdet ligger i södra delen av Kristinestad. Det ligger på Kristinestads fastlandsdel cirka 10 kilometer från havsstranden. Från projektområdet är avståndet till Kristinestads stadscentrum cirka 15 kilometer och till tätorten Lappfjärd 10 kilometer.

Största delen av projektområdet är obebyggt skogsområde. Området är bergigt och det finns också många utdikade, försumpade sänkor. Skogarna används främst som ekonomiskog. Förutom skogsområden finns det också små åkerarealer på projektområdet. På projektområdet finns två kraftledningar.

9.1.2 Bosättning och fritidsbosättning, byggnadsbestånd

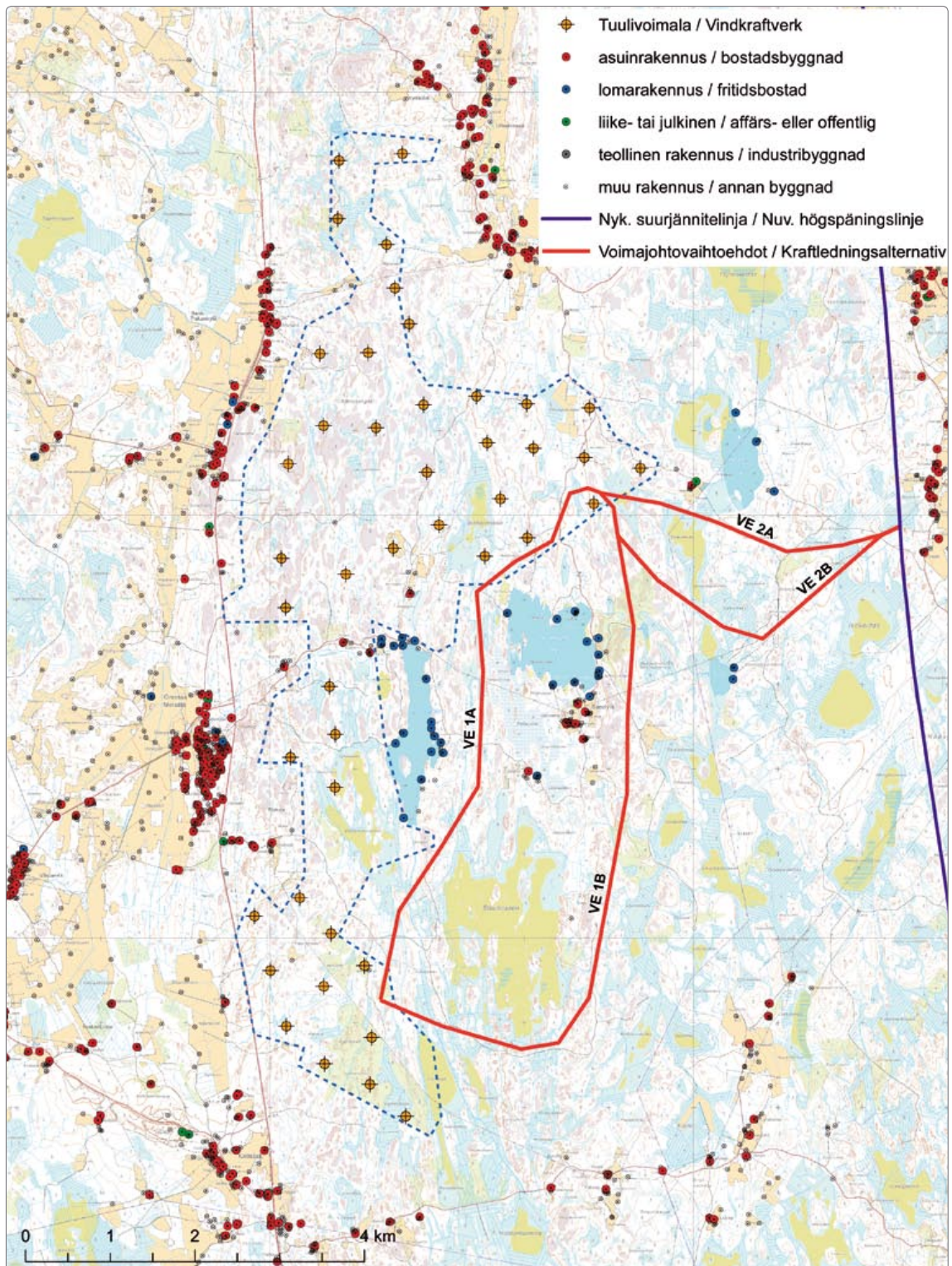
Inom projektområdets avgränsning finns tre byggnader för fast bosättning och en fritidsbostad. På projektområdet finns dessutom två andra byggnader av vilka den ena är registrerad som lagerbyggnad och den andra som pausstuga för skogsbruk (annan byggnad). De här byggnaderna finns i den omedelbara närheten av kraftverk nummer 19 och 34. Även utanför projektområdets avgränsning, i dess omedelbara närhet, finns många bostadsbyggnader. Bosättningen är koncentrerad till närheten av Sandjärsvägen samt stränderna av Stora och Lilla Sandjärv.

I närheten av projektområdet finns byområden och koncentrerade bosättningsområden. I närheten av projektområdets norra spets finns byn Uttermossa, där det kring åkerområdena finns cirka 59 byggnader som används som fast bostad. I Uttermossaområdet används största delen av åkarna fortfarande för odling och på området finns också husdjursgårdar.

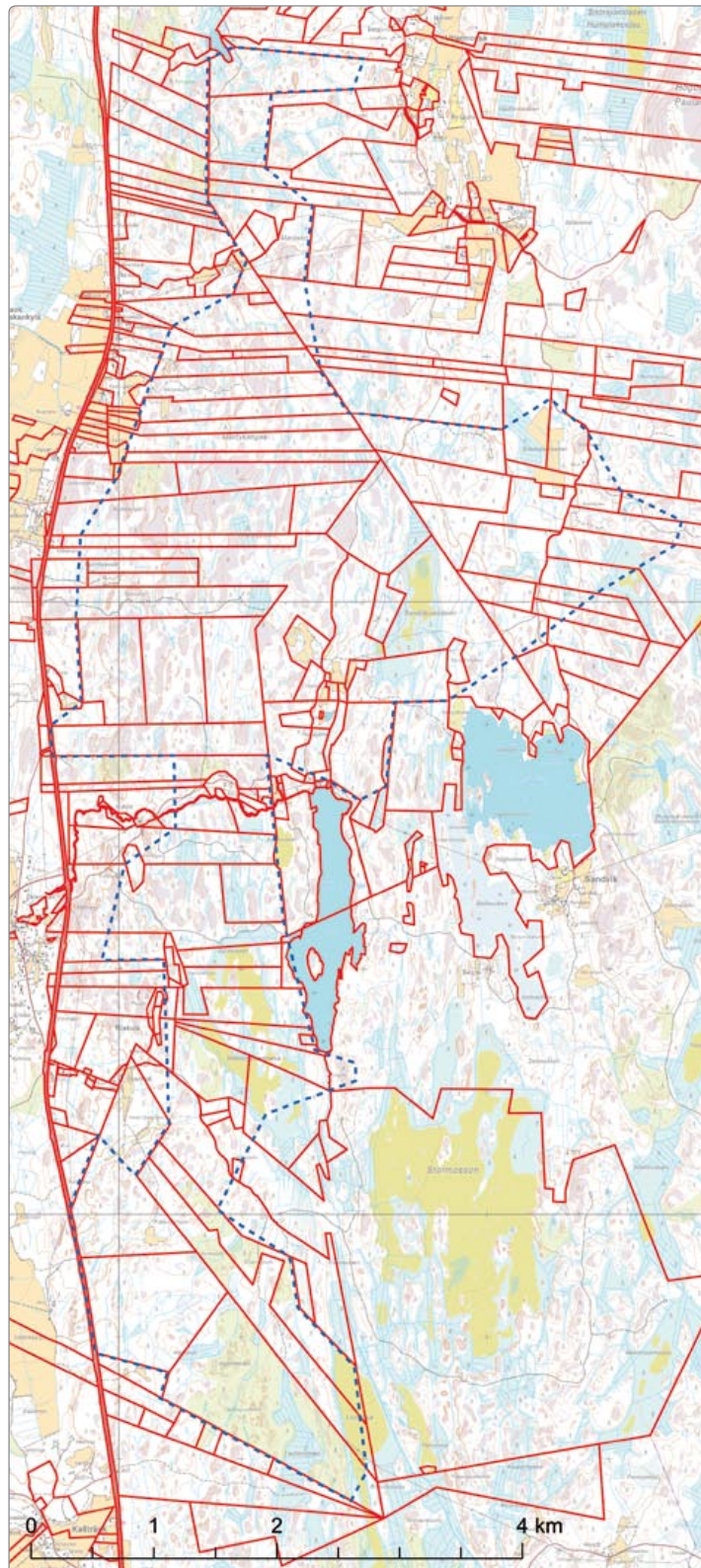
I Björneborgsvägens näromgivning i Back finns cirka 51 bostadshus. Största delen av byggnaderna används som fast bostad, men det finns också några fritidsbostäder på området. Byggnaderna ligger intill Björneborgsvägen och i dess närhet på en sträcka av cirka fyra kilometer.

Det tätast bebyggda bosättningsområdet i närheten av projektområdet är Ömossaområdet. Ömossa by ligger vid projektområdets mellersta del väster om Björneborgsvägen. Inom byområdena Ömossa och Västervik finns sammanlagt cirka 141 bostads- och fritidshus. Största delen av byggnaderna finns på området mellan de vidsträckt åkerområdena i Ömossa och Björneborgsvägen. På området har det tidigare funnits två skolor, men de är nu nedlagda.

I projektområdets omedelbara närhet finns Lilla och Stora Sandjärv. Vid båda sjöarnas stränder finns det fritidsbosättning. Det sammanlagda antalet fritidsbostäder är cirka 30. Vid södra delen av Stora Sandjärv finns dessutom byn Sandvik med sex byggnader som används som fast bostad.



Figur 9-1 Fastigheter och byggnader i närheten av projektområdet.



Figur 9-4 Projektområdets fastighetsindelning.



Figur 9-3 Strandbosättning vid Lilla Sandjärv.

I närheten av projektområdets sydspets finns byn Kallträsk, där det också finns cirka 44 hus som används som fast bostad. Byggnaderna finns i närheten av Björneborgsvägen, främst väster om vägen.

Utöver byområdena finns det flera ensamma hus i glesbygdsområdet i närheten av projektområdet. Bostads- och fritidshusens läge framgår av kartan i figur 9-1. Information från Kristinestads byggnadstillsyn om nya bygglov i projektområdets näromgivning har också beaktats på kartan.

9.1.3 Markägare

Projektområdets markområden ägs av privatpersoner. Den projektansvariga har ingått arrendeavtal för markområden på de fastigheter där vindkraftverken enligt planerna ska byggas. Även markområdena i projektområdets närhet ägs av privatpersoner.

9.1.4 Planer och planläggningssituation

9.1.4.1 Regionplan

På planområdet gäller regionplanen för Vasa kustregion (1995), som från början av år 2010 ändrades till Österbottens landskapsplan (MarkByggL 210 §, övergångsbestämmelse om gällande regionplan). Där behandlas inte vindkraft. Projektområdet ligger i närheten av områden utmärkta som bosättningsområden (as) i Kyrkfallet samt Österdal och Österback i Ömossa. Vid stranden av Lilla Sandjärv finns ett rekreationsområde (VI1) 61606 utmärkt.

9.1.4.2 Landskapsplan

Österbottens förbunds landskapsfullmäktige godkände Österbottens landskapsplan 29.9.2008. Den godkända landskapsplanen är nu vid Miljöministeriet för att fastställas. Efter att ministeriet har beslutat att fastställa planen vinner den laga kraft och ersätter regionplanen.

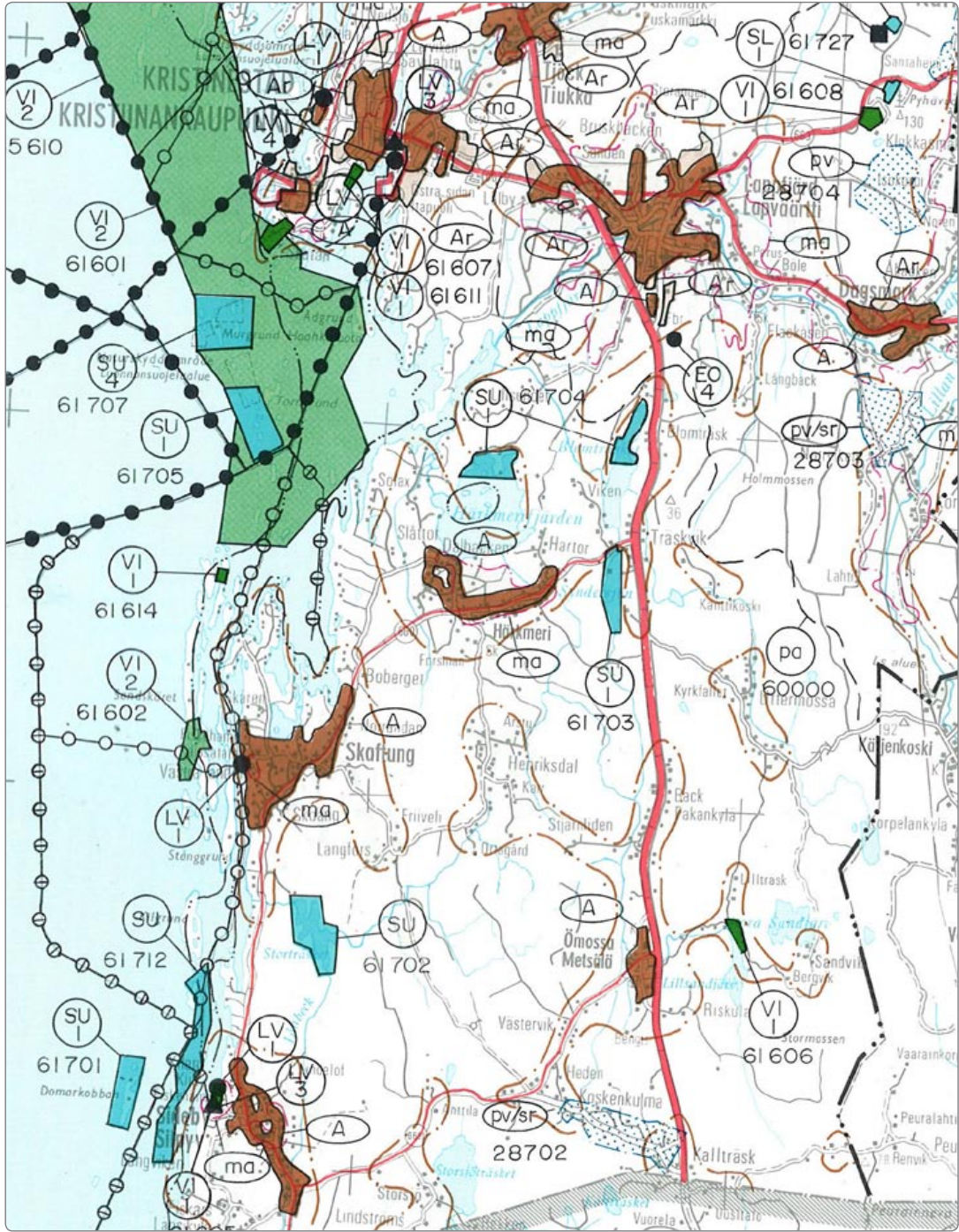
I Österbottens landskapsplan finns fyra områden för vindkraftverk anvisade (2 områden för vindkraftverk i havsområdet och 2 områden för vindkraftverk på fastlandet).

I landskapsplanen är projektområdet inte reserverat som område för vindkraftverk och på projektområdet finns inte heller några andra beteckningar för områdesreservering. Öster om projektområdet finns ett rekreations-/turistmål (utmärkt med grön triangel). På området mellan projektområdet och riksväg 8 finns utmärkt en datakommunikationsförbindelse (tl) i nord-sydlig riktning och på västra sidan om riksväg 8 ett byområde (at) i Ömossa. Väster om riksväg 8 i närheten av projektområdet finns också ett behov av förbindelse för naturgasledning (k) samt ett objekt med en vårdbiotop (utmärkt med grön cirkel).

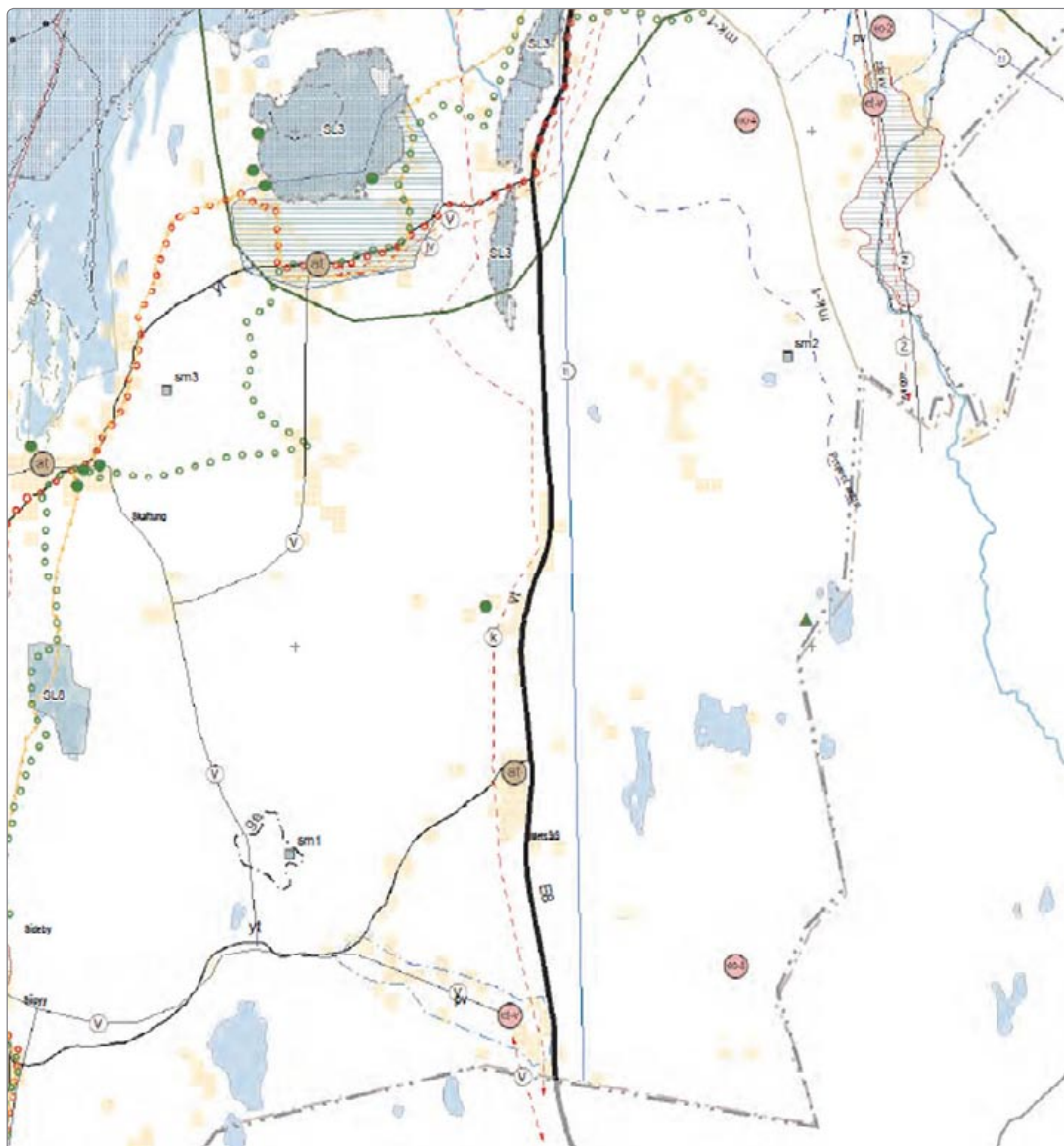
Etapplandskapsplan 2

Utredningen "Förnybara energiformer och deras placering i Österbotten" startade i början av år 2010 och den kommer att utgöra utgångspunkt för Etapplan 2, som omfattar energiförsörjning, speciellt vindkraft. Utredningen ska enligt planerna slutföras hösten 2010. Målet är att ett planutkast ska framläggas offentligt i början av 2011.

I etapplandskapsplan 2 granskas energiförsörjningen

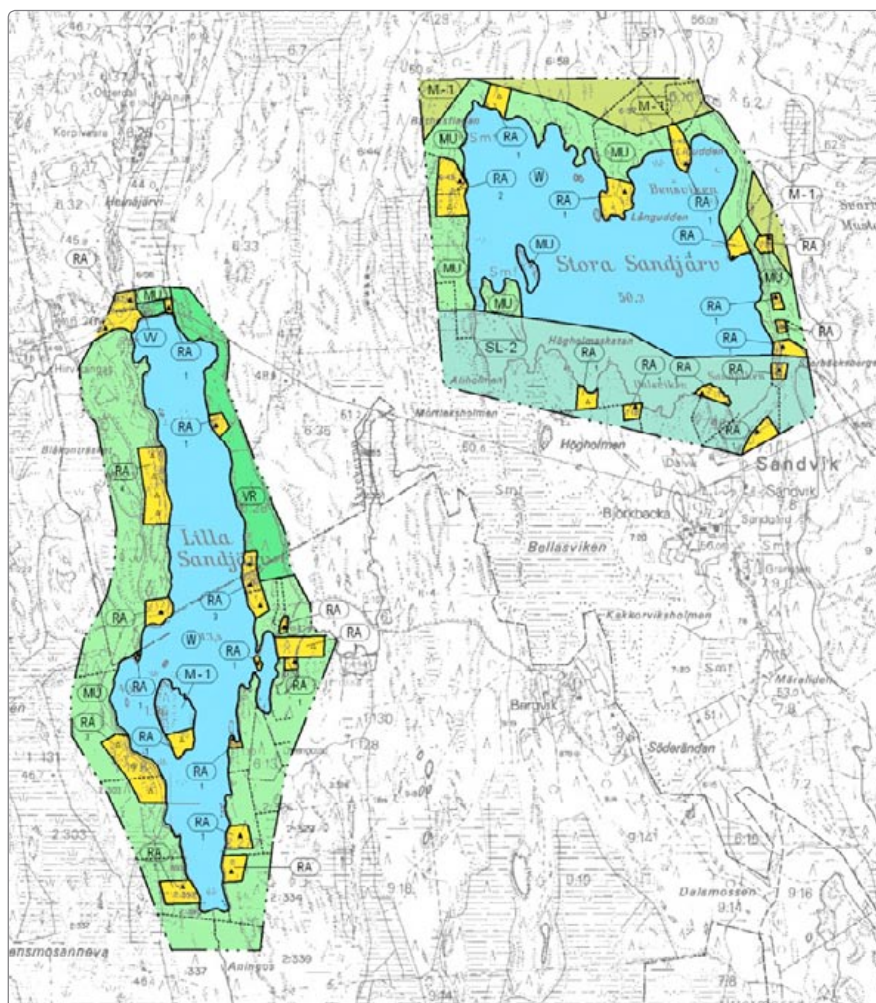


Figur 9-5 Utdrag ur regionplanen för Vasa kustregion.



Figur 9-6 Utdrag ur Österbottens landskapsplan.

Beteckning	Beskrivning av beteckningen
blå linje och tl-beteckning	Datakommunikationsförbindelse. Beskrivning av beteckningen: Beteckningen anger ett landskapsomfattande riktgivande datakommunikationsnät samt dess anslutning till ett landsomfattande och internationellt nät.
röd linje och k-beteckning	Behov av förbindelse för naturgasledning. Beskrivning av beteckningen: Med den här beteckningen anges alternativa behov av förbindelse för en naturgasledning.
grön cirkel	Traditionslandscapsobjekt.
Brun cirkel och at-beteckning	By. Beskrivning av beteckningen: Beteckningen anger byar med fungerande verksamhetsgrund och områdesstruktur. Byarnas betydelse ökas av byns läge, avstånd från andra centrum eller attraktiv miljö. Planeringsbestämmelse: I planeringen av markanvändningen ska man eftersträva en stärkning av byns ställning genom samordning av boendets och näringslivsverksamhetens behov samt genom utveckling av byns kärnområde så att det blir funktionellt i fråga om bybild och trafikreglering. Byggnad ska inte anvisas på översvämningskänsliga områden. Speciell vikt ska fästas vid att byggandet anpassas till bymiljön och ordnande av vattentjänster.



Figur 9-7 Utdrag ur Kristinestads strandgeneralplan.

Beteckning	Beskrivning av beteckningen
RA (gul)	OMRÅDE FÖR FRITIDSBOSTÄDER. Siffran anger det maximala antalet tillåtna byggplatser på området. En byggplats är minst 2000 m ² stor och har minst 40 m strandlinje. Nybyggen ska omsorgsfullt anpassas till landskapet, naturmiljön och de befintliga byggnadernas byggnads-sätt och -stil.
VR (grön)	STRÖVOMRÅDE. Området reserveras som allmänt strövområde och för friluftsliv. På området får utrymmen som betjänar friluftsliv byggas. Synpunkter om natur- och landskapskydd ska beaktas i markanvändningen och byggandet. Vid behov ska en användningsplan för området uppgöras.
SL-2 (turkos)	NATURSKYDDSSOMRÅDE AV LOKAL BETYDELSE. På området får inga nybyggen uppföras och inga åtgärder som kan förstöra områdets natur får vidtas. På området gäller åtgärdsförbud enligt 43 § i MarkByggl. Områdets återstående byggrätt har markägarvis överförs till annat markanvändningsområde inom samma markägoenhet (AO, AT, AM, RA, RM). Om byggrätten inte har överförts anges områdets eventuella beräk-nade byggrätt med en separat planbeteckning.
M-1 (gulgrön)	JORD- OCH SKOGSBRUKSDOMINERAT OMRÅDE. På området får inga nybyggen uppföras. Områdets byggrätt har markägarvis placerats på annat markanvändningsområde inom samma markägoenhet (AO, AT, AM, RA, RA-2, RM-1, RM-2).
MU (ljusgrön)	JORD- OCH SKOGSBRUKSDOMINERAT OMRÅDE MED BEHOV AV ATT STYRA FRILUFTSLIVET OCH/ELLER MILJÖVÄRDEN. På området får inga nybyggen uppföras. Områdets byggrätt har markägarvis placerats på annat markanvändningsområde inom samma markägoenhet (AO, AT, AM, RA, RA-2, RM-1, RM-2).
W (blå)	VATTENOMRÅDE.

på hela landskapets område. Etapplanens målår är 2030. Med den andra etapplanen kompletteras den helhetslandskapsplan som landskapsfullmäktige godkände 29.9.2008. Planarbetets mål är att definiera energiförsörjningens utveckling i Österbotten fram till år 2030, med tillräcklig noggrannhet beskriva den nuvarande energiförsörjningen, el-distributionsnätet och den infrastruktur som stöder energiförsörjningen, utreda möjligheter att utnyttja förnybara energikällor, speciellt vindkraft, utreda pågående energiprojekt, föreslå alternativa förläggningsplatser och lösningar för energiförsörjningens funktioner fram till år 2030, utreda vilka områden som är bäst lämpade för vindkraft, utreda vindkraftens inverkan på region- och samhällsstrukturen, trafiken, miljön, landskapsbilden, bosättningen och samhällsekonomin.

9.1.4.3 Generalplan

Vid stränderna av Lilla Sandjärv och Stora Sandjärv finns strandgeneralplanerade områden. På de här områdena gäller Kristinestads strandgeneralplan från år 2000. I strandgeneralplanen finns följande områdesreserveringar anvisade vid stränderna av Lilla Sandjärv och Stora Sandjärv.

9.1.4.4 Detaljplan

För det område som undersöks finns ingen gällande eller anhängig detaljplan.

9.2 Vindkraftsparkens inverkan på samhällsstrukturen, markanvändningen och planläggningen: ALT 1 och ALT 2

9.2.1 Vindkraftsparkens inverkan på samhällsstrukturen och markanvändningen

Projektområdet för vindkraftsparken kommer fortsättningsvis att ha jord- och skogsbruk som huvudanvändning och det är inte ändamålsenligt att anvisa annat regionalt eller lokalt betydelsefull markanvändning för området. För att projektet ska kunna genomföras krävs ingen splittring av samhällsstrukturen eller att nya bostads-, rekreations-, service- eller andra områden ska anläggas på ett sätt som avviker från gällande markanvändningsplaner.

För att ordna projektområdets trafik behövs inga ändringar i det regionala huvudvägnätet. Inom projektområdet används i första hand redan befintliga privat- och skogsvägar som istandsätts och i regel sköts på den projektansvarigas bekostnad under vindkraftsparkens livscykel. Det här kan anses vara en betydande positiv konsekvens för markägarna. Å andra sidan kan byggandet av helt nya servicevägar kräva till exempel avverkning av träd, vilket är en eko-

nomisk nackdel för skogsägarna. Mängden nya vägar som behövs är i alla fall relativt liten och konsekvensen av detta kan anses ha liten betydelse med beaktande av hela projektets omfattning.

De negativa konsekvenserna för människornas livsmiljö (t.ex. buller, blinkningar och skugg effekter) begränsar markanvändningen på området beträffande fasta bostäder och fritidsbostäder. Influensområdet är dock i regel begränsat till det egentliga projektområdet, dit man inte heller i framtiden har för avsikt att förlägga markanvändning som störs av vindkraftverken.

9.2.2 Vindkraftsparkens förhållande till planläggningen

En förhandling mellan Miljöministeriet, Västra Finlands miljöcentral, Österbottens förbund, staden Kristinestad, kraftbolagen och Ramboll om planläggning av vindkraftsområden hölls 9.9.2009. Vid förhandlingen konstaterades att byggande av vindkraftverk ännu inte har behandlats i landskapsplanen, så i princip kan man fortsätta arbetet utgående från kommunplaner. För att genomföra projektet finns två alternativa tillvägagångssätt: generalplan och dessutom antingen detaljplan eller avgörande om planeringsbehov. Ingetdera sättet är problemfritt.

I samband med att ett betänkande om vindkraftsbyggande utarbetades 2002 ansågs ett avgörande om planeringsbehov vara det som rekommenderas, men eftersom rättspraxis saknas och projekten har blivit större kan det inte alltid förutses om ett sådant avgörande kommer att hålla. En förutsättning för ett avgörande om planeringsbehov är att byggande på ett område i behov av planering inte leder till byggande med omfattande konsekvenser eller i övrigt orsakar kännbara negativa miljö- eller andra konsekvenser.

En detaljplan är den enda planform som kan ligga till grund för att bygglov för vindkraftverk direkt ska kunna beviljas. En detaljplan är dock i praktiken inte ett förnuftigt planeringsredskap för byggande av vindkraftverk på vidsträckt områden. Det finns problem med att använda en detaljplan, bl.a. när det gäller att göra upp en baskarta och i fråga om skalan.

Vid Miljöministeriet bereds en lagändring med avsikt att möjliggöra byggande av vindkraftverk direkt utgående från en delgeneralplan.

Österbottens förbund har inlett arbetet med att utarbeta en etapplandskapsplan för vindkraftsområden. Stadsstyrelsen i Kristinestad beslutade 3.9.2009 att projektområdet för Ömossa vindkraftspark ska planläggas. Uppgörande av en delgeneralplan för området har inletts.



Figur 9-2 Byggnad i närheten av kraftverk 19.

9.2.3 Elöverföringens inverkan på samhällsstrukturen och markanvändningen

Vindkraftverkens och den behövliga elöverföringens konstruktioner begränsar jord- och skogsbruket på området, inte bara på kraftverkens byggplatser utan också på området för elstationerna och 110 kV kraftledningarna. Mellan vindkraftverken är det meningen att elöverföringen ska ske med jordkablar. I regel dras kablarna intill servicevägarna, varvid de inte begränsar markanvändningen på området.

En 110 kV kraftledning har en ledningsgata som i allmänhet är 26-30 m bred. På vardera sidan om ledningsgatan finns en 10 m bred kantzon där trädens höjd är begränsad. På ledningsgatan går det att odla t.ex. julgranar, om deras höjd hålls inom de tillåtna gränserna. Man måste komma överens med stamnätsbolaget om sådan odling. På ledningsområdets byggförbudsområde får inga byggnader uppföras. För placering och byggande av andra konstruktioner såsom täckta bilplatser, vägar, flaggstänger, el- och telefonledningar, vattenledningar, avloppsledningar, fiskbassänger o.dyl. krävs tillstånd av stamnätsbolaget.

9.2.4 Elöverföringens förhållande till planläggningen

Plats för kraftledningar och elstationer anvisas i delgeneral- och detaljplaner.

Elstationerna och de nya kraftledningarna beaktas i de planläggningsarbeten som krävs för vindkraftsparken. Kraftledningarna märks ut i planläggningen så att huvudledningarna anges i landskapsplanen samt ledningsbe-

teckningar för nät med 110 kV och högre spänningsnivåer i general- och delgeneralplanerna. De skyddszoner och elstationer som kraftledningarna behöver ska anvisas i områdets detaljplaner.

9.3 Projektet genomförs inte ALT 0

Om inga vindkraftverk byggs, förblir projektområdet sannolikt ungefär oförändrat, dvs. skogsbruksdominerat område.

9.4 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Genom planläggning kan man reglera byggandet så att inga nya verksamheter som eventuellt kan bli störda placeras i närheten av vindkraftverken.

9.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Konsekvensbedömningen i fråga om samhällsstrukturen och markanvändningen är inte förknippad med några avsevärda osäkerhetsfaktorer, eftersom markanvändningen kan regleras genom planläggning och tillståndsförfaranden. Det finns inga trängande behov av byggande på projektområdet. Det är inte heller samhällsekonomiskt fördelaktigt att styra byggande av bostäder, affärs- eller arbetsplatsbyggnader till området.

10. Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön

10.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Landskapet granskas utgående från landskapsstrukturen och landskapsbilden. Hur man upplever landskapet beror i hög grad på betydelsens innehåll och dess symboliska värde.

Landskapsstrukturen består av levande och icke-levande faktorer (bl.a. jordmån och berggrund, vattenförhållanden och klimat, vegetation) och den kulturpåverkan som människorna tillför. Knutpunkter och landmärken strukturerar landskapet utgående från förhållandet mellan landskapets grundfaktorer och deras variation.

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

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

Konsekvenserna för landskapsstrukturen har bedömts utgående från kartor. Konsekvenserna för landskapsbilden har åskådliggjorts genom analyser av täckning och geografisk information. Kartan över landskapszoner omfattar ett område ända till cirka 30 km avstånd från projektområ-

det, dvs. så långt som vindkraftverken teoretiskt kan synas. Landskapsanalysen omfattar ett område ända till cirka 5 km avstånd från projektområdet, dvs. det område där vindkraftverken dominerar landskapsbilden. Hur omfattande påverkan blir framgår av en separat karta som har utarbetats med hjälp av bl.a. skugganalys. Med hjälp av fotomontage har förändringen i vyerna vid viktiga betraktelseplatser åskådliggjorts.

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

10.2 Påverkningsmekanismer

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

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

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

Konsekvenserna av servicevägarna är lokala. De befintliga vägvägnarna breddas. De nya väglinjerna dras så att de passar in i terrängen. På servicevägarnas område röjs vegetationen bort.



Figur 10-1 Foton från projektområdets omgivning. Utsikt från Kärjenkoski mot projektområdet.

10.3 Landskapets och kulturmiljöernas nuvarande situation

10.3.1 Landskapets allmänna karaktärsdrag

I indelningen enligt landskapsvårdsområden ligger projektområdet i området Österbotten, närmare bestämt Södra Österbottens kustregion. Slätten i Södra Österbottens kustregion fortsätter ända till kusten, där vissa havsvikar till och med har torrlagts till åker. På fastlandet påminner bosättningen om ett slättland med odlingar. Landskapet på de bördiga områdena vid åarna och älvarna i Södra Österbotten utgör en jämn slätt, men på bergsryggarna mellan å- och älvdalarna kan terrängen vara mera kuperad. Åarna och älvarna är de mest typiska vattendragen, och typiskt för dem är årliga rikliga översvämningar.

Projektområdet ligger cirka 10 km från havsstranden. Det ligger öster om Ömossa by, på den västra sluttningen av en vidsträckt bergsrygg. Terrängformerna på planområdet är starkt orienterade i nord-sydlig riktning. Den västra kanten av projektområdet ligger cirka +30–40 m över havet. Den östra kanten av projektområdet ligger som högst cirka +60–70 m över havet. Bergsryggen sluttar jämnt västerut så att odlingsområdena väster om projektområdet ligger på en höjdnivå av +10–30.

På grund av skogen är projektområdets landskap till stor

del slutet. Den naturliga vegetationen på bergsryggen är allmänt taget karg. Skogarna används främst som ekonomiskog. På området har ställvis kalhyggen gjorts. Andra öppna landskapsrum på projektområdet är åkrar och mossar. Ett särdrag på området är berg som kommer i dagen och syns i närlandskapet.

Från projektområdet i södra delen av Kristinestad är avståndet till stadens centrum cirka 15 kilometer och till tätorten Lappfjärd cirka 10 kilometer. Bosättningen finns främst i närheten av åkerområdena och riksväg 8 väster om projektområdet. Back och Ömossa ligger väster och Kallträsk söder om projektområdet. Landskapet har bibehållit sin karaktär av landsbygd med produktionsbyggnader, betande djur och odlingsslätter. Nordost om projektområdet finns byn Uttermossa med en mycket välbevarad gammal bymiljö med gamla stengärdesgårdar och betesmarker. I byn Sandvik består byggnadsbeståndet av gamla gårdar med jordbruksbyggnader. Från bosättningen i närheten av projektområdet har man utsikt främst i riktning mot åkerslätten.

I den mellersta delen av projektområdet finns tre byggnader för fast bosättning och en fritidsbostad. Från de här bostäderna inne i skogen finns ingen utsikt mot det omgivande landskapet. Från fritidsbostäderna vid stranden av Stora Sandjärv och Lilla Sandjärv öster om projektområdet uppstår utsikt över sjön mot projektområdet.



Figur 10-2 Öppet landskap i Tarmaankylä öster om projektområdet.

Projektområdet genomsöks av två kraftledningar från Ömossa och Back österut. Grusvägar som finns på projektområdet är bl.a. Österbackvägen, Sandjärsvägen, Lillträskvägen och Sandviksvägen. Vägarna inne i skogen syns inte i fjärrlandskapet.

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

Härkmeris värdefulla landskapsområde av riksintresse ligger cirka 4,5 km från projektområdet. Områdets kulturlandskap, som har bibehållits enhetligt, består av det öppna odlingslandskapet, de ståtliga bondgårdarna i en lång rad och den rika naturen.

I närheten av projektområdet finns två traditionslandskap som rapporterats i den riksomfattande inventeringen av traditionslandskap. Det ena av dem är klassificerat som värdefullt objekt på landskapsnivå och det andra på lokal nivå. Objekten i Back är Jaakkolas hage och Kivistös betesmark.

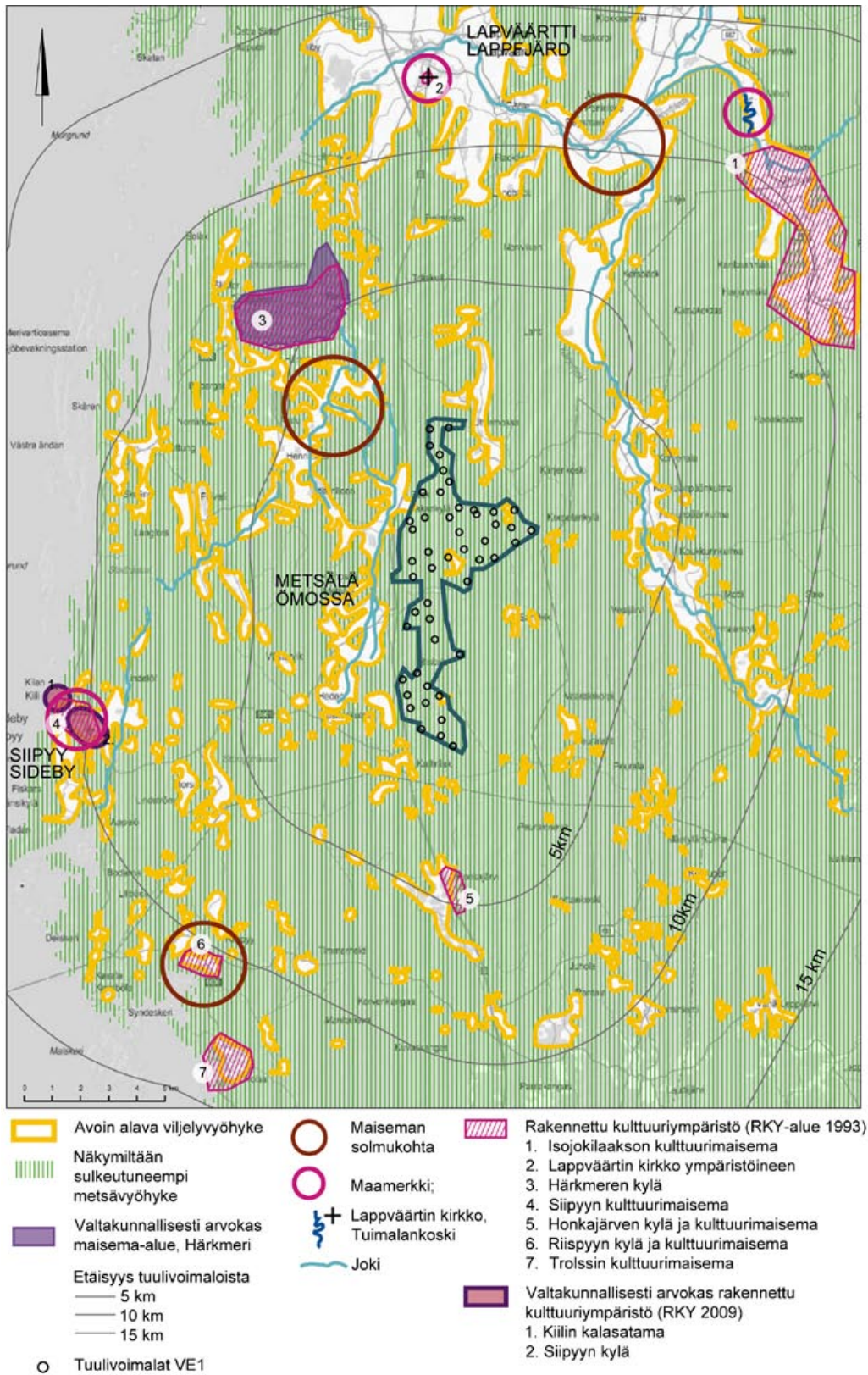
De objekt som gäller officiellt beträffande byggd kulturmiljö är i enlighet med RKY 1993. Dessutom har RKY 2009-objekt fastställts då listan har uppdaterats. RKY 2009-objekten är för närvarande inte officiella, eftersom be-



Figur 10-3 Betesmark vid Hedenvägen i Ömossa by.



Figur 10-4 Byggnader av olika ålder samt betesmark på Utfolks gård i Uttermossa by.



Figur 10-5 Karta med landskapszoner i projektområdets omgivning. Projektområdet ligger öster om byn Ömossa, på den västra sluttningen av en vidsträckt bergsrygg. Från projektområdet är avståndet till havsstranden cirka 10 km. Bilden visar värdefulla landskaps- och kulturmiljöområden i närheten av projektområdet. Bilden visar de officiella RKY-1993-objekten och nyare byggda kulturmiljöobjekt som ännu inte blivit officiella, RKY 2009.

svär har anförts till högsta förvaltningsdomstolen. Besväret gäller inte de byggda kulturmiljöobjekt som nämns här.

Närmaste nationellt värdefulla byggda kulturmiljöer, RKY 1993, finns på cirka 4 km avstånd från projektområdet. Härkmeri by representeras av byggnadsgruppen på gårdarna Lauha och Öström mitt i det öppna odlingslandskapet. Den här gruppen med byggnader finns intill den gamla strandvägen och representerar regionens allmogebyggnadskultur från 1800-talet. Härkmeri by är också ett värdefulla landskapsområde av riksintresse. Dess värden beror på att kulturlandskapet har bibehållits enhetligt med öppet odlingslandskap, ståtliga bondgårdar i en lång rad samt rik natur. Byn Honkajärvi och dess kulturlandskap består av byns traditionella byggnadsbestånd som omges av små åkrar och hagmarker.

Närmaste byggda kulturmiljöobjekt, RKY 2009, finns på cirka 10 km avstånd från projektområdet i Kristinestad och Sideby.

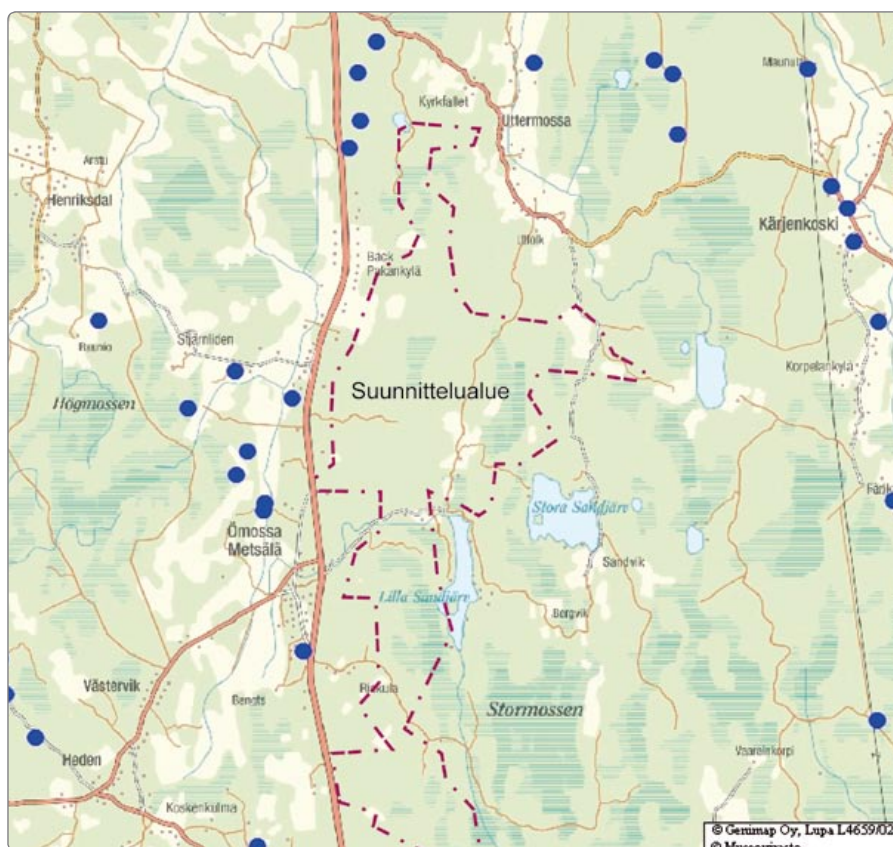
10.3.3 Fasta fornlämningar

På projektområdet finns inga registrerade fasta fornlämningar. Väster om projektområdet, som närmast på 400 m avstånd, finns flera gravplatser från järn- och bronsåldern.

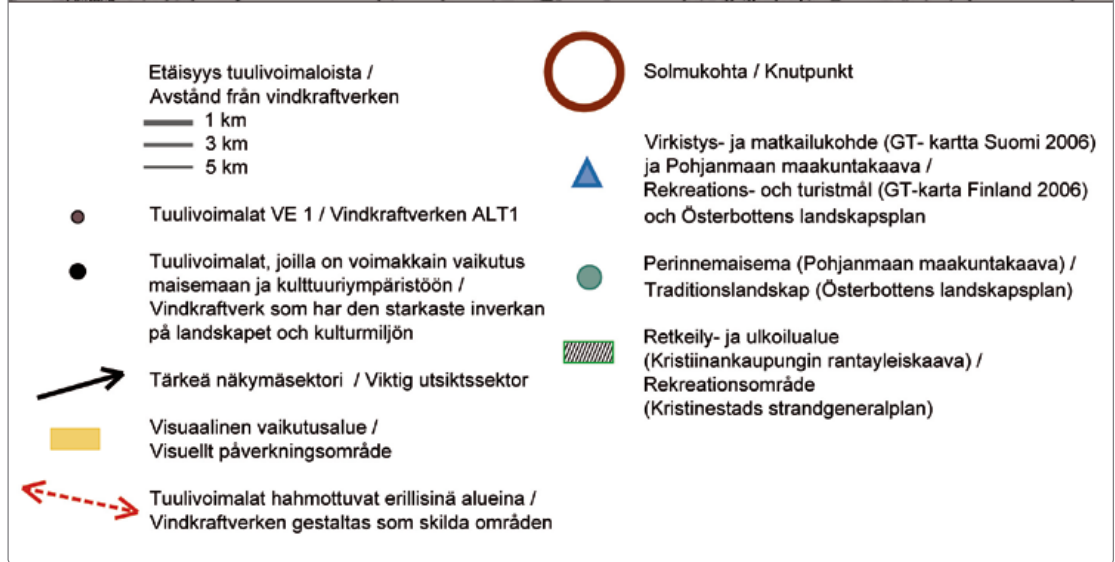
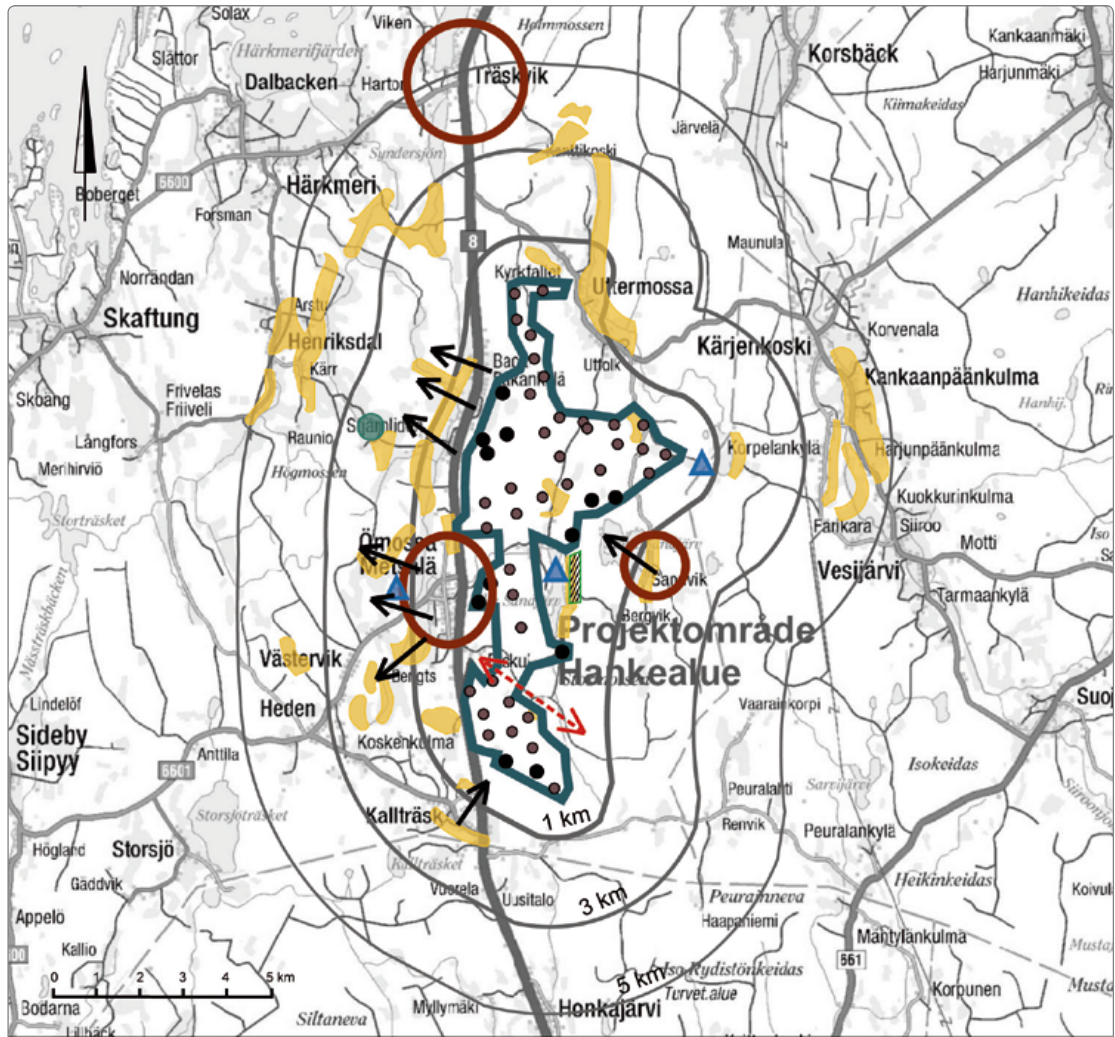
10.3.4 Betydelsefulla områden och vyer med tanke på landskapsbilden

I fjärrlandskapet öppnar sig vyer i ådalarnas och bergsryggarnas riktning. Från bosättningen i Ömossa och Back har man utsikt mot åkerslätten. Från gårdarna väster om E8:an har man utsikt mot projektområdet. Från bostadsbyggnaderna i Kallträsk har man utsikt över odlingslätten och E8:an.

Från fritidsbostäderna vid östra stranden av Stora Sandjärv har man utsikt över sjön mot den skogbevuxna bergsryggen.



Figur 10-6 Fasta fornlämningar i närheten av projektområdet. Källa: Geoinformationstjänsten OIVA, © Museiverket.



Figur 10-7 Noggrannare analys av landskap och kulturmiljöer i projektområdets näromgivning. Vindkraftverken kan dominera landskapet på upp till fem kilometers avstånd.

10.4 Vindkraftsparkens inverkan på landskapet och kulturmiljön: ALT 1 och ALT 2

10.4.1 Vindkraftsparkens inverkan på landskapet och kulturmiljön i alternativ 1 och 2

Ett modernt rörformat vindkraftverk är en tekniskt-ekonomiskt utvecklad formfulländad konstruktion. Rörformade torn av olika typer ser likadana ut i fjärrlandskapet. På platser där man kan komma nära ett rörformat torn eller där ett vindkraftverk syns i ett öppet landskap kan man se materialet och dess yttre gestaltning.

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

Alternativ 1 och 2 har sinsemellan likadan inverkan på landskapet och kulturmiljön. I alternativ 1 byggs 45 vindkraftverk öster om tätorten Ömossa. Beroende på effekt är vindkraftverkens höjd inklusive rotorblad cirka 150–180 meter. I alternativ 2 byggs 44 vindkraftverk som placeras på så gott som samma platser som i alternativ 1. De fem vindkraftverk i alternativ 1 (nr 19, 26, 28, 42 ja 45), som enligt alternativ 2 inte ska byggas, ligger i den mellersta delen av projektområdet. Av dem medför vindkraftverk 19 minst konsekvenser med tanke på landskapet och kulturmiljön. De övriga fyra ligger nära bosättningen, vilket innebär att påverkan på närlandskapet och kulturmiljön förändras betydligt om dessa kraftverk inte byggs.

Vindkraftverken medför en ny tidsmässig skiktning i områdets kulturmiljö. Den här inverkan kan antas vara starkast genast efter att kraftverken har byggts. Med tiden kan vindkraftverken antas smälta bättre in i landskapsbilden. Innan vindkraftverken helt uppfattas som en del av områdets kulturmiljö kan de få den nuvarande tidsmässiga skiktningen att se mera tillplattad ut.

10.4.2 Konsekvenser av ALT 1 och ALT 2 för fjärrlandskapet

Projektområdet ligger på en bergsrygg öster om Ömossa by. Huvudvägarna och bosättningen har byggts främst i samma riktning som dalarna. Projektområdet ligger vid sidan om de huvudsakliga utsiktsaxlarna. På grund av projektområdets topografi kommer de östligaste vind-

kraftverken att synas längre i fjärrlandskapet, eftersom de placeras på en höjdnivå av +80–90 m över havet. De vindkraftverk som byggs vid den västra kanten av projektområdet placeras på +30–40 m ö.h. De små skillnaderna mellan alternativen i fråga om vindkraftverkens förlägningsplatser påverkar inte nämnvärt vindkraftverkens synlighet i fjärrlandskapet.

I båda alternativen föreslås 11 vindkraftverk i den södra delen av projektområdet. De här vindkraftverken, nr 32–40 och 46–47, syns som fristående från de övriga kraftverken, då man betraktar området från de södra delarna av Ömossa by.

Projektet har ingen stor inverkan på nationellt värdefulla byggda kulturmiljöer. Från de närmaste områdena med byggd kulturmiljö, från byarna Härkmeri och Honkajävi och från kulturlandskapet är huvudutsikterna inte riktade mot projektområdet.

10.4.3 Inverkan på närlandskapet i ALT 1 och ALT 2

Projektet påverkar främst närlandskapet och bosättningen närmast projektområdet, speciellt vid byggnaderna i Kallträsk och Back. Vid bosättningen kring projektområdet finns ställvis utsikt mot vindkraftsparken. Gårdsplanerna vid byggnaderna är huvudsakligen öppna och från dem har man utsikt mot det omgivande odlingslandskapet. Från byggnaderna vid den södra kanten av åkerslätten i Kallträsk har man utsikt över åkrarna mot projektområdet. Påverkan kommer att vara störst för vindkraftverk nr 38 och 39, som placeras på cirka 1,5 km avstånd och som kommer att synas ovanför skogsbrynet.

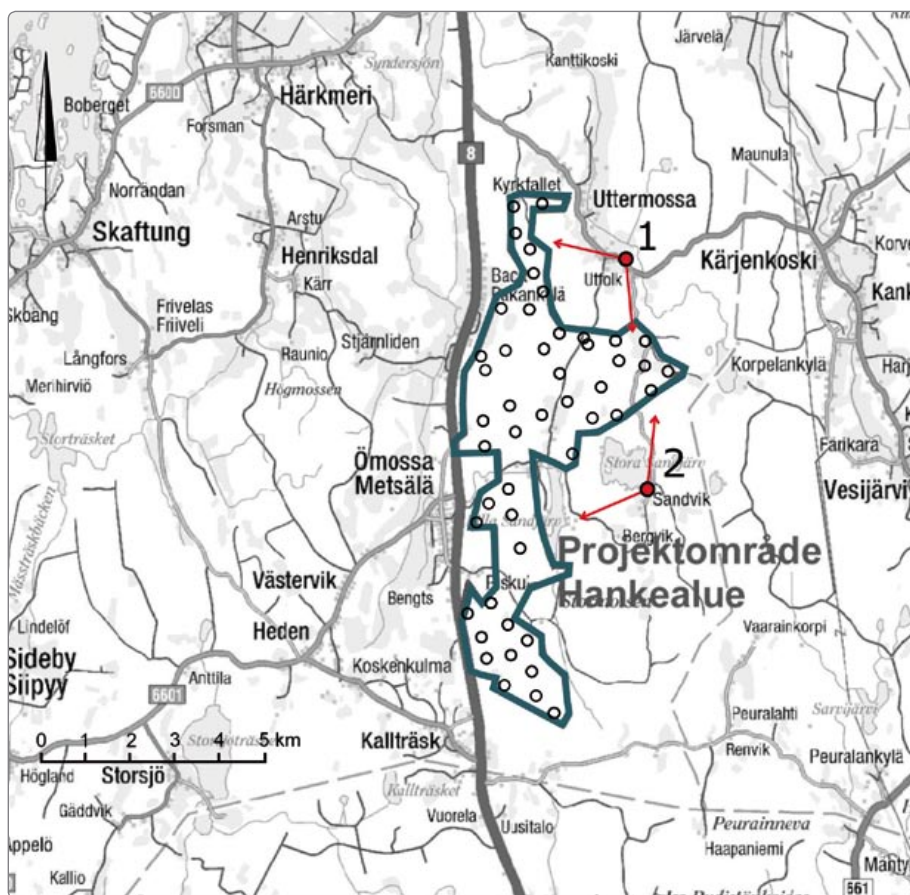
Vindkraftverk nr 28 och 30, som ligger på cirka 500 avstånd, påverkar landskapet i Ömossa by mest. När det gäller Back påverkar vindkraftverk nr 5, 7 och 13 mest samt speciellt i alternativ 1 kraftverk nr 42, som ligger närmast Back, på cirka 500 m avstånd.

Landskapet vid fritidsbostäderna vid östra kanten av Stora Sandjärv påverkas allra tydligast av vindkraftverk nr 22, 23 och i alternativ 1 av kraftverk nr 26. Landskapet vid den norra stranden av Lilla Sandjärv påverkas mest av kraftverk nr 45, som ligger avskilt från den övriga vindkraftsparken i alternativ 1. Vindkraftverken syns ovanför skogen som avgränsar sjölandskapet.

När det gäller enskilda byggnader påverkas de mest av vindkraftverk som ligger nära byggnaden. I den meller-



Figur 10-8 Visualisering från Uttermossa, där husen bildar en lång rad längs byvägen (plats nr 1 på indexkartan). De nordligaste delarna av projektområdet när som närmast till cirka 300 meters avstånd från bosättningen. Tornhöjd 140 m.



Figur 10-9 Indexkarta över visualiseringar som gjorts.



sta delen av projektområdet finns tre bostadsbyggnader. Landskapet vid dessa byggnader påverkas mest av vindkraftverk nr 20–22 och 24–27. På projektområdet finns en fritidsbostad intill vindkraftverk nr 19 i alternativ 1.

För dem som rör sig i närheten av projektområdet syns vindkraftverken på olika sätt. När man rör sig mot projektområdet upplevs landskapets förändring tydligare än på de avsnitt där vindkraftverken inte ligger mitt i synfältet. Vindkraftverkens inverkan på landskapet upplevs på olika sätt då man rör sig med olika hastighet. Till exempel då man promenerar i riktning mot vindkraftverken syns de under en längre tid och de snurrande rotorbladen kan upplevas störande i förhållande till ens egen rörelsehastighet. Då man kör med bil är däremot den egna hastigheten större och då upplevs rotationsrörelsen inte störande.

Då rotorbladen snurrar syns vindkraftverken längre och tydligare än då de står stilla. Vid disigt och soligt väder reflekteras små ljusstrålar från de snurrande rotorbladen.

10.4.4 Inverkan på fasta fornlämningar

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

10.4.5 Elöverföringens inverkan på landskapet och kulturmiljön

I vindkraftsparken byggs två elstationer, nordost om Uppelinmäki och öster om Sandjärvmossen. Elöverföringen från vindkraftverken till elstationerna sker med jordkablar som i mån av möjlighet dras främst i anslutning till servicevägarna. Elstationerna kopplas samman med en luftledning. Kraftledningsgatan blir 46 meter bred. För att koppla samman elstationerna finns två alternativa sträckningar, ALT 1A och ALT 1B. Kraftledningen som sammanbinder elstationerna är beroende på alternativ cirka 7-8 kilometer lång. Båda alternativen ligger på skogbevuxet område. Kraftledningen som går genom skogen syns inte i fjärrlandskapet. Kraftledningen enligt alternativ 1A syns till byggnaderna i byn Sandvik och vid stranden av Stora Sandjärv. Alternativ 1B syns inte till några byggnader.

Den nordligare elstationen öster om Sandjärvmossen ansluts till stamnätet via kraftledningen Kristinestad–Ulvby, som finns öster om projektområdet. Kraftledningen från elstationen till kraftledningen Kristinestad–Ulvby blir cirka 4 km lång. För att koppla elstationen till stamnätet finns två alternativa sträckningar, ALT 2A och ALT 2B. Sträckningen enligt alternativ 2A innebär att kraftledningen dras nära Rantamäkis gård. Till kraftledningen i alternativ 2B finns ingen utsikt i fjärrlandskapet.



Figur 10-10 Visualisering från Stora sandjärv, tornhöjd 140 m.

Elöverföringens och servicevägarnas inverkan på landskapet och kulturmiljön blir liten i båda alternativen. Elöverföringen och servicevägarna har ingen inverkan på värdefulla områden och objekt eller fasta fornlämningar.

För skötseln av vindkraftverken behövs ett nät av byggnads- och servicevägar. Servicevägarna på projektområdet kommer att ha grusyta och deras bredd är i genomsnitt cirka 6 meter. Som en del av servicevägnätet utnyttjas de befintliga vägarna på området och en del av servicevägarna byggs som nya vägavsnitt. En serviceväg syns inte långt i landskapet och konsekvenserna blir endast lokala.

10.5 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs kommer områdets landskap att utvecklas utgående från nuvarande utgångspunkter. Om gamla byggnader och andra värdefulla objekt inte underhålls kommer de med tiden att förfalla och förlora i vär-

de. Det kommer att uppstå förändringar i landskapet, om det görs kalhyggen på området eller om områdets markanvändning förändras. Bevarandet av åkerslätterna beror på om odlingen på området fortsätter.

10.6 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

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

Inverkan på landskapet kan minskas genom att undvika att vindkraftverken slumpmässigt bildar räta linjer. I båda alternativen uppstår flera fall där tre eller flera vindkraftverk bildar en rät linje. I alternativ 1 och 2 bildar så gott som alla vindkraftverk räta linjer bestående av minst tre kraftverk.



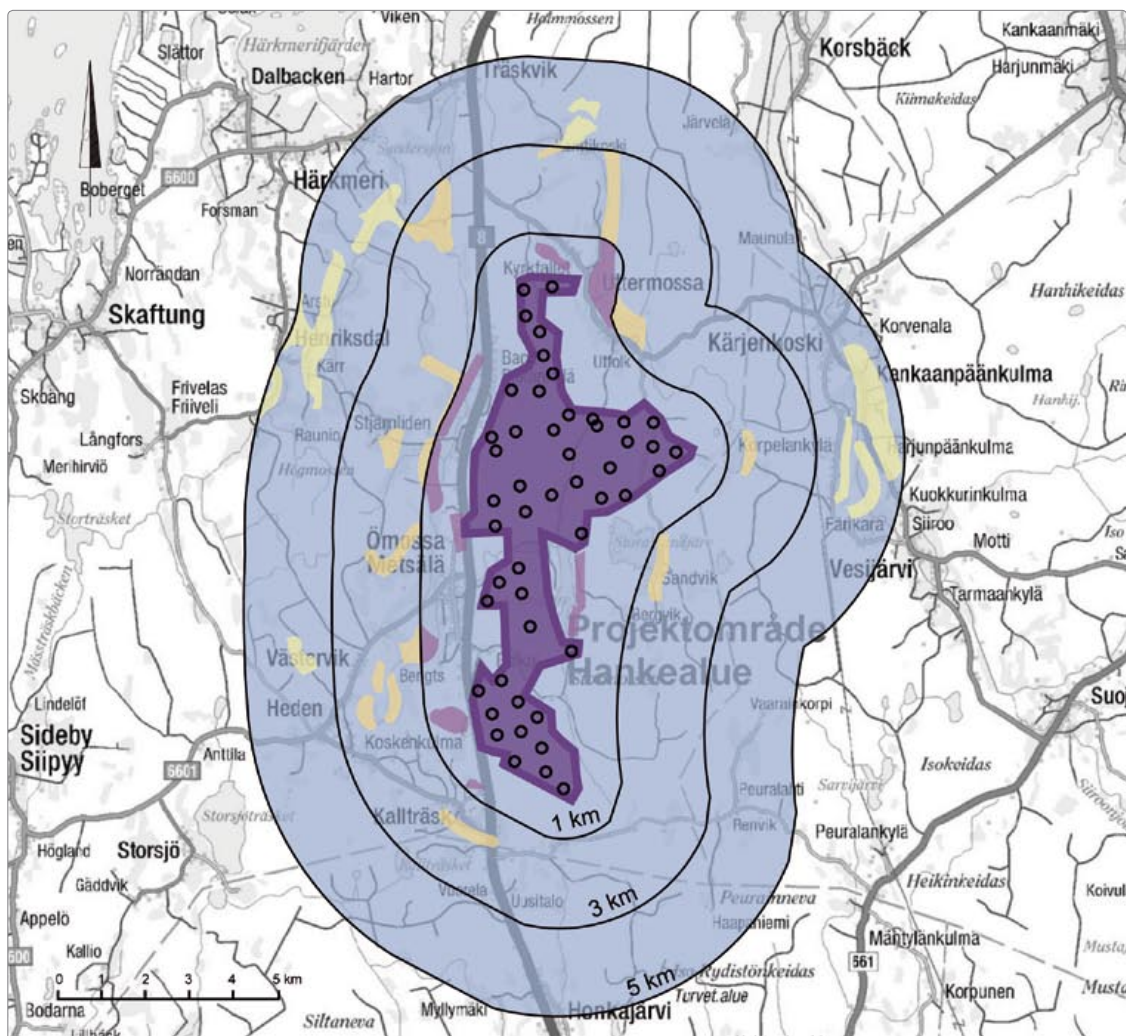
Endast enstaka kraftverk är fritt placerade i terrängen. De längsta rätta linjerna med vindkraftverk har sex kraftverk i rad. I båda alternativen bildar kraftverk nr 15, 16, 20, 21, 24 och 25 sinsemellan en rät linje, då man betraktar området från Rörängsviken, som ligger norr om Ömossa. I alternativ 1 bildar vindkraftverk nr 7, 8, 11, 12, 42 och 43 en rät linje, när man betraktar området från Brandaskärret. I alternativ 2 utgör vindkraftverken i den södra delen av projektområdet alla en del av en rät linje. Placeringen av vindkraftverken påverkas dock av bl.a. vem som äger marken och markförhållandena med tanke på möjligheterna att anlägga ett kraftverk.






Inverkan på närlandskapet kan lindras t.ex. om man bygger vindkraftsområdet så att det på ett naturligt sätt ansluter sig till sin näromgivning beträffande vegetation, använda ytbeläggningar och terrängformer.

10.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Osäkerhetsfaktorer när det gäller konsekvenserna för landskapet är kommande förändringar inom skogsbruket. Till exempel vid kalhyggen öppnas utsikter och å andra sidan kan vegetationen i ett senare skede skymma sikten. Skogsbrynet har en lokal betydelse i landskapet.

Typen av vindkraftverk som byggs och det tekniska utförandet påverkar betydelsen av inverkan på landskapet.



Etäisyys hankealueesta / Avstånd från projektområde	Näkymä tuulivoimaloille / Vy mot vindkraftverken
 max 1 km	Alueet, jonne tuulivoimalat näkyvät. / Områden där vindkraftverken syns.
 max 3 km	Alueet, jonne tuulivoimalat näkyvät. / Områden där vindkraftverken syns.
 max 5 km	Alueet, jonne tuulivoimalat näkyvät. / Områden där vindkraftverken syns.
 -	Metsäiset ja taajama-alueet sekä katvealueet, joille tuulivoimalat voivat paikoitellen näkyä. / Skogs- och tätortsområden samt sektorer där vindkraftverken ställvis kan synas.
	Hankealueella tuulivoimalat näkyvät paikallisesti. / På projektområdet syns vindkraftverken lokalt.

Figur 10-11 Omfattningen av landskapspåverkan i närheten av projektområdet. Sikten skyms av tätortsstrukturen och på skogbevuxna områden av vegetationen, vilket innebär att vindkraftverken kan synas bara ställvis. På öppna odlingsområden syns vindkraftverken över det långa, öppna området. Vindkraftverken kan dominera landskapet på upp till fem kilometers avstånd. Med ökande avstånd minskar vindkraftverkens inverkan på landskapsbilde

11. Konsekvenser för naturmiljön

11.1 Jordmån och berggrund

11.1.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Jordmåns- och berggrundsförhållanden utreddes utgående från granskning av grundkartan. Det finns ingen jordmåns- eller berggrundskarta över området i tillräckligt liten skala.

11.1.2 Nuvarande situation på markområdet

Vindkraftsparken placeras i ett område där berget kommer i dagen på många ställen. I sänkor mellan klipporna finns ett tunt moränskikt ovanpå berggrunden. I de försumpade sänkor täcks moränen av tunna torvavlagringar. Dessutom finns det några vidsträckta mossor på området. Terrängens huvuddrag framgår av figur 11-1 samt av projektalternativens figur 6-2 och 6-3.

11.1.3 Konsekvenser för jordmån och berggrund: ALT 1 och ALT 2

11.1.3.1 Konsekvenser för jordmån och berggrund under byggtiden

På området byggs en vägförbindelse till varje vindkraftverk. Det blir cirka 6 m breda grusvägar. Ytjorden tas bort från väglinjerna, vägen jämnas ut och som byggnadsmaterial används morän från området samt kross eller motsvarande material. På torvmarker med dålig bärförmåga görs massabyte så att vägen ska hålla för de tunga transporterna. Vägnätet (figur 6-2 och 6-3) är i båda alternativen planerat på mark med god bärighet. Mjuka marker undviks för att massabyte ska behövas i så liten omfattning som möjligt.

Förutom att vägnätet byggs ska också marken bearbetas på de områden där vindkraftverkens fundament ska byggas. Vindkraftverken kan i regel byggas på stålbetongfundament och på fundament förankrat i berget, om det inte finns för mycket sprickbildning i berget.

Utanför vägnätet och vindkraftverkens fundament påverkar projektet inte jordmånen.

11.1.3.2 Vindkraftsparkens inverkan på jordmån och berggrund

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

11.1.3.3 Elöverföringens inverkan på jordmån och berggrund

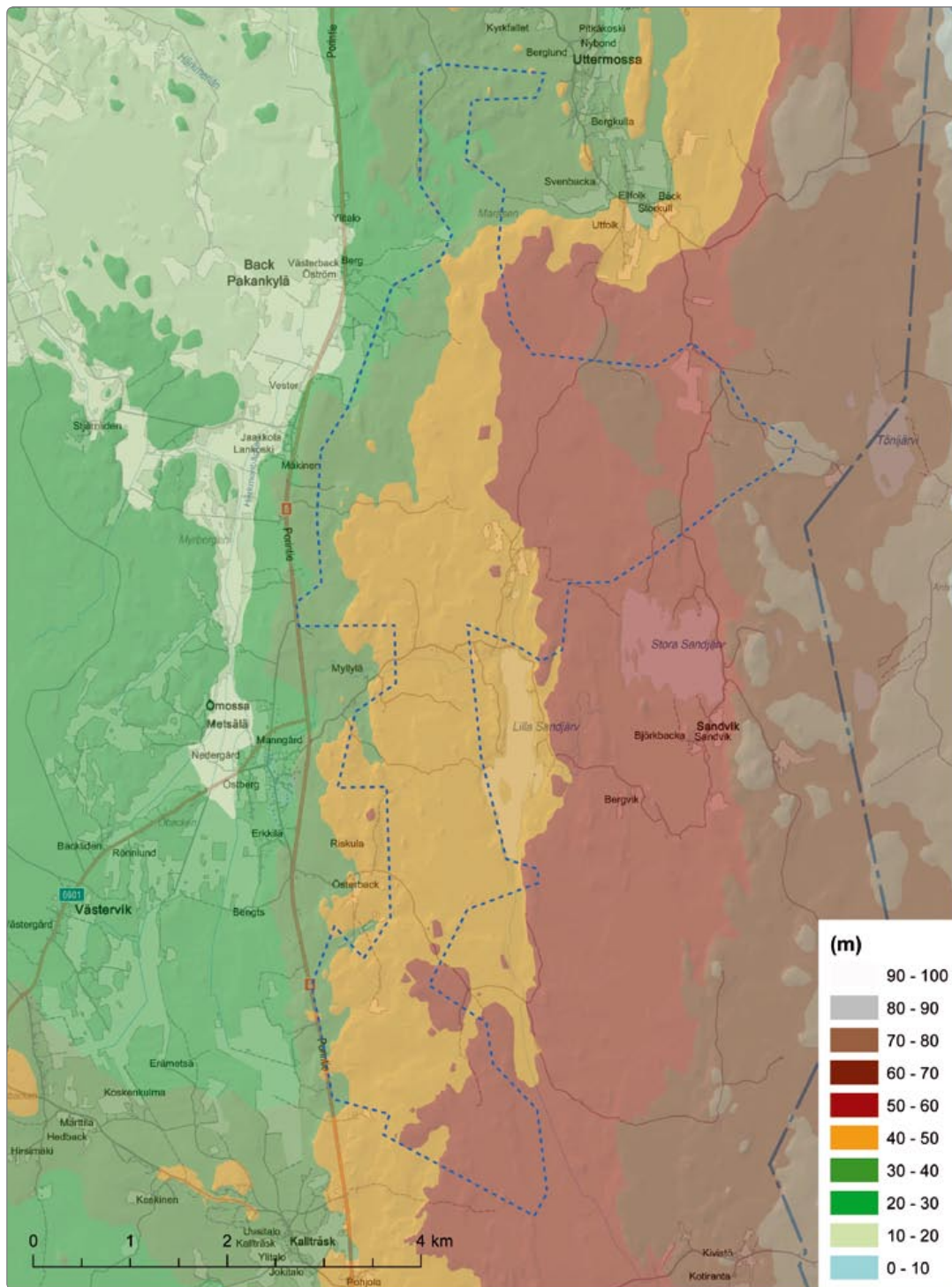
För elöverföringen görs små markbyggnadsarbeten så att elstolparna kan resas. Konsekvenserna för jordmånen och berggrunden är obetydliga. Det finns ingen väsentlig skillnad mellan elöverföringens sträckningsalternativ i fråga om inverkan på jordmån och berggrund.

11.1.4 Projektet genomförs inte ALT 0

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

11.1.5 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna

Vägnätet planeras och byggs med beaktande av terrängförhållandena och med utnyttjande av områdets befintliga vägnät. Vid byggande på mark och berg ska onödig schaktning och sprängning av berg undvikas. Vid val av fundamenttyp för vindkraftverken beaktas jordmånsförhållandena. Välplanerat byggande som beaktar jordmånsförhållandena är också i allmänhet det kostnadseffektivaste sättet att bygga.



Figur 11-1 Topografikarta över projektområdet.

11.1.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

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

11.2 Grundvatten

11.2.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Granskningen av grundvattenförhållandena gjordes utgående från grundkartan. Läget för närmaste grundvattenområden utreddes via miljöförvaltningens miljö- och geoinformationstjänst (OIVA, databasen Hertta).

11.2.2 Nuvarande situation

På vindkraftsparkens område är skiktet med lös jord mycket tunt och berget kommer i dagen på vidsträckt område, vilket innebär att största delen av nederbörden rinner bort från området direkt i form av ytvatten. En liten del av nederbörden infiltreras i marken och blir till grundvatten. Grundvattnet rinner endast korta sträckor i den tunna jordmånen och på de bergiga områdena uppkommer ingen vidsträckt, enhetlig grundvattenförekomst. I sänkor rinner grundvattnet ut i diken.

På projektområdet finns inga klassificerade grundvattenområden. Närmaste grundvattenområde är I klass grundvattenområdet Kallträskåsen, som ligger som närmast cirka 500 meter från projektområdet på västra sidan om riksväg 8. Grundvattnet på vindkraftsparkens område står inte i strömningsförbindelse med grundvattenområdet.

På vindkraftsparkens område finns några bostadshus med egna brunnar.

11.2.3 Konsekvenser för grundvattnet: ALT 1 och ALT 2

11.2.3.1 Konsekvenser för grundvattnet under byggtiden

Grundvattnet kommer inte nämnvärt att påverkas av att en vindkraftspark byggs. Markbyggnadsarbetena på området kan orsaka små förändringar i vattnets strömningsvägar eller vattennivån i marken vid byggplatserna. Till exempel

empel diken längs vägen kan i någon mån dränera vissa områden.

11.2.3.2 Vindkraftsparkens inverkan på grundvattnet

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

11.2.3.3 Elöverföringens inverkan på grundvattnet

Elöverföringen påverkar inte grundvattnet. Det är ingen skillnad mellan de olika sträckningsalternativen i fråga om inverkan på grundvattnet.

11.2.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Grundvattnet påverkas inte nämnvärt, oberoende om projektet genomförs eller inte.

11.2.5 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna

Projektets inverkan på grundvattnet är så obetydlig att det inte behövs några särskilda åtgärder för att minska inverkan på grundvattnet.

11.2.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Området har tydliga grundvattenförhållanden. Projektet bedöms inte ha någon väsentlig inverkan på grundvattnet och skillnaderna mellan de olika alternativen är inte avsevärd i fråga om inverkan på grundvattnet. Till grundvattenförhållandena hör inga osäkerhetsfaktorer som påverkar slutsatserna.

11.3 Ytvatten

11.3.1.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Ytvattenförekomsterna och deras nuvarande status har bedömts genom terränggranskning, kartgranskning samt med hjälp av vattenkvalitetsinformation från databasen Hertta. Dessutom har disponenten för Kristinestads–Storå fiskeområde gett information. Konsekvensbedömningen är baserad på en expertbedömning och erfarenheter från motsvarande markbyggnadsarbeten.

11.3.1.2 Nuvarande situation

Planområdet ligger på Bottenhavets kustområdes avrinningsområde. På det egentliga projektområdet finns inga sjöaralls. I norra delen av projektområdet finns Kackorträsket dit flera av dräneringsdikena leder.

På området finns många små bäckar/fårar som till stor del är grävda. En del av de här småvattnen är korta bäckstumpar som samlar upp vatten från det närliggande avrinningsområdet. Under torra perioder är vattenmängden i en stor del av bäckarna sannolikt mycket liten. Lilla Sandjärv och Stora Sandjärv finns i projektområdets omedelbara närhet. På projektområdet finns också Ömossa å, som får sin början från den grunda sjön Lilla Sandjärv och övergår i Härkmeriån utanför projektområdet. Ån rinner ut i glosjön Härkmerifjärden, som står i förbindelse med havet. Ömossa å uppfyller kriterierna för småvatten enligt § 15 A i vattenlagen. På projektområdet finns dessutom den delvis grävda fåran Vedenjuoksu, som samlar vattnet från små bäckar på området. Ån rinner inte upp från någon egentlig källa. På projektområdet finns inga andra småvatten som motsvarar det som avses i vattenlagen.

Det finns ytterst litet information om vattenkvaliteten i områdets småvatten. Uppgifterna om vattenkvaliteten i Lilla och Stora Sandjärv är från 1975. Då var sjöarna ännu något eutrofa. Sjöarna har varit antingen sura eller mycket sura (Tabell 11-1). Lilla Sandjärv tar emot vatten från vidsträckt utdikade områden via en bäck vid södra ändan av sjön. Sjöns södra ända är mycket igenvuxen. I Stora Sandjärv mynnar flera bäckar/fårar från det närliggande avrinningsområdet ut. Det här avrinningsområdet är betydligt kargare än Lilla Sandjärvs närliggande avrinningsområde. Fiskeområdets disponent uppskattar att sjöarna har god vattenkvalitet och att de är baserade på källflöden.

Mätningar i Ömossa å har gjorts en gång år 2009 (Tabell

11-1). Vattenkvaliteten i ån är något eutrof och sur. Vattnets färgtal är mycket högt, vilket betyder att vattnet är mycket humushaltigt. Det tyder på inverkan av bl.a. mossar som det finns rikligt av på avrinningsområdet. Det finns ingen information om vattenkvaliteten i områdets övriga småvatten.

11.3.2 Konsekvenser för ytvattnet: ALT 1 och ALT 2

11.3.2.1 Inverkan på ytvattnet under byggtiden *Vindkraftverksenheterens fundament*

Eventuella konsekvenser för ytvattnet uppstår speciellt i byggskedet, då vindkraftverkens fundament byggs. Träden röjs bort på fundamentområdet (ca 0,5 ha/enhet) och ytjorden avlägsnas till 1–5 meters djup beroende på sättet att bygga fundament. Det här kan öka den mängd fast substans och näring som kommer ut i vattendragen, om tidpunkten för byggarbetet är mycket regnrik. Största delen av fundamenten ligger mycket nära områdets små bäckar och diken. Inga fundament är planerade att byggas i Ömossa ås omedelbara närhet (ca 500 m) i någotdera alternativet.

I närheten av den fåra som rinner ut i Lilla Sandjärv har fundament nr 45 tagits bort i alternativ ALT 2, eftersom det i byggskedet kunde orsaka lindrig grumling av vattnet i sjön. I alternativ ALT 1 är fundament nr 45 placerat i fårans omedelbara närhet.

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

Tabell 11-1. Vattenkvalitet i småvattnen.

Plats	Tid	Totaldjup	Mättdjup (m)	Syre, lösligt (mg/l)	Kemisk syreförbrukning (mg/l)	Tot. P (µg/l)	Tot. N (µg/l)	pH	Grumlighet FNU	Färgtal (mg Pt/l)
Lilla Sandjärv	20.2.1975	2	1	9,8	41	21	700	5,4	1,2	300
Stora Sandjärv	20.2.1975	2,5	1,5	6,5	29	19	570	5,5	1,8	210
			1		18	20	450	6,5	1,3	120
			2		19	0	350	6,4	1,3	120
Ömossa å	28.10.2009		0,1			21	1000	5,5	1,9	300

Vägar

I alternativ ALT 1 och ALT 2 korsar de planerade servicevägarna på projektområdet bäckarna på området eller tangerar dem på flera ställen. Det är inte just några skillnader mellan alternativen i fråga om antalet överfarter över bäckarna. De planerade nya servicevägarna korsar dock inte Ömossa å i något av alternativen. Byggarbetena kan leda till att fast substans kommer ut i bäckarna och diken, beroende på sättet att bygga vägen (t.ex. bro eller vägtrummor). Om byggplatsen ligger på ler- eller torvmark är det sannolikt att fast substans kommer ut i vattendraget. Olägenheterna av vägbyggena uppskattas bli små och kortvariga. Där vägar byggas över fårorna används trummor dimensionerade för tillräckligt stor vattenföring. Därför orsakar vägarna ingen uppdamning eller förändringar i områdets vattenbalans och vattenstånd.

Elöverföring

Kablar för elöverföring dras till det planerade projektområdet. De placeras om möjligt i anslutning till vägarna så att extra byggarbete kan undvikas. Åtgärderna har liten eller ingen inverkan på vattenkvaliteten i ytvattnen. Påverkan bedöms bli mycket kortvarig och kan märkas i form av grumling av vattnet.

11.3.2.2 Vindkraftsparkens inverkan på ytvattnet

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

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

11.3.2.3 Elöverföringens inverkan på ytvattnet

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

11.3.3 Projektet genomförs inte ALT 0

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

11.3.4 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna

Genom att förlägga byggarbetena till en period med liten nederbörd kan man minska den mängd fast substans som kommer ut i vattendragen. Då vägar byggas över fårorna ska man undvika att fast substans kommer ut i fåran. Vid vägbyggena ska man använda så grov marksubstans som möjligt, om detta bara är möjligt med tanke på arbetet. Med tillräckligt antal vägtrummor av rätt dimension kan inverkan på avrinningen och dikenas vattenföring minskas.

11.3.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Det finns tidsenlig information om vattenkvaliteten i de viktigaste ytvattnen på projektområdet (Ömossa å) så att den nuvarande situationen kan utredas. Det finns dock information endast från ett år, så materialet kan inte anses vara heltäckande. Det anses inte finnas några sådana osäkerhetsfaktorer förknippade med konsekvensbedömningen beträffande ytvattnet att bedömningens slutresultat kännbart kunde påverkas.

11.4 Vegetation och naturtyper

11.4.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

En naturutredning av projektområdet gjordes våren och sommaren 2009. Förekomsten av flygekorrar på projektområdet samt naturens allmänna egenskaper utreddes genom terränggranskningar 11–15.5.2009. Utredningen av naturens allmänna tillstånd och vegetation kompletteras med undersökning av terrängen 28–30.7.2009.

Beträffande kraftledningen undersöktes terrängen våren 2010. Alternativen för kraftledningssträckningen undersöktes genom vandring i terrängen längs hela sträckningen. Naturmiljöns huvuddrag på kraftledningssträckningen presenteras som en del av MKB-beskrivningen och närmare beskrivningar av naturmiljön längs kraftledningens sträckning finns i bilagorna till MKB-beskrivningen.

Tyngdpunkten i naturutredningarna låg på de områden som enligt planerna ska bebyggas. Utredningarna gjordes våren 2009 enligt den plan för förläggningsplatser som då fanns i projektalternativ 1. En plankarta enligt projektalternativ 1 finns ovan i figur 6-2.

På de områden som enligt planen ska bebyggas utredes om det på dessa platser förekommer naturtyper som finns upptagna i 29 § i naturvårdslagen, viktiga livsmiljöer enligt 10 § i skogslagen eller objekt som avses i 1 kapitlet 15



Figur 11-2 Talldominerad bergsrygg som är typisk för området.

a och 17 a § i vattenlagen. Dessutom beskrevs naturtyperna och förekommande arter i vegetationen på byggplatserna. Hotstatus för naturtyperna på byggplatserna uppskattades på basis av den hotbedömning av olika naturtyper som Raunio m.fl. utarbetade 2008.

Förutom byggområdena kartlades också värdefulla naturobjekt på projektområdet och i dess näromgivning. Som hjälp vid planeringen av terrängundersökningarna studerades terrängkartan och flygfoton.

11.4.2 Påverkningsmekanismer

Då vindkraftsparken byggs kommer en del av projektområdets naturmiljö att förändras till byggd miljö. Byggandet i anslutning till vindkraftverken påverkar naturmiljön på ungefär samma sätt som annat byggande. Avverkningen av träden, utjämningen av marken och andra åtgärder där

kraftverken ska byggas förstör områdenas nuvarande naturmiljö. Förändringen gäller förutom den areal som behövs för vindkraftverkens fundament också de markområden som behövs för att bygga servicevägar och kraftledningar.

Förutom de direkta konsekvenserna för byggområdena medför byggandet av vindkraftsparken, liksom annat byggande, också en splittring av livsmiljöerna. Splittringen innebär att den enhetliga naturmiljön blir sönderskuren till fristående öar som inte står i förbindelse med varandra. Splittringen av livsmiljöerna påverkar naturens mångfald negativt (Saunders m.fl. 1991). Den splittrande verkan för livsmiljöerna i områden med vindkraftsparker beror främst på servicevägarna och kraftledningarna.

Medan vindkraftsparken byggs kommer människor som rör sig på området samt den pågående verksamheten att ge upphov till tillfälliga förändringar på ett större område än själva byggområdena. Sådana förändringar är

bl.a. slitage på vegetationen till följd av att man kör med arbetsmaskiner på området. Träd måste eventuellt också avlägsnas på trånga områden i samband med transporten och hopmonteringen av kraftverkens komponenter. Konsekvenserna för vegetationen under byggtiden varierar beroende på naturtyp. I synnerhet på områden där berget kommer i dagen förekommer lavar och mossor som är känsliga för slitage. Friska moar tål däremot slitage ganska bra (Kellomäki & Saastamoinen 1975).

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

11.4.3 Nuvarande situation

11.4.3.1 Allmän beskrivning av projektområdet

Projektområdet i Ömossa är ett relativt vidsträckt, enhetligt skogsområde i närheten av Björneborgsvägen. På området förekommer olika naturtyper. Största delen av området används som ekonomiskog. Det finns endast några åkerområden och de har liten areal. Bosättningen är koncentrerad till närheten av Sandjärsvägen.

Projektområdet är särpräglad genom dess mosaik av låga områden med berg i dagen och mossområden som dominerar speciellt den mellersta delen av området. De mera vidsträckta mossområdena på området med berg i dagen är utdikade, men det förekommer rikligt med mindre, försumpade områden som har bevarats i naturtillstånd. Största delen av de försumpade områdena i sänkor bland klipporna består av moartad tallmyr och risrik tallmosse. De små försumpade områdena ökar bergsområdenas lokala värde genom deras biodiversitet.

Områden där berg kommer i dagen har lägre virkesproduktion än karga moar och hör med tanke på skogarnas mångfald till de särskilt viktiga livsmiljöer som avses i 10 § i skogslagen, om de är i naturtillstånd eller i ett tillstånd som påminner om naturtillstånd samt om de tydligt skiljer sig från sin omgivning. Skogen på sådana områden ska enligt skogslagen skötas och användas på ett sådant sätt att de allmänna förutsättningarna för bevarande av livsmiljöer som är karakteristiska för skogarnas biologiska mångfald tryggas. På projektområdet i Ömossa finns ställvis vid-

sträckta områden där berg kommer i dagen och virkesproduktionen är låg. En del av dessa områden ligger nära definitionen i skogslagen. Områdena där berg kommer i dagen används också huvudsakligen som ekonomiskog, eftersom områdena med klippor för det mesta har liten areal och ligger i närheten av torra och tämligen torra moar. Områdena där berg kommer i dagen har täckande lavvegetation.

Den vanligaste skogstypen i närheten av områdena med berg i dagen är talldominerade torra och tämligen torra moar. Typiskt för tallbestånden är att de har inslag av både glas- och vårtbjörk. Friska moar förekommer främst vid projektområdets nord- och sydspetsar. På de friska moarna är andelen lövträd i granbestånden som störst i närheten av småvattnen och de små åkerområdena. På de här områdena påträffas på många ställen också flygekorre. Områden där flygekorrar förekommer behandlas senare (kapitel 11.7).



Figur 11-3 Grövre, grandominerad skog på frisk mo.



Figur 11-4 Kackoträsket i norra delen av projektområdet.
Foto: Turo Tuomikoski.



Figur 11-5 Ömossa å.

De värdefullaste naturobjekten på projektområdet är grövre granbestånd samt mossområden som bevarats i naturtillstånd. Vidsträckta, grövre granbestånd finns speciellt i den norra delen av projektområdet. Projektområdets största mossområden, som delvis har bevarats i naturtillstånd, är Sandjärvmossen, Sjömossen och Stensmosanneva. Projektområdets mossområden som är i naturtillstånd beskrivs noggrannare nedan i kapitlet om värdefulla naturobjekt.

Det finns rikligt med småvatten på projektområdet. Största delen av dem är skogsbruksdiken som har grävts på området. De mest representativa småvattnen är Ömossa å samt bäcken som mynnar ut vid södra ändan av Lilla Sandjärv och som ställvis är nära naturtillstånd. Sjöar i projektområdets omedelbara närhet är Lilla och Stora Sandjärv. Vid sjöarnas stränder finns fritidsbosättning i viss omfattning, men på grund av sparsam bebyggelse har strandområdena delvis bevarats i naturtillstånd. Vid norra ändan av projektområdet finns ett litet, vassbevuxet träsk, Kackortträsket. Mossarna vid sidorna om Kackortträsket är utdikade.

11.4.3.2 Värdefulla naturobjekt på projektområdet

Utöver nedan nämnda objekt omfattar de värdefulla naturobjekten på projektområdet också områden där flygekorrar förekommer. Dessa behandlas i kapitel 11.7. Värdefulla områden i fråga om fågelbestånd på projektområdet behandlas i kapitel 11.5.

Ömossa å

Ömossa å är ett strömmande vatten som slingrar sig fram i naturtillstånd. Den börjar från norra ändan av Lilla Sandjärv och fortsätter efter Ömossa som Härkmeriån. Ån är ställvis mycket stenig och har flera platser där vattnet är strömt. Stränderna vid Ömossa å är i naturtillstånd eller i ett tillstånd som påminner om detta. Ömossa å är ett värdefullt småvatten. Inom dess område påträffas bl.a. strömstare på vintern. Utöver naturvärdena erbjuder Ömossa å också fiske- och rekreativsmöjligheter.



Figur 11-7 Sjömossen.

Lilla Sandjärvs södra spets

Bäcken som rinner ut vid Lilla Sandjärvs södra spets är i ett naturtillståndslignande tillstånd, eftersom bäcken har rättats ut endast ställvis och den delvis går i sin naturliga fåra. Bäcken kantas av lundvegetation och trädbeståndet är påfallande grovt. På området förekommer också flygekorre. Vid Lilla Sandjärvs strand i området kring bäcken finns lövträdsdominerad strandängsartad skog där det också finns ett stort inslag av murket trä.

Stensmosanneva, Sjömossen och Sandjärvmossen

De mellersta delarna av de öppna mossarna i mellersta delen av projektområdet har inte blivit utdikade. De utdikade kanterna av mossarna är tallmyrar som efter torrläggningen har blivit till förändringar, och de karga, odikade mellersta delarna är trädlösa mossar. På de öppna mossarna är fältskiktets arter fåtaliga. De vanligaste arterna på de tuvyrtorna är tuvsäv, rosling, daggört, ljung och dvärgbjörk. Fåtaligare arter är tuvull, kråkbär och tranbär. På de kargaste tuvyrtorna växer dessutom rikligt med lavar.



Figur 11-6 Bäcken söder om Lilla Sandjärv.

11.4.3.3 Vindkraftverkens byggplatser

Kraftverk 1

Den planerade platsen för kraftverk nummer 1 är torr mo av ljungetyp (CT) med små lavbeklädda områden där berget kommer i dagen. Trädbeståndet domineras av cirka 15-åriga tallar med inslag av en, gran och björk. Dominerande arter i undervegetationen är ljung, lingon och kråkbär. Söder om kraftverksplatsen finns en del av ett flygekorrevir, men på kraftverkets egentliga förläggningsplats finns ingen lämplig livsmiljö för flygekorror.

Kraftverksplats 1 ligger intill en befintlig skogsbilväg som går i nord-sydlig riktning. En vägförbindelse till kraftverket ska enligt planerna byggas från Uttermossavägen via kraftverk nummer 2. Den här vägförbindelsen går över en torr mo där berget kommer i dagen här och där och där skogen domineras av unga gallringsbestånd av tall. Vägen gränsar i söder till grövre granskog samt skogsförnyelseområden.

Kraftverk 2

Kraftverk nummer 2 placeras på en backe där berget kommer i dagen. I lavtäckat dominerar gulvit renlav, grå renlav och fönsterlav. Dominerande arter i fältskiktet är lingon, ljung och kråkbär. Trädbeståndet består främst av ganska unga tall- och granbestånd. På platsen finns några sparade tallar som överståndare. Vägförbindelsen från Uttermossavägen till kraftverket går genom unga gallringsbestånd av tall och över skogsförnyelseområden. På områdena mellan de områden där berget kommer i dagen består skogstypen av frisk mo och vägförbindelsen korsar flera skogsbruksdiken.

Kraftverk 3

Kraftverk nummer 3 placeras i ett grovt granbestånd på lundartad mo (OMT) där det finns inslag av vårtbjörk. Trädbeståndet är av varierande ålder, också grövre bestånd samt murket trä förekommer. I fältskiktet förekommer bl.a. blåbär, stenhällon, ekbräken, ekorrbär och skogsviol. Kraftverket och dess servicevägförbindelse går genom ett revir för flygekorror (mera information om flygekorror i kapitel 11.7). *Kraftverksplatsen måste flyttas för att trygga flygekorornas föröknings- och rastplats.*

Lundartade moar med medelålders och gammalt grandominerat bestånd klassificeras som hänsynskrävande (NT) naturtyper (Raunio m.fl. 2008). Gamla lundartade skogar är lämpliga livsmiljöer för många sällsynta organismarter.

Servicevägförbindelsen ska enligt planerna dras från riksvägen genom breddning av skogsbilvägen till åkerområdet i Djupbäck. Åkrarna används fortfarande för odling



Figur 11-8 Vid platsen för kraftverk nummer 1 finns rester efter en större hackspetts måltid.



Figur 11-9 Platsen för kraftverk 2 är ett flackt område där berget kommer i dagen.



Figur 11-10 Grovt trädbestånd på lundartad mo vid platsen för kraftverk 3.



Figur 11-11 Befintlig, smal, gammal vägbotten öster om åkern i Djupbäck.

och på vägrenarna växer ängsarter (bl.a. liten blålocka, kråkvicker, röd- och vitklöver, grässtjärnblomma, smultron, ögontröst, prästkrage och bergsyra). Vägförbindelsen öster om åkerområdet fortsätter som ett smalt körspår. Norr om det finns ett grövre granbestånd. Söder om vägen, öster om åkern, finns ett ungt gallringsbestånd av tall. Därefter gränsar vägen också i söder till ett granbestånd på frisk mo. Den här servicevägförbindelsen bildar en T-korsning och leder till kraftverk 3 och 4. Servicevägens gren mot norr går genom ett grövre granbestånd på frisk mo, där skogstypen övergår i lundartad mo när man kommer längre norrut. I undervegetationen förekommer bl.a. blåbär, ekorrbar, skogsstjärna samt skogs- och ängsfräken. Servicevägen till kraftverk 3 går över ett revir för flygekorrar.

Kraftverk 4

Kraftverk nummer 4 placeras i ett bestånd av bergstallar med inslag av en samt björkplantor (glas- och vårtbjörk). Tallbeståndet är av varierande ålder, cirka 40 år och yngre. På de lavklädda klipporna förekommer bl.a. gulvit renlav, grå renlav och fönsterlav. Dominerande arter i fältskiktet är lingon, ljung och kråkbär.

Servicevägen till kraftverk 4 är huvudsakligen samma väg som ovan beskrivna väg till kraftverk 3, som delvis går genom ett revir för flygekorrar. Den del som svänger söderut från T-korsningen går över tämligen torr mo (VT) i en sänka i den bergiga terrängen. Trädbeståndet är talldominerat med inslag av gran samt underväxt av björk. Trädbeståndet är av varierande ålder, medelålders och yngre. Dominerande arter i undervegetationen är lingon, ljung och kråkbär. Ställvis i sänkor i terrängen förekommer också getpors.

Kraftverk 5

Kraftverk 5 placeras på en bergsrygg med blandat trädbestånd. Det dominerande trädslaget är tall men det finns också inslag av gran. Beståndet är av varierande ålder, de äldsta träden cirka 60 år. Kraftverksplatsen ligger intill en skogsbilväg. Dominerande arter på de lavklädda klipporna är ljung och lingon. I sänkorna mellan klipporna finns också rikligt med getpors.

Vägförbindelsen till kraftverket ska enligt planerna byggas direkt från Björneborgsvägen och delvis med utnyttjande av den befintliga skogsbilvägen. Den nuvarande skogsbilvägen måste dock rätas ut, och den nya vägförbindelsen dras då genom ett ungt tallbestånd. Trädbeståndet på den tämligen torra mon har gallrats och dess ålder är cirka 15–20 år.



Figur 11-12 Kraftverk 4 placeras i ett bestånd av bergstallar.



Figur 11-13 Kraftverk 5 placeras på en bergsrygg med blandat trädbestånd.



Figur 11-14 Uträtning av vägförbindelsen till kraftverk 5 och 6.

Kraftverk 6

Kraftverk 6 placeras på en rygg där berget kommer i dagen. Trädbeståndet där är dominerat av tall, ålder cirka 60 år. Beståndet har inslag av enstaka björkar. Bergsområdet är kuperat och lavpåväxten är täckande. I sänkorna mellan de ställen där berget kommer i dagen förekommer växtlighet som är typisk för moartad myr. Bland vitmossan finns rikligt med bl.a. getpors och lingon.

Vägförbindelsen till kraftverket ska enligt planerna byggas som en förlängning av servicevägen till kraftverk 5. Kraftverk 6 placeras på en rygg där berget kommer i dagen och där det finns ett grövre talldominerat trädbestånd. Servicevägen korsar två skogsbruksdiken som skär igenom risrika tallmyrar som övergått i en förändring. Det ganska unga trädbeståndet på de risrika tallmyrsförändringarna består främst av tall och björk.

Kraftverk 7

Kraftverket placeras vid kanten av ett vidsträckt område där berget kommer i dagen. Beståndet består av cirka två meter höga, unga tallar med inslag av björk och en. På bergsryggen finns ställvis trädlösa kala klippområden. Området är helt täckt av renlav. Ris som förekommer är främst ljung och lingon. I sänkorna mellan klipporna förekommer också kråkbär allmänt.

Vägförbindelsen till kraftverk 7 ska enligt planerna byggas över ett vidsträckt bergigt område. Den planerade sträckningen går också över en trädlös mosse som har uppkommit i en sänka bland bergsknallarna. Tvärs över mossen går ett gammalt dike, men det har vuxit igen och mossen är i ett tillstånd som påminner om naturtillstånd. **Mossar med sparsamt trädbestånd är särskilt viktiga livsmiljöer enligt 10 § i skogslagen.** På mossen finns ställvis tvinvuxna tallar och glasbjörkar, men mossområdet är till största delen öppet.

Kraftverk 8

På byggplatsen för kraftverk 8 finns ett ungt gallringsbestånd av tall, ålder cirka 15–20 år. Hyggesrester från gallring har lämnats kvar på marken. I fältskiktet växer förutom lingon också kruståtel och rikligt med ljung. Öster om byggplatsen finns ett äldre plantbestånd som har gallrats.

Servicevägen till kraftverk 8 går från kraftverk 14 mot nordväst genom en tämligen torr moskog med ungt tallbestånd. Vägen passerar över ett par små och karga utdikade försumpade ställen. Efter att ha gått över ett skogsförnyelseområde svänger vägen mot norr och fortsätter längs kanten av ett område där berget kommer i dagen. Växtplatstypen är tämligen torr mo (VT); högst upp på det bergiga området väster om vägen finns ställvis torr mo



Figur 11-15 Kraftverk 6 placeras på ett bergigt område sönderskuret av försumpade områden.



Figur 11-16 Ungt tallbestånd på platsen för kraftverk 7.



Figur 11-17 Bild av mossen.



Figur 11-18 Planerad plats för kraftverk 8.

(CT). I skogspartierna med tallbestånd har gallringsavverkningar gjorts.

Kraftverk 9

Kraftverkets byggplats ligger på en liten höjd där berget kommer i dagen. Där är trädbeståndet huvudsakligen tvinvuxet och marken täcks av lavar. I de små sänkorna mellan klipporna trivs också ris och större träd. Runt omkring finns grövre, talldominerad blandskog. Vid kanten av det bergiga området finns ett litet försumpat område (se foto) där det växer risarter som är typiska för mossar och skogar.

Servicevägen till kraftverk 9 går genom grövre skog på tämligen torr mo. Vid vägens västra ända innehåller beståndet utöver tall också underståndare av gran. Vid vägens östra ända, i närheten av kraftverk 10, är beståndet yngre och består av enbart tall. Servicevägen tangerar också en karg, utdikad mossfläck, där det växer tall och ris.

Kraftverk 10

Kraftverk 10 placeras intill Lillträskvägen på ett flackt slutande bergsområde. Svackorna i berget är i någon mån försumpade. Trädbeståndet är talldominerat med en åldersfördelning på cirka 20–40 år. Områdena där berget kommer i dagen består av torr mo (CT) där ljungarter och renlav dominerar. Ingen ny serviceväg behöver byggas till kraftverket, men bärigheten på Lillträskvägen, som leder till kraftverk, måste förbättras.

Kraftverk 11

Kraftverket placeras på ett gammalt grustäktssområde där det har uppkommit ett litet träsk. På den tämligen torra mon (VT) finns ett tallplantbestånd med främst lingon och ljung i undervegetationen.

Servicevägen till kraftverket utnyttjar en befintlig skogsbilväg som svänger av från Lillträskvägen och som går genom ett ungt gallringsbestånd av tall. I tallbeståndet är skogstypen tämligen torr mo liksom också vid kraftverkets förlägningsplats. Vid korsningen mellan skogsbilvägen och Lillträskvägen på en sträcka av cirka 100 meter gränsar servicevägen till ett grövre granbestånd.

Kraftverk 12

Kraftverk 12 placeras intill Sandviksvägen på en backe där berget kommer i dagen. Väster om backen finns ett ungt tallplantbestånd som gränsar till en åker. Trädbeståndet på backen är grovt och talldominerat med inslag av gran, björk och en. De rikligast förekommande risen är ljung och lingon. I de små sänkorna mellan klipporna finns också getpors och kråkbär. Servicevägen till kraftverket kan ordnas genom förbättring av den befintliga vägens bärighet.



Figur 11-19 Kanten av berget samt försumpat område i närheten av kraftverket.



Figur 11-20 Kraftverk 10 placeras intill Lillträskvägen.



Figur 11-21 Platsen för kraftverk 11.



Figur 11-22 Platsen för kraftverk 12.

Kraftverk 13

Kraftverket placeras på en plats där berget kommer i dagen, vid östra kanten av ett vidsträckt kalhugget område. Trädbeståndet domineras av cirka 20–30-åriga tallar med inslag av björk och en. Bergsområdet är flackt och det finns små områden där berget kommer i dagen på området. Ris som förekommer är främst lingon och ljung. Områdena med klippor är till stor del täckta av lavar. *Då terrängarbetena gjordes fanns ännu ingen plan för serviceväg till det här kraftverket.*

Kraftverk 14

Kraftverket byggs på berg där det finns ett ungt tallbestånd. På klippornas högsta områden växer renlav, medan väggmossa dominerar bottenskiktet på andra platser. I fältskiktet finns utöver dominerande lingon också ljung, blåbär och kruståtel. I buskskiktet finns en.

Servicevägen till kraftverk 14 går längs en fastighetsgräns där trädbeståndet har avlägsnats. Ekonomiskogen på berggrund är tämligen torr mo (VT) med ett ungt tallbestånd. Det dominerande riset är lingon, men det växer också rikligt med ljung. Fläckar med renlav finns jämnt fördelade över bottenskiktet, som domineras av väggmossa.

Kraftverk 15

Kraftverk 15 placeras på tämligen torr mo av lingontyp (VT). Trädbeståndet är talldominerat, men det finns också inslag av gran och björk. Trädbeståndets ålder är cirka 40–50 år och det har nyligen gallrats. Dominerande arter i undervegetationen är lingon och ljung. Mellan kullarna där berget kommer i dagen finns små försumpade områden där det växer bl.a. tallvitmossa.

Servicevägen till kraftverket svänger av från en befintlig skogsbilväg till en bergig torr mo (VT) med grövre trädbestånd. Det dominerande trädslaget är tall, men det finns också rikligt med björk på området. Området är ekonomiskog, men trädbeståndet är äldre och andelen andra trädslag är större än på projektområdet i genomsnitt. Medelålders talldominerade torra moar är definierade som en hänsynskrävande (NT) naturtyp i Södra Finland.

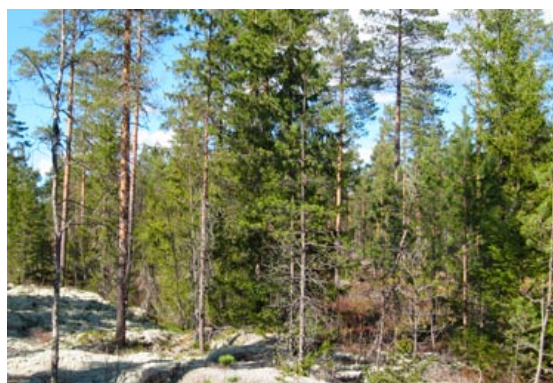
Efter området där berg kommer i dagen går vägen över en liten tallmyr. Den sista delen av servicevägen går på gränsen mellan grandominerad ung blandskog på frisk mo (MT) och ett cirka 20-årigt gallringsbestånd av tall i omedelbar närhet av ett skogsdike.



Figur 11-23 Planerad plats för kraftverk 13.



Figur 11-24 Platsen för kraftverk 14.



Figur 11-25 Talldominerad blandskog på tämligen torr mo, kraftverk 15



Figur 11-26 Första delen av servicevägen går över en mo där berget ställvis kommer i dagen och där trädbeståndet är talldominerat, kraftverk 15



Figur 11-27 Den planerade servicevägens sträckning på gränsen mellan fastigheterna.

Kraftverk 16

Kraftverk 16 placeras intill Sandviksvägen. Ingen särskild servicevägförbindelse behöver byggas till kraftverket. Kraftverket placeras på frisk mo av blåbärstyp (MT) som gränsar till en liten backe där berget kommer i dagen. Trädbeståndet på den friska mon är ungt och den dominerande arten är gran. På området där berget kommer i dagen förekommer dessutom gran och en.

Kraftverk 17

Kraftverk 17 placeras intill den befintliga skogsbilvägen, så ingen särskild serviceväg behöver byggas till kraftverket. Kraftverket placeras på tämligen torr mo (VT) där berget ställvis kommer i dagen. Där finns ett cirka 20–30-årigt gallringsbestånd av tall. Bergsryggarna är låga och flacka. Klipporna är täckta av renlav och islandslav. Av risarter förekommer mest lingon, ljung och kråkbär.



Figur 11-28 Övergångszon mellan berg och frisk mo på platsen för kraftverk 16.



Figur 11-29 Platsen för kraftverk 17.



Figur 11-30 Platsen för kraftverk 18.

Kraftverk 18

Kraftverk 18 placeras på tämligen torr mo på ett område mellan två bergsryggar. Trädbeståndet domineras av cirka 30–40-åriga tallar, som underväxt förekommer också gran, en och björk. Dominerande arter i undervegetationen är ljung och lingon.

Servicevägen till kraftverk 18 är planerad från den befintliga skogsbilvägen söderut. Vägen dras över ett talldominerat område där berget kommer i dagen. I sänk orna mellan bergsknallarna förekommer rikligt med ljung, lingon, odon samt kråkbär i undervegetationen. Bergsryggarna består av kala klippor täckta av renlav.



Figur 11-31 Planerad plats för servicevägen till kraftverk 18.

Kraftverk 19

Kraftverk 19 placeras i medelålders blandskog på frisk mo (MT), där beståndet består av tall, gran och björk. I undervegetationen finns bl.a. blåbär, lingon och stenhallon. Ställvis på platsen finns också små försumpade ställen täckta av vitmossa. Platsen för kraftverk 19 ligger i närheten av en befintlig skogsbilväg. Den nya servicevägen dras över ett bergigt område med ungefär tjugo år gammalt tallbestånd. Friska moar med medelålders blandbestånd klassificeras som en hänsynskrävande (NT) naturtyp (Raunio m.fl. 2008).



Figur 11-32 Platsen för kraftverk 19.

Kraftverk 20

Kraftverk 20 placeras i omedelbar närhet av ett litet åkerområde på tämligen torr mo (VT) med små bergsknallar. Trädbeståndet är av medelålder och talldominerat. Det finns också rikligt med gran och björk. Som underväxt finns också en. Dominerande arter i undervegetationen är lingon och ljung. Platsen för kraftverket gränsar till ett ungt gallringsbestånd av tall och en åker.

Servicevägen till kraftverk 20 går längs åkerns sidor samt längs en gammal vägbotten som leder till åkern. Kring åkern finns medelålders blandskog på frisk mo (MT). Trädbeståndet är talldominerat, men det finns också inslag av gran och björk. Kring den gamla, gräsbevuxna åkervägen är trädbeståndet ungt och dominerat av lövträd. Mest förekommer vide (*Salix sp.*) samt glas- och vartbjörk.

Kraftverk 21

Vindkraftverk 21 placeras på tämligen torr mo (VT) i ett cirka 20-årigt tallbestånd. I det nyligen gallrade tallbeståndet finns nästan inga inslag av andra trädslag. Underväxten består ställvis av en. Dominerande arter i undervegetationen är ljung och lingon.

Servicevägen till kraftverk 21 utnyttjar den befintliga skogsbilvägen fram till åkerområdet norr om Heinäjärvi. Därifrån byggs en ny servicevägförbindelse mot nordost till kraftverk 21. I närheten av åkerområdena dras den nya servicevägen genom blandskog på frisk mo (MT) med stor andel lövträd (björk, asp). *I bedömningen av olika naturtyper hotstatus klassificeras medelålders grandominerade friska moar som hänsynskrävande (NT) i Södra Finland.*

I närheten av servicevägen, på dess östra sida, har observationer av flygekorre gjorts (kapitel 11.7.1.2). På den egentliga servicevägens område förekommer också livsmiljö som är lämplig för flygekorror, men våren 2009 observerades inga tecken på flygekorror på servicevägens område. Då man rör sig mot nordost förändras skogstypen och skogen består av gallringsbestånd av tall liksom på den egentliga platsen för kraftverket.

Kraftverk 22

Kraftverk 22 placeras i närheten av Sandjärvmossen på en ö av mineraljord. Skogstypen är tämligen torr mo av lingontyp (VT) där berget ställvis kommer i dagen. Skogen utgörs av gallringsbestånd av tall. Trädbeståndets ålder är cirka 30 år och dominerande arter i undervegetationen är lingon och ljung.

Servicevägen till kraftverk 22 dras över mo av lingontyp med ett cirka tjugo år gammalt gallringsbestånd av tall. Vägen dras också över små arealer av utdikade tallmyrar och skogsbruksdiken.



Figur 11-33 Bergsknalle på platsen för kraftverk 20.



Figur 11-34 Platsen för kraftverk 21.



Figur 11-35 Servicevägens södra del dras över lövträdsdominerad frisk mo med riklig förekomst också av asp.



Figur 11-36 Platsen för kraftverk 22.

Kraftverk 23

Kraftverket placeras intill en befintlig skogsbilväg och dess serviceväg kan ordnas genom förbättring av den befintliga vägens bärighet. Kraftverket placeras på ett flackt bergsområde med ett cirka 25-årigt tallbestånd. *Bergsrygg* med sparsamt trädbestånd urskiljs tydligt i terrängen och är eventuellt sådana objekt som avses i 10 § i skogslagen. Vegetationen på bergsområdena domineras av ljung och renlav. I bergens sänkor domineras getpors och lingon. Området mellan bergsryggen och skogsbilvägen är delvis försumpat med riklig förekomst av getpors.



Figur 11-37 Bergstallar på platsen för kraftverk 23.

Kraftverk 24

Kraftverket placeras vid sydspetsen av ett bergsområde. På området finns omväxlande låga områden där berget kommer i dagen och tämligen torr mo (VT). Gallringsbeståndet av tall på området är tätt och cirka 30 år gammalt. Dominerande arter i undervegetationen är lingon och ljung. I bottenskiktet växer rikligt med väggmossa och renlav. Söder om kraftverket finns ett försumpat område.

Servicevägen till kraftverket ska enligt planerna byggas söderut från kraftverk 18. Vägen kommer att dras genom ett cirka 30-årigt gallringsbestånd av tall, som växer på ett bergsområde och på torr mo (CT). Dominerande arter i undervegetationen är lingon och ljung, i bottenskiktet dominerar renlav.



Figur 11-38 Platsen för kraftverk 24.

Figur 11-39 Försumpat område söder om kraftverk 24.



Kraftverk 25

Kraftverk 25 placeras i ett cirka 30–40-årigt gallringsbestånd av tall, där det också finns inslag av björk och gran. Underväxten består av asp, en och rönn. Skogstypen är tämligen torr mo (VT). Dominerande arter i undervegetationen är lingon och blåbär. Bottenskiktet består främst av vägg- och husmossa.

Servicevägen till kraftverk 25 ska enligt planerna byggas söderut från kraftverk 19. Servicevägen dras över torr mo (CT) och berg. Tallbeståndet på området har en ålder av cirka 30 år och det finns inslag av björk. Dominerande arter i undervegetationen är ljung och lingon.

Kraftverk 26

Platsen för kraftverket är torr mo (ljungtyp, CT) där berget ställvis kommer i dagen. Kraftverket placeras högst uppe på ett berg, där vegetationen domineras av ljung och renlav. Trädbeståndet utgörs av ganska unga tallar av varierande storlek.

Servicevägen till kraftverk 26 dras från norra spetsen av Lilla Sandjärv. Vägen följer först elledningen mot sydost och svänger efter en bergsrygg av mot norr. Vägen dras över två smala bergsområden med talldominerad blandskog av lingontyp. I den ojämna terrängen är trädens storleksfördelning varierande. I buskskiktet finns en. Lingon och ljung bildar ett osammanhängande risskikt. Bottenskiktet domineras av väggmossa. På höga platser växer renlav. Mellan bergsområdena och öster om dem finns frisk och lundartad moskog. De här grövre granbestånden har ett litet inslag av asp, glasbjörk och gråal. Vid väglinjen och i dess omedelbara närhet upptäcktes ingen spillning av flygekorre.

Kraftverk 27

Kraftverk 27 placeras på ett skogsförnyelseområde på tämligen torr mo av lingontyp (VT). På området finns plantbestånd av gran, en och björk. Dominerande arter i undervegetationen är lingon, odon och ljung. På den planerade förläggingsplatsen finns flacka bergsknallar. Kraftverket placeras intill en befintlig skogsbilväg och servicevägen ordnas genom förbättring av den befintliga vägens bärighet.

Kraftverk 28

Kraftverk 28 placeras vid kanten av ett skogsförnyelseområde i ett grövre bestånd av bergstallar. Bergstallarerna är i underproduktion och är eventuellt ett sådant objekt som avses i 10 § i skogslagen. I det talldominerade beståndet finns också inslag av björk, en och granplantor. Det renlavdominerade lavtäcket är täckande och uppvisar inte just några slitageskador. De rikligast förekommande risen är lingon och ljung.



Figur 11-40 Platsen för kraftverk 25.



Figur 11-41 Platsen för kraftverk 26.



Figur 11-42 Platsen för kraftverk 27.



Figur 11-43 Representativt bestånd av bergstallar på platsen för kraftverk 28.

Servicevägen till kraftverk 28 är kort och dras över ett skogsförnyelseområde där hyggesresterna inte har förts bort. Skogsförnyelseområdet är frisk mo (MT) och på området finns redan små gran- och björkplantor. Det avverkade området har blivit gräsbevuxet och har rikligt med mjölkört.

Kraftverk 29

Kraftverk 29 och dess korta serviceväg placeras i ett cirka 40-årigt tallbestånd på tämligen torr mo av lingontyp (VT). Underväxten består av en och björk. I buskskiktet förekommer främst blåbär, lingon och ljung.

Kraftverk 30

Vindkraftverket placeras i ett cirka 30-årigt tallbestånd på berg och tämligen torr mo (VT). Som underväxt finns bl.a. en, rönn och glasbjörk. Dominerande arter i undervegetationen är lingon, ljung och blåbär. I närheten av kraftverket finns små arealer med huvudsakligen trädlösa försumpade områden där det växer bl.a. vasstarr och hundstarr. På ett av de försumpade områdena finns också trädbevuxna tuvor med tall och glasbjörk. Vegetationen på det här myrmarksområdet består av bl.a. getpors, odon, kråkbär, tuvull och ljung.

Liksom kraftverket placeras också servicevägen i ett ganska ungt tallbestånd på berg och tämligen torr mo (VT).

Kraftverk 31

Kraftverket placeras på en backe där berget kommer i dagen. Där finns ett cirka 30-årigt tallbestånd. Klipporna är täckta av renlav och det växer också lingon och ljung där.

Servicevägen till kraftverk 31 ska enligt planerna byggas från norr längs Stensmosannevas utdikade norra spets öster om mossen. Vägen dras över ett kraftigt gallrat område med ganska unga björkar och tallar. *Till kraftverk 31 leder en ny skogsbilväg i öst-västlig riktning över Stensmosanneva. Den vägen torde kunna utnyttjas också som serviceväg för kraftverket.*

Kraftverk 32

Kraftverk 32 placeras på tämligen torr mo (VT) där det finns flera bergsryggar. På området har nyligen ett tallbestånd avverkats. På området finns plantbestånd av gran, björk och tall. Dominerande arter i undervegetationen är lingon, ljung och kråkbär.

Servicevägen till kraftverk 32 fortsätter mot nordväst från kraftverk 33. Vägen dras över ett skogsförnyelseområde där berget ställvis kommer i dagen. Där finns ett glest bestånd av vårtbjörk och tallplantor. I sänkorna mellan bergsknallar-



Figur 11-44 Platsen för kraftverk 29.



Figur 11-45 Platsen för kraftverk 30. I förgrunden ett litet försumpat område och i bakgrunden ett gallringsbestånd av tall.



Figur 11-46 Kraftverk 31.



Figur 11-47 Platsen för kraftverk 32.



Figur 11-48 Ny skogsbilväg framför kraftverk 31 tvärs över Stensmosanneva.

na finns små förumpade områden med getpors och odon som dominerande arter. Servicevägen tangerar också två myrmarksområden av vilka det ena är en risrik tallmyr. Det andra är ett kärr där avverkningar nyligen har gjorts.

Kraftverk 33

Kraftverk 33 placeras på en flack bergsrygg som utgör en del av ett större skogsförnyelseområde. På området finns ett ungt tallplantbestånd samt även i viss mån björk och en. Bergsområdena är täckta av renlav och islandslav. Områdena med mineraljord består huvudsakligen av tämligen torr mo (VT).

Vägen till kraftverk 33 ska enligt planerna byggas från kraftverk 34. Då man rör sig från kraftverk 34 mot nordväst dras vägen vid kanten av ett skogsförnyelseområde och gränsar till ett ungt gallringsbestånd av tall. Väglinjen dras över några skogsdiken som nyligen har fördjupats. Norr om dikena går vägen över ett skogsförnyelseområde med ett ungt plantbestånd.



Figur 11-49 Platsen för kraftverk 33.



Figur 11-50 Plantbestånd på ett skogsförnyelseområde där servicevägen till kraftverk 33 ska byggas.



Figur 11-51 Platsen för kraftverk 34.



Figur 11-52 Platsen för kraftverk 35.



Figur 11-53 Tämligen torr moskog av lingontyp från kraftverk 35 mot nordväst.



Figur 11-54 Grövre tallbestånd på platsen för kraftverk 36.

Kraftverk 34

Kraftverk 34 placeras på ett skogsförnyelseområde där det redan finns ett gles, ungt trädbestånd. Skogstypen är tämligen torr mo (VT) och i undervegetationen finns rikligt med bl.a. lingon, ljung och ängskovall. På området finns högar med trädrotter och i närheten av dem trivs bl.a. mjölkört, hampdån och hundäxing. Kraftverk 34 placeras intill den befintliga skogsbilvägen, och i projektalternativ 1 har ingen ny serviceväg till området föreslagits.

Kraftverk 35

Byggplatsen för kraftverk 35 ligger på berggrund täckt av fönsterlav. I sänkorna växer väggmossa, lingon, ljung och en. Det finns rikligt med ungefär en meter höga tall- och granplantor. Speciellt mellan stenblocken växer grövre tallar och enstaka lövträd. Kring bergsområdet finns tämligen torr mo med talldominerat, grövre trädbestånd. Det finns också inslag av björk och gran.

Servicevägen till kraftverk 35 dras via kraftverk 47. Från kraftverk 47 går servicevägen längs kanten av ett kalhygge österut. Vägen går genom ett litet, grövre granbestånd av blåbärstyp (MT) och svänger mot sydost vid ett äldre tallplantbestånd. Den sista delen av vägen till kraftverk 35 går genom ett grövre tallbestånd och talldominerad blandskog. Växtplatsen är av typen tämligen torr mo. Lingon bildar ställvis yvig, enhetlig växtlighet och renlav förekommer på högre belägna platser.

Kraftverk 36

Platsen för kraftverk 36 består av tämligen torr moskog av lingontyp (VT) där trädbeståndet består av grövre tallar. Som underväxt finns mindre mängder av gran. Väggmossan, som dominerar bottenkiktet, täcks av ett enhetligt täcke av lingonris. På området finns renlavitäckta stenblock och berg i dagen. På området med berg är trädbeståndet glesare och av mindre storlek än på det omgivande området.

De sydvästra delarna av servicevägen till kraftverk 36 dras genom ett friskt granbestånd av blåbärstyp. Beståndets storleksfördelning är varierande och det finns också ett visst inslag av medelstora aspar och grövre tallar. Miljön är lämplig för flygekorrar och ligger nära en livsmiljö med flygekorrar norr om platsen. Mellan det granbestånd där det finns flygekorrar och det granbestånd som genomskärs av servicevägen är trädbeståndet talldominerat och ingen spillning av flygekorre hittades på väglinjen eller i dess omedelbara närhet. I den nordöstra delen av väglinjen blir växtplatsen kargare; talldominerad mo av lingontyp (VT). Trädbeståndet är grövre.

Kraftverk 37

Kraftverk 37 placeras vid kanten av ett stort skogsförnyelseområde. Skogstypen är tämligen torr mo. På området finns unga björk- och tallplantor samt också salix och rönn. I undervegetationen finns bl.a. lingon, ljung, odon och kråkbär. På området finns både berg som kommer i dagen och små försumpade områden.

I planen för servicevägarna byggs en vägförbindelse från kraftverk 34 söderut i riktning mot kraftverk 37. Vägförbindelsen från kraftverk 34 går först längs en gammal botten av en skogsbilväg vid kanten av ett skogsförnyelseområde. Då man rör sig längre söderut dras vägen genom talldominerad blandskog på tämligen torr mo (VT) där det också finns björk och gran. Beståndet är av medelålder. Dominerande arter i undervegetationen är lingon, odon, ljung och kråkbär.

Kraftverk 38

Kraftverk 38 placeras på en låg bergsrygg och en frisk mo (MT) vid kanten av bergsryggen. På bergsryggen finns ett cirka 20-årigt gallrat tallbestånd med inslag av gran och en. I sänkorna bland klipporna växer björk, salix och rönn. Dominerande arter i undervegetationen är ljung, lingon och odon. På den friska mon är det talldominerade beståndets ålder cirka 30–40 år. I buskskiktet finns också rönn och salix.

Servicevägen till kraftverk 38 dras vid södra kanten av ett stort skogsförnyelseområde. Skogstypen varierar från tämligen torr mo (VT) till frisk mo (MT). På skogsförnyelseområdet finns ett cirka en meter högt plantbestånd som är björkdominerat och tätt, speciellt på det område där det är frisk mo. Skogsförnyelseytan gränsar till ett grövre granbestånd och ett gallringsbestånd av tall.

Kraftverk 39

Kraftverk 39 och dess serviceväg placeras på ett vidsträckt skogsförnyelseområde. Servicevägen ska enligt planerna byggas söderut från kraftverk 37. På platsen för kraftverket är skogstypen tämligen torr mo och det finns rikligt med platser där berget kommer i dagen. På området finns ett ungt plantbestånd med bl.a. björk, tall, rönn och salix.

Kraftverk 40

Kraftverk 40 placeras på en bergsbacke som utgör en del av ett vidsträckt skogsförnyelseområde. På bergsområdet finns en mosaik av kala klippor och mycket små försumpade områden i sänkorna. Dominerande arter på platsen är odon och ljung. Det finns också rikligt med kråkbär och lingon. På bergsområdet består trädbeståndet av en samt gran-, tall- och björkplantor, som överståndare i närområdena har främst tallar sparats.



Figur 11-55 Ungt plantbestånd på platsen för kraftverk 37.



Figur 11-56 Platsen för kraftverk 38.



Figur 11-57 Kraftverk 39 placeras på ett skogsförnyelseområde.



Figur 11-58 Platsen för kraftverk 40.

Vägen till kraftverk 40 går över en utdikad tallmyr (Ledmossen) där dikena delvis har vuxit igen. På tallmyren finns ett talldominerat bestånd som är gles och tvinvuxet. Dominerande arter på tallmyren är ljung och dvärgbjörk. Även hjortron, getpens och kråkbär förekommer rikligt. Ställvis på dikeskanterna finns det också rikligt med daggört.

Kraftverk 41

Kraftverksplats nummer 41 placeras på ett lågt område där berget kommer i dagen. Områdets södra och västra sidor gränsar till ett skogsförnyelseområde. På området där berget kommer i dagen är det dominerande trädslaget tall, men det förekommer också gran och en. Områdena med berg i dagen täcks av ett tätt lavtäckte. I bergets sänkor växer också lingon och ljung. Trädbeståndet består av gamla tallar. På området finns också några hålträd. *Platsen är en av de mest representativa av de byggplatser som placeras på bergsområden och den är eventuellt ett sådant objekt som avses i 10 § i skogslagen.* Kraftverket placeras intill en befintlig skogsbilväg. Servicevägen ordnas genom att den befintliga skogsbilvägens bärighet förbättras.

Söder om kraftverksplatsen har observationer av flygekorre gjorts. Själva platsen för kraftverket är ett kargt bergsområde där det inte finns skog som lämpar sig som livsmiljö för flygekorrar.

Kraftverk 42

Kraftverket placeras på ett småskaligt, kraftigt kuperat bergsområde. Trädbeståndet består av cirka 30 år gamla tallar som står ganska tätt. Beståndet har också gallrats och de fällna träden har lämnats kvar på marken. Vegetationen i fältskiktet är sparsam och består främst av ljung och lingon. Väster om byggplatsen finns grandominerad blandskog på frisk mo och i öster gränsar berget till ett skogsförnyelseområde. För det här kraftverket fanns ännu på sommaren ingen plan för serviceväg.

Kraftverk 43

Vindkraftverk 43 placeras i ett cirka 20-årigt gallringsbestånd av tall där det finns granplantor och en som underväxt. Skogstypen är tämligen torr mo av lingontyp (VT) och dominerande arter i undervegetationen är lingon och ljung. Då terrängutredningen gjordes fanns ännu ingen plan för serviceväg till det här kraftverket.

Kraftverk 44

Vindkraftverk 44 placeras på tämligen torr mo (VT) i ett cirka 20-årigt gallringsbestånd av tall. Beståndet har inslag av en och björk. Dominerande arter i undervegetationen är ljung, odon, kråkbär samt skogsstjärna. Området är bergigt och områdena med mineraljord är ställvis försumpade. Då



Figur 11-59 Platsen för kraftverk 41.



Figur 11-60 Platsen för kraftverk 42.



Figur 11-61 Ungt tallbestånd på platsen för kraftverk 43.



Figur 11-62 Platsen för kraftverk 44.



Figur 11-63 Platsen för kraftverk 45.

terrängutredningen gjordes fanns ännu ingen plan för serviceväg till det här kraftverket.

Kraftverk 45

Kraftverk 45 placeras på toppen av ett berg vid Lilla Sandjärvs sydspets. Trädbeståndet är talldominerat, men det finns också inslag av gran, ställvis finns också en och björk. Tallbeståndet är av medelålder. Klipporna täcks av renlav och i sänkorna finns också ljung och lingon. Kring bäcken som rinner ut i Lilla Sandjärv väster om kraftverk 45 finns grövre granbestånd där flygekorrar förekommer. *Då terrängutredningen gjordes fanns inga uppgifter om hur servicevägen till kraftverk 45 planeras.*

Kraftverk 46

Den planerade platsen för kraftverk 46 ligger i ett öppet björkbestånd intill ett skogsbruksdike. Björkbeståndet på gammal åkermark har en ålder av cirka 40–50 år. Som underväxt finns också gran och en.

Servicevägen till kraftverk 46 ska enligt planerna byggas direkt från Björneborgsvägen. I närheten av Björneborgsvägen dras servicevägen genom ett ungt tallplantbestånd som på den södra sidan gränsar till ett grövre tallbestånd. Servicevägen byggs i närheten av ett skogsbruksdike och efter tallplantbeståndet går vägen genom ett tätt, ungt granbestånd som finns intill diket.



Figur 11-64 Planerad plats för kraftverk 46.

Kraftverk 47

Byggplatsen ligger på gränsen mellan ett kalhygge och ett grövre gallringsbestånd av gran på frisk mo (MT). På det kalhuggna området delvis på berggrund öster om kraftverket har tallar lämnats kvar som fröträd. Sydväst om kraftverksplatsen söder om traktorspåret finns en livsmiljö för flygekorrar. Till skillnad från området där flygekorrar håller till saknar granbeståndet väster om kraftverksplatsen lövträd, med undantag av två ensamma stammar. Vid roten av dem fanns ingen spillning av flygekorrar. Platsen för kraftverket ligger i omedelbar närhet av bäcken Sonninoikonon. Den här bäcken har dock rätats ut och är därför inte ett sådant objekt som avses i 17 § i vattenlagen.

Servicevägen till kraftverk 47 går längs ett körspår där en skogsmaskin har kört till ett avverkningsområde. I vägens omedelbara närhet, på dess södra sida, finns ett revir för flygekorrar och på den norra sidan finns ett grövre gallringsbestånd av gran (mera on flygekorrar i kapitel 11.7). Inga tecken på flygekorrar observerades dock längs den planerade servicevägens sträckning eller i granskogen norr om vägen.

Kraftverk 48

Kraftverk 48 placeras på ett område som är torr mo av ljungetyp (CT) och berg. Tallbeståndet på området är i underproduktion och cirka 60 år gammalt. Tallbeståndet har underväxt av björk och en. Dominerande arter i fältskiktet är bl.a. lingon, ljun, kråkbär och odon. Platsen för kraftverk 48 klarnade först på sensommaren, så det fanns inga uppgifter om hur servicevägen planeras.

Kraftverk 49

Platsen för kraftverk 49 klarnade först på sensommaren, så det fanns inga uppgifter om hur servicevägen planeras. Kraftverket placeras på ett skogsförnyelseområde där tallbeståndet nyligen har avverkats. Den planerade byggplatsen är tämligen torr mo av lingontyp (VT) där de dominerande arterna är lingon och blåbär. På området finns också låga bergsryggar där lingon och ljun dominerar. I de små sänkorna mellan bergsknallarna finns bl.a. odon och getpors.

11.4.3.4 Naturmiljö vid kraftledningssträckningen

Kännetecknande för naturmiljön på kraftledningens sträckningsalternativ är tämligen torra moar med ungt tallbestånd. Dominerande arter i fältskiktet på moarna är lingon, men ofta har också ljun en påfallande täckningsgrad. I bottenskiktet är väggmossan dominerande, på högre platser i terrängen olika arter av renlav. I buskskiktet finns ställvis rikligt med en. De tämligen torra moarna är ställvis försum-



Figur 11-65 Byggplatsen för kraftverk 47.



Figur 11-66 Kraftverk 48 placeras i ett bestånd av bergstallar.



Figur 11-67 Kraftverk 49 placeras på ett skogsförnyelseområde.

pade med stor björnmossa samt tallvitmossa och klubbvitmossa. Då innehåller fältskiktet förutom lingon också ofta klotstarr, odon, getpors och skogsfråken. Endast sällan har försumpningen av skogarna gått så långt att myrmarker har uppstått, men några mindre fläckar med kärrmyr och moartad tallmyr förekommer. De här små myrmarksfläckarna i sänkorna i terrängen har till största delen dikats ut.

Kraftledningslinjerna tangerar också de utdikade kantzonerna av Stormossens, Isokeidas och Etelämäenkeidas moss-

områden. De här mossarnas kantzoner är oftast av typen ristallmossförändringar, mera sällan moss- eller kärrmyrförändringar. En del av de utdikade områdena är endast delvis förändrade och en del har torrlagts till torvmoar.

Variation i landskapet av tämligen torra moar ger förutom de förumpade sänkorna också de områden där berget kommer i dagen. Områdena där berget kommer i dagen är typiskt en mosaik av tämligen torra moar och torra moar samt högt belägna platser täckta av enbart renlav. På bergsområdena vid kraftledningens sträckning växer träden ofta relativt bra och på många områden har skogsvårdsåtgärder vidtagits. Grandominerade skogar är mycket fåtaliga och utgör en liten areal av området. Lummigare skog finns endast på sträckningsalternativ 1B längs bäckarna/dikena.

11.4.4 Konsekvenser för vegetation och naturtyper: ALT 1 och ALT 2

11.4.4.1 Konsekvenser för vegetation och naturtyper under byggtiden

De viktigaste konsekvenserna i byggskedet beror på att träd måste fällas och ytjorden röjas bort på byggområdena (servicevägar, vindkraftverkens fundament). På grund av den påtagligt bergiga terrängen kan man anta att det kommer att krävas mycket sprängningsarbete då servicevägarna ska byggas. Sprängningsarbetet är den bullrigaste delen av byggarbetet och det ger också upphov till vibrationer. Medan byggarbetet pågår kan också lokala dammlägenheter förekomma.

Ett betydande antal av de planerade vindkraftverken placeras på bergiga områden. Skogar på berg är i Södra Finland definierade som en naturtyp som ska bevaras (LC) (Raunio m.fl. 2008). Den stora andelen bergsområden gör området speciellt känsligt med tanke på byggandet. Vegetationen på bergen är slitagekänslig och speciellt lavarna nöts lätt bort. Förutom att lavarna är slitagekänsliga förnyas de också långsamt. Speciellt renlavsarterna har konstaterats vara mycket känsliga för slitage och fönsterlav som varit utsatt för stora slitageskador kan behöva upp till 90 år för att åter bilda ett normalt lavtäckte (Ahti 1953). Bland lavarna på projektområdets bergiga områden finns en riklig förekomst av bl.a. fönsterlav, grå renlav och gulvit renlav. Medan byggarbetet pågår kommer människor och maskiner som rör sig på området på grund av arternas slitagekänslighet att orsaka förändringar på större områden än själva byggområdena. Utanför byggområdena är förändringarna tillfälliga, men av ovan nämnda orsaker tar det tiotals år för vegetationen att återhämta sig. På de egentliga byggplatserna och områdena där servicevägarna byggs

blir förändringarna bestående, då den ursprungliga naturen förändras till byggd miljö.

Projektområdet är nu ett relativt vidsträckt, obebyggt och enhetligt skogsområde vars karaktär kommer att förändras till följd av byggandet. De flacka bergsområdena i Ömossa och de förumpade tallmyrarna i sänkorna mellan bergen utgör en särpräglad natur som skogsbruksåtgärderna visserligen i hög grad har bearbetat. Lavvegetationen på de områden där berget kommer i dagen är heltäckande och slitageskadorna är i dagsläget obetydliga. Typiskt för finländska skogar är ett täckande nät av skogsbilvägar, men på projektområdet finns ganska litet skogsbilvägar. På grund av de servicevägar som vindkraftsparken kräver kommer det obebyggda skogsområdets särdrag att förändras, även om de områden som bebyggs utgör endast några procent av hela projektområdets areal. Servicevägarnas inverkan på ytvattnet har behandlats i kapitel 11.3.

De värdefulla naturobjekten på projektområdet (de objekt som presenteras i kapitel 11.4.3.2 och de kraftverksplatser som har de betydelsefullaste naturvärdena såsom 3 och 41) kan beaktas i den fortsatta planeringen av projektet så att de negativa konsekvenserna kan minskas.

11.4.4.2 Elöverföringens inverkan på vegetation och naturtyper

De största konsekvenserna av kraftledningsprojektet med tanke på vegetationen och naturtyperna uppkommer under byggtiden. Träden röjs bort där ledningsgatorna ska byggas och dessutom hålls kantzonerna fria från träd. Under byggtiden körs tunga arbetsmaskiner på ledningsområdet, vilket kan skada vegetationen på ett större område än enbart ledningsgatan. Speciellt slitagekänsliga på projektområdet är de lavklädda bergsområdena, där det tar mycket lång tid för lavtäcktet att återhämta sig. Under drifttiden röjs vegetationen på ledningsgatan regelbundet.

Kraftledningarna dras främst genom moskog som används som ekonomiskog. Trädbeståndet på projektområdet är till stor del ungt. Därför bedöms elöverföringen inte medföra några kännbara konsekvenser för naturens mångfald i områdets skogar.

De områden där naturen är mest värdefull på kraftledningsområdet är ett revir för flygekorre på sträckning 1B samt de myrmarksområden som är i naturtillstånd eller, trots utdikning, i ett tillstånd som påminner om naturtillstånd. Av dessa myrmarksområden kan man nämna ett cirka 20 hektar stort myrmarksområde öster om den nordliga elstationen. De mellersta delarna av myrmarksområdet är inte utdikade och på basis av vegetationen utgör det här området fuscum-tallmoss, risrik tallmyr samt näringsfattig lågstarrmoss.

Beaktansvärda objekt i närheten av kraftledningens sträckning är flygekorrevir (sträckningsalternativ 1A och 1B), fåran Åkrokarna, som delvis har bevarats i ett tillstånd som påminner om naturtillstånd (sträckningsalternativ 1A) samt vid Stora Sandjärv de översvämningsdrabbade våtmarkerna Bellasviken, Båthusfladan och öster om den sistnämnda en liten trädbevuxen våtmark (sträckningsalternativ 1A).

11.4.4.3 Vindkraftsparkens inverkan på vegetation och naturtyper under driften

Då vindkraftsparken byggs kommer det vidsträckta obebyggda skogsområdets särdrag att förändras, fastän den egentliga byggnadsarealen utgör endast några procent av hela projektområdets areal. Vindkraftsparken bedöms inte påverka vegetationen och naturtyperna under driften. Vindkraftsparker orsakar under normala förhållanden under driften inga utsläpp som kunde påverka vegetationen i omgivningen kring byggområdena.

11.4.5 Projektet genomförs inte ALT 0

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

11.4.6 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna

Projektets inverkan på vegetationen är som störst under byggtiden, men under driften är den obetydlig. Inverkan på vegetationen kan förhindras i byggskedet genom noggrann planering av servicevägarnas, jordkablarnas och kraftledningens placering.

Projektets negativa inverkan på naturmiljön kan lindras genom att begränsa byggåtgärderna till ett så litet område som möjligt. Om kraftverk som planerats på värdefulla områden eller i sådana områdens omedelbara närhet kan flyttas innebär det minskad inverkan på värdefulla naturobjekt.

11.4.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Terrängarbetena gjordes vid en tidpunkt då endast planen för placering av kraftverk och servicevägar enligt projektalternativ 1 fanns tillgänglig. Då projektplanen framskred uppkom projektalternativ 2, där byggplatserna för vindkraftverk 7, 13, 11 och 31 har flyttats och planerna för servicevägarna har ändrats. I samband med den fortsatta planeringen av projektet är det skäl att precisera utredningarna beträffande de nya kraftverksplatserna. Osäkerhetsfaktorernas be-

tydelse för projektets konsekvensbedömning uppskattas dock vara liten.

De värdefulla naturobjekten på projektområdet har granskats generellt. På grund av projektområdets storlek är det möjligt att det på projektområdet kan finnas andra små arealer med värdefulla skogsnaturobjekt som inte har observerats vid undersökningen av terrängen.

11.5 Fågelbestånd

11.5.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

För MKB-förfarandet gjordes en utredning av fågelbeståndet på projektområdet. I samband med den utredningen de fåglar som häckar på området och de som flyttar via området.

Avsikten med utredningarna var speciellt att utreda förekomsten av skyddsmässigt viktiga arter på projektområdet så att det går att bedöma hur vindkraftverken kommer att påverka dem. De arter som med tanke på fågelskyddet är viktigast i samband med det aktuella projektet ansågs vara speciellt de fågelarter som enligt 46 § och 47 § i naturvårdslagen är hotade eller särskilt skyddskrävande, de fågelarter som finns med i boken om klassificeringen av nationell och regional hotstatus för arter i Finland (Suomen lajien valtakunnallinen ja alueellinen uhanalaisluokitus, Rassi m.fl. 2001) samt de arter som finns upptagna i bilaga I till Europeiska Unionens fågeldirektiv (Rådets direktiv 79/409/EEG) och vilkas livsmiljöer medlemsstaterna borde skydda genom specialåtgärder. Jämsides med dessa skyddsklassificeringar fäste man i utredningarna vikt vid de arter som enligt uppgift är känsliga för vindkraftverkens påverkan (bl.a. rovfåglar och tranor). För fågelutredningens terrängarbeten svarade fågelskådaren Turo Tuomikoski.

Häckande fågelbestånd

Det häckande fågelbeståndet på projektområdet kartlades sommaren 2009 enligt de metoder för linje- och punkttaxering samt sommaratlastaxering som allmänt används vid inventering av landfåglar. Linjetaxering användes för utredning av områdets allmänna fågelbestånd och den genomsnittliga fågeltätheten på området. Under terrängarbetets gång gjordes sammanlagt tre linjetaxeringar på området. Taxeringslinjernas sammanlagda längd var 14,5 km (taxeringslinjens längd var ca 0,8 km/km²). Linjetaxeringarna gjordes 23.6–1.7.

Punkt- och sommaratlastaxering gjordes för att få noggrannare information om de områden där de planerade vindkraftverken, behövliga kraftledningar och servicevägar ska byggas. På varje vindkraftverks förlägningsplats gjor-



Foto: Turo Tuomikoski.

des en punkttaxering där alla fågelarter som observerades vid punkten samt deras revir antecknades. Vid taxeringen låg tyngdpunkten speciellt på omgivningen kring de förläggingsområden där kraftverk planeras, men också hotade arters potentiella häckningsmiljöer (bl.a. grövre granskogar och öppna mossar) undersöktes för att kartlägga förekomsten av hotade arter i terrängen. Punkttaxeringarna och kartläggningarna enligt sommaratlasmetoden gjordes 26.5–13.6 och i samband med dem gjordes också allmänna observationer av områdenas naturmiljö och vegetation.

Dessutom erhöles information om hökrevir och kända boplatser på projektområdet och i dess närhet av lokala fågelskådare och ringmärkare. Denna information beaktades då projektets konsekvenser för fågelbeståndet bedömdes. Beträffande enskilda arter utreddes i samband med MKB-förfarandet var havsörnen har kända revir i förhållande till området för Ömossa vindkraftspark genom information från WWF:s havsörnsarbetsgrupp.

Det häckande fågelbeståndet vid de olika sträckningsalternativen för elöverföringen utreddes inte separat i samband med MKB-förfarandet, utan dessa områdens fågelbestånd uppskattades i första hand med hjälp av granskning av kartan och flygfoton samt spridda observationer som samlats i samband med utredningen av fågelbeståndet på vindkraftsparkens område.

Flyttfåglar

Fåglar som flyttar via projektområdet utreddes under MKB-förfarandet genom flyttobservationer i terrängen under fåglarnas vår- och höstflyttperioder. På grund av områdets skogskaraktär gjordes flyttobservationerna inte heltäckande under hela flyttperioden utan de koncentrerades speciellt till toppdagarna för de fågelarter som är typiska för området (bl.a. dagrovfåglar, grågås, ringduva).

Vårflyttningen iaktogs i samband med bedömningen av konsekvenser för fåglarna under sammanlagt 7 dagar (cirka 38 timmar) 11–26.4.2009. Flyttningen studerades från tre platser, nämligen bergen öster om Stora Sandjärv, norra ändan av Lilla Sandjärv samt Jäneskallio öster om Back. Den vidaste utsikten över projektområdet hade man från observationsplatsen vid Stora Sandjärv, där en vid utsiktssektor öppnade sig mot väster över det planerade projektområdet. På Jäneskallio låg tyngdpunkten i observationerna på de fåglar som flyttade via åkrarna i Ömossa och Back. Genom observationerna ville man utreda var deras flyttstråk går i förhållande till projektområdet. Under den tid då flyttobservationerna gjordes antecknades alla fågelarter som sträckte via planområdet, antalet individer och flygriktning samt om möjligt också fåglarnas uppskattade flyghöjd och -avstånd från projektområdet. I regel studerades flyttningen från soluppgången till middagstid. Under vissa

observationsdagar studerades flyttningen också på eftermiddagen för att bedöma rovfåglarnas flyttstråk, bl.a. ormråk, fiskgjuse och havsörn. Observationerna gjordes speciellt vid sädgässens och dagrovfåglarnas huvudsakliga flyttperiod. Därför fick man den bästa bilden av områdets betydelse för flyttningen speciellt för de här artgrupperna.

Fåglarnas höstflyttning iaktogs hösten 2009 under sammanlagt fem dagar (observationstid cirka 33 timmar) under perioden 19.9–1.10. Liksom vid vårflyttningen gjordes observationerna från berget öster om Stora Sandjärv. Tidpunkten för flyttobservationerna valdes med avsikt att speciellt studera huvudflyttningen för de tranor som i koncentrerade flockar flyttar genom Österbotten så att det gick att få så mycket information som möjligt om antalet tranor som flyttar via projektområdet.

Konsekvensbedömning

Den planerade vindkraftsparkens inverkan på fågelbeståndet bedömdes under MKB-förfarandet utgående från undersökningar om hur vindkraftverk påverkar fåglarna. Under de senaste åren har man speciellt i USA och Mellaneuropa undersökt hur fåglar påverkas av landbaserade vindkraftverk. Från Finland finns däremot mindre forskningsrön på grund av att endast ett litet antal vindkraftverk har byggts i landet. Projektets inverkan undersöktes separat i fråga om häckande respektive flyttande fåglar. Viktiga påverkningsmekanismer när det gäller häckande fåglar var speciellt de störningar som vindkraftverken och byggandet av dem orsakar samt eventuella kollisionsrisker för individer som häckar på området. Dessa aspekter undersöktes med hjälp av information från litteraturen samt insamlat material om fåglarna på området. I fråga om flyttfåglarna studerades speciellt läget för flyttstråken för de arter som sträcker genom området i förhållande till projektområdet. Dessutom gjordes en kvalitativ bedömning av olika arters kollisionsrisk och de eventuella kollisionsriskernas storlek.

11.5.2 Påverkningsmekanismer

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

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

Förlägningsplatsens karaktär där en vindkraftspark byggs är avgörande för vilka faktorer som blir de mest avgörande för projektets inverkan på fågelbeståndet. På landområden placeras vindkraftverken och därtill hörande funktioner ofta direkt i närheten av olika fågelarters häckningsmiljöer. Därför kan inverkan på fågelbeståndet när det gäller sådana projekt förutses främst bero på att livsmiljöerna förändras och att ökade störningsfaktorer uppkommer på fåglarnas häckningsområden.

Kollisionsrisker

Den fågelpåverkan som har fått mest publicitet under de senaste åren när det gäller vindkraftverk är den kollisionsrisk som kraftverken orsakar för fåglarna och den fågeldödighet detta medför. Det är då fråga om att fåglar kolliderar inte bara med själva kraftverken utan också med andra konstruktioner som hör till vindkraftsparken, till exempel elöverföringens kraftledningar. Enligt de undersökningar som har gjorts är kollisionsdödligheten på en stor del av vindkraftsparkernas områden dock relativt liten och omfattar som mest enstaka fåglar årligen per kraftverk (Percival 2005, Koistinen 2004). Enligt undersökningar kan största delen av fågelarterna tämligen effektivt väja för vindkraftverk som kommer i deras väg eller flyga tillräckligt långt ifrån dem för att undvika kollisioner, vilket minskar den fågeldödighet som kraftverken ger upphov till. Till exempel i de undersökningar som gjordes på vindkraftsområdet i Flandern i Belgien uppskattades sannolikheten för en kollision för alla mås- och tärnararter vara mindre än 0,2 % för de individer som flyger på området mellan kraftverkens maxihöjd och vattenytan (Everaert & Kuijken 2007). I litteraturen nämns dock också vissa exempel på hög kollisionsdödlighet för hotade eller känsliga arter (bl.a. i Zeebrugge i Belgien, Navarra i Spanien och Altamont Pass i USA). Det här visar hur viktigt det är att välja vindkraftverkens förlägningsplatser med omsorg och att den tekniska planeringen görs noggrant för att vindkraftsparken inte ska orsaka kollisionsdödlighet. De siffror som har förekommit i offentligheten om ovanligt hög kollisionsdödlighet har i allmänhet rapporterats från områden där fåglarnas flygaktivitet av naturen är hög och där sättet att placera ett stort antal vindkraftverk i närheten av fåglarnas aktiva flygområden (bl.a. smala pass, åsar, ledlinjer som fåglarna följer vid flyttningen) ofta kan ifrågasättas.

Den kollisionsrisk som en vindkraftspark ger upphov till påverkas mest av de allmänna väderförhållandena på området, den allmänna topografin och terrängformerna, vindkraftsparkens storlek, vindkraftverkens storlek, konstruktion och rotationshastighet samt områdets fågelmängder och deras flygaktivitet. Förutom beroende på miljöförhål-

landena varierar olika fågelarters utsatthet för kollisioner med vindkraftverken betydligt också enligt artens fysiska egenskaper och flygbeteende. Risken är störst för stora fågelarter med långsamma rörelser, bl.a. rovfåglar, lommar och storkar, eftersom deras möjligheter till snabba väjningsrörelser är mera begränsade. Stora fåglars utsatthet för miljöförändringar till följd av vindkraftverken accentueras ytterligare av deras långsamma livscykel och reproduktionshastighet. Därför kan redan en liten ökning av dödligheten bland vuxna individer påverka deras populationsutveckling på området.

När det gäller den kollisionsrisk som mänsklig verksamhet ger upphov till för fåglarna kan vindkraftverkens betydelse dock anses vara tämligen obetydlig på grund av det ringa antalet vindkraftverk i förhållande till andra byggnader och konstruktioner som människorna har byggt. Det här gäller trots att det har byggts allt fler vindkraftverk under de senaste åren till följd av åtgärderna för att främja förnybar energi. På landområden i Finland löper fåglar den största risken att kollidera med människans konstruktioner i vägtrafiken samt med byggnader, vilka tillsammans har uppskattats orsaka närmare 5 miljoner fåglars död årligen (Tabell 11-2). På havsområdena orsakas fågeldöd speciellt nattetid av upplysta fyror. Efter en livlig flyttningsnatt har man i värsta fall hittat hundratals döda fåglar där, då de har kolliderat med fyrbyggnaden eller flugit sig trötta kring fyrens sken och dött av utmattning. När det gäller fyror ökar kollisionsrisken speciellt på grund av deras sken som lockar till sig fåglar som flyttar på natten (den s.k. fyreffekten). De flyghinderljus som används på vindkraftverk har inte på långt när samma effekt som fyror, och därför har ingen liknande massdöd av fåglar som vid fyror märkts vid vindkraftverk.

Tabell 11-2. Uppskattad kollisionsdödlighet för fåglar vid konstruktioner som människor byggt samt i vägtrafiken i Finland (Koistinen 2004)

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

* uppskattningen uppdaterad enligt det nuvarande antalet vindkraftverk

Störningar

Utöver kollisionsdödligheten vid vindkraftverken kan fågelbeståndet också allmänt taget störas av att kraftverken byggs och av att hinder uppkommer. Detta kan förändra fåglarnas invanda beteendemönster på projektområdet

och i dess näromgivning. Med störningar (att fåglar blir störda) avses i det här sammanhanget att fåglarna söker sig längre bort från vindkraftverkens närhet, vilket kan begränsa mängden födo- eller reproduktionsområden som är lämpliga för fåglarna samt försvåra deras tillgång på näring och möjligheter att hitta häckningsplatser. Störningar som vindkraftverk kan orsaka för fåglarna är till exempel ökad mänsklig aktivitet på projektområdet, buller från vindkraftverken samt de visuella effekter som vindkraftskonstruktionerna kan ge upphov till för fåglarna. Det kan dock förutses att fåglarna kommer att acklimatisera sig till de två sistnämnda effekterna under åren efter att vindkraftsparken har byggts.

Undersökningar har visat att det finns stora skillnader mellan olika arter i fråga om känslighet för störningar. Den varierar från mindre än tio meter (bl.a. strandskata, tofsvipa, vitkindad gås, blå kärrhök, gråtrut) till som mest 1–3 kilometer (bl.a. lomfåglar och sjöorre på havsområdet). Störningen från vindkraftverken har bedömts vara störst för fåglar som rastar och söker föda och som inte nödvändigtvis har vant sig vid vindkraftverken på området. För det häckande fågelbeståndet har inverkan huvudsakligen varit mindre. I litteraturen anges i allmänhet att maximiavståndet för störningar från vindkraftverk är 500–600 meter. På längre avstånd än detta borde inga påtagliga störande effekter förekomma annat än i undantagsfall.

Hindrande effekter

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

Förändringar i livsmiljön

De direkta förändringarna i livsmiljön till följd av en vindkraftspark är i allmänhet ganska små på grund av att ett vindkraftverk kräver en ganska liten markareal. Betydelsen av de direkta förändringarna av livsmiljön för områdets fågelbestånd kan dock beroende på platsen i undantags-



Foto: Turo Tuomikoski

fall framträda tydligare om 1) byggarbetet sker i livsmiljöer som är mycket känsliga eller ovanliga på området, 2) förändringarna av byggåtgärderna också sträcker sig utanför de egentliga byggarealerna via exempelvis förändrade hydrologiska förhållanden, 3) vindkraftskonstruktionerna erbjuder livsmiljöer för nya eller annars på området fåtaliga arter, vilket ger möjlighet för dessa arter att föröka sig, eller 4) vindkraftsbyggandet innebär en påtaglig fragmentering av livsmiljöerna, speciellt inverkan av vägar och kraftledning, vilket vindkraftverkens störande och hindrande effekter ytterligare kan förstärka.

11.5.3 Nuvarande situation

Häckande fågelbestånd på vindkraftsparkens område

Ömossa vindkraftspark placeras på ett område som till största delen karakteriseras av vidsträckt bergsområde, där vegetationen främst består av barrträdsdominerade skogar som behandlats på olika sätt. Den genomsnittliga fågeltätheten på projektområdet var enligt linjetaxeringarna cirka 134 par/km², vilket är betydligt mindre än den genomsnittliga fågeltätheten i Södra Finland. Att fågelbeståndet på området är så litet förklaras av de skogsbruksåtgärder som vidtagits på området samt att området är

kargt. Dominerande arter på projektområdet är tättingarter som är typiska för barrskogar och barrträdsdominerade blandskogar, bl.a. bofink (35,0 par/km²), lövsångare (15,0 par/km²), rödhake (10,9 par/km²) och kungsfågel (14,5 par/km²) samt trädpiplärka (7,3 par/km²) och grå flugsnappare (8,0 par/km²) som trivs i ljusa bestånd av bergstallar och vid kanterna av kalhyggen. Fågeltätheterna är störst i de norra delarna av projektområdet där det ännu finns grövre, grandominerade blandskogar. På de här områdena finns också observerade revir för arter som är typiska för granskogar (bl.a. kungsfågel, gransångare, järpe och domherre). Av arter som har skyddsmässig betydelse i klassificeringen av hotstatus för arterna i Finland är antalet par av gransångare, som klassificeras som sårbar, speciellt i projektområdets norra del tämligen stort (cirka 8,0 par/km²), vilket avspeglar att livsmiljöer som lämpar sig för den här arten finns i områdets norra del.

Bergsområdena i projektområdets mellersta och södra delar avviker dock betydligt från resten av projektområdet i fråga om fågelbestånd. Den mest beaktansvärda arten bland de häckande fåglarna på de bergiga områdena är nattskärnan, som förekommer i mycket stort antal på det planerade vindkraftsområdet i Ömossa. Vid taxeringen i terrängen observerades nattskärnan på natten på mer än 20

platser. Det innebär att antalet revir för nattskärna på området kan uppskattas till minst 16–18. Det totala beståndet av nattskärna inom Kristinestad uppskattades år 2002 till cirka 80 revir (Nousiainen 2002), som enligt uppskattning ligger främst på områdena med bergstallar i Sidebyområdet. Mängden lämpliga livsmiljöer för nattskärna i Södra och Mellersta Finland är dock allmänt taget ganska begränsad. Därför kan Ömossaområdet tillsammans med övriga områden med nattskärna i Sideby bedömas vara ett till och med regionalt viktigt område med koncentrerat bestånd av nattskärna. Andra för bergsområden typiska arter på projektområdet jämsides med nattskärna är också gök och rödstjärt, som trivs i ljusa tallskogar. Dessa två arters revir observerades främst på de nyssnämnda områdena.

Av skogshönsfåglar påträffades flera tjädrar vid taxeringarna av fågelbeståndet. Artens genomsnittliga täthet på området är enligt resultaten av linjetaxeringen cirka 2,6 par per kvadratkilometer. Jämfört med de genomsnittliga tjädertätheterna enligt VFFI:s inventerade vilttrianglar är antalet tjädrar enligt linjetaxeringarna på projektområdet i Ömossa något större än de genomsnittliga tätheterna i svenska Österbotten (cirka 1,8 par/km²), vilket dock är betydligt mindre än tjädertätheten i exempelvis övriga Österbotten (cirka 4,2 par/km²). Metoderna för att uppskatta hönsfågeltätheten avviker i det här sammanhanget dock i viss mån från varandra, så jämförelsen måste anses vara endast ungefärlig. Av skogshönsfåglar förekommer förutom tjäder också orre regelbundet på projektområdet. Orren trivs dock i allmänhet inte på de kargaste områdena med bergstallar. De bästa livsmiljöerna för arten finns där-

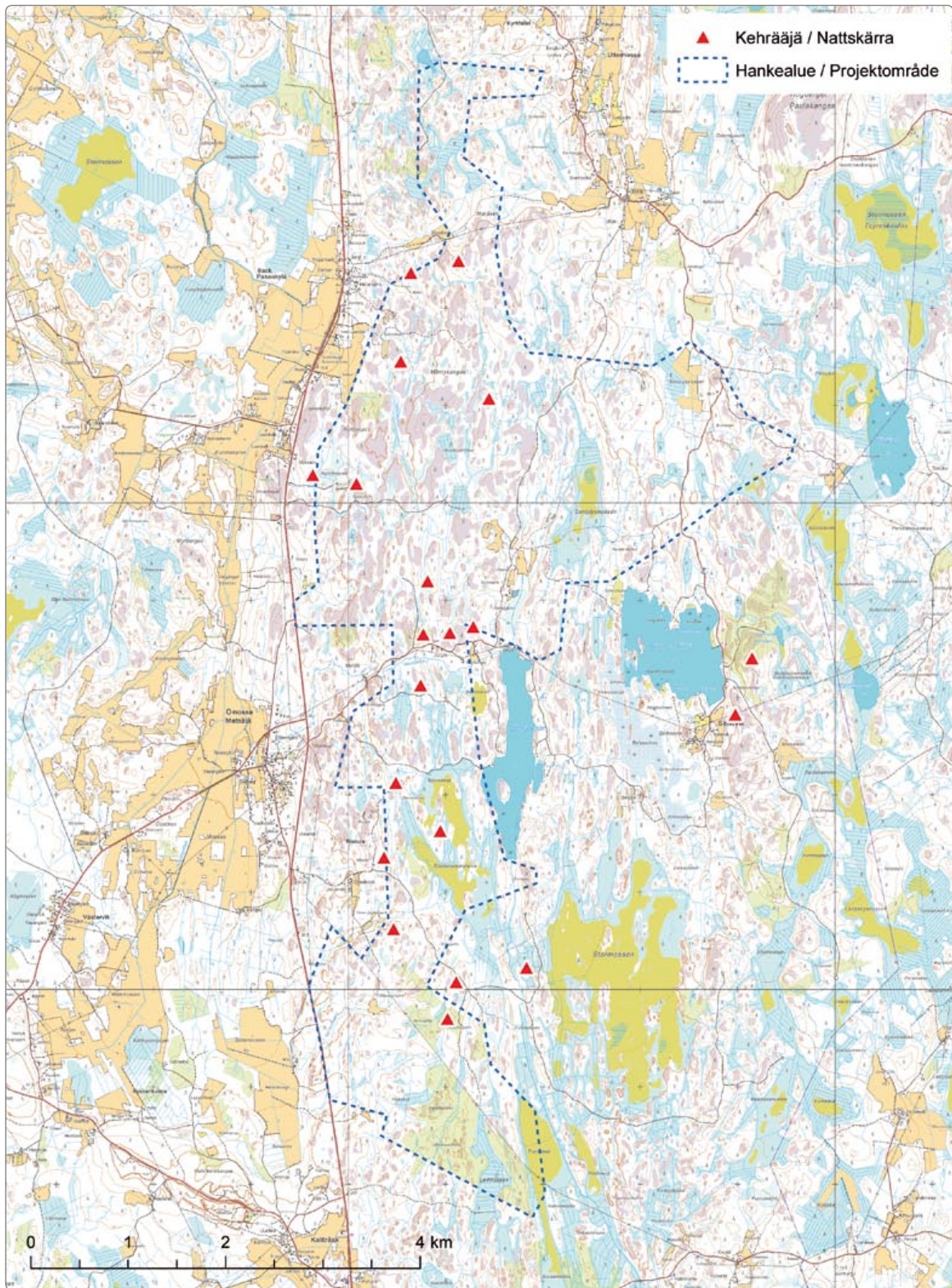
för främst i de norra delarna av projektområdet samt i närheten av de stora mossarna vid östra kanten av området.

Rovfåglar som häckar på projektområdet är enligt observationer i terrängen åtminstone duvhök, sparvhök, ormvråk och bivråk samt slaguggla och jorduggla. Alla dessa arters bon, med undantag av slagugglans, hittades vid taxeringen i terrängen. I stället för ett boträd för slaguggla observerades i stället en hoande hane i södra delen av projektområdet sydväst om Stensmosanneva samt en flock med ungar på marken vid Söderändan. Lämpliga livsmiljöer för jorduggla (öppna mossar, områden kring åkrar) finns, till skillnad från slagugglan, i mera begränsad omfattning. Sådana finns främst i områdets södra och sydöstra delar på de vidsträckta öppna mossområdena Stormossen och Furmosa. I samband med fågelutredningarna observerades på dessa områden sammanlagt två revir för jorduggla. I det ena av dem hittades förutom en vuxen fågel också ett bo. Av dagrovfåglarna har duvhök och ormvråk boträd i de mellersta delarna av projektområdet i Mäntykangas och ett bivråksbo hittades i de östra delarna av området vid Österback. Med tanke på fågelskyddet anges här inga närmare uppgifter om var rovfåglarnas boplatser finns. På projektområdet eller i dess närhet finns enligt WWF:s havsörnsarbetsgrupp inga kända havsörnsrevir eller kända boträd.

På projektområdet och i dess näromgivning finns flera större vatten- och våtmarksområden. Fågelbeståndet på dessa områden kartlades på en allmän nivå i samband med utredningarna av fågelbeståndet. I närheten av projektområdet finns sjöarna Stora och Lilla Sandjärv. De värdefullaste

Tabell 11-3. Arter som häckar på och i närheten av projektområdet och är betydelsefulla i skyddshänseende. Artens hotstatus = artens klassificerade hotstatus i Finland, NT = hänsynskrävande art, RT = regionalt hotad art i Österbottens mellanboreala zon (zon 3a). Naturvårdslagen = hotade och särskilt skyddade arter enligt 46 § och 47 § i naturvårdslagen, U = hotad art. Fågeldirektivet = art som nämns i bilaga I till EU:s fågeldirektiv.

Art	Hotstatus	Naturvårdslagen	Fågeldirektivet
Storlom (<i>Gavia arctica</i>)	-	-	x
Järpe (<i>Bonasa bonasia</i>)	-	-	x
Orre (<i>Tetrao tetrix</i>)	NT	-	x
Tjäder (<i>T. urogallus</i>)	NT	-	x
Trana (<i>Grus grus</i>)	-	-	x
Ljungpipare (<i>Pluvialis apricaria</i>)	-	-	x
Grönben (<i>T. glareola</i>)	RT	-	x
Bivråk (<i>Pernis apivorus</i>)	NT	-	x
Gök (<i>Cuculus canorus</i>)	NT	-	-
Slaguggla (<i>Strix uralensis</i>)	-	-	x
Jorduggla (<i>Asio flammeus</i>)	-	-	x
Nattskärna (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	NT, RT	-	x
Spillkråka (<i>Dryocopus martius</i>)	-	-	x
Buskskvätta (<i>Saxicola rubetra</i>)	NT	-	-
Gransångare (<i>Phylloscopus collybita</i>)	VU	-	-
Varfågel (<i>Lanius excubitor</i>)	NT, RT	-	x



Figur 11-68 Observationer av nattskärra.

mossområdena på projektområdet med tanke på fågelbeståndet är Stormossen, Furmosa och Stensmosanneva, som alla till stor del fortfarande inte är utdikade. Vattendragen på projektområdet är i huvudsak tämligen karga i fråga om växtlighet och utgör därför ingen särskilt värdefull livsmiljö med tanke på sjöfåglar. Av de arter som skyddsmässigt är beaktansvärda och finns upptagna i bilaga I till EU:s fågeldirektiv häckar storlom vid både Lilla och Stora Sandjärv. Vid Stora Sandjärv häckar förutom storlom också enligt terrängundersökningarna sjö- och strandfåglar, bl.a. åtminstone knipa, kricka, gräsand, vigg, fiskmåsar samt vadarna drillsnäppa och enkelbeckasin. Det häckande fågelbeståndet vid Lilla Sandjärv består av motsvarande arter men är dock som helhet något mera begränsat. Fågelbestånden på de utdikade mossområdena består enligt observationerna främst av arter som är typiska för myrmarksnatur. På området häckar jämsides med ovannämnda jorduggla också bl.a. trana, Ljungpipare, grönbena och ängspiplärka. På Stormossen har man byggt ett bo för fiskgjuse att häcka i, men sommaren 2009 verkade boet inte vara bebott. Bestånden av myrmarksarter har minskat betydligt i Södra Finland under 1900-talet till följd av att myrmarkerna har dikats ut. De vidsträckta mossområdena på projektområdet har därför ett både lokalt och regionalt värde med tanke på fågelarter som trivs på myrmarker.

Flyttfåglar

I Kristinestadsområdet utgör Bottniska vikens kust ett viktigt flyttstråk för speciellt sjöfåglar och måsararter samt bl.a. storlommar både på våren och på hösten. Däremot går tättingarnas, tranornas och dagrovfågelnas flyttning i Österbotten ofta tydligare över fastlandet, där flyttstråken ofta är koncentrerade till närheten av olika ledlinjer (bl.a. åsar, breda åfåror, vidsträckta och låglänta åkerområden). Fåglarnas flyttstråk kan dock vanligen inte anges som tydliga linjer utan de fördelas ofta över breda korridorer, inom vilka fåglarnas och flockarnas flyttstråk kan variera till exempel enligt fågelart eller väderförhållanden. Antalet flyttande fåglar är dock vanligen störst i flyttstråkets mellersta del och minskar mot stråkets kanter.

Ömossa vindkraftspark placeras huvudsakligen på ett skogsdominerat bergs- och mossområde där det inte finns några tydliga linjer som styr fåglarnas flyttning. Därför är fågelflyttningen på projektområdet också huvudsakligen spridd. Småfåglar och trastar utgör antalsmässigt den största artgruppen. Större fåglar som årligen flyttar via projektområdet i litet antal är bl.a. sångsvanar och sädgäss, vil-

kas flyttstråk enligt observationerna huvudsakligen tangerar projektområdets västra kant. Väster om projektområdet finns åkerområden i Ömossa-Back, som utgör ett beaktansvärt samlingsområde för både gäss och svanar och som i hög grad styr flyttningen genom Ömossa. En del av de gäss som sträcker via Ömossa-Back flyger också på östra sidan om riksväg 8 över vindkraftsparkens område. Via projektområdet flyttar enligt observationerna förutom svanar och gäss också ett litet antal arter som är typiska för åkermiljöer (bl.a. ringduvor och tofsvipor) samt dagrovfåglar (bl.a. ormvråk och fjällvråk). Mängderna av dessa arter påverkas sannolikt delvis av åkerområdena i projektområdets omgivning. De här arternas flyttning är liksom för svanar och gäss också koncentrerad till området väster om projektområdet i närheten av riksväg 8.

Den viktigaste arten på projektområdet under höstflyttningen är tranan, som ofta sträcker mycket koncentrerat via Norra Österbotten, Suomenselkä och Österbotten. Vid flyttningen utnyttjar tranorna stigande luftströmmar som uppkommer vid markytan, s.k. termiker. Därför sträcker de gärna över land. Då höstflyttningen studerades under MKB-förfarandets gång observerades sammanlagt cirka 900 flyttande tranor, av vilka största delen sträckte främst över projektområdets östra delar. Vindarna påverkar ofta tydligt tranornas flyttsträck. Därför kan antalet tranor på projektområdet variera mycket mellan olika år och olika dagar. Antalet flyttande tranor vid Bottniska vikens kustzon är i allmänhet som störst vid östlig och nordöstlig vind som styr tranorna längre västerut. Över land flyger tranorna och dagrovfågelnas vanligen mycket högt, då de bärs av uppåtgående luftströmmar, s.k. termiker. Då sträcker de betydligt över den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig.

Havsörnar rör sig regelbundet över projektområdet i Ömossa under både vår- och höstflyttningen. När det gäller havsörnar är det dock svårt att bestämma antalet flyttande örnar, eftersom kretsande örnar också regelbundet observerades på projektområdet. Det var sannolikt fråga om individer som häckar i Kristinestad och Närpes. Under flyttobservationernas gång observerades sammanlagt 19 havsörnar (8 på våren, 11 på hösten). Deras flygstråk gick främst via projektområdets östra och södra delar och följde projektområdets vattenområden (Stora och Lilla Sandjärv). Också havsörnen Meri, som utrustats med en satellitsändare på Replot, flyttade hösten 2009 främst den här vägen. Enligt lokaliseringsdata flög den efter Uttermossa och Stora Sandjärv mot sydväst i riktning mot Västervik. Medan utredningen av fågelbeståndet pågick sågs havsörnar fly-

ga på projektområdet främst på den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig, på 80–100 meters höjd.

På grund av att området i hög grad är skogbevuxet och mängden åkrar och våtmarker är liten har projektområdet mycket liten betydelse som födo- eller rastområde under fåglarnas flyttning. Vattenområdena Stora och Lilla Sandjärv i närheten av området utgör enligt räkningen under flyttobservationerna inget viktigt samlingsområde för sjöfåglar utan antalet observerade sjöfåglar på området är som helhet mycket litet. Av platserna i närheten av projektområdet utgör åkerområdena i Back dock ett småskaligt samlings- och födoområde, speciellt för sångsvanar, sädgäss samt andfåglar som flyttar via området. Ett annat viktigt rast- och födoområde för speciellt sångsvanar och sädgäss är åkerområdet i Korsbäck norr om projektområdet. Bland annat 9.4.2009 sågs där samlingar med 59 sångsvanor och 42 sädgäss.

11.5.4 Konsekvenser för fågelbeståndet: ALT 1 och ALT 2

11.5.4.1 Konsekvenser för fågelbeståndet under byggtiden

Medan vindkraftsparken byggs kommer den mänskliga verksamheten och därmed störningarna (bl.a. bullret) på projektområdet att öka, vilket också kan påverka de fågelarter som häckar på området. Störningarna till följd av byggverksamheten kommer främst att drabba de områden där vindkraftverken och tillhörande konstruktioner byggs. Dessa konsekvenser uppskattas därför beröra främst byggområdenas näromgivning. Ett undantag är främst eventuella pålnings- och sprängningsarbeten som kan behövas. Bullret från sådana arbeten kan sträcka sig över ett större område. Efter avslutat byggarbete minskar däremot den mänskliga aktiviteten på området. Det innebär att störningarna på projektområdet också minskar och begränsas främst till servicekörningar till de olika vindkraftverken.

De vanligaste skogsfågelarterna (bl.a. tättingar och hackspettar) har i undersökningar visat sig tåla störningar i form av traditionellt byggarbete tämligen bra, förutsatt att byggarbetet inte direkt drabbar deras häckningsmiljö utan att lämpliga skogsområden för deras reproduktion lämnas orörda runt häckningsplatserna. Av de arter som häckar på projektområdet vet man däremot att nattskärna och tjäder undviker områden där aktiv mänsklig verksamhet förekommer (bl.a. Murison 2002, Liley & Clarke 2003, Summers m.fl. 2007). Därför kan byggverksamheten leda till att dessa arters häckningsplatser (nattskärna) eller spelplatser (speciellt tjäder) förskjuts längre bort från de områden där den intensivaste byggverksamheten pågår. Jämsides med nyss-

nämnda arter är det känt att av de stora dagrovfåglar som häckar på området är ormråkens, bivråkens och duvhökens känslighet för störning av mänsklig verksamhet tämligen stor. Av dessa arter finns bivråkens boplatser nära projektområdets kant 300 meter från närmaste vindkraftverk. Ormråkens och duvhökens boträd finns däremot i de mellersta delarna av projektområdet och kring dem har flera vindkraftverk planerats, som närmast 300–400 meter från ett boträd. De eventuella konsekvensernas omfattning påverkas dock av tidpunkten för arbetena samt annan markanvändning på området, främst skogsbruksåtgärder. Om boplatsernas omgivning, speciellt under arternas häckningstid, utsätts för intensiv byggverksamhet eller störningar från skogsbruket kan bona överges och arterna flytta längre bort från området med de aktivaste byggåtgärderna för att häcka. Av de rovfåglar som finns på projektområdet är det sannolikast att duvhöken överger sitt bo, eftersom dess livsmiljö förändras till följd av att en serviceväg i den nya projektplanen byggs i närheten av boplatserna.

Hur mycket fågelbeståndet påverkas av att projektet byggs beror dock i hög grad på hur byggverksamheten i praktiken planeras och tidpunkten för arbetet. De häckande fåglarna på projektområdet borde beaktas då projektet i praktiken genomförs på så sätt att byggarbetena inte pågår under fåglarnas aktivaste häckningstid (början av maj – mitten av juli). Man borde också undvika omfattande byggåtgärder speciellt i näromgivningen kring hotade och störningskänsliga arters boplatser. Beträffande tjädern borde störningar undvikas i närheten av kända spelplatser, speciellt från slutet av mars till början av maj. För nattskärnan är den känsligaste tiden under artens häckningstid (början av juni – mitten av juli).

11.5.4.2 Vindkraftsparkens inverkan på fågelbeståndet under driften

Häckande fågelbestånd

Under de senaste åren har man speciellt i USA undersökt hur landbaserade vindkraftverk och vindkraftsparker påverkar områdets häckande fågelbestånd. I flera undersökningar har vindkraftverkens inverkan på områdets häckande fåglar ansetts vara tämligen liten och har ofta jämförts med de förändringar i fågelbeståndet som det moderna skogsbruket medför. Till exempel Kerlinger (2000) observerade i sina undersökningar inte att en vindkraftspark skulle medföra några kännbara förändringar i det häckande fågelbeståndet i ett skogbevuxet vindkraftsområde. De förändringar som märktes i undersökningen berodde inte på själva vindkraftverken utan främst på att skogsmiljön allmänt taget fragmenterades. Det här märktes speci-



Tranunge på Stormossen (Foto Turo Tuomikoski)

ellt genom att förekomsten av arter som trivs vid kanterna av skogsområden blev rikligare, medan förekomsten av arter som trivs i enhetliga skogs- och ödemarksområden minskade. I en miljö av jämn kvalitet kan dessa konsekvenser vanligen jämföras med de förändringar i fågelbeståndet som normala skogsbruksåtgärder förorsakar. På många håll i Finland har skogsbruket minskat reproduktionsmöjligheterna för arter som föredrar ödemarksområden och som undviker mänsklig aktivitet. Därför betraktas många av dem nu i Finland som hänsynskrävande arter (bl.a. skogshönsfåglar, lavskrika). Arter som förekommer på projektområdet i Ömossa och som undviker områden som används av människor är speciellt de större dagrovfåglarna duvhök, ormråk och bivrak samt tjäder och nattskärra, som förekommer tämligen rikligt på området.

Skogarna på projektområdet i Ömossa används i hög grad för aktivt skogsbruk, vilket har medfört att skogsfigurerna på området ställvis är ganska splittrade. I projektplanen är vindkraftverken placerade främst på behandlade områden som är av mindre värde för fåglarna (bl.a. unga gallringsbestånd och plantbestånd) samt så att till exempel servicevägarna placeras så att det nuvarande nätet av skogsbilvägar kan utnyttjas i så hög grad som möjligt. På områden med gamla granskogar eller våtmarker på projekt-

området kommer inget byggande att ske. Konsekvenserna för de fåglar som är typiska för sådana områden kan därför bedömas bli obetydliga när vindkraftsparken byggs.

I projektplanen har flera vindkraftverk placerats på områden med bergstallar i projektområdets mellersta och södra delar. Projektet kan påverka de fåglar som är typiska för sådana områden. Den viktigaste arten på projektområdet med tanke på konsekvenserna för fågelbeståndet är nattskärren, som har noterats ha ett också regionalt sett betydande antal revir på området. Nattskärren är en art som i Finland är karakteristisk speciellt för karga tallmoar med glest trädbestånd. Lämpliga livsmiljöer för den finns på projektområdet, speciellt på bergsområdena i de mellersta delarna. Livsmiljöns struktur på bergsområdena förändras endast i liten omfattning till följd av att vindkraftsparken byggs. Därför kvarstår rikligt med lämpliga områden för nattskärrens fortplantning också efter att projektet har genomförts. En viktigare faktor med tanke på nattskärren är sannolikt dock ökad mänsklig aktivitet och de störningar det medför i Ömossaområdet. Det är känt att nattskärren vid val av häckningsplats försöker undvika redan bebyggda områden eller sådana områden som på annat sätt aktivt används av människor (se hänvisningar ovan). Därför kan projektet bedömas påverka förekomsten av nattskärren och

Tabell 11-4. Artvis bedömning av projektets inverkan på de skyddsmässigt betydelsefulla arter som har observerats på området.

Art	Förekomst	Konsekvenser
Storlom (<i>Gavia arctica</i>)	Fåtalig häckande art vid områdets sjöar, 1–2 par häckar åtminstone vid Stora och Lilla Sandjärv	Inga vindkraftverk är placerade i närheten av artens fortplantningsområden. Projektet kan dock öka kollisionrisken för de häckande storlommarna på området, om de söker föda utanför sjöarna vid häckningsområdet.
Järpe (<i>Bonasa bonasia</i>)	Häckar regelbundet på de lummi-gaste områdena och i granbestånden på projektområdet.	Inget byggande sker på artens viktigaste häckningsområden, så konsekvenserna för arten kan bedömas bli små. Arten flyger i praktiken aldrig på den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig, så kollisionrisken är liten.
Orre (<i>Tetrao tetrix</i>)	Häckar regelbundet på projektområdet	Av hönsfåglarna är orren den som ofta också flyger ovanför trädtopparna. Därför kan orrar också ibland flyga på den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig. Kollisionrisken är dock sannolikt liten eller högst måttlig.
Tjäder (<i>T. urogallus</i>)	Tämligen rikligt förekommande art på projektområdet. Spelplats i de södra delarna av Mäntykangas	Fragmenteringen av skogarna till följd av projektet, ökad mänsklig aktivitet samt störningar från vindkraftverken kan påverka artens förekomst på området. I närheten av artens spelplats finns flera vindkraftverk i projektplanen. Dessa kan speciellt i alternativ ALT 1 påverka spelplatsens fortbestånd.
Trana (<i>Grus grus</i>)	Häckar regelbundet på de stora mossområdena i de södra delarna av projektområdet (Kräsmosanneva, Stormossen). Dessutom revir vid Kackorträsket.	Arten häckar på projektområdet främst på de stora öppna mossområdena i närheten av projektområdet. På dessa områden kommer inget att byggas i anslutning till det här projektet. Projektet kan dock öka kollisionrisken för tranor som häckar på öppna mossar, då de söker föda utanför sitt häckningsområde.
Ljungpipare (<i>Pluvialis apricaria</i>)	Fåtalig häckande art på de stora mossområdena i de södra delarna av projektområdet (Kräsmosanneva, Stormossen).	Lämpliga livsmiljöer för arten på projektområdet finns endast på de öppna mossområdena söder och öster om projektområdet. På dessa områden kommer inget att byggas i anslutning till det här projektet. Obetydliga konsekvenser.
Grönben (<i>Tringa glareola</i>)	Flera par häckar åtminstone på Stormossen.	Lämpliga livsmiljöer för arten på projektområdet finns endast på de öppna mossområdena söder och öster om projektområdet. På dessa områden kommer inget att byggas i anslutning till det här projektet. Obetydliga konsekvenser.
Bivråk (<i>Pernis apivorus</i>)	Ett bo på Riskulaområdet	Artens kända boplatser ligger som närmast cirka 300 meter från närmaste vindkraftverk. Därför blir inverkan på dess livsmiljö och störningarna sannolikt obetydliga. Projektet kan dock öka kollisionrisken för den bivråk som häckar på området, om den flyger i riktning mot projektområdet i sin jakt på föda.
Gök (<i>Cuculus canorus</i>)	Häckar i mycket stort antal i de ljusa bestånden av bergstallar på projektområdet.	Placeringen av vindkraftverken på de bergiga områdena av projektområdet kan lokalt påverka gökförekomsten på området. På grund av den ringa markanvändningen på området blir konsekvenserna dock sannolikt inte betydande. Göken flyger endast sällan på den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig, så kollisionrisken för göken blir sannolikt liten.
Nattskär (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	Häckar i mycket stort antal i de ljusa bestånden av bergstallar på projektområdet. Antalet revir minst 16–18.	Om projektet genomförs kan det påverka artens förekomst på Ömossaområdet främst till följd av ökade störningar och ökad mänsklig aktivitet. På grund av begränsad mängd livsmiljöer som lämpar sig för arten är risken för betydande konsekvenser på artnivå störst. Kollisionrisken blir sannolikt liten, eftersom arten jagar främst nedanför trädtopparna.
Slaguggla (<i>Strix uralensis</i>)	En kull med ungar sågs vid Söderändan samt en hoande hane vid kanten av Stensmosanneva	Artens observerade fortplantningsområden ligger utanför vindkraftsområdet, så konsekvenserna av projektet blir sannolikt små för den här arten.

Art	Förekomst	Konsekvenser
Jorduggla (<i>Asio flammeus</i>)	Revir på Ledmossen och Stormossen	Artens observerade revir ligger nära projektområdets kanter samt utanför det. Därför blir konsekvenserna av projektet (främst förändringar av livsmiljön samt störningar) sannolikt obetydliga för den här arten.
Spillkråka (<i>Dryocopus mar-tius</i>)	Häcker regelbundet men fåtaligt på hela projektområdet. Antalet revir uppskattas till 5–6.	Antalet livsmiljöer som lämpar sig för spillkråkan på projektområdet minskar inte betydligt. Därför blir konsekvenserna sannolikt obetydliga. Arten rör sig under häckningstiden endast sällan på den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig, så kollisionsrisken är liten.
Buskskvätta (<i>Saxicola rubetra</i>)	Häcker regelbundet, sannolikt i ganska stort antal, vid de öppna mossområdenas kanter samt på förbuskade kalhyggen	Projektet påverkar inte mängden förbuskade områden eller kalhyggen, som arten trivs på, på området. Därför kan projektets inverkan på arten anses vara obetydlig. På lång sikt kan de avverkningar som behövs för projektet till och med öka mängden livsmiljöer som lämpar sig för den här arten på området.
Gransångare (<i>Phylloscopus col-lybita</i>)	Häcker ställvis i mycket stort antal i grövre tall- och granskogar på området.	Artens främsta häckningsområden (grövre gran- och tallskogar) blir inte föremål för någon byggverksamhet i samband med projektet. Därför kan projektets inverkan på gransångaren bedömas bli liten. Under häckningstiden flyger den här arten inte på den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig, så kollisionsrisken är liten.
Varfågel (<i>Lanius excubitor</i>)	Fåtalig häckande art, revir i Uttermossa, Friberg och Uppelinmäki.	Arten förekommer på projektområdet främst på kalhyggen. Mängden kalhyggen påverkas inte nämnvärt av att projektet genomförs. Påverkar sannolikt inte nämnvärt artens förekomst.

dess val av häckningsplatser på de områden där de mest omfattande byggåtgärderna pågår (speciellt på området Mäntykankas–Riskula). Som helhet sett är intensiteten i markanvändningen i vindkraftsparken dock tämligen låg. Därför kommer det också efter att projektet har genomförts att fortfarande finnas områden som är fria från mänsklig aktivitet och som lämpar sig som häckningsplatser för nattskärna.

Beträffande övriga häckande arter på området kan vindkraftsparken bedömas tydligast påverka förekomsten av tjäder. Tjädern föredrar i allmänhet enhetliga skogsområden. Ökad mänsklig aktivitet samt bl.a. fragmenteringen av skogsfigurerna kan därför påverka tjäderstammen på vindkraftsparkens område. Det kan märkas genom att tjäderna söker sig längre bort från områdena med den aktivaste byggverksamheten. Å andra sidan har byggåtgärderna i mån av möjlighet koncentrerats till redan behandlade områden som är av liten betydelse för tjäderstammen.

Största delen av de fågelarter som häcker på projektområdet söker sig föda främst inne i skogsmiljön och rör sig sällan tydligt ovanför trädtopparna. Till exempel tättingarna och hönsfåglarna flyger under häckningstiden endast sällan på den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig (beroende på tornets höjd som lägst på 60–65 meters höjd). Därför kan det anses vara osannolikt att de här arterna ska kollidera med rotorbladen. De som kan bli ut-

sätta för risk att kollidera med vindkraftverken av de arter som förekommer på projektområdet är morkulla, som ofta spelar ovanför trädtopparna, rovfåglarna ormvråk och bivråk samt de havsörnar som rör sig på området och som på sina färder i jakt på föda kan flyga på den höjd där kraftverkens rotorblad rör sig. För nattskärnan kan kollisionsrisken däremot bedömas vara liten, eftersom den oftast söker föda och jagar nära markytan inne i skogen. Nattskärnan är en nattaktiv art som främst jagar på ljusa tallmoar, öppna skogskantområden samt delvis också vid stränder av vattendrag och våtmarker. Enligt uppföljning av radiosändare i England håller sig nattskärnorna under sin jakt regelbundet nedanför trädtopparna. De flyger alltså ganska sällan på den höjd där moderna vindkraftverks rotorblad rör sig (Walls m.fl. 2005, Morrison 2007). En större riskfaktor av projektet än kollisionsrisken kan för nattskärnan i stället anses vara ökad mänsklig aktivitet på området och dess inverkan på artens val av häckningsplats.

Det finns endast sparsamt med forskningsrön om hur bullret från vindkraftverken påverkar fåglarna. Därför är det svårt att mera ingående bedöma konsekvenserna av detta för de fågelarter som är karakteristiska för Ömossaområdet. Allmänt taget har det noterats att verksamhet (bl.a. vägtrafik) i anslutning till mänskliga aktiviteter minskar speciellt sjungande fåglars revirantal i närheten av bullerkällan (bl.a. Kuitunen m.fl. 1998). Ljudet från vindkraftverken avvi-

ker dock delvis från vägtrafikens ljud, eftersom det är som starkast då även naturens egna bakgrundsljud är som starkast (blåsiga förhållanden).

Beträffande konsekvenserna för häckande fåglar är skillnaderna mellan de bedömda projekialternativen mycket små. När det gäller enskilda arter kommer borttagningen av kraftverk 19 och dess serviceväg att freda ett känt spelområde för tjäder. Konsekvenserna för spelplatsen är därför mindre i alternativ ALT 2 än i ALT 1. I omgivningen kring spelplatsen finns dock flera vindkraftverk också i alternativ ALT 2. Det innebär att de nödvändiga markbearbetningsåtgärderna och avverkningarna kan påverka spelplatsens livskraft via livskraften för de dagsrevir som tjäderna använder.

Flyttfåglar

Vindkraftens inverkan på flyttfågeln har under de senaste åren undersökts speciellt vid de vindkraftsparkerna som har byggts vid södra Östersjön (bl.a. Nysted och Horns Rev i Danmark samt Utgrunden i Sverige). Vindkraftsparkerna utgör en betydande flyttled för många sjöfågelarter. I undersökningarna har den tydligaste påverkan av vindkraftverken noterats vara att vissa flyttstråk i någon mån har förskjutits från vindkraftsparkernas mellersta delar mot områdets kanter. Det här resultatet avspeglar fåglarnas förmåga att upptäcka vindkraftverken redan på avstånd och att anpassa sitt flygstråk så att de inte i onödan behöver flyga farligt nära rotorbladen, där det finns risk för kollision. Enligt visuella observationer samt uppföljning med radar och värmekamera har kollisioner konstaterats vara ovanliga på dagen men också nattetid (Pettersson 2004, Desholm & Kahlert 2005). Fastän uppföljning har gjorts främst i fråga om sjöfåglar i undersökningarna vid Östersjön, har motsvarande beteende också observerats när det gäller bl.a. tranor och dagrovfåglar. På vindkraftsområdet Top of Iowa i USA har man under två års uppföljning inte upptäckt ett enda dödsfall orsakat av kollision, fastän 30 000-40 000 kanadagäss söker föda på området och i dess omgivning varje höst.

Ömossa vindkraftspark placeras på ett främst skogbeväxt område där det inte finns några betydelsefulla födo- eller rastområden för flyttfåglar. Enligt de utredningar som gjorts går speciellt gässens och svanarnas huvudsakliga flyttstråk förbi projektområdet och är koncentrerade till åkerområdena väster om projektområdet. Det här minskar kollisionsrisken vid vindkraftverken för de här arterna. Fågel flyttningen fördelas dock ofta över en ganska bred sektor på vardera sidan om flyttstråket. Därför kan små mängder av bl.a. gäss, tranor och svanar sträcka genom de

västra delarna av vindkraftsområdet på vårarna och höstarna. Gäss och svanar sträcker ofta på den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig, medan t.ex. tranorna i regel flyger på hög höjd över land, till och med ovanför vindkraftverkens rotorblad. Kollisionsdödligheten vid vindkraftverken torde dock som helhet bli liten för gäss och svanar på grund av den obetydliga flyttningen genom området men också tack vare fåglarnas förmåga att i tid upptäcka hinder på flygstråket, t.ex. vindkraftverk, och väja för dem utan att någon verklig kollisionsrisk uppstår.

Av de arter som sträcker via projektområdet i Ömossa kan man bedöma att speciellt havsörnar och andra rovfåglar är mest utsatta för kollisioner med vindkraftverken. Deras flyttstråk går enligt observationerna delvis via vattendragen (Stora och Lilla Sandjärv) i de östra och södra delarna av projektområdet. Kollisionsrisken för de fåglar som följer det här stråket är sannolikt större än för de sådgäss och sångsvanar som på sitt flyttstråk tangerar områdets kanter, eftersom fåglarna sträcker genom det planerade vindkraftsområdet och därför måste passera flera vindkraftverks aktionsområde. Enligt rapporter om kollisionsdödlighet anses stora rovfåglar vara den artgrupp som är mest utsatt för kollisionsdödlighet vid vindkraftverk. Betydelsen av kollisionsdödligheten för rovfåglar blir ännu större på grund av att arterna har lång livslängd och i genomsnitt liten produktion av ungar. Till exempel i Tyskland har 42 % av kollisionsoffren vid vindkraftverken varit rovfåglar (främst ormråk och glada), medan dödlighetstalen för andra artgrupper har rört sig om bara enstaka fall (Fernley m.fl. 2006).

Allmänt taget har det också konstaterats att flyttande rovfåglar ganska effektivt lyckas väja för vindkraftverk som kommer i deras väg på flygstråket (bl.a. Pettersson 2004). I bl.a. Orloffs & Flannerys (1992) undersökningar har kollisionsrisken uppskattats vara störst speciellt för jagande fåglar, som koncentrerar blicken på bytet på marken och därför inte nödvändigtvis i tid observerar ett vindkraftverks rotorblad som kommer svepande från sidan eller uppifrån. När det gäller stora rovfåglar finns inga potentiella jaktmarker för t.ex. havsörn på projektområdet. De havsörnar som har setts på området flyger därför sannolikt ganska rakt över området på sin långfärd. Det här minskar den tid som örnarna vistas på vindkraftsområdet och därigenom också kollisionsrisken.

Fåglarnas väjningsförmåga och kollisionsrisk påverkas dock också av väderförhållandena, fåglarnas förmåga att snabbt urskilja de roterande rotorbladens spetsar samt fåglarnas flygbeteende (jakt eller långfärd). De här faktorerna kan påverka fåglarnas iakttagelseförmåga i förhållande till

vindkraftverkens rotorblad. I allmänhet är kollisionriskerna störst vid dåligt väder (t.ex. dimma, regn), varvid fåglarna inte nödvändigtvis lyckas upptäcka vindkraftverkens blad i tid utan kommer av misstag in på det område där de utsätts för kollisionrisk. Å andra sidan kan fåglarna bättre än människoögat urskilja också den röda delen av spektret. Därför ser fåglarna bättre än människan också i dåligt väder. Å andra sidan sträcker till exempel rovfåglarna och trorna både på våren och hösten i allmänhet främst under dagar med klart väder och medvind, varvid de här arterna effektivare kan utnyttja både de rådande vindarna och de stigande luftströmmarna från markytan. Vid regn, då kollisionriskerna är störst, sträcker de här arterna i betydligt mindre omfattning, vilket då också minskar det antal fåglar som flyger genom vindkraftsområdet.

På grund av fåglarnas väjningsförmåga samt att flyttingen genom projektområdet är spridd kan kollisionriskerna för flyttfåglarna till följd av vindkraftsparken huvudsakligen bedömas vara liten och har sannolikt ingen påtaglig betydelse för bevarandet av de arter som sträcker genom området eller deras populationsutveckling. Då projektet ska genomföras borde man ändå fästa speciell vikt vid flyttstråket genom projektområdet (speciellt havsörn och andra rovfåglar), flyttintensiteten längs det här stråket samt eventuella kollisionseffekter.

Det finns ingen påtaglig skillnad mellan de bedömda projektalternativen, eftersom skillnaden mellan projektalternativen är liten i förhållande till fågelsträckens spridning över området.

11.5.4.3 Elöverföringens inverkan på fågelbeståndet

Hur elöverföringen dras påverkar områdets fågelbestånd främst genom förändringar i livsmiljön där kraftledningen byggs samt på grund av störningar av byggarbetet. De planerade sträckningarna för elöverföringen ligger huvudsakligen på skogsdominerade mineraljords- och bergsområden som i fråga om livsmiljö främst påminner om det egentliga projektområdet. I fråga om fågelbestånd finns inga särskilt betydelsefulla fågelobjekt där kraftledningen ska byggas. Med tanke på hotade arter dras kraftledningslinjerna genom livsmiljöer som i hög grad påminner om livsmiljöerna på det egentliga vindkraftsområdet. Därför är det sannolikt att man också på luftledningarnas byggområden påträffar åtminstone de hotade arterna nattskärna och tjäder, som båda förekommer tämligen rikligt på vindkraftsparkens område. Andra värdefulla objekt med tanke på fågelbeståndet i närheten av kraftledningsområdena är flera odikade, öppna mossområden, som har bevarats nästan i naturtillstånd. De kan utgöra en viktig livsmiljö för

vadar- och tättingarter som är typiska för torvmarker (bl.a. ljungpipare, gulärla, ängsbiplärka, gluttsnäppa). För att ansluta den norra elstationen kan man bedöma att det negativare alternativet av dem som undersökts, med tanke på mossområdena, är den nordligare sträckningen (ALT 2A), för i samband med den måste byggåtgärder vidtas också på mossområdet Etelämäenkeidas som kraftledningen tangerar. Den sydligare sträckningen (ALT 2B) går också delvis genom de södra delarna av Etelämäenkeidas.

Med den information som finns är det med tanke på fåglarna inga påtagliga skillnader mellan de undersökta alternativen för anslutning av den södra elstationen. Båda sträckningsalternativen går nära den vidsträckta Stormossen där flera för mossar typiska fågelarter också förekommer. Inga byggåtgärder behöver dock vidtas på själva mossområdet. Därför borde byggandet av elöverföringen inte ha någon påtaglig inverkan på fågelbeståndet på Stormossen. Sträckningsalternativet ALT 1B av de undersökta alternativen förutsätter dock att en längre kraftledningskorridor ska öppnas. Därför kan de förändringar detta medför i livsmiljön och därigenom dess konsekvenser för fågelbeståndet uppskattas bli större.

De planerade kraftledningarna dras huvudsakligen i en skogbevuxen miljö. Därför medför de sannolikt ingen påtaglig kollisionrisk för flyttfåglarna.

11.5.5 Projektet genomförs inte ALT 0

I nollalternativet byggs ingen vindkraftspark på projektområdet. Områdets nuvarande situation förblir då oförändrad beträffande fågelbeståndet. Projektområdet ligger i sin helhet på ett område som används för skogsbruk. Därför kommer områdets fågelbestånd dock sannolikt att drabbas av konsekvenser som delvis är jämförbara med vindkraftsprojektet till följd av skogsbruksåtgärder på området.

11.5.6 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna

Med tanke på vindkraftsparkens inverkan på fågelbeståndet är det av stor vikt hur kraftverken och deras servicevägar planeras. Viktiga livsmiljöer med tanke på fåglarna samt skyddsmässigt viktiga arters boplatser borde beaktas också då enskilda kraftverk byggs så att onödigt mänsklig verksamhet och trafik undviks i närheten av dessa områden. Beträffande Ömossa är sådana områden speciellt de kända boplatserna för de stora rovfåglarna ormvråk och bivråk samt de bestånd av bergstallar som är mest i naturtillstånd, för där förekommer bl.a. nattskärna och tjäder i störst antal.

Genom val av förläggingsplats samt planering av de egentliga byggåtgärderna och efterbehandling av området kan man också förhindra att påverkan på fågelbeståndet uppstår och blir bestående. Då kraftverken byggs borde man undvika onödiga markbearbetningsåtgärder och begränsa byggåtgärderna till ett så litet område som möjligt kring förläggingsplatsen. Man ska också bereda sig på att förläggingsområdena kräver efterbehandling och att vegetationen eventuellt ska återställas (i den mån det är möjligt).

Förutom genom val av förläggingsplatser kan man också påverka kollisionsriskerna för fåglarna med hjälp av kraftverkens tekniska egenskaper och färgsättning. I stället för rent vita kraftverkskonstruktioner har figurer i olika färger på rotorbladen i någon mån konstaterats göra det lättare att urskilja vindkraftverken från det omgivande landskapet. Undersökningar av de bästa färgmönstren har dock inte gett entydiga resultat. Därför kan inga noggranna anvisningar om färgsättningen av rotorbladen ges. Om vindkraftverken görs synligare kan det i sin tur öka landskapspåverkan för människorna, då kraftverken kan urskiljas på längre avstånd.

Viktigare än färgsättningen av vindkraftverken med tanke på kollisionsdödligheten är planeringen av kraftverkens belysning nattetid så att den massdöd av fåglar som har observerats till exempel vid fyror nattetid kan undvikas. Speciellt strålkastare med hög effekt uppåt eller åt sidorna borde undvikas på vindkraftverkens konstruktioner. Kraftverken ska utrustas endast med de flyghinderljus som är nödvändiga för flygsäkerheten.

För att minimera kollisionsrisken vid vindkraftverken borde man i planeringen av dem undvika att göra dem lockande som sitt- och viloplats för fåglar. Det har observerats att flera fågelarter utnyttjar vindkraftverkens utskjutande delar, stödjande fackverk och master som sittplatser, vilket kan öka deras flygaktivitet i närheten av kraftverkens rotorblad. Därför borde vindkraftverken planeras med användning av släta ytor och så att t.ex. master och stödvajrar i mån av möjlighet undviks.

11.5.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Bedömningen av hur Ömossa vindkraftspark påverkar fågelbeståndet är i första hand baserad på undersökningar runtom i världen av hur vindkraftverk påverkar fåglarna. Forskningsrönen har tillämpats på det projekt som nu bedöms. Osäkerheten i bedömningen gäller främst hur väl forskningsrön från andra platser kan tillämpas på det nu undersökta projektet med tanke på områdesskillnader och

artspecifika skillnader. För att undvika osäkerhetsfaktorer i bedömningen utnyttjades i första hand undersökningar i vindkraftsparker som liknar det projekt som nu bedöms, dvs. där vindkraftverken liksom i Östermark är placerade främst i en skogbevuxen miljö. Mest sådana undersökningar har gjorts i USA, där fågelbeståndet i någon mån avviker från beståndet i Europa. Trots skillnaderna mellan kontinenterna avviker de undersökta arternas egenskaper och bl.a. beteende då de söker föda sannolikt inte påtagligt från varandra. Därför kan de undersökningar som gjorts sannolikt generaliseras med den noggrannhet som krävs för konsekvensbedömningen.

För bedömningen av konsekvenserna för fågelbeståndet gjordes en utredning av häckande fåglar på projektområdet med beaktande av inte bara grundarterna utan också bl.a. de ugglor och andra rovfåglar som förekommer på området. Beträffande den utredning av häckande fåglar som gjorts gäller osäkerhetsfaktorerna främst de metoder som användes i utredningen, antalet taxeringsgångar samt väderförhållandena vid tidpunkten för taxeringarna. Dessa faktorer kan påverka den andel av det inventerade områdets häckande fåglar som man lyckas observera under terrängarbetet. Den planerade vindkraftsparken placeras dock på ett med tanke på fåglarna tämligen kargt område, som i fråga om livsmiljöer lämpar sig som fortplantningsområde endast för ett visst antal fågelarter. De största bristerna i fågelutredningen gäller de planerade kraftledningslinjerna. På dem gjordes i samband med MKB-förfarandet inga särskilda utredningar av det häckande fågelbeståndet utan konsekvenserna för fågelbeståndet granskades främst på en generell nivå utgående från kartgranskningar. Då projektet framskrider borde kompletterande utredningar av det häckande fågelbeståndet på kraftledningsområdena göras för att utreda om hotade arter (speciellt nattskär) förekommer.

När det gäller fåglar som flyttar genom projektområdet innehåller bedömningen däremot mera osäkerhet på grund av årliga och dygnsvisa variationer i fåglarnas flyttstråk samt att de totala observationerna som har gjorts inte är särskilt omfattande. Utgående från observationerna går det därför inte att ge en heltäckande totalbild av det sammanlagda antalet fåglar som flyttar via projektområdet och deras variationer från år till år. I litteraturen finns dock tämligen omfattande forskningsrön om vilka flyttstråk fåglarna i allmänhet föredrar. Denna information har utnyttjats för att fastställa fåglarnas viktigaste flyttstråk och orsakerna till dem.

11.6 Naturskyddsområden

11.6.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Beträffande skyddsområden har miljöförvaltningens miljö- och geoinformationstjänst OIVA använts som informationskälla. Information om skyddsområdenas naturvärden har samlats in från Natura 2000-informationsblanketterna samt från webbsidorna för Miljöförvaltningen och Suupohjan lintutieteellinen yhdistys.

Det har inte gjorts någon Naturabedömning av hur projektet påverkar Naturaområdena. Kontaktmyndigheten har också i sitt utlåtande om MKB-programmet konstaterat att någon Naturabedömning inte är nödvändig i samband med MKB-förfarandet.

11.6.2 Nuvarande situation

11.6.2.1 Områden som hör till nätverket Natura 2000

På projektområdet finns inga Natura 2000-områden. De Naturaområden som finns i närheten av projektområdet anges i vidstående tabell och områdena beskrivs nedan.

Lappfjärds våtmarker

Lappfjärds våtmarker är en områdeshelhet som består av Lappfjärds åmynning och tre sjöar i dess närhet: Härkmerifjärden, Syndersjön och Blomträsket. Lappfjärds våtmarker är ett nationellt värdefullt skyddsområde för

våtmarker som utgör en värdefull grupp av fågelvatten. Lappfjärds åmynning hör också till det internationella vattenskyddsprogrammet Project Aqua.

Syndersjön är den del av områdeshelheten Lappfjärds våtmarker som ligger närmast projektområdet. Det är en långsmal, eutrof sjö sydost om Härkmerifjärden. De dominerande arterna i Syndersjön är omväxlande säv och sjöfräken. Det häckande fågelbeståndet vid sjön är mångsidigt och domineras av sjöfåglar. I strandskogarna vid Syndersjön finns bl.a. pärluggla, spillkråka och flygekorre.

Blomträsket är en långsmal, grund sjö med brunt vatten nordost om Härkmerifjärden. Sjön har en mycket riklig vegetation av övervattensväxter och flytbladsväxter. Skogarna vid sjöns norra ända är skötta, täta, grandomraderade skogar som är mindre än 100 år gamla. Vid den västra stranden finns ställvis representativa strandlundar med klibbal. Fågelbeståndet vid sjön är mycket mångsidigt. Vattenståndet i sjön har en gång i tiden sänkts med närmare en meter, men vattenståndet har i någon mån höjts med hjälp av en damm som byggts vid sjöns utlopp.

Härkmerifjärden är en grund, humushaltig fågelsjö nära Kristinestads kust. Fjärden har ett stort avrinningsområde. Den har tidigare varit en havsvik och är fortfarande nära havsvattnets höjdnivå. Sjön står i förbindelse med havet via det rensade Stora sundet, som är ungefär en halv kilometer långt. Härkmerifjärden är ett även internationellt värdefullt födo-, häcknings- och rastområde för fåglar. Där häckar flera hotade och decimerade fågelarter. Sjöfåglar är den mest dominerande gruppen, men tack vare närheten till havet

Tabell 11-5. Naturaområden i närheten av projektområdet.

Områdets status	Områdets namn och kod	Avstånd
Natura 2000, SPA/SCI	Lappfjärds våtmarker FI0800112	2 km
Natura 2000, SPA/SCI	Hanhikeidas FI0800026	7 km
Natura 2000, SPA/SCI	Haapakeidas FI0200021	8,5 km
Natura 2000, SCI	Kukilankeidas FI0200017	8,5 km
Natura 2000, SCI	Mankaneva FI0200018	8,5 km
Natura 2000, SCI	Kasaböle åmynning	12 km
Natura 2000, SPA/SCI	Kristinestads skärgård FI0800134	12 km
Natura 2000, SCI	Lappfjärds ådal FI0800111	12 km
Natura 2000, SPA	Lålby åkerområde FI0800162	13 km

Tabell 11-6. Naturtyper i habitatdirektivets bilaga I på Lappfjärds våtmarker (Källa: Natura-informationsblanketten).

Naturtyp	Täckningsgrad %
Naturligt eutrofa sjöar (3150)	29
Dystrofa sjöar och småvatten (3160)	29
Åmynningar (1130)	13
Övergångsmyrar och strandmyrar (7140)	2



Figur 11-78 Områden som hör till nätverket Natura 2000 i närheten av projektområdet. (Källa: Miljö- och geoinformationstjänsten OIVA. © SYKE, © Genimap Oy.)

förekommer det också rikligt med vadare. Vassarterna har påverkat poängen för skyddsvärdet allra mest. Området är också en viktig lekplats för fiskar och en mångsidig livsmiljö för olika insekter.

Lappfjärds åmyrning är en lång och smal vik omgiven av en vidsträckt, enhetlig zon med vass, säv och starr. Vid stränderna finns löv- och blandskogar och viken är ett viktigt lekområde för havsfisk.

Fåglar som enligt Natura-informationsblanketten häckar och/eller rastar på Lappfjärds våtmarker och som finns upptagna i fågeldirektivets bilaga I är törnskata (*Lanius collurio*), kornknarr (*Crex crex*), brun kärrhök (*Circus aeruginosus*), järpe (*Bonasa bonasia*), småfläckig sumphöna (*Porzana porzana*), trana (*Grus grus*), storlom (*Gavia arctica*), sångsvan (*Cygnus cygnus*), rördrom (*Botaurus stellaris*), blå kärrhök (*Circus cyaneus*), berguv (*Bubo bubo*), brushane (*Philomachus pugnax*), grönbena (*Tringa glareola*), pärluggla (*Aegolius funereus*), fisktärna (*Sterna hirundo*), silvertärna (*Sterna paradisae*), dvärgmåsar (*Larus minutus*), svarthakedopping (*Podiceps auritus*), brun glada (*Milvus migrans*), svarttärna (*Chilodonia niger*), skrântärna (*Sterna caspia*) samt två hotade arter. Arter som finns upptagna i bilaga II till habitatdirektivet och som förekommer på området är utter, flygekorre och ävjepilört.

Flyttfågelarter som regelbundet påträffas på Lappfjärds våtmarker och som inte nämns i fågeldirektivets bilaga I är gråhäger (*Ardea cinerea*), skedand (*Anas clypeata*), rödbena (*Tringa totanus*), gråhakedopping (*Podiceps grisegena*), stjärtand (*Anas acuta*), tornfalk (*Falco tinnunculus*), lärkfalk (*Falco subbuteo*), skratmåsar (*Larus ridibundus*), svartsnäppa (*Tringa erythropus*) och sädgås (*Anser fabalis*).

Stenringarna

Stenringarna hör till åsskyddsprogrammet och ligger cirka 4,5 kilometer väster om projektområdet. Stenringarna är en rygg som hör till en s.k. gammal ås. Liksom andra gamla åsar saknar den här ryggen en tydlig åsform och det finns inte heller några dödisgröpar där.

Hanhikeidas

Hanhikeidas är en mycket typisk och representativ högmossa av riksintresse. Högmossor hör till de naturtyper som ingår i bilaga I till habitatdirektivet. Den här naturtypen har en täckningsgrad på 95 % på Hanhikeidasområdet.

Den mellersta delen av Hanhikeidas är våt och utgör ett vackert landskap. Det finns omväxlande sank mossområden, strängar och höljor. I områdets sydvästra del finns en liten tjärn. På området finns också flera stora gölar och en del dyhöljor. I södra delen av mossen finns en mycket

brant kantlagg och nedanför den finns frodig vegetation. Mossens kanter är delvis dikade. Den värdefullaste delen är dock i naturtillstånd. Fågelbeståndet är typiskt för en högmossa. På mossen häckar och rastar sjöfåglar och vadare.

Av de fåglar som finns på Hanhikeidas och som nämns i bilaga I till fågeldirektivet är de rikligast förekommande ljungpipare (*Pluvialis apricaria*), grönbena (*Tringa glareola*) och trana (*Grus grus*). Det antal häckande par som nämns på Natura-informationsblanketten är 25 av ljungpipare, 21 av grönbena och 5 av trana.

Haapakeidas

Haapakeidas hör till de riksomfattande myrskyddsområdena. Haapakeidas-området är vidsträckt och utgör en helhet av ödemarsskarakter. I helheten ingår många olika slags torvmarker. Alla för regionen specifika torvmarkskomplex och torvmarkstyper finns representerade. På Haapakeidas-området finns också grandominerad naturskog, vars trädbestånd är cirka 100 år gammalt.

Kukilankeidas

Kukilankeidas-området består av flera separata små mosscentra av vilka den sydligaste delen av Kukilankeidas är bäst utvecklad. På området finns det omväxlande strängar och höljor samt några gölar. Vid kanterna av torvmarksområdet finns karga risrika tallmyrar. I den norra delen av Kukilankeidas finns ett öppet mossområde och några skogsholmar. Det finns också öppen mosse i omgivningen kring Kakkurinlampi. Torvmarksområdets kanter och östra sidan av Kallioluoto är kraftigt utdikade. I övrigt är torvmarksområdet bevarat så gott som i naturtillstånd. Området är värdefullt i fråga om både flora och fauna. I fågelbeståndet ingår bl.a. smålom och trana. Naturaområdet Kukilankeidas hör också till det riksomfattande myrskyddsprogrammet.

Mankaneva

Mankaneva-området består av unga högmossor med tunt torvtäckte där det inte finns någon nämnvärd förekomst av strängar eller gölutveckling, men däremot förekommer här och där minerotrof myr till följd av att torvmarken är ganska ung. Vid den södra ändan av Kakkurinneva finns gölar där vegetationen består av arter som brukar förekomma i centrum av ombrotrofa högmossor. Mossen har stigit ur havet genom landhöjningen i ett ganska sent skede, så den är av stor betydelse för forskningen om högmossars utveckling. Fågelbeståndet på Mankaneva består av arter som är typiska på torvmarker såsom trana, ljungpipare och grönbena. På området häckar också den sällsynta smålommen.

Mankaneva-området hör också till det riksomfattande myrskyddsprogrammet.

Kasaböle åmynning

En del av området vid Kasaböle åmynning ingår i det riksomfattande programmet för skydd av fågelvatten. Kasaböle åmynning är en labyrintartad inre fjärd med många holmar. Kasaböle å, som rinner ut där, har ett ganska litet avrinningsområde. Naturaområdet vid Kasaböle åmynning utgör en representativ zonerad helhet från den så gott som trädlösa yttre skärgården till de grunda, skyddade vikarna vid kusten. På vikens stränder kan man ställvis mycket tydligt se landhöjningskustens vegetationszoner från strandängar via alzoner till grandominerad skog. Den bäst representerade gruppen i fågelbeståndet är sjöfåglarna såsom svarthakedopping, bläsand, årtä, skedand, sothöna, skäggdopping, gräsand, kricka, knipa och vigg.

11.6.2.2 Andra skyddsområden

På projektområdet finns inga naturskyddsområden. Områden som hör till olika skyddsprogram och finns i närheten av projektområdet framgår av nedanstående tabell. Största delen av områdena hör också till nätverket Natura 2000.

11.6.3 Konsekvenser för skyddsområden: ALT 1 och ALT 2

11.6.3.1 Konsekvenser för Naturaområdena och andra naturskyddsområden under byggtiden

Lappfjärds våtmarker

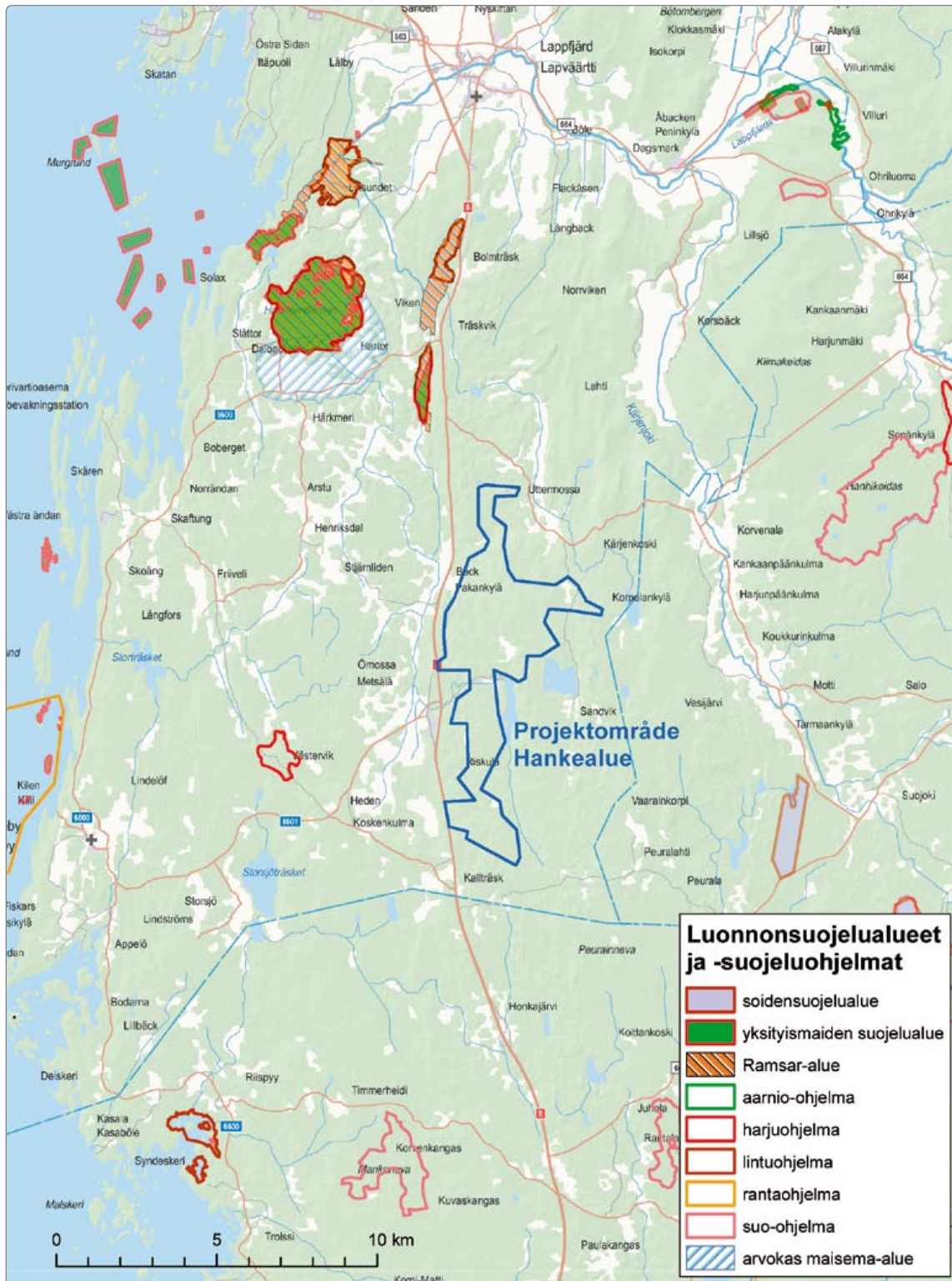
Närmast projektområdet ligger Lappfjärds våtmarker. Av de områden som hör till Lappfjärds våtmarker ligger Syndersjön närmast projektområdet, på minst cirka 2 km avstånd.

Verksamheten under vindkraftsparkens byggtid bedöms på grund av avståndet inte påverka de naturtyper som finns upptagna i habitatdirektivets bilaga I och som förekommer på Lappfjärds våtmarker.

Vindkraftsparken byggs på ett skogbevuxet område där berget på många ställen kommer i dagen. På grund av de många bergsknallarna kommer byggarbetet att kräva sprängning av stenmaterial, vilket orsakar buller. På grund av avståndet bedöms störningarna under byggtiden dock inte ge upphov till några olägenheter för de arter som nämns i habitatdirektivets bilaga II eller i fågeldirektivets bilaga I och som förekommer på Lappfjärds våtmarker.

Tabell 11-7. Områden som hör till naturskyddsprogrammen och ligger i närheten av projektområdet.

Områdets status	Områdets namn och kod	Avstånd
Områden i skyddsprogrammet för fågelvatten	Härkmerifj., Lappfj. åmynning–Norrfj.–Syndersjön, Blomträsk LVO100213	2 km
Ramsar-områden	Lappfjärds fågelvatten 3FI017	2 km
Åsskyddsprogrammen	Steningarna HSO100092	4,5 km
Myrskyddsprogrammet	Hanhikeidas SSO100272	7 km
Myrskyddsområden	Haapakeidas myrskyddsområde SSA020007	7 km
Myrskyddsprogrammet	Området Haapakeidas–Huidankeidas–Mustasaarenkeidas SSO020076	8,5 km
Myrskyddsprogrammet	Kukilankeidas SSO020061	8,5 km
Myrskyddsprogrammet	Mankaneva-Kakkurinnea SSO020060	8,5 km
Områden i skyddsprogrammet för fågelvatten	Kotolahti–Riispyynlahti och Österbackanlahti LVO020060	12 km
Strandskyddsprogrammet	Domarkobban RSO100055	12 km



Figur 11-79 Andra skyddsområden i närheten av projektområdet. (Källa: Miljö- och geoinformationstjänsten OIVA. © SYKE, © Genimap Oy.)

Andra skyddsområden

Stenringarna är ett område som hör till åsskyddsprogrammet och som ligger 4,5 km från projektområdet. Området vid Stenringarna påverkas inte av att vindkraftsparken byggs.

Andra skyddsområden ligger minst 7 km från vindkraftsparkens projektområde. På grund av avståndet påverkar byggandet av vindkraftsparken inte skyddsområdena eller de arter som förekommer där.

11.6.3.2 Vindkraftsparkens inverkan på Naturaområdena och andra naturskyddsområden

Lappfjärds våtmarker

Vindkraftverken ger inte upphov till några utsläpp som kunde påverka naturtyperna i habitatdirektivets bilaga I eller arterna i bilaga II. Vindkraftverkens drift bedöms inte påverka de naturtyper som finns upptagna i habitatdirektivets bilaga I eller de arter som nämns i bilaga II och som förekommer på Lappfjärds våtmarker.

I litteraturen anges i allmänhet att maximivståndet för störningar från vindkraftverk är 500–600 meter (Drewitt & Langston 2006, Hötker m.fl. 2006). På grund av avståndet bedöms Ömossa vindkraftspark därför inte orsaka några störningar för de häckande fåglarna på Lappfjärds våtmarker.

På Lappfjärds våtmarker är fågelbeståndet dominerat av sjöfåglar och vadare. Det är känt att sjöfåglarnas flyttning främst sker över havet. Ömossa vindkraftspark ligger cirka 10 km från kusten och ligger därför inte på sjöfåglarnas huvudsakliga flyttstråk. Ömossa vindkraftspark placeras till största delen på ett skogsdominerat bergs- och mossområde där det inte finns några tydliga linjer som styr fåglarnas flyttning. Därför är fågelflyttningen över projektområdet huvudsakligen spridd.

De risker som vindkraftverken orsakar under flyttningen för de arter som nämns i fågeldirektivets bilaga I och som häckar på Lappfjärds våtmarker samt för de arter som rastar på området kan enligt ovanstående som helhet uppskattas vara så små att vindkraftverken inte orsakar fågelbeståndet på Lappfjärds våtmarker någon påtaglig olägenhet.

Andra skyddsområden

I fågelbeståndet på Hanhikeidas Naturaområde ingår bl.a. trana. Beroende på vindarna (speciellt vid östlig och nordöstlig vind) kan tranornas höstflyttning också gå över pro-

jektområdet. Tranorna som flyger högt, burna av uppåtgående luftströmmar, sträcker dock ofta betydligt ovanför den höjd där vindkraftverkens rotorblad rör sig.

Under driften bedöms vindkraftverken inte påverka andra naturskyddsområden. Också de risker som vindkraftverken orsakar för arter som finns upptagna i fågeldirektivets bilaga I och som förekommer på naturskyddsområdena kan på grund av avståndet som helhet bedömas bli små.

11.6.3.3 Elöverföringens inverkan på naturskyddsområdena

De nya kraftledningar som ska byggas dras inte över naturskyddsområden eller i omedelbar närhet av sådana. På grund av avståndet bedöms kraftledningarna inte nämnvärt påverka naturskyddsområdena.

11.6.4 Projektet genomförs inte ALT 0

De närliggande naturskyddsområdena påverkas inte av att vindkraftverken inte byggs. I nollalternativet förblir de närbelägna Naturaområdenas nuvarande situation oförändrad.

11.6.5 Möjligheter att minska och lindra de negativa konsekvenserna

För att minska och lindra de negativa konsekvenserna av vindkraftverken när det gäller konsekvenser för skyddsområdena är det risken för att fåglar ska kollidera med kraftverken som ska minimeras. Minimeringen av kollisionsrisken för fåglarna har behandlats i kapitel 11.5. Viktiga faktorer för att påverka kollisionsrisken är planeringen av kraftverkens belysning nattetid samt vindkraftverkens konstruktioner. Fåglar kan utnyttja vindkraftverkens utskjutande delar som sittplatser, vilket kan öka deras flygaktivitet i närheten av kraftverkens rotorblad. Därför borde användning av bl.a. master och stödvajrar på kraftverken om möjligt undvikas.

11.6.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Fågelbeståndets förhållanden på Naturaområdet Lappfjärds våtmarker, som ligger närmast projektområdet, är väl kända, så det finns inga betydande osäkerhetsfaktorer i slutsatserna om dem. De allmänna osäkerhetsfaktorerna i anslutning till bedömningen av konsekvenserna för fågelbeståndet har behandlats noggrannare i kapitel 11.5.

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

11.7.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

11.7.1.1 Hotade arter

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

11.7.1.2 Arter i habitatdirektivets bilaga II och IV(a)

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

Av de övriga däggdjur som nämns i bilaga IV(a) kan utter förekomma på området, eftersom Ömossa å erbjuder en lämplig livsmiljö. Förekomst av utter i Ömossa å ska beaktas då broar för de nya vägförbindelserna planeras. Om vägförbindelserna över Ömossa å förbättras, borde broarna över ån byggas så att slänter anläggs vid broarnas nedre kant så att uttrarna kan ta sig fram där. Utöver störningarna i byggskedet bedöms projektet inte ge upphov till konsekvenser som begränsar förekomsten av utter.

11.7.1.2.1 Flygekorrar

Enligt uppgifter i Finlands miljöcentrals register över hotade arter har flera observationer av flygekorre gjorts i närheten av projektområdet. Observationer har gjorts i närheten av Uttermossa samt i närheten av åkerområdet i Djupbäck i norra delen av projektområdet.

Förekomsten av flygekorrar på projektområdet utredes genom undersökningar i terrängen 11–15.5.2009. För utredningarna svarade FM biolog Kaisa Torri samt fil. stud. Katariina Urho. Antalet arbetsdagar för utredningarna av flygekorrar i terrängen var sammanlagt sju. Turo Tuomikoski, som gjorde utredningen av fågelbeståndet, gav dessutom information om sina observationer av flygekorrar under sina undersökningar i terrängen.

Terrängundersökningarna på kraftledningssträckningarna gjordes 10.5–25.5.2010 (fil.stud. Katariina Urho), varvid även förekomsten av flygekorrar på kraftledningsområdet och i dess närhet utreddes. Naturutredningen vid kraftledningssträckningarna finns i rapporter som bifogats till beskrivningen.

Utredningarna av flygekorrar koncentrerades till de kända preliminära platserna för vindkraftverken och servicevägarna. Platserna för kraftverken och servicevägarna granskades, med undantag av de kraftverk som placeras på kalhyggen. Vid kraftverkens förlägningsplatser och i deras omgivning undersöktes om det finns livsmiljöer som lämpar sig för flygekorre där. I de livsmiljöer som potentiellt är lämpade för flygekorrar söktes spillning av flygekorrar under grova träd. Den här metoden används allmänt och är den enklaste metoden att utreda förekomsten av flygekorrar (Sierla m.fl. 2004). Förutom vindkraftverkens förlägningsplatser undersöktes också områden som valts utgående från kartor och flygfoton och som verkade kunna vara potentiella livsmiljöer för flygekorrar (kantskogar intill åkrar, stränder vid småvatten, grövre granblandskogar).

På grund av projektområdets stora areal är det möjligt att det på området kan finnas sådana flygekorrevir som inte har framkommit i utredningen. I utredningen låg huvudvikten på byggplatserna och deras omgivning enligt de tillgängliga planerna. Utredningarna gjordes utgående från planerna enligt projektalternativ 1 (figur 6-2). Även på kartbilderna nedan anges kraftverksplatserna enligt projektalternativ 1.

11.7.1.2.2 Fladdermöss

På projektområdet har ingen separat fladdermusutredning gjorts. Därför finns ingen detaljerad information om fladdermusbeståndet på området. Konsekvensbedömningen beträffande fladdermöss gjordes i form av ett resonemang om förekomsten av livsmiljöer som lämpar sig för fladdermöss på projektområdet och i dess närhet utgående från information i litteraturen om olika arters krav på sin livsmiljö.

11.7.2 Påverkningsmekanismer

11.7.2.1 Allmänt om vindkraftens inverkan på flygekorrar

Flygekorren (*Pteromys volans*, VU) är en taigaart som i Finland lever vid västra kanten av sitt förekomstområde. Flygekorrar förekommer mest i Västra Finland i Vasa kustregion samt i Sydvästra Finland. I Norra Karelen, Kajanaland och Norra Österbotten är flygekorrbeståndet mest fåtaligt.

Beståndet i Finland uppskattas till sammanlagt cirka 143 000 honor (Hanski m.fl. 2006). Beståndet har minskat sedan 1940-talet och kommer sannolikt att ytterligare minska i framtiden. Den viktigaste orsaken till flygekorrarnas tillbakagång är avverkningarna av lämplig, grövre gran-skog och minskningen av den skogsareal som lämpar sig för flygekorrar.

I den senaste klassificeringen av hotstatus för olika arter i Finland (Rassi m.fl. 2000) hör flygekorren till kategorin sårbara arter (VU). Klassificeringen är baserad på att beståndet har decimerats. Inom EU förekommer flygekorrar förutom i Finland endast i Estland där beståndet är mycket litet. Flygekorren hör till de arter som ingår i habitatdirektivets bilaga II och IV(a). I 49 § i naturvårdslagen konstateras att "det är förbjudet att förstöra och försämra fortplantnings- och viloplats för individer av de djurarter som avses i habitatdirektivets bilaga IV (a)". Enligt Jord- och skogsbruksministeriets och Miljöministeriets anvisning från 2004 omfattar flygekorrans fortplantnings- och viloplats boträd och andra träd som den använder för dessa ändamål på platsen. I begreppet fortplantnings- och viloplats ingår också träd i den omedelbara närheten där de kan söka skydd och hitta näring.

Flygekorren föredrar grövre, grandominerade blandskogar men klarar sig också i yngre skogar, där det finns tillräckligt med lövträd för att trygga födotillgången samt hålträd att bygga bo i. I en naturlig livsmiljö finns grova aspar samt granar, alar och björkar. Trädbeståndet i en typisk skog där flygekorrar kan trivas är av varierande ålder och bildar flera olika kronskikt. Flygekorrans revir finns ofta vid foten av berg, intill småvatten och i sluttningar. Om gamla blandskogar saknas föredrar flygekorren kantskog kring åkrar, strandskogar vid vattendrag och gårdsskogar. En fullvuxen flygekorrhonas revir omfattar i allmänhet 4-10 hektar, en hanes i genomsnitt cirka 60 hektar. Reviret har ofta 1-3 kärnområden som kan ligga 100-200 meter från varandra; på dessa kärnområden söker flygekorrarna föda och de vistas också huvudsakligen där. Varje flygekorre har flera bon i olika delar av reviret och använder dem alla regelbundet. Alla unga honor som fötts på våren och största delen av hanarna lämnar moderns revir på sensommaren och söker sig till nya områden senast i september. Under vandringen mot nya utbredningsområden föredrar de unga flygekorrarna grandominerade skogar, men de kan också utnyttja bl.a. grövre plantskog för att förflytta sig. En flygekorre som har flyttat till ett nytt revir kan fortplanta sig redan följande vår.

Det finns nästan inga tidigare forskningsrön om hur flygekorrarna påverkas av vindkraftverk. Då vindkraftsparken byggs kommer en del av projektområdets naturmiljö att förändras till byggd miljö. Konsekvenserna för artens levnadsförhållanden blir då ungefär desamma som vid andra former av byggnadsverksamhet. Byggandet av vindkraftverk, servicevägar och kraftledningar kan leda till att livsmiljöer som är lämpliga för arten går förlorade eller att de splittras samt att trygga förbindelser mellan olika områden bryts. Genom dessa förluster försämras flygekorrans möj-

ligheter att söka skydd och att röra sig från det ena området till det andra när den söker föda eller under fortplantningstiden.

Vindkraftverken orsakar buller och skuggeffekter. Flygekorren är dock inte särskilt känslig för ljud, vilket framgår av att den exempelvis bygger bo nära trafikleder med livlig trafik och i den omedelbara närheten av mänsklig bebyggelse. För att minimera konsekvenserna av vindkraftsprojektet och som ett villkor för artens fortbestånd ska vindkraftverken, servicevägnätet och kraftledningarna i första hand placeras så att konsekvenserna för flygekorrans existensmöjligheter blir så små som möjligt.

11.7.2.2 Allmänt om vindkraftens inverkan på fladdermöss

Fram till år 2008 har sammanlagt 13 olika fladdermusarter påträffats i Finland. Endast för sex av dem är det dock känt att de säkert förökar sig i Finland (Tabell 11-8). Fladdermöss förekommer främst i de södra och sydvästra delarna av Finland och förekomsten minskar snabbt mot norr. Största delen av de fladdermusarter som regelbundet påträffas i Finland övervintrar här i landet och tillbringar vintern i dvala. Fladdermössen fortplantar sig i kolonier som dräktiga honor bildar på sommaren, bl.a. i hålor, klippskrevor, håligheter i stora träd samt obebodda byggnader. Fladdermössen fortplantar sig långsamt, men de kan å andra sidan bli mycket gamla, vilket gör dem känsliga för förändringar i livsmiljön samt ökad vuxendödlighet. De största hoten mot fladdermuspopulationerna i Finland anses allmänt vara förändringar i livsmiljön till följd av jord- och skogsbruksåtgärder. Sådana förändringar har kännbart minskar mängden platser i naturen där fladdermöss kan fortplanta sig och hitta föda samt platser där de kan gömma sig under dagen. Alla fladdermusarter i Finland är fridlysta med stöd av 38 § i naturvårdslagen. Dessutom hör de till de arter som är upptagna i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv. Med stöd av 49 § i naturvårdslagen är det förbjudet att förstöra och försämra sådana arters fortplantnings- och viloplats.

Vindkraftverk påverkar fladdermössen främst via ökad kollision dödlighet bland vuxna individer, medan förändringarna i livsmiljön och störningarna enligt vad man nu vet blir tämligen små. Jämsides med direkta kollisioner kan fladdermössens dödlighet vid vindkraftverk, avvikande från fåglarna, dessutom ökas av fladdermössens större utsattethet för förändringar i lufttrycket till följd av rotorbladens rotation, i synnerhet snabb sänkning i lufttrycket, vilket i vissa situationer direkt kan leda till att fladdermöss dör på grund av att luftbubblor bildas i lungorna och skadar blodkärlen samt genom inre blödningar (s.k. barotrauma). Sambandet

Tabell 11-8. Fladdermusarter som förekommer i Finland och deras förekomst enligt EUROBATS-rapporten. Uppgifterna i tabellen har kompletterats enligt Salovaara (2007) och Lappalainen (2008). De arter som är markerade med en stjärna övervintrar vederligt inte i Finland.

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

mellan dödligheten bland fladdermöss på grund av direkta fysiska kollisioner och dödligheten orsakad av skillnader i lufttrycket är ännu inte närmare känt, men till exempel i undersökningar i Kanada konstaterades att totalt 90 % av de fladdermöss som dog vid vindkraftverk led av inre blödningar, medan fysiska kollisionsskador som kunde förklara dödsfallet hittades endast hos ungefär hälften av de undersökta individerna.

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

vindkraftverk är speciellt stor för fladdermöss under flyttningen. Som orsak till fladdermössens utsatthet för kollisioner under flyttningen har föreslagits bl.a. att ekolodningen används mindre under flyttningsflygning än under vanlig jakt samt att vindkraftskonstruktionerna lockar som eventuella viloplats. Under flyttningen stannar fladdermössen dessutom ofta för att jaga, vilket kan öka det lokala antalet fladdermöss betydligt samt därigenom öka de eventuella kollisionstalen vid vindkraftverken på grund av den ökade fladdermusaktiviteten i området.

11.7.3 Nuvarande situation

11.7.3.1 Hotade organismer

I datasystemet över organismer finns inga uppgifter om observationer på planområdet. I projektområdets omedelbara närhet finns observationer av flygekorre och i utredningarna gjordes också observationer på projektområdet. Flygekorren hör till de sårbara (VU) arterna.

I Ömossa å förekommer utter, som hör till de hänsynskrävande (NT) arterna.

Observationerna av hotade arter på området i samband med utredningen av fågelbeståndet har behandlats närmare i kapitel 11.5 om fågelbeståndet.

11.7.3.2 Flygekorrar

På projektområdet gjordes observationer av flygekorre på flera områden. I projektområdets mellersta del är största delen av skogarna talldominerade bestånd av bergstallar, där det inte finns livsmiljöer som lämpar sig för flygekorrar. Lämpliga livsmiljöer för flygekorrar finns främst i projektområdets norra del, där många observationer av flygekorrar gjordes i de grövre granbestånden. Andra observationer av flygekorrar gjordes i närheten av åkrar och intill småvatten. Observationsplatserna anges på bifogade karta och närmare beskrivningar av observationsområdena anges nedan.

Område 1

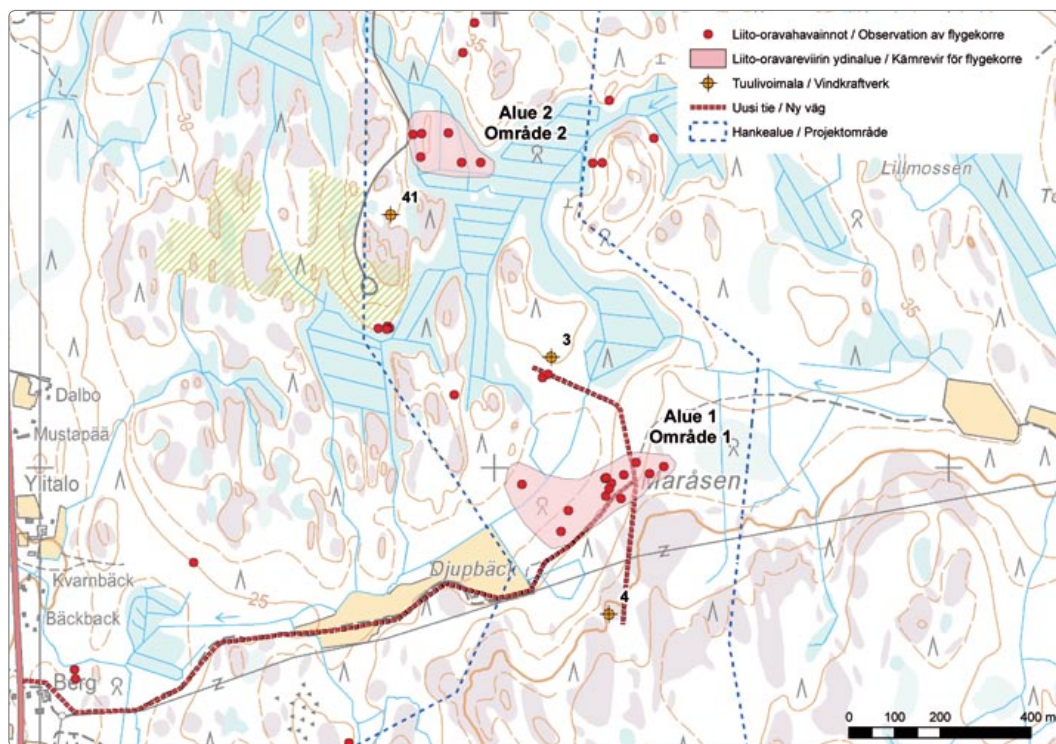
På område 1 finns grövre granskog med inslag av björk och asp på frisk och lundartad mo. På området observerades flera aspar där det fanns hundratals kulor av flygekorrspillning vid roten. Dessutom observerades flera granar och aspar med tiotals kulor av flygekorrspillning vid roten. På området finns också hålträd samt i en gran ett risbo som eventuellt används av en flygekorre. Utgående från observationerna har revirets kärnområde (område 1) samt andra observationer av flygekorrspillning på området märkts ut på kartan. I norra delen av projektområdet finns vidsträckt områden med grövre granbestånd som lämpar sig för flygekorrar. Revirens kärnområden har avgränsats på kartan. På basis av enstaka spillningsfynd utnyttjar flygekorrarna

en större del av området.

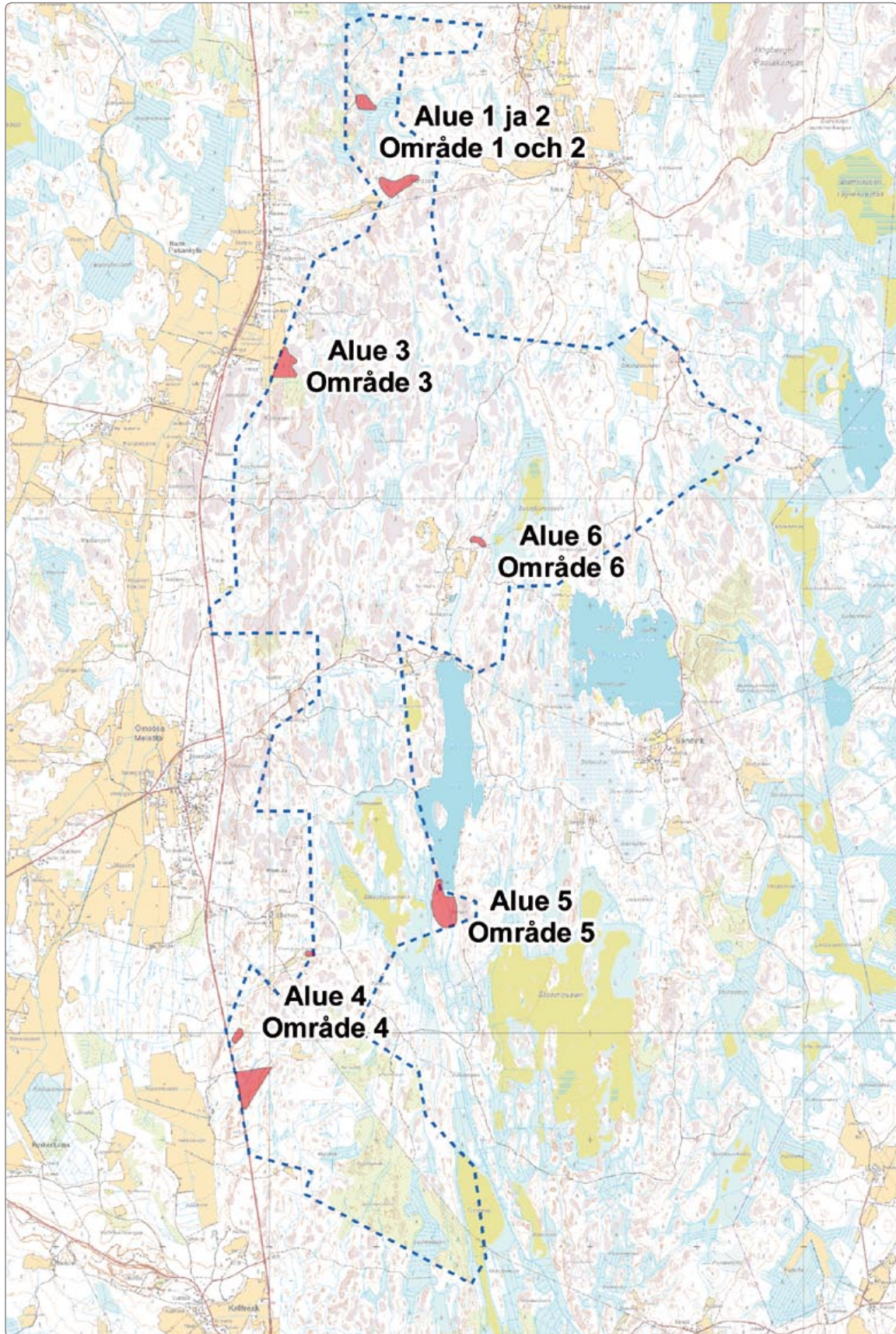
Kraftverk nummer 3 och 4 ligger i närheten av flygekorr-område 1. Kraftverk nummer 4 finns söder om området i ett bestånd med bergstallar som inte är lämplig livsmiljö för flygekorrar. Väglinjen till kraftverket enligt den ursprungliga vägplanen går dock genom ett revir för flygekorrar och i närheten av väglinjen har det gjorts flera observationer av träd som flygekorrar använder. *Det rekommenderas att väglinjen till kraftverk nr 4 flyttas.*

Kraftverk nummer 3 placeras i ett grovt granbestånd på frisk mo där det finns inslag av björk. Områdets skogar är grova och ställvis finns också murkna träd. Vid roten av en björk på den planerade platsen för kraftverket hittades tiotals kulor av flygekorrspillning. Även i den omedelbara närheten av servicevägförbindelsen till kraftverket gjordes flygekorrobservationer. *Kraftverk nummer 3 och servicevägen till kraftverket går över ett revir för flygekorrar. Platsen för kraftverk nummer 3 måste flyttas.*

Tecken på förekomst av flygekorre söktes också söder om område 1. En del av skogarna söder om området består av bergstallar som inte lämpar sig för flygekorrar, men på ett område med mineraljord finns också granbestånd på frisk mo. Trädbeståndet är dock skött ekonomiskog med liten andel lövträd. Beståndet har också yngre åldersstruktur än på område 1. Vid roten av en gran intill två skogsbruksdiken hittades några kulor av flygekorrspillning (figur 11-81, den sydligaste observationen).



Figur 11-81 Flygekorrarnas kärnområde och andra observationer.



Figur 11-80 Områden där flygekorrar har observerats förekomma.

Område 2

I den norra delen av projektområdet intill en skogsbilväg finns en liten backe som gränsar till en utdikad mosse. På backens område finns representativ gammal skog. På det här området observerades rikligt (tiotals och ställvis hundratal) med kulor av flygekorrs spillning vid roten av flera aspar. Trädbeståndet på backen är grandominerat, men det finns också ett mycket rikt inslag av björk och asp på området. På området finns också hålträd och det finns rikligt med murkna träd. Observationerna tyder på att backen och dess näromgivning är flygekorrevirets kärnområde. Områdets avgränsning finns angiven ovan (område 2, figur 11-81).

Norr om område 2 finns grövre granbestånd på frisk mo. Mängden lövträd och murkna träd är betydligt mindre än på område 2. Vid roten av några granar på det här området hittades några tiotal kulor av flygekorrs spillning. Då man rör sig längre norrut gränsar det grövre granbeståndet till skogsförnyelseområden och unga blandskogar. Kraftverk 1 och 2 ligger också i unga talldominerade skogar norr om det grövre granbeståndet.

I samband med utredningen av fågelbeståndet gjordes också observationer av flygekorre öster om det egentliga projektområdet (figur 11-81, observationer i närheten av

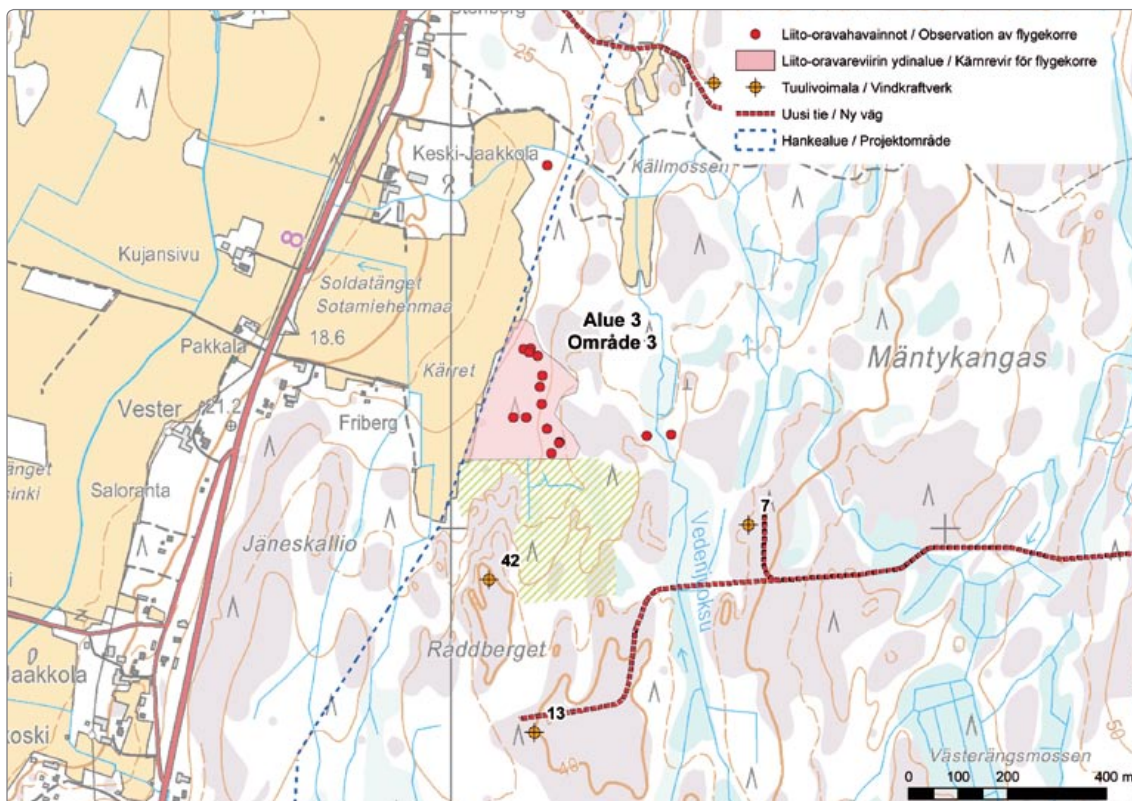
projektområdets gräns). Observationer av flygekorre har också gjorts vid gränsen mellan torvmon och skogsförnyelseytan på mineraljord söder om område 2.

Närmast flygekorrobservationerna finns kraftverk nummer 41. Kraftverket är placerat i ett bestånd av bergstallar som gränsar till ett skogsförnyelseområde. På den planerade platsen för kraftverket finns inga livsmiljöer som lämpar sig för flygekorre.

Område 3

Öster om åkerområdet i Back finns livsmiljö som lämpar sig för flygekorre. Där hittades rikligt med flygekorrs spillning vid roten av ungefär tio aspar. Mot öster och norr finns lämplig livsmiljö för flygekorre på ett betydligt större område, men på det här området hittades spillning endast under några enstaka träd intill ett skogsbruksdike.

I den omedelbara närheten av flygekorrobservationerna i Back har inga vindkraftverk planerats. Närmast ligger kraftverk nummer 42. Platsen för det här kraftverket finns i ett bestånd med bergstallar och på byggområdet finns inga områden som lämpar sig som livsmiljö för flygekorre.



Figur 11-85 Karta över observationerna av flygekorre i Back.

Område 4

Sydväst om kraftverk nummer 47 finns ett revir för flygekorre (område 4a). Tiotals kulor med spillning hittades vid roten av ett tjugotal träd. Under vissa träd hittades hundratal kulor. Största delen av spillningen hittades vid roten av aspar i ett granbestånd. Förekomstområdet ligger kring bäcken Sonninoikonen.

Den östra avgränsningen av förekomstområdet följer höjddurvan på kartan. På dess östra sida finns ett grövre tallbestånd. Vid kanten av bergsområdet med tallar finns enstaka aspar och även under dem hittades flygekorrs spillning.

I den norra delen av förekomstområdet finns ett traktorspår och norr om det också ett granbestånd. Kraftverk nummer 47 ligger på det här området, där granbeståndet är något glesare och av jämnare kvalitet än på området längre söderut. Mängden lövträd på det här området är begränsad till några enstaka träd. På området hittades ingen flygekorrs spillning. Enligt observationerna ligger kraftverk nummer 47 inte på en föröknings- och rastplats för flygekorre, men det är sannolikt att granbeståndet på kraftverksplatsen är en del av ett närliggande revir för flygekorre.

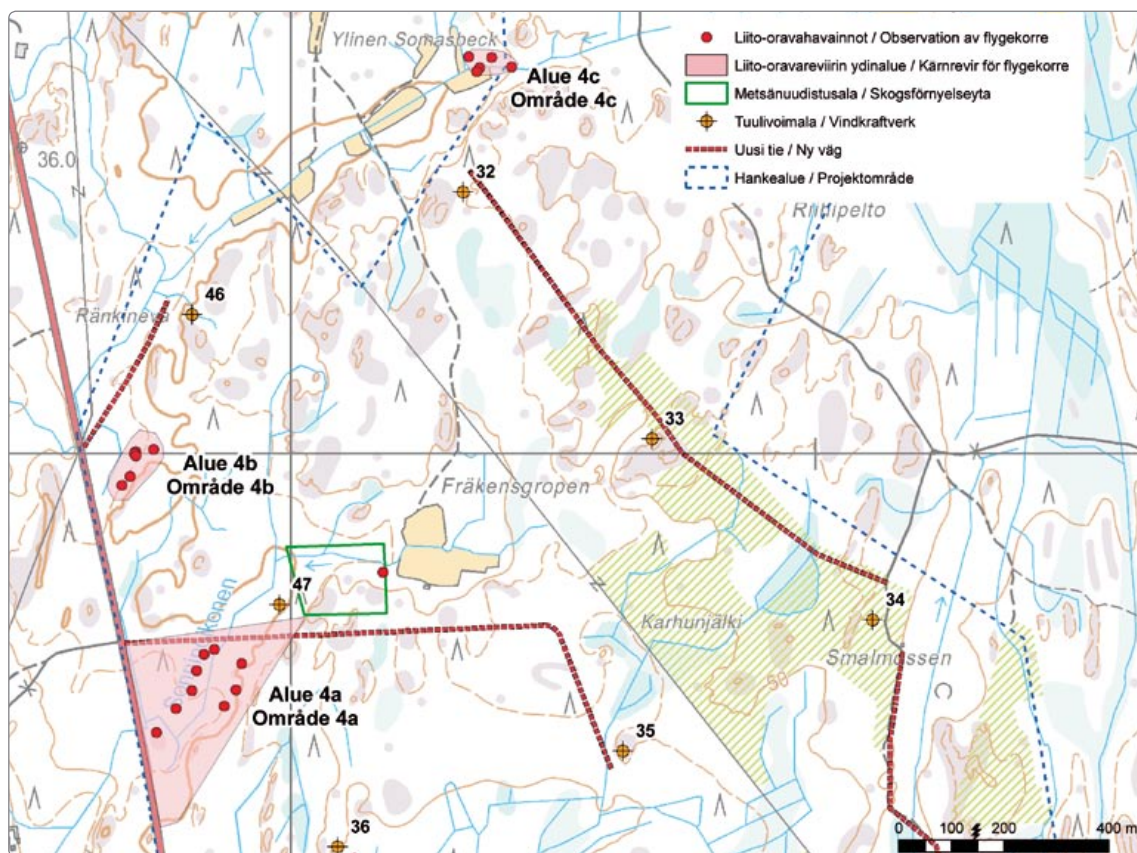
Öster om kraftverk nummer 47 finns ett skogsförnyelseområde. Norr om skogsförnyelseområdet finns ett område som lämpar sig som livsmiljö för flygekorre, men inga

tecken på flygekorre observerades på området. Öster om kallhygget i närheten av ett dike och en åker observerades några kulor av flygekorrs spillning vid roten av en större asp (ett ensamt träd med spillning väster om åkern på bifogade karta).

Även längre bort från kraftverksplats 47, nordväst om den, har enligt fågelutredningen flygekorrs spillning hittats. Observationerna gjordes intill den bäck som finns norr om Sonninoikonen. På området hittades flygekorrs spillning vid roten av sammanlagt fyra träd (område 4b).

Kraftverk 46 ligger norr om de platser där observationer av flygekorre gjordes på området. Servicevägen till kraftverket dras genom ett ungt gallringsbestånd av tall samt genom ett ungt, tätt granbestånd intill ett skogsbruksdike. Den egentliga kraftverksplatsen ligger i ett björkbestånd på ett gammalt åkerområde. Vid utredningarna observerades inga tecken på förekomst av flygekorre på området.

Även norr om vindkraftverk nummer 32 har observationer av flygekorre gjorts (områdesavgränsning 4c). De här observationerna gjordes öster om de små åkerområdena intill en bäck. Närmast den här observationsplatsen finns platsen för kraftverk 32, som är ett bergigt och talldominerat område. På platsen för kraftverket finns inga livsmiljöer som lämpar sig för flygekorre.



Figur 11-87 Karta över området.

Område 5

I sänkan vid södra ändan av Lilla Sandjärv finns ett granbestånd med inslag av björk och asp. Mängden lövträd är stor, speciellt intill bäcken som rinner ut i sjön. Intill bäcken är träden ställvis anmärkningsvärt grova. På området har flera observationer av flygekorre gjorts, främst väster om bäcken.

Kraftverk 45, som planerats vid södra delen av Lilla Sandjärv, är placerat på en talldominerad backe där berget kommer i dagen. På platsen för kraftverket finns ingen livsmiljö som lämpar sig för flygekorre.

Område 6

Kraftverk nummer 20 och 21 ligger i närheten av små åkerområden. I närheten av vägen till kraftverk nummer 21 har spillning av flygekorre observerats vid roten av fem träd. Söder om observationsplatsen, kring åkerområdena, finns rikligt med lövträd och det finns speciellt mycket asp på området. Aspbestånden kring åkrarna kan utgöra födoområden för flygekorre.

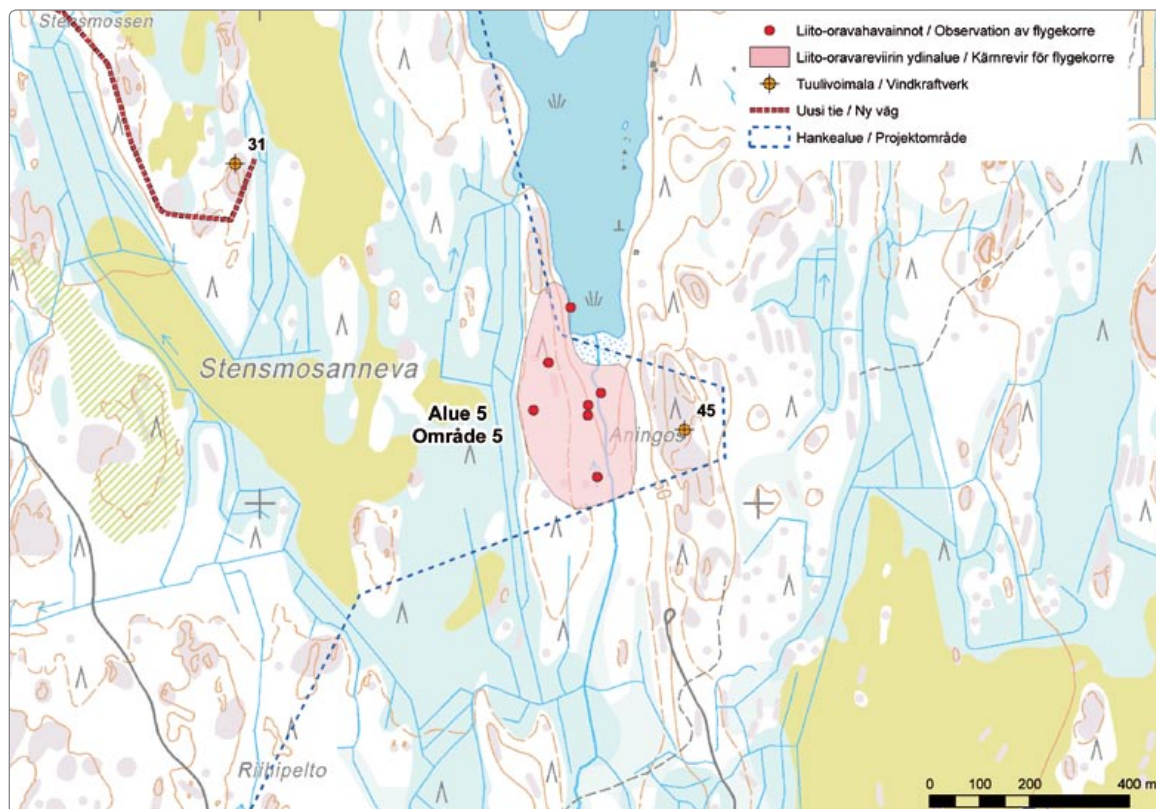
I närheten av servicevägen till kraftverk 21 finns två ovanligt stora aspar som skiljer sig från det övriga beståndet på området (figur 11-94).

Området väster om kraftverk 16

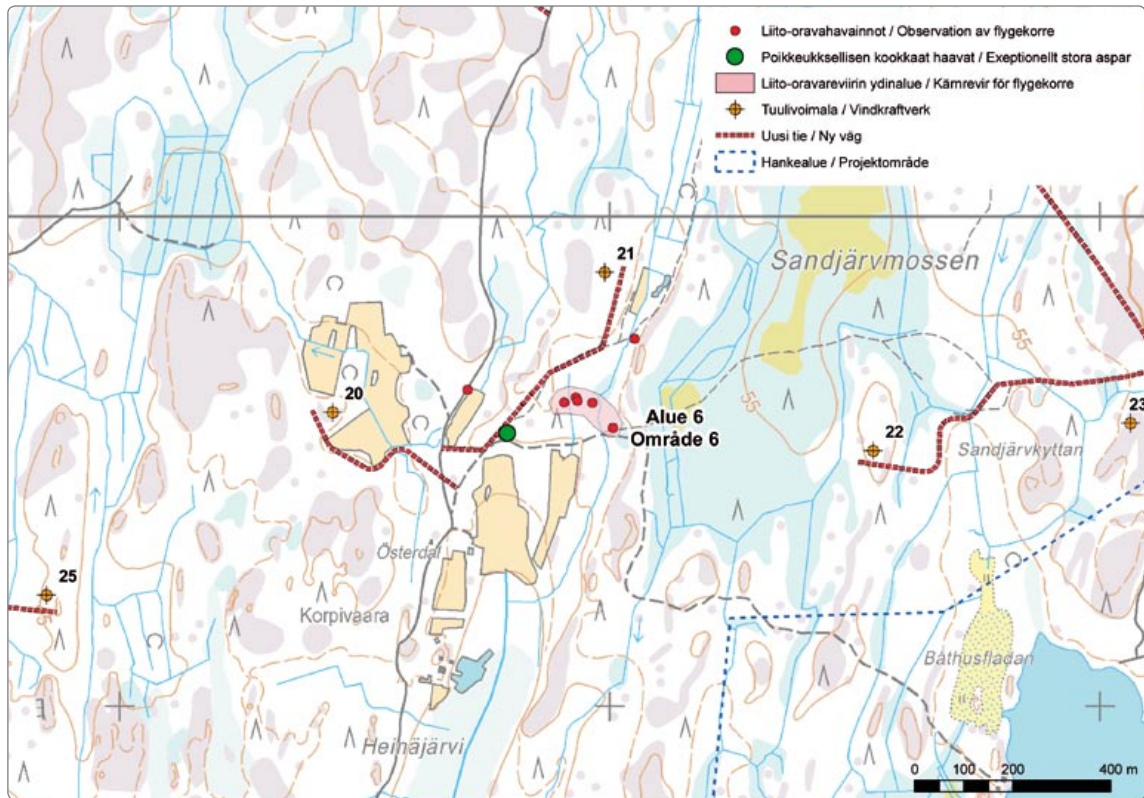
I närheten av kraftverksplats 16 väster om Sandviksvägen finns ett grovt tallbestånd med inslag av några aspar. Vid roten av en av asparna i omedelbar närhet av Sandviksvägen upptäcktes några kulor av flygekorrs spillning (5 st). I närheten av observationsplatsen finns inga sådana typiska livsmiljöer som flygekorre föredrar, men till exempel norr om åkern vid Simonasmossen finns representativa äldre granbestånd där det också förekommer flygekorre. De här revirerna för flygekorre ligger inte på området för den planerade vindkraftsparken och områdena kartlades därför inte i samband med utredningen av vindkraftsparken. På platsen för kraftverk nummer 16 är granbeståndet ungt och inga tecken på flygekorre noterades vid kraftverksplatsen.

Flygekorre på kraftledningssträckningarna

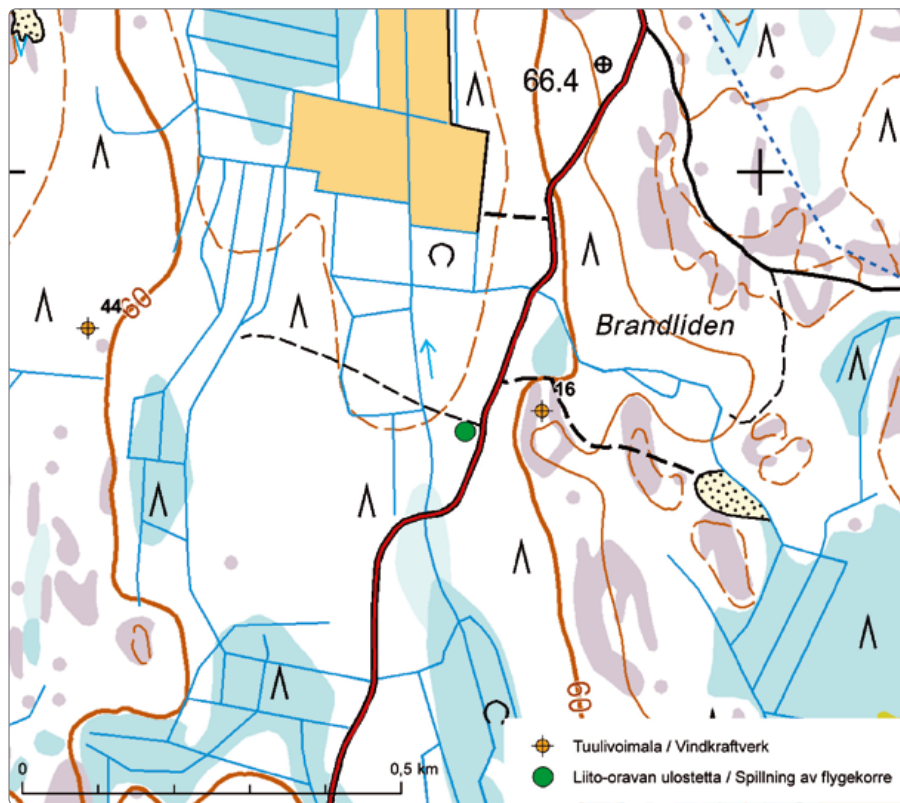
Flygekorre upptäcktes endast på området för kraftledningsalternativ 1 B. Kraftledningsalternativ 1 B går genom en livsmiljö för flygekorre. Observationerna av flygekorrs spillning på området är koncentrerade till ett litet område, en lund med grövre granar intill en bäck och en lundartad mo. Spillning hittades vid roten av sammanlagt ett tjugotal granar, aspar och sälgar. Oftast fanns det några eller några tiotal spillningskulor vid trädets rot. Endast vid roten av två träd fanns det rikligare med spillning (över 50 kulor).



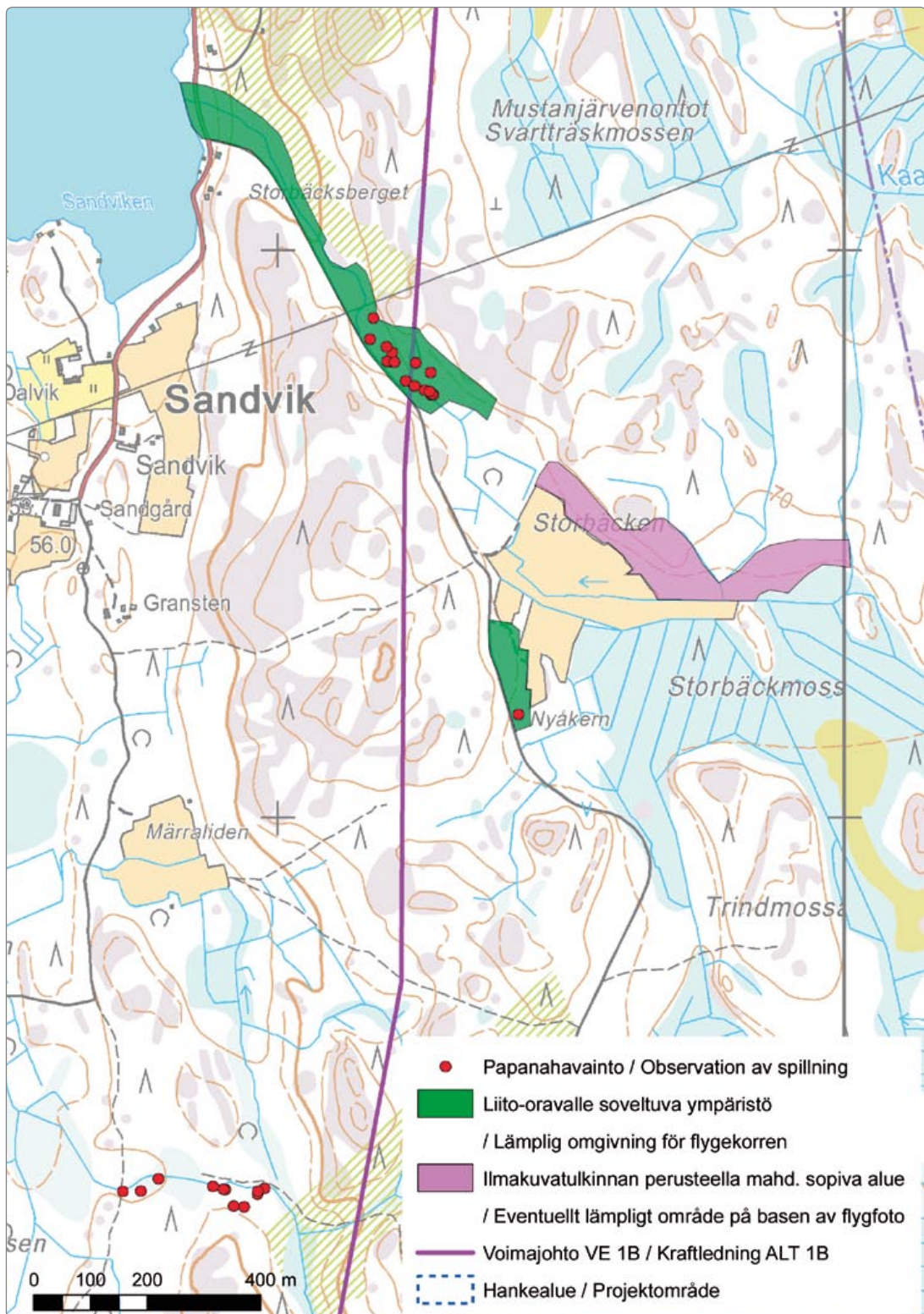
Figur 11-90 Karta över området.



Figur 11-92 Karta över området.



Figur 11-95 Enstaka fynd av spillning i närheten av kraftverk nummer 16.



Figur 11-93 Flygekorrobservationer på området för kraftledningsalternativ 1B.

I närheten av kraftledningsalternativ 1 B hittades flygekorrs spillning också på ett annat ställe där kraftledningen korsar en bäck/ett dike. På det här området ligger de närmaste observationerna av flygekorrs spillning 80 meter från den planerade kraftledningsgatan. På kraftledningssträckningen finns på det här stället inga livsmiljöer som lämpar sig för flygekorror. Spillningsobservationerna är koncentrerade till en försumpad blandskog av blåbärstyp intill diket. Spillning hittades vid roten av mer än tio träd. Antalet spillningskolor per träd varierade vanligen från ett par stycken till några tiotal. På två ställen fanns det dock minst hundra spillningskolor.

1.7.3.3 Fladdermöss

Ingen separat utredning av fladdermöss har gjorts på projektområdet. I samband med fågelutredningen gjordes flera observationer av fladdermöss på området, men det gick inte att artbestämma dem. Fladdermöss observerades främst ovanför åkrarna och sjöarna. Observationer har dock också gjorts i skogsområdena, på skogsförnyelseområdena samt ovanför skogsbilvägarna.

De arter som med tanke på kraven på livsmiljön mest sannolikt förekommer på projektområdet i Ömossa är nordisk fladdermus samt mustaschfladdermus och Brandts mustaschfladdermus, som är arter som trivs i skogsmiljö. Observationerna över skogsbilvägarna och på skogsförnyelseområdena tyder på att åtminstone nordisk fladdermus sannolikt förekommer på området, eftersom många andra fladdermusarter undviker öppna platser, till exempel kalhyggen. Mustaschfladdermus och Brandts mustaschfladdermus håller sig inne i tätare skog eller i dess omedelbara närhet.

Det är känt att fladdermöss trivs på områden där det finns gamla byggnader och uthus. I närheten av projektområdet finns flera byområden med många sådana byggnader där fladdermöss kunde trivas. På de här byområdena finns fler vilo- och fortplantningsområden som lämpar sig för fladdermösskolonier än på projektområdet. På projektområdet och i dess omedelbara närhet erbjuder bl.a. småvattnen lämpliga födoområden för fladdermöss. På det egentliga projektområdet finns också hålträd samt byggnader som fladdermössen kan gömma sig i dagtid.

11.7.4 Konsekvenser av vindkraftsparken: ALT 1 och ALT 2

11.7.4.1 Konsekvenser för flygekorror under byggtiden

Medan vindkraftsparken byggs blir det livlig mänsklig aktivitet på området och bullret av byggarbetet är betydligt högre än vindkraftsparkens buller då den är i drift.

Flygekorrorarna är inte kända för att vara särskilt bullerkänsliga, men till följd av bullret under byggtiden och människor som rör sig på området är det dock möjligt att flygekorrorarna kommer att undvika de delar av sina revir som ligger i byggområdenas omedelbara närhet.

I norra delen av projektområdet ligger kraftverk nummer 3 och 41 i omedelbar närhet av revir för flygekorror. I planen enligt projektalternativ 1 ligger vindkraftverk 3 samt dess serviceväg på ett sådant föröknings- och rastområde för flygekorror som avses i 49 § i naturvårdslagen. Om man bygger enligt projektalternativ 1 kommer den här föröknings- och rastplatsen för flygekorror att försämrats. Om vindkraftverk ska byggas på den platsen krävs tillstånd att avvika från bestämmelserna i 49 § i naturvårdslagen.

I projektalternativ 2 har kraftverk nummer 3 och servicevägarna till kraftverk 3 och 4 flyttats till en plats öster om flygekorrorarnas föröknings- och rastplats (område 1). Om man bygger enligt planen för projektalternativ 2 kommer den här föröknings- och rastplatsen för flygekorror inte att påverkas. Under byggskedet kan störningar dock drabba områdena med flygekorror i norra delen av projektområdet (område 1 och 2) också i projektalternativ 2. Till följd av att människor och maskiner rör sig på området och på grund av bullret är det möjligt att flygekorrorarna under byggtiden undviker de områden av sina revir som ligger närmast vindkraftverk 3.

Servicevägen till kraftverk nummer 21 ligger i närheten av ett flygekorrevir i båda projektalternativen. Byggåtgärderna drabbar inte området där flygekorrorarnas föröknings- och rastplatser finns. Därför bedöms byggandet inte försämrats flygekorrorarnas föröknings- och rastplatser. Medan servicevägen byggs kan arbetet dock orsaka störningar på flygekorrens revir. Byggandet av servicevägen avskär inte de stråk där flygekorrorarna rör sig, eftersom servicevägarna är så smala (6 meter, inklusive diken cirka 15 meter) att flygekorrorarna kan ta sig över dem.

Även kraftverk nummer 47 ligger i omedelbar närhet av ett flygekorrevir. I projektalternativ 1 tangerar servicevägen till kraftverket flygekorrorarnas revir (område 4). I projektalternativ 2 har kraftverk 47 och dess serviceväg flyttats. I alternativ 2 ligger kraftverk 47 på ett revir som lämpar sig för flygekorror i omedelbar närhet av en föröknings- och rastplats för flygekorror. De träd som flygekorrorarna använder kommer inte att tas bort då vindkraftverket byggs, men störningar kan förekomma medan byggandet pågår. Till följd av att människor och maskiner rör sig på området och på grund av bullret är det möjligt att flygekorrorarna under byggtiden undviker de områden av sina revir som ligger närmast vindkraftverk 47.

I projektalternativ 1 ligger kraftverk nummer 45 i närheten av ett område med flygekorror. Avståndet mellan flyge-



Figur 11-88 Granbeståndet kring Sonninoikonen är ett revir för flygekorre, område 4

korrobseringarna och vindkraftverket är som kortast cirka 150 meter och byggverksamheten bedöms därför inte kännbart påverka flygekorrarna. Kraftverk nummer 45 finns inte med i planerna enligt projekialternativ 2.

Hur störningarna från byggverksamheten kan minimeras med tanke på flygekorrarna har behandlats nedan i kapitel 11.7.6.

11.7.4.2 Vindkraftsparkens inverkan på flygekorrarna under driften

Vindkraftverken påverkar flygekorrarna mest under byggtiden då störningarna är som störst. Eventuell fragmentering av de livsmiljöer som lämpar sig för flygekorrar sker också under byggtiden. Efter byggskedet minskar projektets trafik på området betydligt och begränsar sig närmast till litet servicetrafik till vindkraftverken. Störningarna av att folk rör sig på flygekorrarnas förekomstområden minskar därför också avsevärt efter projektets byggskede.

Under driften ger vindkraftverken upphov till buller och skuggeffekter. Tills vidare finns det inga forskningsrön om hur flygekorrarna påverkas av detta. Bullret är starkast i kraftverkens omedelbara närhet och på dessa områden kan bullernivån stiga till 60 decibel. Flygekorrarna är kända för att inte vara särskilt känsliga för ljud, vilket framgår av att den exempelvis bygger bo nära trafikleder med livlig trafik och i den omedelbara närheten av mänsklig bebyggelse. Störningar under driften är mest sannolika i den norra delen av projektområdet, där det har noterats att flygekorrar rör sig över stora områden i närheten av kraftverk 3 och 41.

De nya servicevägarna som ska byggas kommer att ha grusyta och de blir cirka sex meter breda, vilket innebär att flygekorrar vid behov kan flyga över en serviceväg.

Vindkraftverkens rotorblad, som snurrar på hög höjd, medför inga kollisionrisker för flygekorrarna.

11.7.4.3 Elöverföringens inverkan på flygekorrarna

Flygekorrar upptäcktes endast på området för kraftledningsalternativ 1B. Områdena där flygekorrar förekommer kan beaktas genom uppdatering av planen för kraftledningens sträckning eller genom val av sträckningsalternativ 1 A, på vars område inga levnadsområden för flygekorrar har observerats.

11.7.4.4 Vindkraftsparkens inverkan på fladdermössen under driften

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



Figur 11-82 Foto från område 1, i förgrunden spillning av flygekorre vid roten av en asp

11.7.5 Projektet genomförs inte ALT 0

11.7.5.1 Flygekorrar och fladdermöss

I nollalternativet byggs ingen vindkraftspark på projektområdet. Områdets nuvarande situation förblir då oförändrad beträffande fladdermöss och flygekorrar. I nollalternativet påverkas förekomsten av fladdermöss och flygekorrar på området främst av skogsbruksåtgärderna på området.

11.7.6 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

11.7.6.1 Flygekorrar

Sådana föröknings- och rastplatser för flygekorre som avses i 49 § i naturvårdslagen och som har observerats på projektområdet har beaktats i projektalternativ 2. I projektalternativ 2 placeras inga kraftverk eller servicevägar på ett sådant sätt att byggarbete kommer att ske på de centrala delarna av flygekorrarnas revir.

Verksamheten under byggtiden borde planeras och tidpunkten väljas så att områdets flygekorrstam inte i onödan störs och utsätts för buller. Flygekorren bygger bo på vårvintern. Då ska störande byggverksamhet speciellt undvikas. Vid planering av byggarbetet vid kraftverken 3, 21, 41, 45 och 47, som ligger i närheten av de områden där flygekorrar förekommer, är det mycket viktigt att arbetena förläggs till en tid utanför flygekorrarnas förökningstid.

11.7.6.2 Fladdermöss

Det värdefullaste på projektområdet med tanke på fladdermöss är potentiella platser där fladdermössen kan gömma sig på dagen, övervintra och föröka sig. Inverkan på dessa

platser borde minimeras. Projektets eventuella konsekvenser för fladdermössen kan minskas genom att man bevarar stora steniga områden, värdefulla hålträd samt eventuella tomma byggnader på projektområdet så att fladdermössen kan använda dem som gömställen dagtid men också som eventuella övervintringsplatser. På så sätt kan föröknings- och övervintringsområden som är värdefulla för fladdermössen bevaras även om projektet genomförs.

11.7.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

11.7.7.1 Flygekorrar

Terrängundersökningarna koncentrerades till de planerade byggområdena enligt projektalternativ 1 samt till potentiella livsmiljöer för flygekorrar utgående från flygfoton och granskning av kartor. På grund av projektområdets storlek är det möjligt att det på projektområdet också finns andra livsmiljöer för flygekorrar som inte har upptäckts under vandringarna i terrängen. Inventeringen gjordes våren 2009. För flygekorrar kan situationen variera på årsnivå beroende på flygekorrstammen och hur den rör sig.

11.7.7.2 Fladdermöss

På området har ingen separat fladdermusutredning gjorts. Därför finns ingen detaljerad information om områdets fladdermusstam eller områden som är viktiga för fladdermössen. Bedömningen av hur fladdermössen påverkas har gjorts främst utgående från uppgifter i litteraturen.

12. Konsekvenser för utnyttjande av naturresurserna

12.1 Jämförelse av materialförbrukning

Tabell 12-1 visar de materialresurser som förbrukas under en vindkraftsparks livscykel i förhållande till den producerade mängden elenergi. Under livscykeln förbrukar vindkraftsproduktionen mest vatten, som används i komponenternas tillverkningsprocesser samt i den energiproduktion som de kräver. Näst mest förbrukar vindkraftsproduktionen energi från olika källor i olika produktionsprocesser, t.ex. stenkol, naturgas och olja, samt stål som är huvudmaterial i vindkraftverkets stomme.

Tabell 12-1. Uppskattning av materialförbrukningen under ett 3 MW havsbaserat vindkraftverks (modell Vestas V90) livscykel i förhållande till den producerade energimängden. I mängderna har förutom de egentliga kraftverken också beaktats de kraftledningar och andra tillhörande konstruktioner som de behöver (Vestas 2006).

Material	Förbrukning (g/kWh)
Vatten	49,346
Stenkol	0,740
Råolja	0,630
Järn	0,419
Naturgas	0,375
Kvartssand	0,335
Lignit	0,324
Kalksten	0,126
Natriumklorid (bergsalt)	0,051
Sten	0,055
Lera	0,031
Zink, aluminium, mangan, koppar, bly	0,03–0,41

Vindkraftsparkernas effektivitet som energiproduktionsform har utretts i flera undersökningar genom metoder baserade på livscykelanalys. Genom undersökningarna har man speciellt velat utreda förhållandet mellan den energi som går åt till att bygga vindkraftverk och den energimängd som ett kraftverk producerar under den tid det är i drift. I allmänhet uppskattas en vindkraftspark producera den energimängd som går åt till att bygga den och ta den ur bruk i genomsnitt inom 4-6 månader, då man förutom

den egentliga vindkraftsparken också beaktar de kraftledningar, elstationer och andra konstruktioner som den behöver (Schleisner 2000, Vestas 2006).

12.2 Jakt och viltvård

12.2.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Information om vilket värde Ömossa vindkraftsparks område nu har för jakten samlades genom intervjuer med representanter för de lokala jaktföreningarna (telefonsamtal 19.8.2009: Reijo Östergård/Ömossa jaktförening och Ilkka Ahola/Kallträskin Erä). Dessutom ombads Ömossa jaktförening ge en uppskattning av hur många djur som årligen brukar fällas på projektområdet.

12.2.2 Jaktens och viltvårdens nuvarande situation

Området för Ömossavindkraftspark hör till Lappfjärsnejdens jaktvårdsförening. På projektområdet finns tre jaktföreningar. Största delen av projektområdet är Ömossa jaktförenings område. I norra delen av projektområdet finns också områden som hör till Uttermossa jaktförening och i södra delen områden som hör till Kallträskin Erä.

Älgbeståndet på området för Ömossa vindkraftspark är på lokal medelnivå. På vintern finns det cirka 4 älgar per 1000 hektar. På höstarna är beståndet större.

Beståndet av hjortar och rådjur på området är inte speciellt stort. Vitsvanshjort och rådjur förekommer också på projektområdet, men de förekommer i större antal väster om riksvägen, där det också finns mera åkerområden.

På området finns även skogshönsfåglar (bl.a. tjäder, orre). Tjädern förekommer rikligt på projektområdet och det finns också flera tjäderspelplatser där.

Räv och fälthare är vanligt förekommande på projektområdet och det finns också ett etablerat bestånd av lodjur

där. Björnar observeras sporadiskt.

Som jaktområde är projektområdet av lokal medelnivå men ett av dess särdrag är det stora tjäderbeståndet.

Andra observationer som framkom i intervjuerna:

I Ömossaområdet har det tidigare funnits ett vargpar av vilka den ena var märkt med ett halsband så att det gick att följa upp var den rörde sig. För närvarande finns inget permanent vargbestånd, men kringstrykande vargar förekommer tidvis.

Den projektansvariga har hört om bäverobservationer på projektområdet. Ahola och Östergård bekräftade att europeisk bäver förekommer i närheten av projektområdet, men de kände inte till att bävrar skulle ha påträffats på det egentliga projektområdet.

Tabell 12-2. Sammandrag av antalet fällda djur per år på projektområdet.

Vilt	Antal fällda djur per år
Älg	6-8
Vitsvanshjort	2-4
Små rovdjur	10-15
Rådjur	några
Skogshönsfåglar och hare	I någon mån, inga stora mängder

12.2.3 Konsekvenser för jakt och viltvård: ALT 1 och ALT 2

12.2.3.1 Konsekvenser för jakt och viltvård under byggtiden

De största konsekvenserna av vindkraftsparker med tanke på hjortdjuren infaller främst under byggtiden, då den mänskliga aktiviteten på planområdet är som störst. Till följd av störningarna under byggtiden är det sannolikt att en del av de hjortdjur som söker föda eller fortplantar sig närmast de områden där byggverksamhet pågår kommer att dra sig undan till lugnare områden. Inverkan kan dock huvudsakligen bedömas bli tillfällig och djuren kommer att återvända till sina gamla födo- och levnadsområden efter att störningarna av byggarbetet har minskat.

12.2.3.2 Vindkraftsparkens inverkan på jakt och viltvård

Undersökningar av hjortdjurens beteende i närheten av vindkraftverk tyder på att kraftverkens direkta inverkan under driften, t.ex. buller och visuellt störande faktorer, som helhet sett har ganska liten inverkan och älgarna verkar inte i någon högre grad vara skygga för kraftverkskonstruktioner i livsmiljön. Till exempel i Oklahoma i USA har det inte noterats att en byggd vindkraftspark märkbart skulle

ha förändrat de områden där kronhjortar lever och söker föda, med undantag av kraftverkens egentliga byggområden som kronhjortarna nu utnyttjar mindre än förr, främst till följd av minskad förekomst av lavar. Motsvarande resultat av att vindkraftverk medför små störningar för hjortdjur finns förutom från USA också från bl.a. Norge, där beteendet hos renflokar som betar i inhägnader har undersökts i förhållande till kraftverk som är i drift samt kraftverk som har stoppats.

Med tanke på vindkraftsparkens inverkan på hjortdjuren är det avgörande att deras viktigaste födo- och fortplantningsområden bevaras så att deras möjligheter att hitta föda på området kan tryggas, trots att en vindkraftspark byggs. I den planerade vindkraftsparken har både vindkraftverken och servicevägarna samt kraftledningarna placerats på kalavverkade områden och i andra främst behandlade miljöer så att omfattningen av förändringarna i livsmiljön till följd av projektet samt bl.a. splittringen av skogarna kan förhindras så mycket som möjligt. Under fortplantningstiden på våren och försommaren söker sig älgkorna oftare än tjurarna till grövre skogar och kanter av torvmarker, där de hittar näring och där det också finns tätare vegetation som ger skydd då älgkorna ska förbereda sig för att kalva. Sådana livsmiljöer drabbas inte av några betydande byggåtgärder i det här projektet. Därför kan konsekvenserna också för dem anses bli små. Älgarna övervintrar ofta på kalhyggen samt i unga tallplantbestånd. Sådana miljöer finns det relativt rikligt av på projektområdet, och byggåtgärderna kommer inte nämnvärt att påverka mängden sådana miljöer på planområdet. Speciellt kraftledningsbyggena och de områden med plantbestånd som då uppstår kan till och med öka mängden områden där älgarna kan söka föda.

De servicevägar som ska byggas i anslutning till vindkraftsparken motsvarar till storleken skogsbilvägar. Trafiken på dessa vägar blir i regel inte särskilt stor. Därför kommer deras hindrande inverkan på älgarnas rörelser sannolikt att bli mycket liten.

Jakt och viltvård kan fortsätta på området. Projektet kan i någon mån påverka närmast arrangemangen vid älgjakt. Jaktföreningarna måste kontrollera skottlinjerna och jaktornens läge så att kraftverken inte skadas och risken för rikoschetter kan elimineras.

12.2.3.3 Elöverföringens inverkan på jakt och viltvård

Liksom vindkraftsparken påverkar elöverföringen jakten på området mest under byggtiden, då den mänskliga aktiviteten och de störningar som den medför ökar på de områ-

den där kraftledningarna byggs. Allmänt taget har det observerats att hjortdjuren undviker det område där den aktivaste byggverksamheten pågår. Därför kan man anta att hjortdjuren kommer att söka sig längre bort från det område där den planerade kraftledningen byggs. Med tanke på människornas säkerhet när kraftledningarna byggs kan byggarbetet dessutom medföra begränsningar för jakten på det område där kraftledningarna byggs.

Under driften blir elöverföringens inverkan på hjortdjuren däremot sannolikt mindre. Under driften har luftledningar i regel inte noterats märkbart hindra älgarna från att röra sig fritt, vilket exempelvis riksvägarna gör. Den hindrande verkan kan alltså anses vara obetydlig. Till följd av att kraftledningarna byggs kommer vegetationen på kraftledningsområdena att förändras så att det blir öppna busk- eller plantskogsområden. Ökningen av sådana områden, speciellt på vintern, kan till och med förbättra hjortdjurens möjligheter att stanna kvar på området tack vare bättre tillgång på föda.

På områdena för kraftledningslinjerna finns inga kända viktiga områden för jakt och viltvård eller exempelvis älgarnas fortplantning. Därför går det inte att rangordna de olika sträckningsalternativen i det här avseendet.

12.2.4 Projektet genomförs inte ALT 0

I nollalternativet byggs ingen vindkraftspark på projektområdet. För viltet på området förblir situationen då oförändrad. Det förekommer naturliga variationer i djurbeståndens storlek, vilket också kan avspegla sig i antalet fällda djur under olika år.

12.2.5 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Med tanke på vindkraftsparkens inverkan på hjortdjuren är det avgörande att deras viktigaste födo- och fortplantningsområden bevaras så att deras möjligheter att hitta föda på området kan tryggas, trots att en vindkraftspark byggs.

12.2.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Bedömningen av hur jakten påverkas har gjorts främst utgående från uppgifter i litteraturen. Det finns inga detaljerade uppgifter om områden som är viktiga för viltet på projektområdet.

12.3 Fiskbestånd, fiske och fiskerinäring

Fiskbestånd och fiske på projektområdet har utretts enligt en utredning gjord av ELY-centralen i Österbotten (Wistbacka & Snickars 2000) om småvattnen vid kusten samt genom information från Kyösti Nousainen vid ELY-centralen i Österbotten och disponenten för Kristinestads-Storå fiskeområde. Som hjälp i konsekvensbedömningen används de senaste undersökningarna tillsammans med en expertbedömning.

12.3.1 Fiskbeståndets, fiskets och fiskerinäringens nuvarande situation

Småvattnen på projektområdet hör till Kristinestads-Storå fiskeområde och Ömossa delägarlag, som inte är organiserat.

Enligt information från ELY-centralen i Österbotten gjordes de sista fiskutplanteringarna i Skaftungområdet, som ligger närmast projektområdet, år 2004 vid kusten i Kristinestad. Då planterades vandringssik och havsöring ut. Det är möjligt att fiskarna kan vandra upp i Härkmeriån och vidare till projektområdets småvatten.

Ömossa å, som får sin början från Lilla Sandjärv, står i förbindelse med havet via glosjön Härkmerifjärden. Härkmerifjärden är klassificerad som sur eller mycket sur. Vattenkvaliteten har påverkats av bl.a. sänkningen av vattenståndet, muddringar och jordbruket. Sjön hör till skyddsområdet Natura 2000.

Fiskbeståndet i Härkmerifjärden utreddes av fiskerierheten vid ELY-centralen i Österbotten 1997–1998. Enligt utredningen leker gädda, abborre, mört, braxen, gärs, id och lake i fjärden. Ömossa å leder till Härkmeriån, som rinner ut i fjärden. Det har observerats att gädda, abborre och mört leker i Härkmeriån. Kräfter och nejönögon har planterats ut åtminstone före 1995, men nuläget för dessa är inte känt. Vid lågvatten går det inte att ta sig från havet till Ömossa å på grund av en damm som är i dåligt skick i Härkmeriåns nedre lopp. Under andra perioder går det att ta sig ända upp i Ömossa å. Fiskvandringen försvåras dessutom av att ån på en lång sträcka rinner genom ett åkerområde som inte erbjuder lämplig livsmiljö för bl.a. laxfiskar. Ömossa å är ett mångsidigt strömmande vatten. Fiskbeståndet i ån har dock inte utretts närmare. Det finns ingen noggrann information om fiskbeståndet i Lilla och Stora Sandjärv, men det bedöms att värlekande fiskar (gädda, abborre, mört) förekommer där. Fisket i sjöarna är småskaligt rekreativ-

fiske. Det är främst de som äger villor vid stränderna som fiskar där (muntlig information av fiskeområdets disponent Paavo Rantala). Det är möjligt att fisk vandrar upp via Ömossa å till Lilla Sandjärv.

Det finns ingen närmare information om fiskar i övriga bäckar och diken på projektområdet. Då man granskar deras läge och avrinningsområde kan man anta att de inte är lämpliga livsmiljöer för fisk eller platser där man kunde fiska. Största delen av småvattnen på området är dräneringsdiken eller andra diken som samlar upp ytvatten från det närmaste avrinningsområdet.

12.3.2 Konsekvenser för fiskbestånd och fiske: ALT 1 och ALT 2

12.3.2.1 Konsekvenser för fiskbestånd, fiske och fiskerinäring under byggtiden

Största delen av de fundament som planeras kommer i vartdera alternativet att placeras i omedelbar närhet av små bäckar och diken på området. De planerade nya servicevägarna kommer också att korsar eller tänga bäckar och diken på området. Byggarbetena medför sannolikt lokala och kortvariga konsekvenser för vattenkvaliteten i diken och bäckarna. Påverkan kommer eventuellt att synas i form av lindrig grumling på grund av ökad fastsubstanshalt i vattnet. Det uppskattas att byggarbetets inverkan på det eventuella fiskbeståndet i bäckarna och diken och på fisket där kommer att bli mycket liten eller betydelselös samt kortvarig.

Det vindkraftverk som planeras närmast Ömossa å placeras cirka 500 meter från ån och de servicevägar som ska byggas korsar inte åfåran i någotdera alternativet. Byggarbetet anses inte påverka fiskbeståndet och fisket i Ömossa å eller fiskerinäringen där.

I alternativ ALT 1 är fundament nr 45 placerat i omedelbar närhet av en fåra som rinner ut i Lilla Sandjärv. Detta kan orsaka kortvarig och lindrig grumling i den södra ändan av sjön. Detta kan kortvarigt och lokalt påverka fiskbeståndet i sjön, men påverkan bedöms inte bli betydande. I alternativ ALT 2 finns inget fundament på den här platsen. Som helhet betraktat bedöms arbetet med att bygga vindkraftsparken inte påverka fiskbeståndet eller fisket i sjön i det här alternativet.

Konsekvenser bedöms inte heller uppstå för fiskbeståndet och fisket i Stora Sandjärv, eftersom byggarbetena sker som närmast cirka 500 meter från sjön i vartdera alternativet.

Jordmånen på fundamentplatserna består huvudsakligen av mineraljord, varvid partiklarna av fast substans är stora och inte sprids särskilt lätt. Därför kan man anta att endast en mycket liten del av belastningen av fast substans från byggområdet och näringsämnen som är bundna till den fasta substansen kommer ut i vattendraget och stör fiskbeståndet. Vid andra platser där grävningarbete behövs, till exempel där vägar ska dras över fårorna, kan marksubstansen vara finare och därför lättare komma ut i fårorna. Då kan grumlingen bli synligare men dock kortvarig.

Med tillräckligt stora trummor kan vattenflödet tryggas där vägar korsar fårorna så att flödet förblir ungefär oförändrat. Bygandet av vägnätet och vindkraftverkens fundament anses inte påverka områdets vattenbalans, vattenstånd och vattenföringar eller orsaka hinder för fiskarnas vandringar.

De elkablar som ska byggas på projektområdet är delvis jordkablar som i mån av möjlighet dras i anslutning till vägarna. Därför behövs nästan inget särskilt grävningarbete för kabeldragningen. En del av kablarna dras som luftledning. Elöverföringen anses inte orsaka olägenheter för fiskbestånd och fiske i områdets småvatten under byggtiden.

12.3.2.2 Vindkraftsparkens inverkan på fiskbestånd, fiske och fiskerinäring

Vindkraftverken ligger som närmast 500 meter från de viktigaste småvattnen på projektområdet (Ömossa å, Lilla och Stora Sandjärv). Vindkraftverken anses inte störa fiskbeståndet i de här småvattnen genom ljus- och skuggeffekter från rotorbladen, eftersom avståndet är tillräckligt långt. I närheten av andra småvatten på området kommer påverkan sannolikt att nå vattenfårorna. Fenomenet är dock beroende av vädret och förekommer därför inte kontinuerligt. Då det är mulet orsakar vindkraftverket inga skuggeffekter. Då det är vindstill och vindkraftverket därför inte snurrar förekommer det här fenomenet naturligtvis inte heller. Skuggorna sträcker sig längst då solen står lågt (morgon och kväll). Då solen går tillräckligt lågt ned uppkommer inte mera någon enhetlig skugga. Träden kring fåran skyddar dock den smala fåran, så det här fenomenets inverkan på fiskbeståndet och fisket bedöms bli mycket obetydlig och tillfällig, eller också uppstår ingen inverkan alls.

Ljudet från vindkraftverken når enligt uppskattning inte fram till Ömossa å, Lilla och Stora Sandjärv. Ljudet hörs eventuellt till en del av de andra småvattnen på området,

men detta bedöms inte påverka fiskbeståndet.

Vindkraftverkens fundament och kraftverkens drift anses inte orsaka andra konsekvenser som kunde vara skadliga för områdets fiskbestånd och fiske.

12.3.2.3 Elöverföringens inverkan på fiskbestånd, fiske och fiskerinäring

Elöverföringen under driften bedöms inte just alls påverka fiskbeståndet och fisket. Den enda påverkan kan ha att göra med servicesituationer, då det kan finnas behov av grävningsarbeten (t.ex. byte av en jordkabel som gått sönder) i närheten av diken. Då kan grumligheten och fastsubstanshalten öka i vattnet och fiskarna kan söka sig bort från grävningsplatsens influensområde. Olägenheterna av detta bedöms dock bli mycket obetydliga och kortvariga.

Elöverföringen medför ingen förändring i dikenas hydrologi och orsakar inga utsläpp som kunde försvåra fiskarnas möjlighet att klara sig. Därför orsakar inte heller elöverföringen några fiskeriekonomiska olägenheter. Kablarna dras inte i bäckarna och därför uppkommer inte heller några elektromagnetiska fält som kunde påverka fiskarnas livsmiljö.

12.3.3 Projektet genomförs inte ALT 0

Om vindkraftsparken inte byggs, förblir fiskbeståndets situation oförändrad och kommer att utvecklas enligt den naturliga förändringen (t.ex. klimatförändringen) samt eventuella förändringar på avrinningsområdet.

12.3.4 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Fastsubstansbelastning av ytvattnet kan undvikas genom att byggarbetena utförs under en regnfattig period (t.ex. sommaren eller vintern). Byggarbeten borde också undvikas på våren och försommaren, då vårlekande fisk (gädda, abborre) leker.

12.3.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Det använda materialet anses ha varit tillräckligt och uppdaterat för att beskriva den nuvarande fiskeriekonomiska situationen och för att göra en konsekvensbedömning. Det finns inga osäkerhetsfaktorer förknippade med konsekvensbedömningen.

12.4 Risker och störningar

12.4.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

I samband med bedömningsförfarandet bedömdes riskerna med den planerade vindkraftsparken och dess inverkan på miljön och säkerheten. Konsekvenserna i byggskedet och under driften bedömdes separat. Dessutom granskades riskernas sannolikhet och metoder att minska riskerna. Som utgångsmaterial användes uppgifter i litteraturen om byggande, miljökonsekvensbedömningar som gjorts och de utredningar som i samband med dem gjorts om risker och säkerhet.

12.4.2 Risker och störningar i anslutning till byggandet

Riskerna i byggskedet gäller främst arbetssäkerheten. Trafiken på vägarna ökar i byggskedet och av säkerhetsskäl är det förbjudet att röra sig på maskinernas arbetsområde. Ingen får komma i närheten av kranen som ska resa vindkraftverken. Lyftkranen som ska resa vindkraftverken har en säkerhetszon som är två gånger kranens höjd. Medan kablarna dras är det av säkerhetsskäl inte tillåtet att röra sig på arbetsområdet. Vindkraftsparkens byggområde, där möjligheterna att röra sig är begränsade, märks ut i terrängen.

Riskerna då kraftledningarna byggs beror på arbetsmaskinerna som rör sig på området. Medan byggarbetet pågår är det förbjudet att röra sig på arbetsområdet för att olycksrisken ska minimeras.

Från de anordningar och transportfordon som används i byggarbetet kan det i händelse av en olycka eller störning läcka ut olja i marken eller i vattendragen. Oljemängderna uppskattas dock vara relativt obetydliga och ett oljeläcka är ganska osannolikt. Om olja kommer ut i marken eller i ett vattendrag kan läckaget avgränsas och platsen rengöras.

12.4.3 Eventuella risker och störningar orsakade av vindkraftsparken

I Finland måste över 30 meter höga flyghinder märkas ut på det sätt som anges i Trafiksäkerhetsverkets (TraFi) flyghindertillstånd. Vindkraftverk förses med flyghinderljus, som på de kraftverk som hittills har byggts i Finland har ordnats med en röd ljuskälla med låg effekt på maskinrummets tak. På höga vindkraftverk (över 150 m) kan blinkande flyghinderljus med hög effekt krävas. Det här har också visuella ef-

fekter som förändrar landskapet, speciellt nattetid.

Vindkraftverkens platser märks ut på flygkartorna liksom andra höga master och hinder. Vindkraftverken kommer att placeras på cirka 500–1 000 meters avstånd från varandra. Ett vindkraftverk är relativt lätt att upptäcka och väja för och med beaktande av säkerhetsfaktorerna är den risk som Ömossa vindkraftspark utgör för luftfartssäkerheten liten.

Vindkraftverkens inverkan på radar-, kommunikations- och andra förbindelser är projektspecifika och beror på bl.a. vindkraftsparkens läge, storlek och de material som använts i rotorbladen. Att vindkraftverk skulle påverka radar- och andra kommunikationsförbindelser har hittills i Finland varit sällsynt och obetydligt.

Ett föremål som lossnar från ett vindkraftverk eller snö och is som lossnar på vintern kan medföra en risk för dem som rör sig i närheten av vindkraftverken. Ett föremål eller en isbit som lossnar kan flyga upp till 350 meter från kraftverket då vindhastigheten är 25 m/s. Det här avståndet är betydligt kortare än det rekommenderade avståndet till bosättning med tanke på bullret. Det är mycket osannolikt att något ska lossna från ett vindkraftverk. Enligt en holländsk beräkning lossnar något föremål under ett år vid 1 kraftverk av 4 000 med 95 % sannolikhet. Det här innebär att den totala risken under ett vindkraftverks hela livstid (30 år) är 0,7 %. Det bildas is på vindkraftverkens rotorblad endast under vissa väderförhållanden, då det är fuktigt och kallt, till exempel vid underkyld dimma, underkyllt regn eller då temperaturen stiger snabbt på natten. Fallande is kan förhindras om kraftverkens rotorblad förses med ett avisningssystem (uppvärmning) eller isdetektorer som stoppar kraftverket när det råder isbildande förhållanden. Risken för fallande is är störst då ett kraftverk som har stått stilla ska startas. I den situationen är kraftverkets fart dock långsam och riskområdet därför mindre än för ett vindkraftverk i full funktion. Under de dagar då väderförhållandena gör att isbildning mest sannolikt kan uppkomma är det dessutom mindre lockande för människor att röra sig utomhus. Vindkraftverkens närområde kan förses med skyltar som varnar för fallande is.

Eventuella störningar som försvårar ett vindkraftverks funktion kan orsaka fara också för omgivningen. En kortslutning eller väderförhållanden (t.ex. storm eller blix) kan skada ett kraftverk och orsaka brand i maskinrummet. Ett konstruktionsfel eller en jordbävning kan få kraftverket att välta. I kraftverkens växellådor och lager finns hundratals liter olja som i fall av allvarliga störningar kan läcka ut på marken eller i ett vattendrag. Sådana allvarliga störningar är dock mycket ovanliga.

Vindkraftverken är höga konstruktioner och därför känsliga

för blixtar. Vindkraftverken utrustas med åskledare. På så sätt minskar risken för blixtnedslag och de skador detta kan medföra för skogar och byggnader i närområdet.

Under åren 2004–2007 har det statistikförts 45 olyckor i anslutning till vindkraft i världen och 3–4 dödsfall per år. Det här betyder 0,3 olyckor eller 0,02 dödsfall per producerad terawattimme. I regel har olyckorna och dödsfallen gällt personer som har arbetat med vindkraftverk. I Sverige har Räddningsverket statistikfört följande olyckor i anslutning till vindkraft under åren 1996–2007 (år 2006 fanns det 750 vindkraftverk i Sverige):

- brand 5 st
- arbetsolycksfall 3 st
- evakuering av området 1 st
- oljeläckage 1 st

Vanligen isoleras ett vindkraftverksområde inte och man får fritt röra sig på området. Säkerhetsåtgärder som kommer att vidtas i samband med projektet är:

- kraftverken stängs av vid hård vind
- kontrollsystemet upptäcker då det bildas is på kraftverkets rotorblad
- kraftverken utrustas med flyghinderljus
- varje kraftverk utrustas med åskledare
- kraftverken förses med rök- och värmelarm

12.4.4 Metoder att minska de negativa konsekvenserna

Genom regelbunden service och regelbundet underhåll tryggas en säker drift vid kraftverken. Genom anvisningar och övervakning uppnås också en bättre säkerhetsnivå. För att förhindra eventuella störningar utrustas vindkraftverken med olika typer av larm och kraftverken programmeras att stanna om något gränsvärde har överskridits, till exempel vid hård vind. Med flyghinderljus hindras flygplan och helikoptrar från att kollidera med kraftverken och åskledare ger skydd mot blixtnedslag.

13. Konsekvenser för människorna

13.1 Buller

13.1.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Bullret från vindkraftverken bedömdes med hjälp av en bullerberäkningsmodell. För beräkningen användes bullerberäkningsprogrammet SoundPlan 6.5 och bullerberäkningsstandarderna Nord2000 som ingår i programmet. Modellen fungerar i 3D-miljö och beaktar i den 3-dimensionella beräkningen bl.a. byggnader, terrängformer, reflexioner och dämpningar, de tider som bullerkällorna är i gång, riktningfaktorer samt väderuppgifter. Beräkningsstandarderna Nord2000 har visat sig passa bättre än de beräkningsmodeller som tidigare har använts (t.ex. den nordiska allmänna bullerberäkningsmodellen från 1982 samt beräkningsmodellen för industribuller ISO 9613 från 1993) för modellberäkning av bullret från vindkraftverk vid olika väderförhållanden på havsområden samt på landområden (Di Napoli 2007). Bullerzonerna beräknades på 2 meters höjd över markytan. I beräkningarna antogs att vindhastigheten är 8 m/s på 10 meters höjd över markytan, eftersom den här bullernivån enligt tidigare undersökningar och utredningar om buller från vindkraftverk i allmänhet är den mest störande situationen. Vid hårdare vind än detta ökar bakgrundsbruset och dess täckande verkan snabbt, och å andra sidan ökar inte ljudet från vindkraftverkens drift för alla kraftverkstyper utan det kan till och med minska. Vindhastigheten vid kraftverkens navhöjd beräknades enligt en logaritmisk vindhastighetsprofil.

Som utgångsinformation för modellberäkningen användes numeriskt kartmaterial för området, vilket erhål-

lits från Lantmäteriverket. Materialet innehåller bl.a. uppgifter om markytans höjd, byggnader och vattenområden. Beträffande vindkraftverken användes kraftverkens planeringsdata (kraftverkens navhöjd och planerade förläggingsplatser) som utgångsinformation. Eftersom ett noggrant val av kraftverkstyp eller -modell ännu inte har gjorts är ljudeffektnivån för de vindkraftverk som kommer att byggas ännu inte känd. I granskningen valdes L_{WA} 108 dB som ljudeffektnivå, eftersom en stor del av de planerade vindkraftverksalternativen stannar under den nivån.

De bullernivåer som modellberäkningen anger förekommer inte på alla platser kring projektområdet samtidigt utan beräkningens bilder visar de bullernivåer som vindkraftverken ger upphov till i medvind från vindkraftverket mot den plats där iakttagelsen sker. En situation enligt den här beskrivningen upprepas på olika sätt i olika delar av projektområdet, eftersom den dominerande vindriktningen på projektområdet enligt utredningarna är från sydväst. Därför förekommer bullernivåer av den art som beskrivs oftare nordost om projektområdet än t.ex. i sydost, sydväst och nordväst.

13.1.2 Nuvarande situation

Projektområdet och dess omgivning består huvudsakligen av jord- och skogsbruksdominerat område. Nordost samt väster om projektområdet finns bosättning på byområdena i Uttermossa, Back och Ömossa. Väster om projektområdet finns riksväg 8, men på området finns inga andra betydande bullerkällor. Bullersituationen på projektområdet och i dess omgivning påverkas i nuläget främst av vägtrafiken samt tidvis av maskiner som används i jord- och

skogsbruksarbete.

De bostadsområden som ligger närmast projektområdet finns cirka 300–600 m från projektområdet, varvid avståndet till närmaste vindkraftverksenheter som kortast är cirka 450 m. Enstaka bostadshus som används året om finns också på projektområdet och i dess närhet cirka 550–600 m från de planerade vindkraftverken.

Öster om projektområdet finns fritidsbostäder vid stränderna av Lilla och Stora Sandjärv. De närmaste fritidsbostädernas avstånd från de planerade vindkraftverksenheterna är cirka 400–500 m.

13.1.3 Buller: ALT 1 och ALT 2

13.1.3.1 Buller under byggtiden

Under byggtiden uppkommer buller främst på grund av markbyggnadsarbete för vindkraftverkens fundament och för vägförbindelserna. Den egentliga resningen av kraftverken medför inte speciellt mycket buller. Det motsvarar bullret från normalt byggnads- eller monteringsarbete. De bullrigaste arbetsmomenten i byggskedet är eventuella sprängnings- eller pålningsarbeten. Andra arbetsmoment i markbyggnadsskedet (transport av marksubstans, utfyllnad, grävning m.m.) motsvarar normalt markbyggnadsarbete. Projektområdet är tämligen vidsträckt och de bullrigaste arbetsmomenten infaller vid olika tidpunkter på olika delar av projektområdet. Därför kommer bullernivån i projektområdets omgivning att variera ganska mycket i byggskedet.

13.1.3.2 Buller från vindkraftsparken

Projektet påverkar bullernivån i närområdet och ljudlandskapet också utanför projektområdet. Verkningsradien beror på den valda typen av kraftverksenheter, kraftverksenheterens storlek samt väderförhållandena och den varierar från några hundra meter upp till över en kilometer.

Hu mycket ljudet från vindkraftverken observeras beror i hög grad på om det finns bakgrundsljud eller om det är tyst i omgivningen. Ljudet från ett vindkraftverk är mera skönjbart på grund av att dess periodicitet avviker från bakgrundsbullret. Under vissa förhållanden (en speciell vertikal vindprofil, träden lövfria) kan bakgrundsbullret vid observationsplatsen vara så lågt att också svagt ljud från ett vindkraftverk kan märkas. Under andra förhållanden kan betydligt högre ljud från ett vindkraftverks drift döljas av bakgrundsbuller (vindens sus i träden, ljud från jord- och skogsbruksmaskiner, trafik m.m.). Bakgrundsljudets täckande verkan beror förutom på ljudnivån också på ljudets

frekvensfördelning. Därför beror bullrets skönjbarhet i hög grad på observationsplatsen och dess omgivning.

Människans hörbarhetsområde är typiskt frekvensområdet cirka 20 Hz...20 000 Hz och det känsligaste frekvensområdet är 500...4000 Hz. Som lågfrekvent ljud klassificeras i allmänhet ljud i frekvensområdet under 200 Hz och som infraljud under 20 Hz. Hörselns känslighet avtar i övre och nedre ändan av hörbarhetsområdet. Låga ljud som ligger nära hörbarhetsgränsen observeras först vid ganska hög ljudstyrka. Lågfrekvent ljud (inklusive infraljud) förekommer i så gott som alla miljöer. Källor till lågfrekvent ljud är bl.a. maskiner och anordningar (motorer, pumpar m.m.), trafik samt vind, åska, vågor och andra ljudkällor i naturen.

Bullret från vindkraftverken är främst bredbandigt periodiskt stigande och sjunkande "brus" som orsakas av rotorbladens rörelse genom luften. Bullret från maskinerna (turbinen, växellådan m.m.) är svagare. Vindkraftverkens buller är främst lågfrekvent, men infraljudet från ett vindkraftverk har konstaterats vara försvinnande obetydligt förutom alldeles i kraftverkets omedelbara närhet.

Bullret från vindkraftverk har konstaterats vara störande vid lägre ljudnivåer än t.ex. trafikbuller. Enligt svenska undersökningar stiger den störande inverkan kraftigare då ljudnivån från vindkraftverket överstiger L_{Aeq} 40–45 dB. Den störning som bullret från vindkraftverk ger upphov till påverkas förutom av ljudnivån från vindkraftverket också av bl.a. hur täckande bakgrundsljudet från vinden och annan verksamhet i området är, vindkraftverkens synlighet i landskapet och vilken allmän inställning den som hör ljudet har till vindkraften.

Vindhastigheten påverkar inte bara bakgrundsljuden utan också hur mycket buller vindkraftverken ger upphov till. Vid hård vind är ljudet från ett kraftverk i regel högre än vid svag vind, även om ljudet från ett kraftverks drift inte är direkt proportionellt mot vindhastigheten. Bullret från vindkraftverken påverkas förutom av förhållandena i omgivningen också av kraftverkstypen och -storleken. Vindkraftverkens bullernivå ökar i regel med ökande kraftverksstorlek, även om det finns skillnader mellan olika kraftverkstyper och olika kraftverkstillverkares kraftverk. Högre navhöjd ökar också verkningsradien.

Olika kraftverkstyper kan regleras på olika sätt. Med vissa inställningar (bl.a. inställning av bladvinkeln) kan bullernivån från en vindkraftverksenhet sänkas. Inställningen av bladvinkeln påverkar också kraftverkets elproduktion. Också genom val av delar i kraftverkshelheten kan man påverka bullret från en vindkraftverksenhet, till exempel genom val av turbin.

Alternativ 1

I alternativ 1 är den kalkylerade bullernivån vid de närmaste bostadsområdena kring projektområdet cirka 40–45 dB och vid de närmaste enstaka bostadshusen cirka 45–48 dB. Vid de närmaste fritidshusen öster om projektområdet är den kalkylerade bullernivån cirka 44–47 dB.

Då navhöjden ökar från 100 till 120 meter blir bullerområdena något större. Skillnaden i bullernivå blir cirka 1 dB eller mindre.

Bullernivåerna ligger nära riktvärdena nattetid för områden som används för fast bostad och överstiger riktvärdet nattetid för områden med fritidsboende. De beräknade bullernivåerna är av en sådan klass att bullret från vindkraftverken inte kan urskiljas i alla väderförhållanden, eftersom ljudet från vindkraftverken drunknar i ljudet av vinden en del av tiden. Under vissa förhållanden, då bakgrundsljudet är svagt, kan ljudet från vindkraftverken dock höras både vid de närmaste husen med fast bosättning och vid de närmaste fritidshusen.

Alternativ 2

I alternativ 2 har några kraftverksenheters placering ändrats något och en del av kraftverksenheter har lämnats bort jämfört med alternativ 1. Ändringen har stor inverkan öster om projektområdet vid fritidsbostäderna på stränderna av Stora Sandjärv och Lilla Sandjärv, där bullernivån blir 2–5 dB lägre än i alternativ 1. Längre bort från projektområdet och i andra riktningar blir inverkan av förändringen mindre.

I alternativ 2 är den kalkylerade bullernivån vid de närmaste bostadsområdena cirka 40–43 dB och vid de närmaste enstaka bostadshusen cirka 44–45 dB. Vid de närmaste fritidshusen öster om projektområdet blir den kalkylerade bullernivån cirka 44 dB.

Då navhöjden ökar från 100 till 120 meter blir bullerområdena något större. Skillnaden i bullernivå blir cirka 1 dB eller mindre.

Bullernivåerna understiger riktvärdena nattetid för områden som används för fast bostad men överstiger riktvärdet nattetid för områden med fritidsboende. De beräknade bullernivåerna är dock av en sådan klass att bullret från vindkraftverken inte kan urskiljas i alla väderförhållanden, eftersom ljudet från vindkraftverken drunknar i ljudet av vinden en del av tiden. Under vissa förhållanden, då bakgrundsljudet är svagt, kan ljudet från vindkraftverken dock höras både vid de närmaste husen med fast bosättning och vid de närmaste fritidshusen.

13.1.3 Buller av elöverföringen

Elöverföringen orsakar i praktiken buller endast i byggskedet och det motsvarar det buller som uppkommer i omgivningen då vindkraftverken byggs. Under driften kan elöverföringsledningarna under vissa förhållanden orsaka buller, men det begränsar sig till några tiotal meter från luftledningarnas omedelbara närhet.

13.1.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs kommer inget buller från vindkraftverk heller att uppstå på området. På området finns för närvarande inga betydande bullerkällor, frånsett vägtrafiken.

13.1.5 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

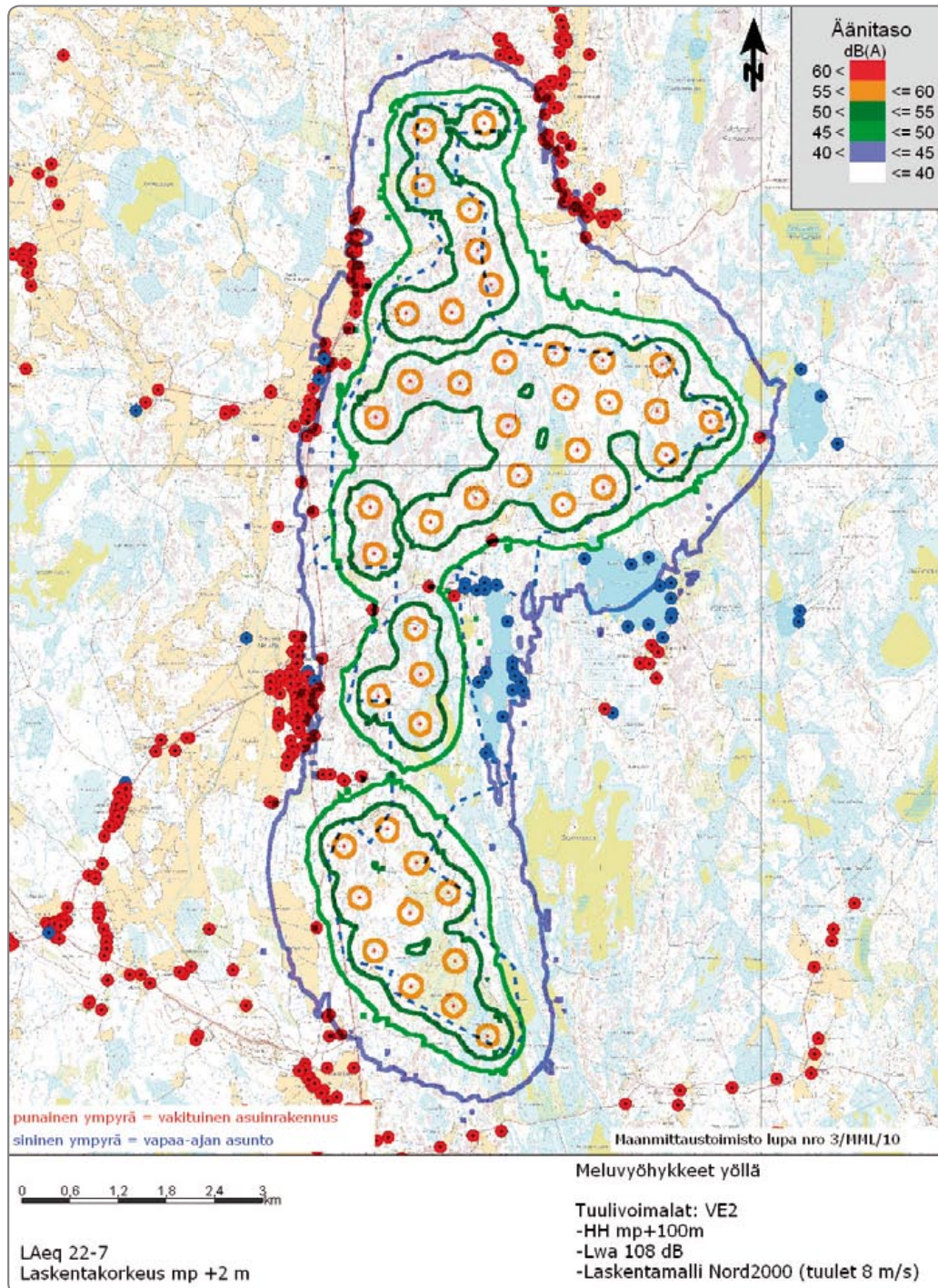
Bullret från vindkraftverken kan minskas genom sänkning av kraftverkens ljudnivå eller ökning av skyddsavståndet mellan kraftverken och ställen som kan bli störda.

Vindkraftverkens bullernivå kan påverkas bl.a. genom val av kraftverkstyp och inställningarna av kraftverkens drift. På vissa kraftverkstyper går det att påverka kraftverkets bullernivå genom justering av bladvinkeln. En justering av bladvinkeln minskar inte bara bullernivån utan också den producerade eleffekten.

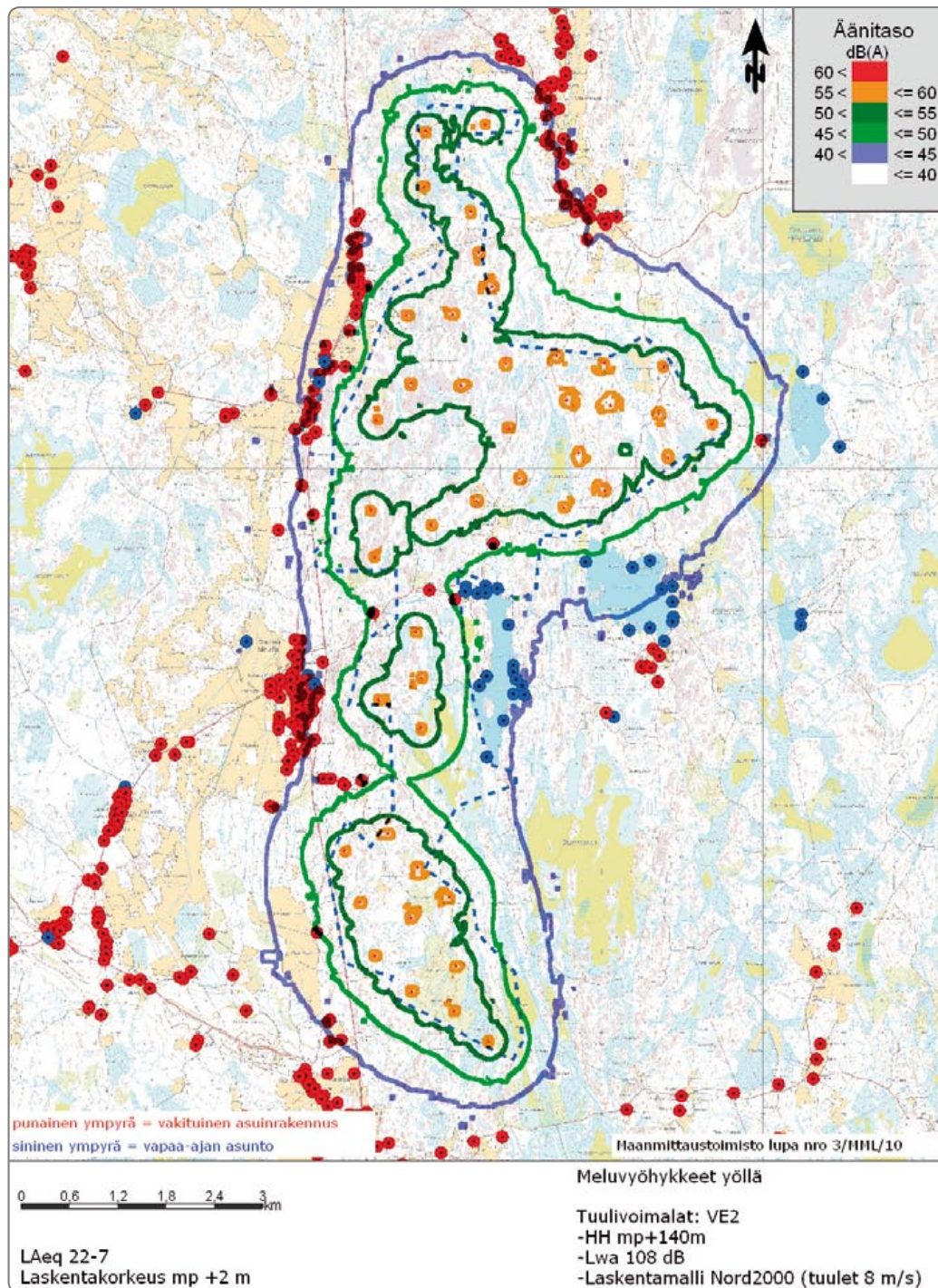
Skyddsavståndet mellan kraftverken och bostads- eller fritidsfastigheterna kan ökas genom ändring av vindkraftverkens placering eller genom att lämna bort vissa enstaka vindkraftverk ur planen. Om någon riktning eller något område är speciellt känsligt för buller kan detta övervägas.

13.1.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

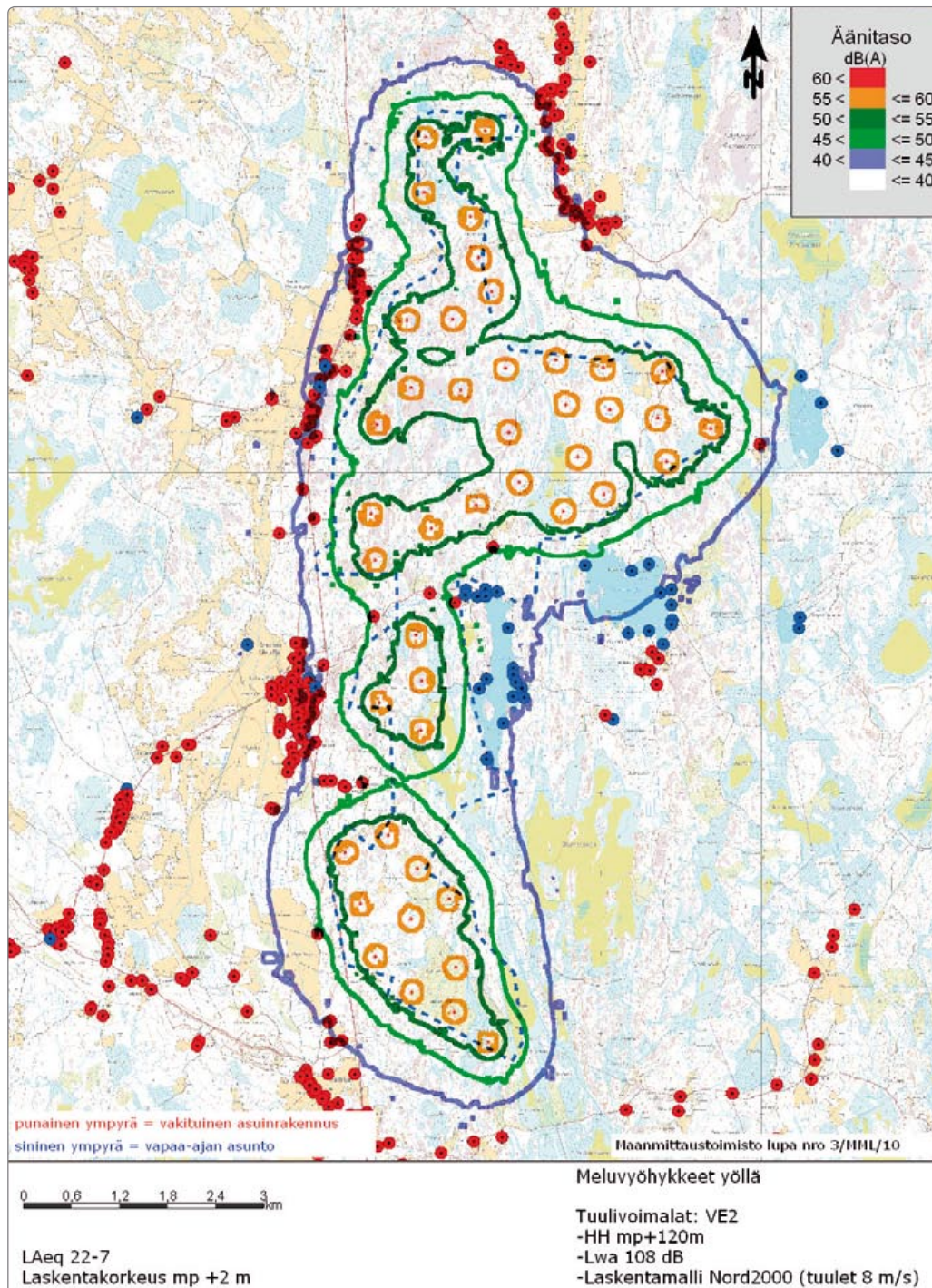
I bullermodelleringen beräknades bullernivåerna enligt den s.k. worst case-situationen. De verkliga bullernivåerna i projektområdets omgivning motsvarar inte kontinuerligt beskrivningen. Dessutom kan kraftverkstypen vara en annan än den kraftverkstyp som varit utgångspunkt för den här bullerbedömningen. Den verkliga bullersituationen och bullrets hörbarhet beror förutom på den valda kraftverkstypen också i hög grad på vindförhållandena. Förekomsten av gynnsamma väderförhållanden för att ljudet från vindkraftverken ska höras kan variera betydligt på månads- och årsnivå, vilket direkt påverkar hur störningen upplevs i projektområdets omgivning.



Figur 13-1 Vindkraftverkens bullerområden nattetid i alternativ 2, tornhöjd 100 m.



Figur 13-2 Vindkraftverkens bullerområden nattetid i alternativ 2, tornhöjd 120 m.



Figur 13-3 Vindkraftverkens bullerområden nattetid i alternativ 2, tornhöjd 140 m. Fler bilder av bullermodelleringar i bilaga 4.

13.2 Skuggeffekter

13.2.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Det område där s.k. blinkande skuggeffekter kan förekomma i omgivningen kring de planerade vindkraftverken i Ömossa i Kristinestad och förekomstfrekvensen har beräknats med hjälp av programmet EMD WindPro 2.7. Skuggeffekterna beräknades i programmet WindPRO med modulen SHADOW, som beräknar hur ofta och under hurdana perioder en viss plats utsätts för blinkande skugga från vindkraftverken.

Förutom en eventuell skuggeffekt som kan träffa betraktelsepunkten kan beräkningsmodellen också producera en karta med s.k. isolinjer som visar de områden där blinkande skuggor förekommer. Den visar skuggeffektens omfattning var som helst på det undersökta området.

Programmet kan göra två typer av beräkningar, den s.k. värsta situationen (*Worst Case*) och den verkliga situationen (*Real Case*). Beräkningarna av den värsta situationen (*Worst Case*) är baserade enbart på solens höjdsposition i förhållande till vindkraftverket och utgår ifrån att solen lyser hela tiden då den befinner sig ovanför horisonten och att vindkraftverken snurrar hela tiden. Då beräknas den s.k. astronomiska maximiskuggningen. Resultatet är teoretiskt. Vid mulet väder eller då det är vindstilla eller om vindens riktning får rotorernas plan att vrida sig så att det står parallellt med sträckan mellan solen och iakttagelsepunkten, orsakar vindkraftverket inga skuggeffekter.

Vid beräkning av den verkliga situationen (*Real Case*) beaktas det lokala vädret (molnighet, vind) och hur vindkraftverkets rotor verkligen rör sig. Den här beräkningen ger en bättre bild av den verkliga förekomsten av skuggeffekter vid iakttagelseområdet.

I båda alternativen användes vindkraftverkstypen Vestas V90 3000 90.0 vid beräkning av skuggeffekterna för ett tre megawatts kraftverk. Navhöjden antogs vara den planerade, dvs. 100 resp. 120 meter. Vindkraftverkets effekt var 3 megawatt (MW) och rotorernas diameter 90,0 meter.

I båda alternativen användes vindkraftverkstypen REpower 5 M 5000 126.0 vid beräkning av skuggeffekterna för ett fem megawatts kraftverk. Navhöjden antogs vara den planerade dvs. 140 meter. Vindkraftverkets effekt var 5 megawatt (MW) och rotorernas diameter 126,0 meter.

I beräkningen utnyttjades höjdkurvor från Lantmäteriverkets terrängdatabas där kurvavståndet är fem meter. Som baskarta för beräkningarna användes Lantmäteriverkets grundkarta (1: 20 000).

Som radié för det område där skuggeffekterna beräknades valdes 2 000 meter utåt från vindkraftsområdets yttersta kraftverksenheter. Förekomstradien för verklig skugga ligger innanför detta undersökta område och är med konstruktioner av den här storleken i praktiken cirka 500–1 000 meter.

Beräkning av den värsta situationen (*Worst Case*)

I beräkningen av den värsta situationen (*Worst Case*) antas att

- vindkraftverken snurrar oavbrutet under hela beräkningstiden
- varje beräkningsdag skiner solen från en helt molnfri himmel då den står ovanför horisonten.

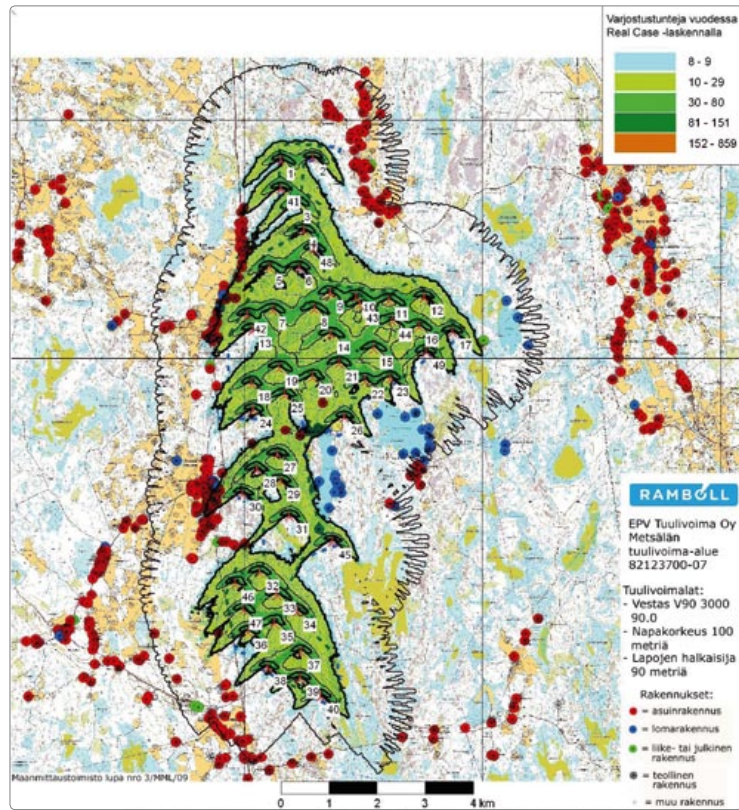
I beräkningen av *den värsta situationen (Worst Case)* beaktades uppgifter om terrängens höjdförhållanden, vindkraftverkets position, vindkraftverkets navhöjd, tidszon samt influensområdets maximistorlek. Skuggningen beräknades på 1,5 meters höjd, dvs. en människas ungefärliga ögonhöjd. Vid beräkningen var gränsen för solskenets vinkel från horisonten tre grader. Den solstrålning som låg under den vinkeln beaktades inte. Den värsta situationen (*Worst Case*) beaktar inte variationer i vädret (vindens inverkan på vindkraftsproduktionen) eller inverkan av sol/moln på förekomsten av skuggor. Därför gjordes också beräkningar av skuggeffekter för den s.k. verkliga situationen (*Real Case*).

Beräkning av den verkliga situationen (*Real Case*)

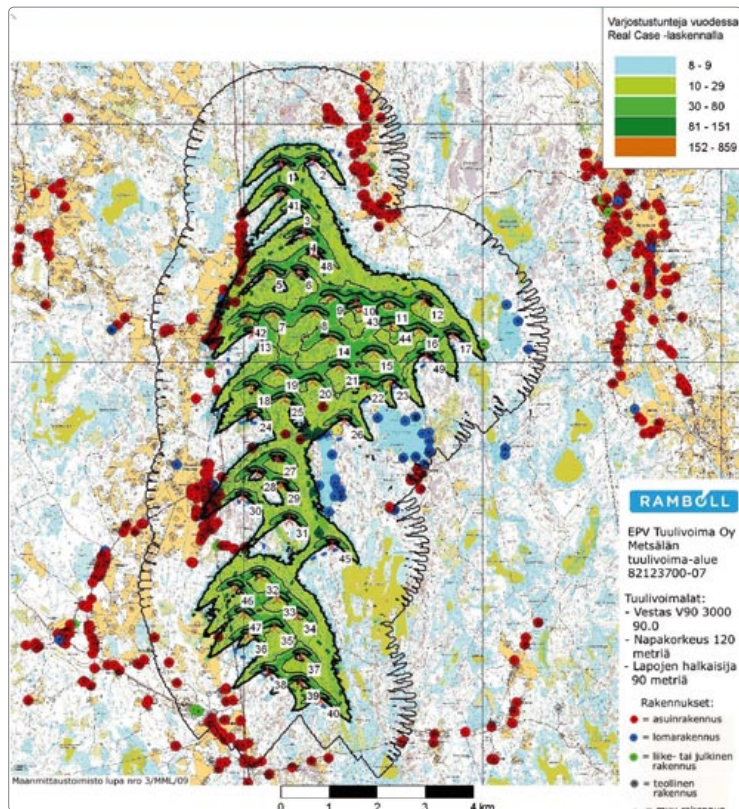
Till skillnad från den teoretiska beräkningen av den värsta situationen (*Worst Case*) beaktades uppgifter om områdets vindförhållanden och solsken i beräkningen av den verkliga situationen (*Real Case*).

Som väderinformation i beräkningen användes uppgifter från Meteorologiska institutets observationer; information om vindförhållanden och solsken vid närmaste tillgängliga plats under åren 1971-2000. Vindförhållandena har mätts vid väderstationen i Niinisalo i Kankaanpää cirka 55 kilometer från de planerade vindkraftverken i Ömossa. Uppgifterna om solsken har mätts vid väderstationen i Pelmaa i Seinäjoki cirka 105 kilometer från de planerade vindkraftverken i Ömossa.

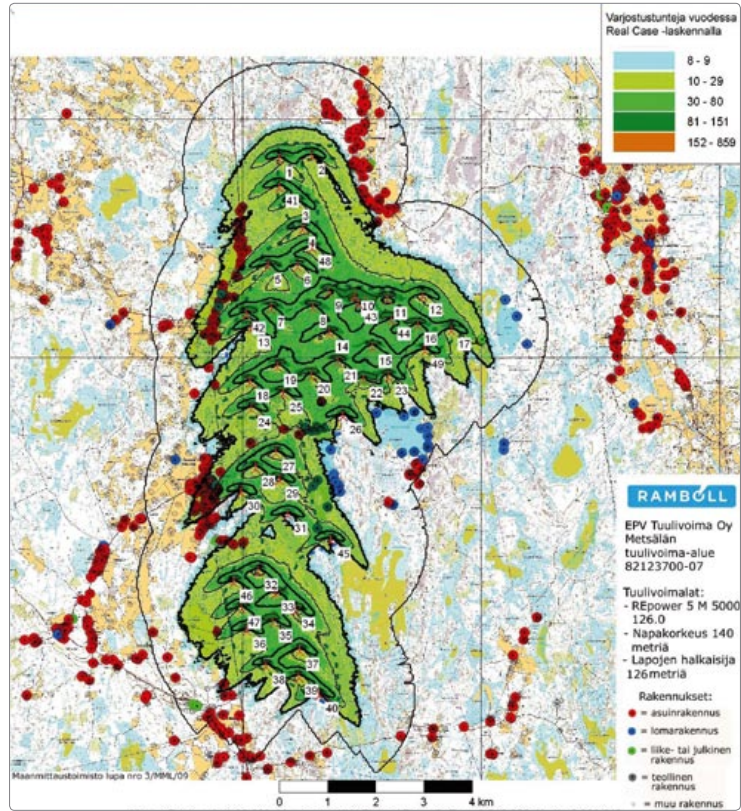
I den här beräkningen har det antagits att kraftverkets rotor rör sig ca 80 % av årets timmar. På årsnivå innebär det här drygt 7 000 timmar av årets sammanlagt 8 760 timmar. Under dessa timmar kan skuggfenomen förekomma. Nyssnämnda procenttal är inte detsamma som det kapacitetsutnyttjande som ofta nämns för vindkraftverk (toppdriftstid). Den här procenten för kapacitetsutnyttjandet i energiproduktionen är för vindkraftverk i Finland ungefär



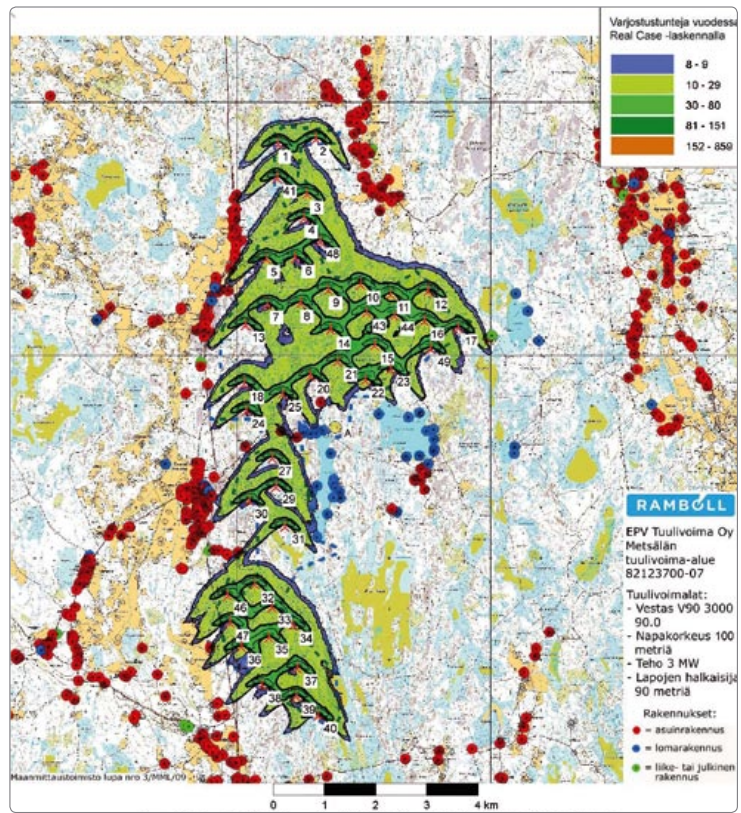
Figur 13-7 Beräkning av skuggeffekter i ALT 1 i Ömossa enligt den verkliga situationen (Real Case) 100 m.



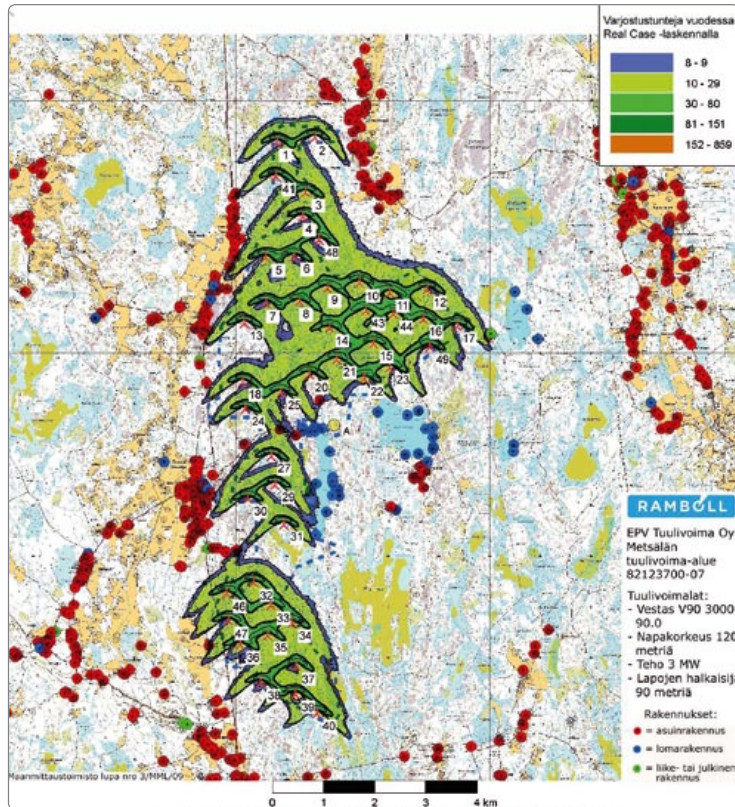
Figur 13-8 Beräkning av skuggeffekter i ALT 1 i Ömossa enligt den verkliga situationen (Real Case) 120 m.



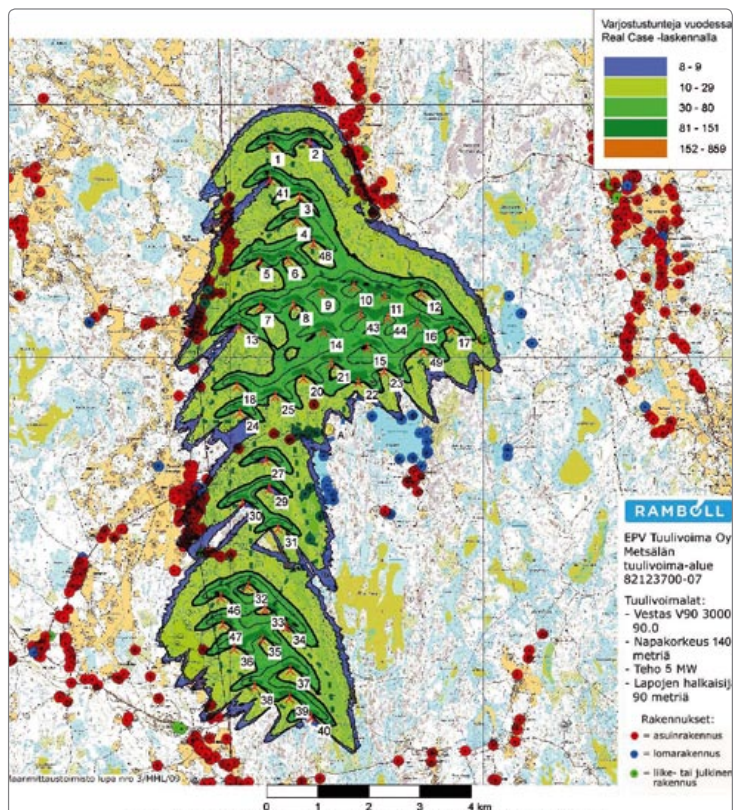
Figur 13-9 Beräkning av skugg effekter i ALT 1 i Ömossa enligt den verkliga situationen (Real Case) 140 m.



Figur 13-10 Beräkning av skugg effekter i ALT 2 i Ömossa enligt den verkliga situationen (Real Case) 100 m.



Figur 13-11 Beräkning av skugg effekter i ALT 2 i Ömossa enligt den verkliga situationen (Real Case) 120 m.



Figur 13-12 Beräkning av skugg effekter i ALT 2 i Ömossa enligt den verkliga situationen (Real Case) 140 m.

15–25 %. Även på de allra blåsiga platserna på jordklotet är vindkraftverkens kapacitetsutnyttjande uppskattningsvis under 35 %.

Om kraftverkets rotor rör sig färre timmar, minskar detta förekomsten av skuggfenomen från det som beräknats ovan, och om antalet timmar ökar innebär det att möjligheterna för förekomst av skuggeffekter ökar.

13.2.2 Påverkningsmekanismer

Vindkraftverk kan ge upphov till skuggeffekter i sin näromgivning, då solen lyser bakom ett vindkraftverks rotorblad och strålarna riktas mot en viss iakttagelsepunkt. Ett vindkraftverk i drift ger då upphov till ett s.k. blinkande skuggfenomen.

Den blinkande skuggan har undersökts; för vissa känsliga personer är den störande, medan andra personer inte blir störda. Den eventuella störningen beror också på om man bor eller vistas vid den aktuella platsen (iakttagelsepunkten) på morgonen, dagen och kvällen, då fenomenet kan förekomma, eller om det är fråga om en bostad eller fritidsbostad, en verksamhetslokal eller ett fabriksområde.

Fenomenet beror på vädret: det förekommer inte när det är mulet eller då vindkraftverket står stilla. Skuggan når längst då solen står lågt (morgon och kväll). Då solen går tillräckligt lågt ned uppkommer inte mera någon enhetlig skugga. Det här beror på att solstrålarna måste färdas en längre sträcka genom atmosfären, varvid strålningen sprids.

Förekomsten av det här fenomenet kan förutses med en matematisk beräkningsmodell som har använts i den här utredningen.

13.2.3 Skuggeffekter från vindkraftsparken: ALT 1 och ALT 2

Konsekvenser av vindkraftsparkens belysnings- och skuggeffekter

För förekomsten av blinkande skugga från vindkraftverk finns inga fastställda riktvärden i Finland. I Tyskland har vägledande maximivärden för vindkraftverkens skuggeffekter bestämts. Enligt de tyska riktvärdena får den här påverkan från ett vindkraftverk förekomma vid närbelägen bosättning under högst 8 timmar om året (verklig situation, *Real Case*).

I de övriga nordiska länderna har inte heller några riktvärden för skuggeffekter uppställts, men till exempel i Danmark har man i praktiska beräkningar använt värdet 10 timmar och i Sverige 8 timmar om året (verklig situation, *Real Case*).

I beräkningen av *den verkliga situationen (Real Case)* med beaktande av områdets belysnings- och väderförhållanden samt kraftverkens antagna drifttimmar sträcker sig skuggeffekterna i Ömossa cirka 500–1 000 meter utanför projektområdets yttersta kraftverk (skuggeffekter minst 8 timmar om året). Det område där skuggeffekter förekommer är huvudsakligen jord- och skogsbruksområde.

På området enligt beräkningen av *den verkliga situationen (Real Case)* i projektalternativ 1, om vindkraftverkens höjd är 100 meter och effekt tre megawatt (skuggeffekter minst 8 timmar om året), ligger enligt Terrängdatabasen 38 fasta bostäder och 10 fritidsbostäder samt en affärsbyggnad eller offentlig byggnad inom området för skuggeffekterna. Inom det område där skuggeffekter förekommer minst 10 timmar om året finns 36 fasta bostäder och nio fritidsbostäder.

I projektalternativ 1, om vindkraftverkens höjd är 120 meter och effekt tre megawatt (skuggeffekter minst 8 timmar om året), ligger enligt Terrängdatabasen 38 fasta bostäder och 10 fritidsbostäder samt en affärsbyggnad eller offentlig byggnad inom området. Inom det område där skuggeffekter förekommer i minst 10 timmar om året finns 37 fasta bostäder och 10 fritidsbostäder samt en affärsbyggnad eller offentlig byggnad.

I projektalternativ 1, om vindkraftverkens höjd är 140 meter och effekt fem megawatt (skuggeffekter minst 8 timmar om året), ligger enligt Terrängdatabasen 66 fasta bostäder och 15 fritidsbostäder samt tre affärsbyggnader eller offentliga byggnader inom området. Inom det område där skuggeffekter förekommer i minst 10 timmar om året finns 55 fasta bostäder och 13 fritidsbostäder samt två affärsbyggnader eller offentliga byggnader. Inom det område där skuggeffekter förekommer minst 30 timmar om året finns nio fasta bostäder samt nio fritidsbostäder.

I projektalternativ 2, om vindkraftverkens höjd är 100 meter och effekt tre megawatt (skuggeffekter minst 8 timmar om året), ligger enligt Terrängdatabasen 11 fasta bostäder och två fritidsbostäder inom området. Inom det område där skuggeffekter förekommer minst 10 timmar om året finns fem fasta bostäder och en fritidsbostad.

I projektalternativ 2, om vindkraftverkens höjd är 120 meter och effekt tre megawatt (skuggeffekter minst 8 timmar om året), ligger enligt Terrängdatabasen 16 fasta bostäder och fyra fritidsbostäder samt en affärsbyggnad eller offentlig byggnad inom området. Inom det område där skuggeffekter förekommer minst 10 timmar om året finns sju fasta bostäder och en fritidsbostad.

I projektalternativ 2, om vindkraftverkens höjd är 140 meter och effekt fem megawatt (skuggeffekter minst 8 timmar om året), ligger enligt Terrängdatabasen 66 fasta bo-

Projektalternativ	Antal bostadshus (8 timmar skuggeffekter per år)	Antal fritidsbostäder (8 timmar skuggeffekter per år)	Antal affärsbyggnader eller offentliga byggnader (8 timmar skuggeffekter per år)
ALT 1: Kraftverkets höjd 100 m, rotordiameter 90 m	38	10	1
ALT 1: Kraftverkets höjd 120 m, rotordiameter 90 m	38	10	1
ALT 1: Kraftverkets höjd 140 m, rotordiameter 126 m	66	15	3
ALT 2: Kraftverkets höjd 100 m, rotordiameter 90 m	11	2	0
ALT 2: Kraftverkets höjd 120 m, rotordiameter 90 m	16	4	1
ALT 2: Kraftverkets höjd 140 m, rotordiameter 126 m	66	16	3

städer och 16 fritidsbostäder samt tre affärsbyggnader eller offentliga byggnader inom området. Inom det område där skuggeffekter förekommer i minst 10 timmar om året finns 50 fasta bostäder och 13 fritidsbostäder samt två affärsbyggnader eller offentliga byggnader. Inom det område där skuggeffekter förekommer minst 30 timmar om året finns tre fasta bostäder.

De som bor i närheten av existerande vindkraftverk upplever skuggfenomenet (s.k. blinkande skugga) mycket olika. Vissa kan tycka att det är besvärande, medan de flesta inte blir störda av det. T.ex. på Gotland i Sverige intervjuades närmare hundra personer som bor i närheten av vindkraftsområden. Av dem ansåg 6 % att skuggfenomenet störde dem, medan 94 % inte hade något obehag av fenomenet (Widing m.fl. 2005).

13.2.4 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs (ALT 0) kommer inga skugg-effekter från vindkraftverk heller att uppstå i omgivningen.

13.2.5 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Hur synliga skuggeffekterna från vindkraftverken är beror på vädret, kraftverkens placering, omgivningen (t.ex. skog), vindkraftverkens bladvinkel, tidpunkten på dygnet samt årstiden. Då det är molnigt ger kraftverket inte nödvändigtvis upphov till några skuggeffekter alls. Skuggeffekterna syns tydligast morgnar och kvällar vid solens uppgång och

nedgång. I Finland förekommer tillfällen som är problematiska med tanke på bosättningen i allmänhet sällan, eftersom tiden för solens upp- och nedgång samt solljusets högsta vinkel varierar mycket beroende på årstiden.

Blinkningens synlighet minskar om vindkraftverkets vingar görs av material med matt yta, varvid solljuset inte reflekteras så starkt från rotorbladens yta. Kraftverken kan också stängas av under de mest kritiska tiderna (t.ex. vid solnedgången). Det område som utsätts för skuggor kan också minskas genom att man väljer att bygga vindkraftverk endast på sådana områden där risken för skuggeffekter är liten.

13.2.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

För skuggeffekterna från vindkraftverken beräknades två olika skuggningsstilar, värsta möjliga skuggning (worst case) och realistisk skuggning (real case). Vid värsta möjliga skuggning (worst case) beaktas inte väderförhållandena, läget eller det faktum att vindkraftverken inte snurrar hela tiden.

I den realistiska skuggningen (real case) beaktas vindkraftverkets läge, dess navhöjd och rotorns diameter, skuggreceptorns position, geografiskt läge, tidszon, uppgifter om vind och solsken. Om det på området finns andra faktorer som påverkar skuggeffekterna, t.ex. skog, blir skuggeffekterna inte nödvändigtvis lika stora som man utgående från beräkningarna kunde anta, eftersom programmet inte beaktar t.ex. skogens inverkan.

13.3 Trafik och vägförbindelser

13.3.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Det nuvarande vägnätet har beskrivits utgående från kartgranskningar. På basis av Vägförvaltningens material har information sammanställts om de nuvarande trafikmängderna på områdets huvudled. Vindkraftsparkens inverkan på trafiken har uppskattats utgående från den trafik som krävs för de massor som ska flyttas i anslutning till att parken byggs.

13.3.2 Vägförbindelser och trafikens nuvarande situation

Projektområdet ligger i omedelbar anslutning till riksväg 8 (Björneborgsvägen) på östra sidan av vägen. Norr och öster om projektområdet finns Uttermossavägen. Från Uttermossavägen leder två grusvägar till projektområdet, Lillträskvägen och Sandviksvägen. Lillträskvägen går till Sandjärvsvägen som leder tvärs över projektområdet. Tvärs över södra delen av projektområdet går också Österbackvägen. Utöver dessa vägar finns det många skogsbilvägar som svänger av från riksväg 8 till projektområdet.

Den genomsnittliga trafiken på Björneborgsvägen år 2008 var 2352 fordon i dygnet och på Uttermossavägen 126 fordon i dygnet. Den tunga trafikens andel på Björneborgsvägen var 511 fordon/dygn och på Uttermossavägen 5 fordon/dygn.

13.3.3 Konsekvenser för trafiken: ALT 1 och ALT 2

13.3.3.1 Vindkraftsparkens inverkan på trafiken under byggtiden

Konsekvenserna för trafiken och trafiksäkerheten är som störst medan kraftverken byggs. Under byggtiden kommer det att förekomma ett stort antal tunga specialtransporter som kommer att bromsa upp den övriga trafiken. Vindkraftverkens delar är 20–60 meter långa. De tyngsta delarna kan väga över 300 ton. De extra långa och tunga transportererna kräver specialtransporttillstånd av Vägförvaltningen. Medan specialtransporterna pågår måste trafikmärken, gatubelysning och andra anordningar som finns intill vägarna vid behov tillfälligt avlägsnas, om de på grund av sin placering hindrar transportererna från att ta sig fram. Under de mest krävande transportererna kan vägen tillfälligt stängas av för annan trafik, eller också kan trafiken

begränsas på annat sätt medan specialtransporterna pågår. Nyssnämnda situationer är dock tillfälliga och kortvariga och har ingen större inverkan på själva trafiksäkerheten. Det är främst trafikens smidighet som i viss mån kan bli lidande.

Medan byggarbetet pågår kommer trafikmängderna på områdets vägar att öka betydligt. Till exempel den betongmängd som behövs för att bygga ett stålbetongfundament kräver över hundra besök av en vanlig betongtankbil. Betongmängden för ett stålbetongtorn utgör minst cirka 600 m³ och en vanlig betongtankbil har en last på 5–6 m³. Förutom trafiken i anslutning till fundamentbyggena kommer också byggandet av servicevägar och förbättringen av de befintliga vägarnas bärformåga att öka trafiken i området betydligt jämfört med nuläget.

Den ökade tunga trafiken kan påverka trafiksäkerheten. Då de tunga transportererna ska svänga av från allmän väg till korsande servicevägar ökar riskerna för trafikolyckor, bland annat påkörning bakifrån.

13.3.3.2 Vindkraftsparkens inverkan på trafiken under driften

Vindkraftsparken påverkar trafiken och trafiksäkerheten under byggtiden. Då vindkraftsparken är i drift påverkas inte trafiken. Servicebesöken till vindkraftsparken under driften görs främst med paketbil och antalet servicebesök väntas bli cirka tre per år för varje vindkraftverk.

13.3.4 Projektet genomförs inte ALT 0

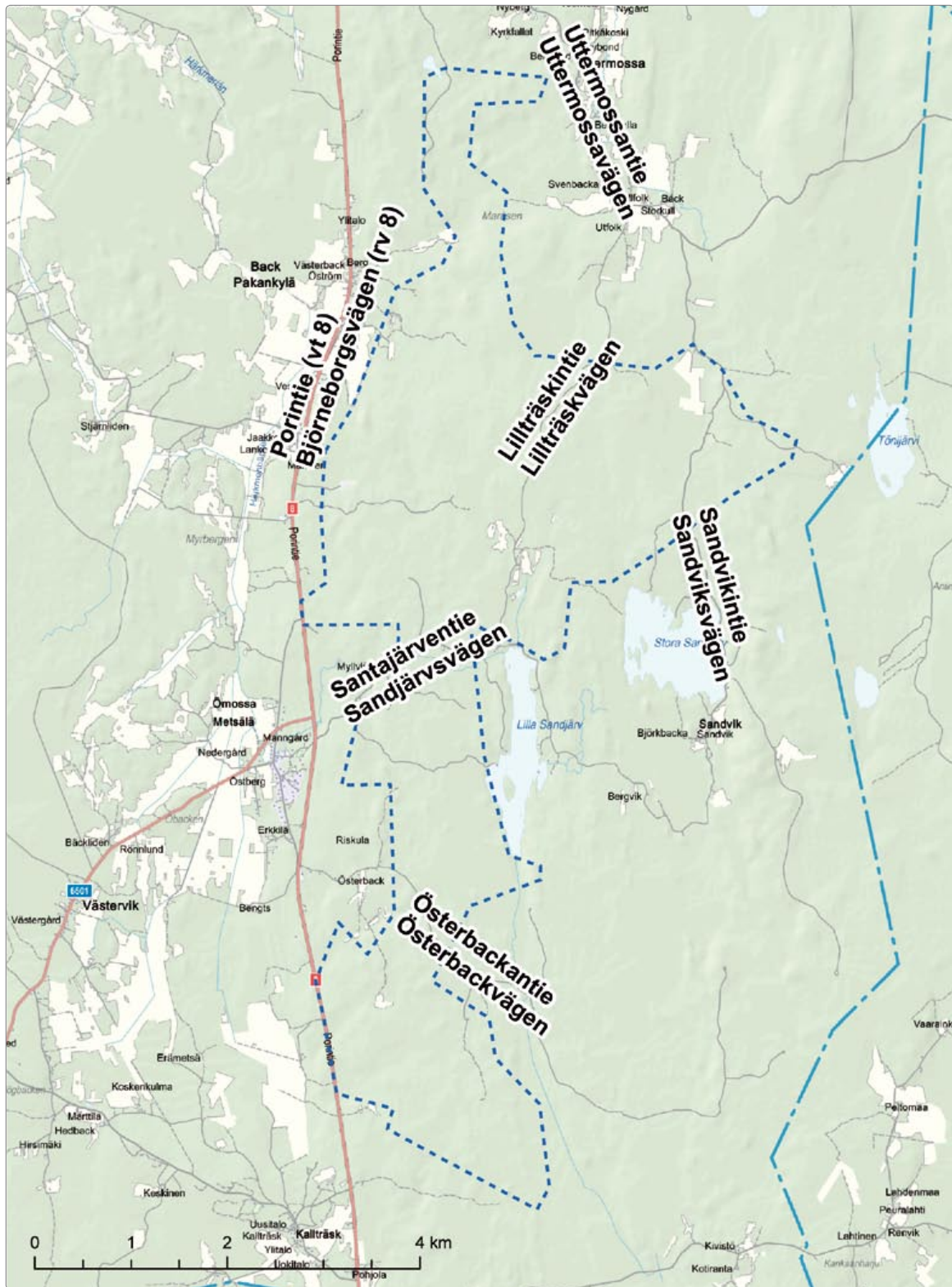
Om vindkraftsparken inte byggs, förblir trafiken och trafiksäkerheten i närområdet oförändrad.

13.3.5 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Olägenheterna av trafiken kan minskas, om trafiken förläggs till sådana tider då den besväras mindre. Genom dirigering av trafiken kan trafiksäkerheten förbättras. Även genom ruttval kan olägenheterna av trafiken förhindras. Tung trafik som stör invånarna kommer om möjligt att skötas kl. 7–21, medan specialtransporter som stör övrig trafik om möjligt ska skötas under tider då den övriga trafiken inte störs i någon större omfattning.

13.3.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Informationen är baserad på erfarenhet av motsvarande ökning av trafikmängden och är tillräckligt tillförlitlig för att en bedömning ska kunna göras.



Figur 13-13 Projektområdets vägförbindelser.



Figur 13-14 Sandjärsvägen.

13.4 Näringsliv

13.4.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Information om nuläget inom näringslivet har fått av staden Kristinestad. Uppgifter om byggande av vindkraftverk samt deras drift har fått från teknologiindustrin.

13.4.2 Nuvarande situation

13.4.2.1 Vindkraftsteknologins utveckling i Finland

Den know-how som finns inom vindkraftsteknologi i Finland bärs upp av många företag som är specialiserade på att konstruera och tillverka vindkraftverk och komponenter för sådana.

Företag som tillverkar vindkraftverk i Finland är bland andra WinWinD och Mervento. Företag som tillverkar olika komponenter för vindkraftverk är bland andra ABB, Moventas, Vacon, The Switch, Vaisala och Hydroll (Teknologiindustrin 2009). I Finland finns dessutom flera företag som är en del av en omfattande kedja av underleverantörer från konstruktion och tillverkning ända till servicearbeten under vindkraftsparkens drift. År 2008 sysselsatte vindkraftsindustrin direkt 3 000 personer i Finland.

Under de senaste åren har den finländska teknologiindustriens andel av världens vindkraftsmarknad varit ungefär tre procent. Teknologiindustrin rf har begrundat möjligheterna för den finländska vindkraftsteknologins omsättning med sikte på år 2020. I grundscenariot (*Base case*) förblir den finländska vindkraftsindustriens marknadsandel även

i fortsättningen på nuvarande nivå, varvid exportens värde blir cirka tre miljarder euro om året. I tillväxtscenariot (*Growth case*) erövrar finländsk know-how inom vindkraft en marknadsandel på sju procent på den utländska marknaden, varvid exportens andel stiger till 12 miljarder euro år 2020.

Det kan anses vara en tydlig trend på marknaden att det uppkommer arbetsplatser på de områden där vindkraft byggs.

13.4.2.2 Näringsstruktur i Kristinestad

Kristinestadsområdets viktigaste näringar är industri och tillverkning (25 %), jord- och skogsbruk (12 %), turism och service (63 %). Uppgifterna är från år 2006.

På stadens område finns knappt 2800 st arbetsplatser. Aktiva, växande små och medelstora företag finns på olika håll i Kristinestad. Viktiga branscher är metallindustrin och träförädlingsindustrin som har cirka 770 industriarbetsplatser. Antalet företag i industri- och servicebranschen är ca 600 st. Den viktigaste produktionsriktningen inom livsmedelsindustrin är potatisodling och därtill hörande förädling. Handel och service är också viktiga branscher. Sommaren 2009 var arbetslöshetsgraden 6,8 %.

Staden har månghundraåriga traditioner som centrum för hela regionens handel inom både dagligvaror och kapitalvaror. De största arbetsgivarna utöver staden och hälsovårdscentralen är Suomen Terveystalo, Pohjolan Voima Oy, Stora Ensos förpackningsfabrik, Puu-Component, Kristina Kök, Luoman Oy och ABC:s trafikbutik.

I Kristinestad bedrivs jordbruk på cirka 320 gårdar. Största

delen av gårdarna odlar potatis. I omedelbar närhet av projektområdet för Ömossa vindkraftspark intill riksväg 8 finns företaget Öströmin Perunatuote Oy Ab, som också köper potatis av underleverantörer. I projektområdets omedelbara närhet finns också Ömossa bar.

13.4.3 Konsekvenser av vindkraftsparken

13.4.3.1 Sysselsättningseffekter i byggskedet

Vasaregionen i Kristinestads närhet är ett av Finlands företagstätaste områden. Genom att spetsföretagen har varit framgångsrika har det uppkommit ett företagsnätverk som ger sysselsättning över hela regionen. Största delen av företagen i detta nätverk är verksamma inom energiteknologi. Av ovanstående företag i vindkraftsindustrin finns bland andra ABB och The Switch i området. Nordens största energikluster omfattar förutom företag inom energiteknologi också stödorganisationer som betjänar företagen samt högskolor och läroinrättningar som ger utbildning i branschen. En framgångsfaktor i området är att aktörerna har bildat nätverk och samarbetar med varandra.

Enligt Teknologiindustrin rf uppkommer arbetsplatser i vindkraftsbranschen även i fortsättningen främst inom teknologiindustrin. EWEA har beräknat att byggandet av en vindkraftspark i Europa sysselsätter i genomsnitt 15 personer per byggd megawatt. Det här antalet fördelas så att tillverkningen av kraftverk och deras komponenter sysselsätter cirka 12,5 personer och byggandet 1,2 personer per megawatt.

13.4.3.2 Inverkan på sysselsättningen och näringslivet under vindkraftsparkens drift

EWEA har beräknat att en europeisk vindkraftspark skapar i genomsnitt 0,33 arbetsplatser i anslutning till drift och service per installerad megawatt. I annan verksamhet uppkommer dessutom ytterligare 0,07 arbetsplatser/MW. En vindkraftspark sysselsätter under driften sammanlagt cirka 0,4 personer per installerad megawatt. Om den sysselsättande effekten är lika stor i vindkraftsparken i Ömossa som i Europa i genomsnitt, innebär det cirka 35–90 nya arbetsplatser.

13.4.3.3 Skatteinkomster

Ett vindkraftverks stomme och maskinrum har enligt Högsta förvaltningsdomstolens beslut ansetts utgöra en konstruktion för vilken fastighetsskatt ska betalas till kommunen.

Fastighetsskatten utgör flera tusen euro om året per kraftverk. En noggrann förhandsuppskattning av fastighetsskatten försvåras av att beskattningsgrunderna vid den tidpunkt då projektet genomförs kan ha ändrats från

vad som gällde då projektet planerades. Fastighetsskatten kan ändras genom kommunens beslut inom lagens gränser samt på riksnivå i riksdagen, om det anses nödvändigt.

I byggskedet och under driften uppkommer inkomstskatt för byggarbetarnas eller tjänsteproducenternas inkomster.

13.5 Människornas levnadsförhållanden och trivsel

13.5.1 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Med sociala konsekvenser avses konsekvenser som drabbar människor, sammanslutningar eller samhälle och som leder till förändringar i människornas välmående eller i fördelningen av välmåendet. Projektets konsekvenser kan direkt påverka människornas levnadsförhållanden eller trivsel. Å andra sidan påverkar förändringar i naturen, näringslivet eller energiproduktionen indirekt också människornas välmående. De sociala konsekvenserna har alltså ett nära samband med andra, antingen direkta eller indirekta konsekvenser av projektet.

Det är dock svårt att entydigt skilja direkta och indirekta konsekvenser från varandra, eftersom en konsekvens kan vara direkt för någon (t.ex. att få eller förlora en arbetsplats) men indirekt för de flesta (t.ex. sysselsättningsläget). Det väsentliga är att både direkta och indirekta konsekvenser och deras sociala betydelse identifieras.

Som stöd för konsekvensbedömningen användes en handbok från Forsknings- och utvecklingscentralen för social- och hälsovården om bedömning av konsekvenserna för människorna ("Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa", STAKES 2009) samt social- och hälsovårdsministeriets guide om miljökonsekvensbedömning samt hälsomässiga och sociala konsekvenser för människor ("Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset." Social- och hälsovårdsministeriet 1999).

Konsekvenser som vindkraftsprojektet medför för människornas levnadsförhållanden och trivsel kan vara bl.a. förändringar i

- boendetrivsel (landskap, buller vid fasta bostäder och fritidsbostäder)
- användningen av områden för rekreation och möjligheter till fritidsverksamhet (t.ex. att tillbringa fritiden, ströva omkring, plocka bär, jaga)
- människornas oro och rädslor, framtidsplaner (t.ex. klimatförändringen, landskapet, djuren)
- gemenskapen
- energiproduktion, näringsliv, sysselsättning

- fastigheternas värde (fasta bostäder, fritidsbostäder och markområden)
- region- och kommunekonomi samt utnyttjande av naturresurser.

Projektets konsekvenser uppkommer främst under driften men till vissa delar endast under byggtiden. Sociala konsekvenser kan uppkomma redan i projektets planerings- och bedömningsskede, bl.a. i form av invånarnas oro, rädslor, förhoppningar eller osäkerhet inför framtiden. Förutom fysiska förändringar i livsmiljön kan förväntningar och oro uppstå bland annat beträffande inverkan på tomternas och bostädernas priser, ortens image eller förändringar i möjligheterna till markanvändning.

Enligt handboken för bedömning av konsekvenserna för människan (STAKES 2010) kan oron och osäkerheten handla om både ett hot som upplevs som okänt och kännedom om möjliga eller sannolika konsekvenser. Invånarnas rädsla och motstånd mot förändringar handlar alltså inte nödvändigtvis bara om att försvara sina egna intressen, utan den kan också bygga på mångsidig kunskap om de lokala förhållandena, riskerna och möjligheterna. Orons inverkan på individen och samhället är också oberoende av om det vid en objektiv bedömning finns en motiverad orsak till rädslan eller inte.

På individnivå försämrar oron och osäkerheten trivselen och välmåendet. Speciellt om oron pågår under en längre tid kan den ge upphov till stress och till och med fysiska hälsoproblem. Hårdast drabbas konsekvenserna ofta dem som är i sämre ställning än andra. Med tanke på samhället kan oron och osäkerheten bli en antingen förenande eller åtskiljande faktor. Om organiserat motstånd uppkommer kan det förena människorna, medan oenighet mellan invånarna kan splittra gemenskapen.

Osäkerhet och oro uppkommer kollektivt i social växelverkan med andra i samhället. Uppfattningarna och förställningarna avspeglar inte bara den enskilda individens åsikt. De uppkommer också utgående från på vilket sätt frågorna behandlas i offentligheten och bland människorna. Vindkraftverken kan också ge människorna förväntningar och hopp om miljövänligare energiproduktion. Människorna kan även ändra sin uppfattning under projektets gång utgående från till exempel växelverkan, resultaten av konsekvensbedömningarna eller nyheter eller händelser som är oberoende av projektet. De sociala konsekvenserna är alltså delvis bundna till bedömningstidpunkten.

Bedömningsmetoder

Då de sociala konsekvenserna undersöktes och bedömdes utreddes de befolkningsgrupper eller områden som speciellt drabbas av konsekvenserna. Samtidigt bedömdes

konsekvensernas betydelse samt möjligheterna att minska och förhindra de negativa konsekvenserna.

Som metoder för bedömning av konsekvenserna för människornas levnadsförhållanden och trivsel användes en expertanalys baserad på följande källor:

- projektets övriga konsekvensbedömningar
- kart- och statistikmaterial
- invånarenkät
- åsikter som lämnats in om MKB-programmet
- respons som inkommit under bedömningens gång (möten för allmänheten).

Dessutom har de ställningstaganden som framförts om projektet i media studerats. Vid utredning av platser för rekreation på projektområdet och i dess näromgivning utnyttjades dessutom regionplanen för Vasa kustregion, Österbottens landskapsplan samt Kristinestads strandgeneralplan som utgångsmaterial.

Som grund för bedömningen har influensområdets nuvarande levnadsförhållanden och trivsel beskrivits, bl.a. fasta bostäder och fritidshus, rekreatiomsområden, nuvarande boendetrivsel och rekreatiomsverksamhet samt projektområdets betydelse och hur det används.

Expertens utvärdering analyserades och jämfördes både erfarenhetsbaserad och uppmätt information. Invånarnas och andra berördas åsikter har också undersökts i förhållande till de övriga resultaten av projektets konsekvensbedömning och information om nuläget. Genom en kombination av subjektiva och objektiva uppgifter går det att skapa sig en mera tillförlitlig helhetsbild av projektets sociala konsekvenser. Lokalbefolkningens oro och önskemål angående projektet, betydelsen av projektets sociala konsekvenser och möjligheter att minska de negativa konsekvenserna har lyfts fram i bedömningen.

Resultaten av konsekvensbedömningen var ännu inte tillgängliga då invånarenkäten genomfördes, så svaren på frågorna är baserade främst på projektets presentationsmöten, den information som fanns bifogad till enkäten samt de svarandes tidigare erfarenheter och åsikter om vindkraften.

Invånarenkät

Som stöd för invånarnas deltagande och konsekvensbedömningen i MKB för EPV Vindkraft Ab:s projekt att bygga en vindkraftspark i Ömossa i Kristinestad gjordes en enkät bland invånarna våren 2009. Enkäten postades till hushållen i projektområdets närhet på postnummerområdena 64440, 64450, 64460 och 64820 i Kristinestad och Storå. Från Kristinestads centrum (postnummerområde 64100) plockades dessutom slumpmässigt 15 procent av hushållen från uppgifterna i befolkningsregistret. Från hushållen valdes slumpmässigt en person i åldern 18–79.



Figur 13-16 Badstrand vid norra delen av Lilla Sandjärv.

Sammanlagt 671 enkäter sändes ut. Antalet svar var totalt 164, vilket ger en svarsprocent på 24.

Invånarenkäten beskrivs närmare i en separat resultatrapport (bilaga 2). Rapporten innehåller en mera detaljerad beskrivning av hur enkäten genomfördes och dess resultat. Här refereras de viktigaste resultaten av bedömningen av de sociala konsekvenserna.

Svarande

Största delen av de svarande (81 %) var fast bosatta på området. En femtedel av dessa har också en fritidsbostad på området. 24 av de svarande har endast en fritidsbostad på området. De flesta (89 %) av de svarande har bott eller semesterat på området i mer än 10 år. Av de svarande har 34 en fast bostad och 9 en fritidsbostad inom högst tre kilometer från projektområdet. Några har båda typerna av bostad. Det innebär att de svarande som bor inom tre kilometers avstånd utgör en grupp på 40 personer. Svaren från dessa jämförs nedan med åsikterna bland dem som bor längre bort.

Knappt en femtedel (18 %) av de svarande har inte tidigare sett ett cirka 100 meter högt vindkraftverk i funktion. 39 % av de svarande har stått bredvid ett sådant kraftverk. Största delen (43 %) har sett vindkraftverk på längre avstånd.

De svarande hade fått information om vindkraftsprojektet i Ömossa främst via lokaltidningarna (80 %). En annan informationskälla var invånarenkäten (37 %) som hade en bilaga med projektinformation. Även riksmidier, grannar och bekanta samt tv eller radio nämndes som informationskällor.

Informationen om vindkraftsparken ansågs vara begriplig (60 %) och tydlig (51 %). I fråga om informationens tillräcklighet var åsikterna mera delade; 48 % hade fått tillräckligt med information och 25 % skulle ha velat få mera information.

13.5.2 Bosättningens och rekreativansvändningens nuvarande situation

Bosättning

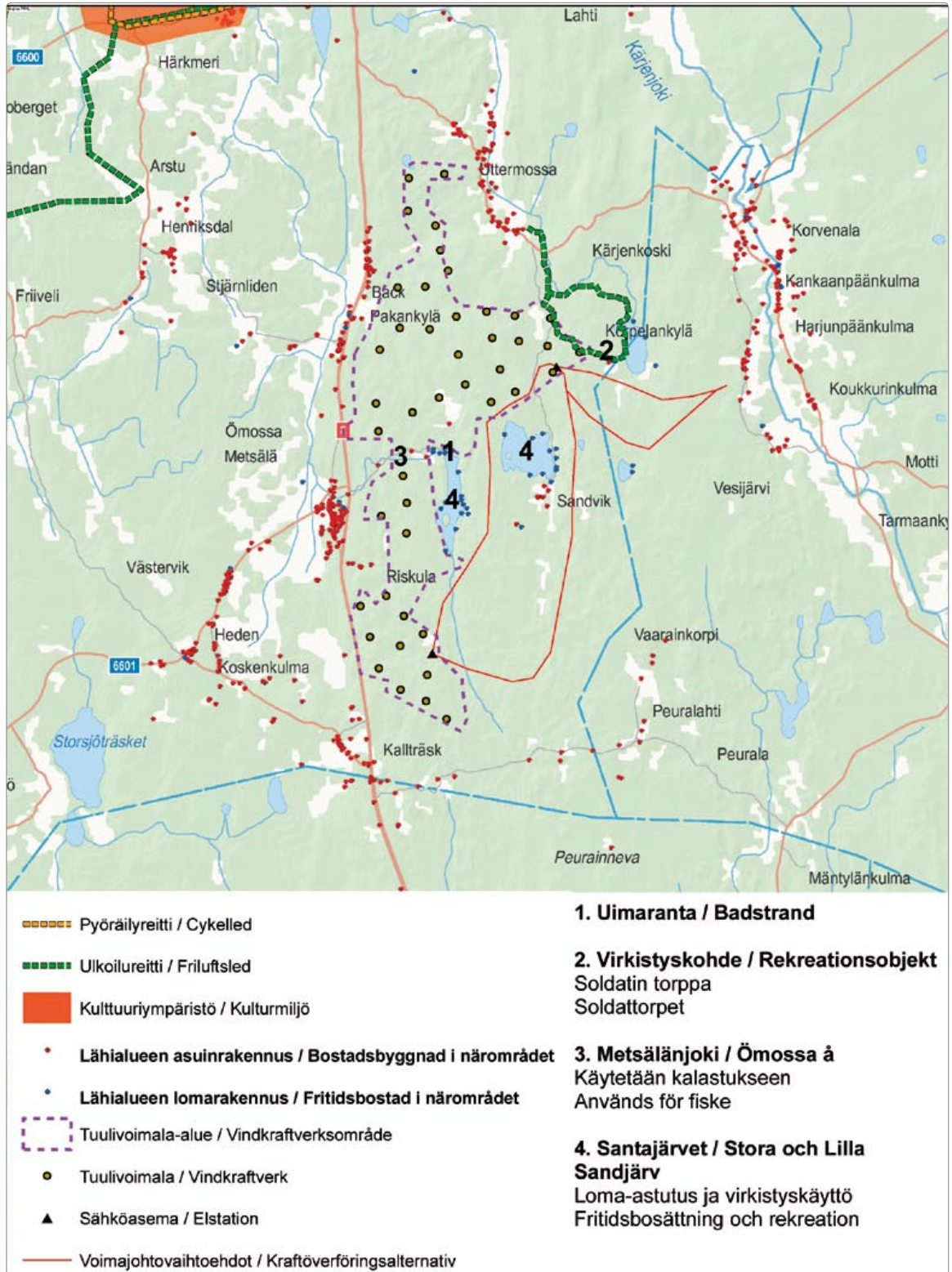
Projektområdet består främst av skogs- och jordbruksområde. På projektområdet finns tre hus med fast bosättning, en fritidsbostad, en lagerbyggnad och en raststuga för skogsbruket.

Den fasta bosättningen i närområdet är koncentrerad till byarna norr, väster och söder om området; Uttermossa, Back, Ömossa och Kallträsk. De närmaste bostadsbyggnaderna finns utmärkt på vidstående karta. Från byggnaderna i Back och Ömossa är det en knapp kilometer till projektområdet.

I projektområdets omedelbara närhet finns fritidsbosättning, speciellt vid stränderna av Lilla och Stora Sandjärv. Det sammanlagda antalet fritidsbostäder vid de här två sjöarna är cirka 30.

Rekreativansservice

Officiella rekreativansmål på projektområdet är rekreativansområdet vid nordöstra stranden av Lilla Sandjärv samt badstranden vid norra delen av Lilla Sandjärv. Rekreativansområdet är utmärkt i regionplanen för Vasa kustregion och i Kristinestads strandgeneralplan. Det här



Figur 13-15 Fast bosättning och fritidsbosättning samt officiella platser för rekreation i projektområdets näromgivning.

rekreationsområdet är avsett främst för friluftsliv i närområdet och rekreationscentra.

Badstranden vid norra delen av Lilla Sandjärv är en av Kristinestads officiella badstränder. Vattenkvaliteten vid badstranden övervakas av miljöhälsövrården och på stranden finns också omklädningsrum och en vattenrutschbana för barn.

I närheten av projektområdet, på dess östra sida, finns rekreativ-/turistattraktionen Soldat, som är utmärkt i Österbottens landskapsplan. Där finns restaurang- och kaféverksamhet samt inkvarteringstjänster. I Soldats gamla restaurerade torp ordnas numera också olika evenemang.

I närheten av Soldattorpet färdigställdes en ny vandringsled år 2009. Sevärdheter vid den här leden är bl.a. Ristikallio och Tönijärvi.

Användning av projektområdet

De som besvarade invånarenkäten berättade att de idkar friluftsliv på området på sommaren och vintern, ger akt på naturen på området samt utnyttjar området på olika sätt (figur 13-18). Projektområdet och dess näromgivning erbjuder invånarna många olika möjligheter till rekreation, till exempel att ströva i naturen, plocka bär och svamp, jaga och fiska. Jakt och fiske har behandlats närmare i kapitel 12. Projektområdets värde för olika former av nyttoanvändning framkom också i samband med terrängarbetet på området. Där påträffades personer som hade kommit från Kärjenkoski till projektområdet för att plocka bär. De berättade att projektområdet är populärt bland dem som vill plocka blåbär och lingon, också för dem som bor i Kristinestads centrum. Området används också mycket för

svampplockning. Antalet besökare ökas av att det är lätt att nå området med bil.

Det mest kända och viktigaste området för dem som besvarade invånarenkäten var Härkmeriområdet (figur 13-20). Lilla Sandjärv och Stora Sandjärv var också viktiga och kända för många av de svarande.

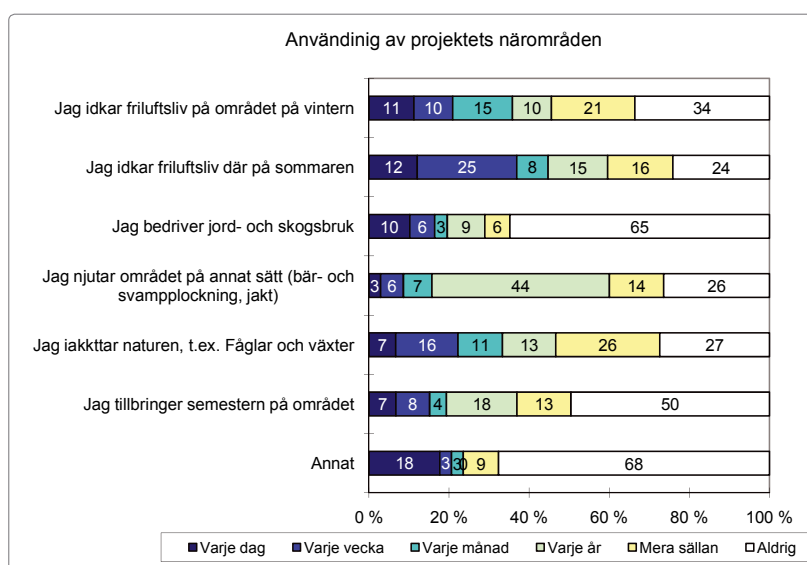
Viktiga aspekter för boendetrivseln var enligt de svarande luftkvaliteten, den allmänna säkerheten, miljöns renhet och lugn samt naturnärheten och trafiksäkerheten. I nuläget fick naturnärheten det bästa omdömet och trafiksäkerheten det sämsta.

13.5.3 Invånarnas åsikter om projektet och dess konsekvenser

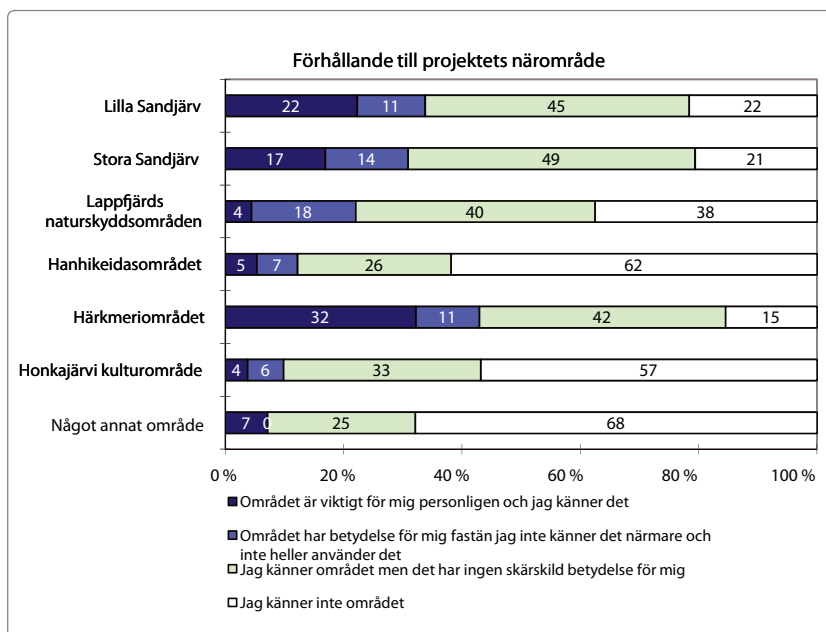
Invånarnas åsikter om projektets konsekvenser

De som besvarade invånarenkäten bedömde att vindkraftsprojektet kommer att ha en positiv inverkan på samsättningen, stadens image och ekonomi samt energipriset och näringslivet (figur 13-21). Mest nytta ansåg man att projektets inverkan på energiproduktionen medför. Projektet ansågs ha negativ inverkan på fågelbeståndet, landskapet och bullersituationen. De här negativa konsekvenserna ansågs dock inte vara lika viktiga som de aspekter som ansågs vara positiva (figur 13-22). De som bor i närheten hade en något negativare åsikt om projektets konsekvenser för bullersituationen, luftkvaliteten, människornas hälsa samt möjligheterna att ströva och idka friluftsliv än de som bor längre bort.

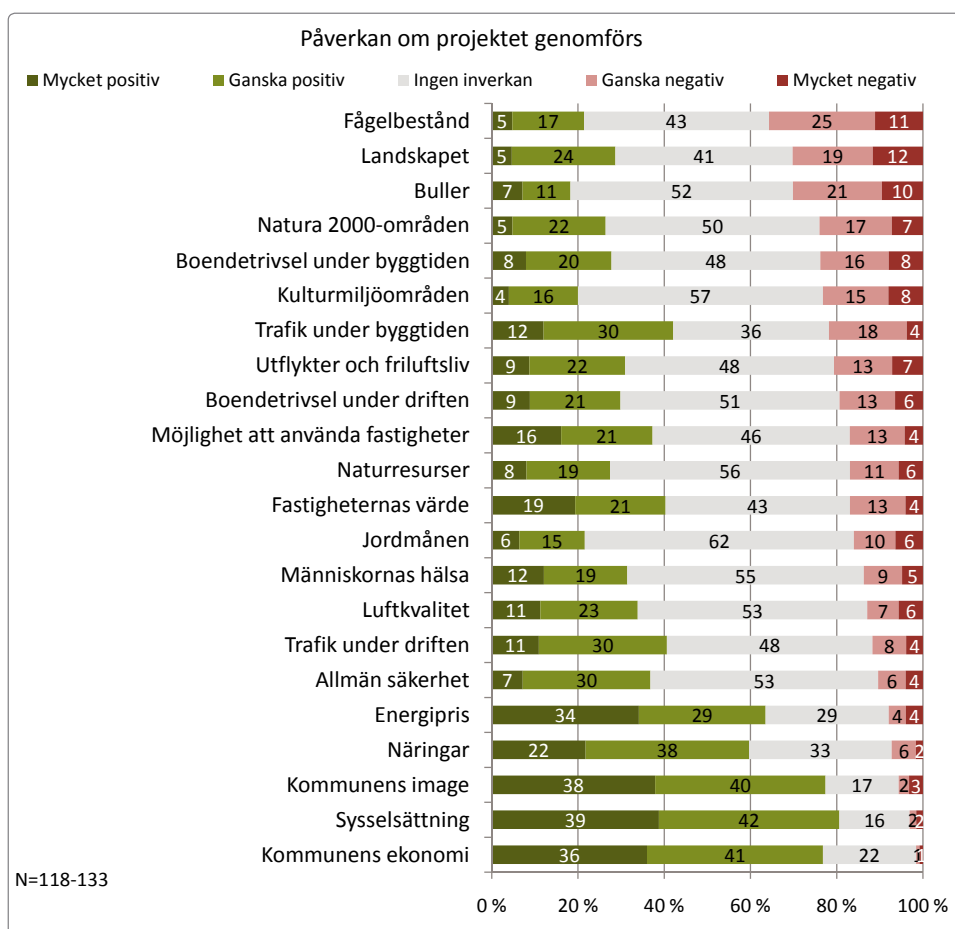
67 % av dem som bor i närheten ansåg det vara acceptabelt att se vindkraftverk vid horisonten och hälften (50–52



Figur 13-18 Olika sätt att använda projektområdets närområden.



Figur 13-20 De svarandes förhållande till olika områden i närheten av projektet.



Figur 13-21 De svarandes åsikter om projektets konsekvenser.

%) kunde acceptera varningsljus och skuggeffekter (figur 13-23). Bland dem som bor i närheten var andelen som ansåg konsekvenserna vara outhärdliga något större än bland dem som bor längre bort. Svaret "ingen inverkan" var större bland dem som bor längre bort. I båda grupperna var andelen som ansåg konsekvenserna vara acceptabla av ungefär samma storleksklass.

Hälften av de svarande ansåg att samverkan mellan alla de vindkraftsprojekt som planeras i regionen är något positivt, medan en dryg tredjedel ansåg att antalet vindkraftsparker inte spelar någon roll för konsekvenserna (figur 13-24). De återstående (14 %) ansåg att olägenheterna ökar i takt med att antalet vindkraftsparker ökar.

Inställningen till Ömossa vindkraftspark

Största delen (86 %) av dem som besvarade invånarenkäten är positivt inställda till projektet; fördelarna med vindkraftsparken anses vara större än nackdelarna (figur 13-25). Största delen (93 %) av de svarande anser att konsekvenserna är positivare om projektet genomförs än om det inte genomförs. De som bor inom högst 3 kilometers avstånd förhåller sig något negativare till projektet än de övriga (figur 13-26).

13.5.4 Vindkraftsparkens inverkan på människornas trivsel och levnadsförhållanden

Konsekvenser under byggtiden

Under byggtiden uppkommer konsekvenser för människorna på grund av markbyggnadsarbetet för vindkraftver-

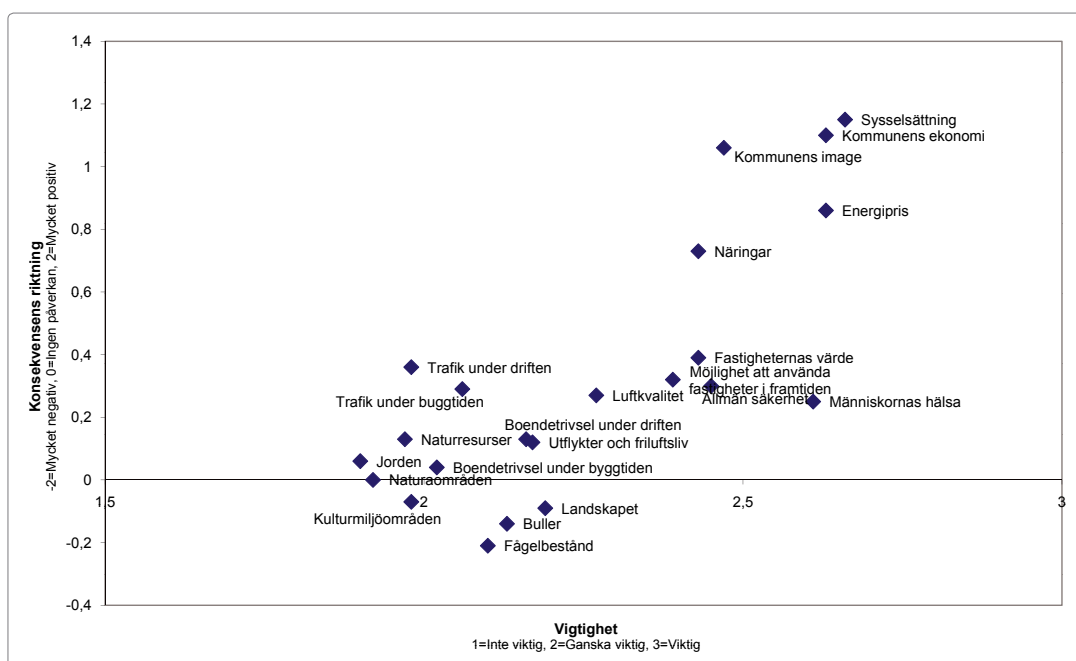
kens fundament och vägförbindelserna samt vid transport av kraftverkens delar och resning av kraftverken. Byggarbetet ger upphov till buller och ökad trafik i näromgivningen. Speciellt ökar den tunga trafiken och specialtransporterna, vilket medför olägenheter för trivseln och säkerheten för dem som bor intill transportlederna. Ökad mängd tung trafik försämrar trafiksäkerheten speciellt för fotgängare och cyklister. 36 % av dem som bor i närområdet och besvarade invånarenkäten var oroliga över boendetrivseln och 35 % över trafiken under byggtiden.

Medan vindkraftsparken byggs måste möjligheterna att enligt allemansrätten röra sig fritt i den omedelbara närheten av byggområdena av säkerhetsskäl begränsas. Begränsningarna i möjligheterna att röra sig på området gäller i tur och ordning endast de delar av projektområdet där byggarbete för tillfället pågår. Under byggtiden kan buller och arbetsmaskiner som rör sig på området vara störande för dem som söker rekreation på projektområdet och i dess närhet. Projektet har en sysselsättande effekt (kapitel 13.4).

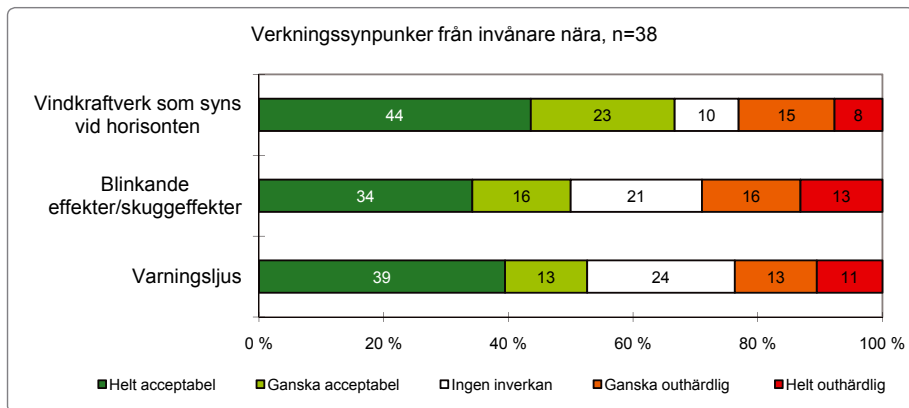
Konsekvenser under driften

Boendetrivsel. Ljudet och skuggeffekterna från vindkraftverken samt deras synlighet kan påverka boendetrivseln i näromgivningen.

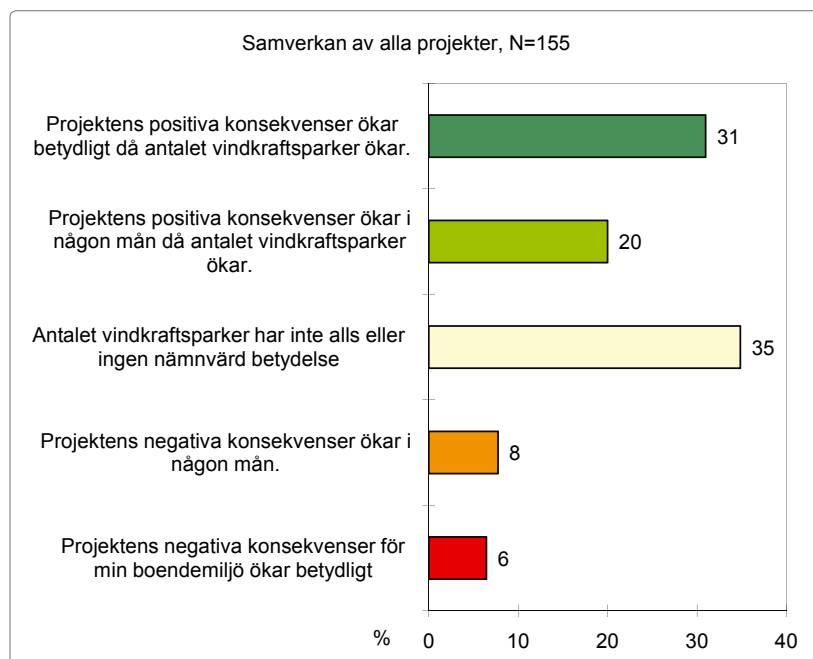
Projektets landskapspåverkan drabbar främst närlandskapet och den bosättning som finns närmast projektområdet (kapitel 10). Vindkraftverken kommer att synas speciellt till byggnaderna på projektområdet och i dess närhet



Figur 13-22 De svarandes åsikter om hur viktiga olika aspekter är och projektets konsekvenser.



Figur 13-23 Hur acceptabla projektets konsekvenser är enligt dem som bor i närheten.



Figur 13-24 De svarandes åsikt om samverkan mellan de olika vindkraftsprojekten i närregionen.

samt i närlandskapet i Kallträsk och Back. I alternativ 2 påverkas landskapet mindre, eftersom fyra av de vindkraftverk som ingår i alternativ 1 och ligger närmast bostadsbyggnader inte byggs.

Det är subjektivt hur man upplever de visuella effekterna av vindkraftverken. För vissa kan ett vindkraftverk vara skrämmande eller en hög, teknisk konstruktion som inte hör till landskapet. Andra kan tycka att ett vindkraftverk är formskönt och vackert. Knappt en tredjedel (31 %) av dem som besvarade invånarenkäten ansåg att vindkraftsparken påverkar landskapet negativt, medan 29 % tyckte att påverkan är positiv (figur 13-15). Största delen (41 %) tyckte att vindkraftverken inte har någon avsevärd inverkan på landskapet. Största delen av de svarande (65 %) ansåg det vara acceptabelt att se vindkraftverk vid horisonten, medan 12 % tyckte att det är outhärdligt. Av dem som bor i närområdet ansåg 23 % att det är outhärdligt att se vindkraftverken.

Ett vindkraftverks höjd och effekt påverkar hur långt dess ljud hörs (kapitel 13.1). Ljudet från kraftverken hörs speciellt på projektområdet samt vid de närmaste fritidsbostäderna och bostadshusen. I alternativ 2 blir bullernivån vid fritidsbostäderna intill Lilla Sandjärv något lägre än i alternativ 1. Bullernivåerna överstiger riktvärdet nattetid för områden som används för fritidsboende. Bullret kan tidvis störa trivseln också på ett större område i husen i näromgivningen och speciellt vid fritidsbostäderna, dit man kommer för att vila och koppla av. Bland annat väderförhållanden och bakgrundsljud avgör hur tydligt ljudet från vindkraftverken kan urskiljas. Det går inte att urskilja det från vindens ljud i alla väderförhållanden, men det kan höras som ett störande bakgrundsbuller då det i övrigt är tyst. Det finns individuella skillnader i hur störande ljudet från ett vindkraftverk upplevs; vissa blir störda också av mindre ljud. 39 % av de svarande som bor i närområdet var oroliga över det buller som projektet ger upphov till.

Vindkraftverkens skuggeffekter (minst 8 timmar per år) sträcker sig cirka 500–1 000 meter från kraftverken (kapitel 13.2). Inom området med skuggeffekter finns 32–70 bostadshus och 10–20 fritidshus. Skuggeffekterna vid kvällsol upplevs sannolikt mera störande vid fritidsbostäderna sydost om projektområdet än skuggeffekterna på förmiddagen vid bostäderna väster om projektområdet. Människor upplever den blinkande skuggan på olika sätt; en del blir störda, andra inte. Av dem som bor i närområdet och besvarade invånarenkäten förutsåg över hälften (57 %) att skuggeffekterna blir acceptabla, medan 11 % trodde att de blir outhärdliga. Den olägenhet som skuggeffekterna i verkligheten har gett upphov till har i en uppföljningsundersökning i Sverige (Widing m.fl. 2005) visat sig vara mindre än i den här förhandsenkäten.

Vindkraftsparken försämrar boendetrivseln för de i närheten boende vilkas hem eller fritidsbostad ligger inom området för buller- eller skuggeffekter från kraftverken eller på ett avstånd där de har fri sikt mot kraftverken på nära håll eller som upplever att kraftverksljudet, skuggorna eller synligheten är störande. Ljudet från vindkraftverken och rotorbladens rörelser förändrar boendemiljön för dem som bor i närheten och är vana med den lugna skogsnaturen. Dessutom kan förändringen av landskapet störa vissa personers boendetrivsel också på ett större område. Hälften (51 %) av dem som besvarade invånarenkäten anser att vindkraftsparken inte påverkar boendetrivseln vid deras fasta bostad eller fritidsbostad (figur 13-21). Av de övriga var det fler (30 %) som väntade sig positiv påverkan än negativ (19 %). Av dem som bor i närheten anser 45 % konsekvenserna vara positiva och 29 % negativa.

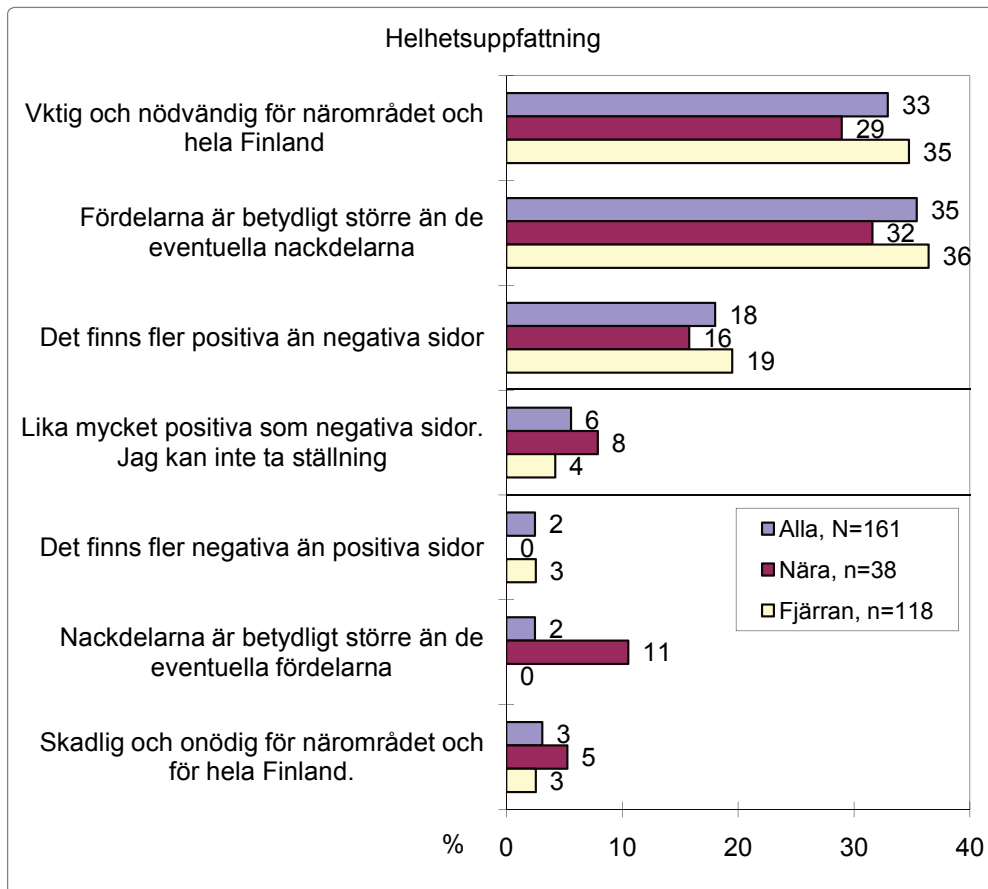
Rekreativsmöjligheter

Man kan röra sig som förut på området inom ramen för allemansrätten så snart vindkraftsparken står klar. Då vindkraftverken är i drift kommer de inte att hindra användning av området för rekreation, till exempel friluftsliv, jakt eller bärplockning, men kraftverkens ljud, skuggeffekter eller synlighet kan upplevas som störande faktorer för dem som använder området för rekreation. Vindkraftverken förändrar naturmiljön så att den blir en mera byggd, teknisk miljö. Störningarna av buller och skuggeffekter varierar med väderförhållandena. Vintertid finns en liten risk för dem som rör sig i närheten av kraftverken, om snö eller is vid vissa typer av väder kan lossna från kraftverken.

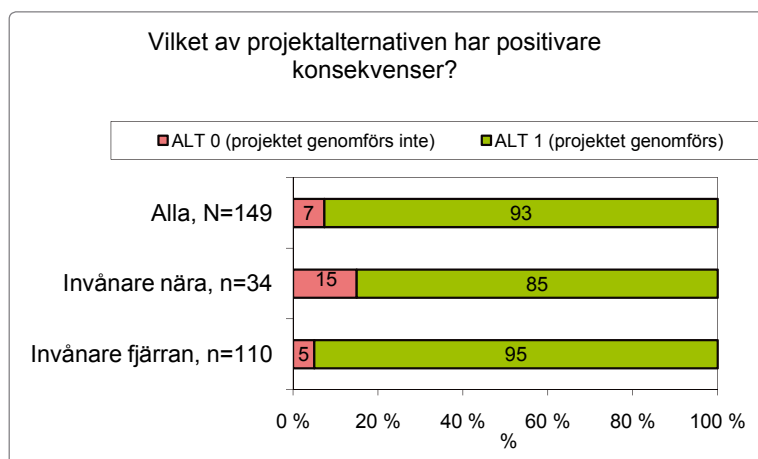
Vindkraftsparken påverkar landskapsbilden permanent på de närbelägna områden som används för rekreation. Vissa som idkar friluftsliv, strövar omkring och njuter av naturen kan också på ett större område känna sig störda av att vindkraftverken syns vid horisonten. Längs de vägar där man rör sig mot projektområdet upplevs landskapets förändring tydligare än på de avsnitt där vindkraftverken inte ligger mitt i synfältet. Andra däremot kan ge sig ut på utflykt för att se på vindkraftverken.

Knappt hälften (48 %) av dem som besvarade invånarenkäten antog att projektet inte kommer att påverka deras utflykter och friluftsliv. 31 % ansåg att konsekvenserna är positiva, 20 % negativa. Bland dem som bor i närheten är andelen som anser konsekvenserna vara negativa något större (27 %).

De som använder området för rekreation kan tycka att vindkraftverken och kraftledningarna som ska byggas på området försämrar områdets rekreativsvärde på grund av att landskapet förändras. Landskapsförändringen till följd av vindkraftverken kan dock också upplevas som något positivt.



Figur 13-25 De svarandes helhetsuppfattning om Ömossa vindkraftspark.



Figur 13-26 De svarandes åsikt om vilket projekialternativ som har de positivaste konsekvenserna. Det finns en statistiskt nästan signifikant skillnad mellan svaren från dem som bor nära respektive långt borta.

Annan oro

De som besvarade invånarenkäten var mest (36 %) oroliga över vindkraftsparkens negativa inverkan på fågelbeståndet. Dessutom förekom oro för Naturaområdena (24 %) och kulturmiljön (23 %).

17 % av de svarande var oroade för att vindkraftverken ska minska värdet på deras fastigheter och försämra möjligheterna att använda fastigheterna. I en undersökning av hur olägenheter i landskapet påverkar fritidsfastigheternas värde (Rahkila m.fl. 2005) framkom det att objekt som stör landskapet, till exempel mobiltelefonmaster, sänkte värdet på fritidsfastigheter på mindre än 700 m avstånd med i genomsnitt 10 %. I undersökningen ingick inte vindkraftverk.

Oron och osäkerheten inför att en vindkraftspark ska byggas och dess konsekvenser påverkar invånarnas levnadsförhållanden och trivsel negativt redan i planeringskedet, även om det inte skulle finnas någon orsak till oro.

Förväntningar

Invånarna ansåg att Ömossa vindkraftsprojekt har en positiv inverkan på sysselsättningen, kommunens image och ekonomi. Konsekvenserna för näringslivet och ekonomin har behandlats i kapitel 13.4. Invånarna väntade sig också positiva konsekvenser beträffande energiproduktionen och klimatförändringen.

Sammandrag av konsekvenserna

De positiva konsekvenserna av vindkraften gäller närmast samhället, medan de negativa konsekvenserna främst upplevs på individuell nivå i projektets närmiljö. Ljud och skugg effekter från vindkraftverken samt närheten till kraftverken medför olägenheter för användningen av de närmaste fritidsbostäderna och fasta bostäderna samt rekreationsområdena. Om det är fråga om större kraftverk omfattar olägenheterna ett något större område. I alternativ 2 är olägenheterna i fråga om landskap, buller och skugg effekter något mindre än i alternativ 1. Dessutom kan vindkraftverk som syns i landskapet störa vissa som bor inom synhåll samt sådana som tillbringar sin semester på området eller idkar friluftsliv för rekreation. Den här konsekvensen kvarstår under kraftverkens hela drifttid. Byggskedet kommer i någon mån att störa boendetrivseln i närområdet, områdets trafik samt användningen av projektområdet för rekreation.

Konsekvenser av elöverföringen

De elstationer som ska byggas på projektområdet sammanbinds med 7–8 kilometer långa luftledningar. Båda de alternativa sträckningarna placeras på ett skogbevuxet område, där de i någon mån kommer att störa skogsbruket intill kraftledningsområdet. Alternativ 1A är kortare, men kraftledningen kommer att synas till byggnaderna i

byn Sandvik och vid stranden av Stora Sandjärv. Det längre alternativet 1B syns inte till några byggnader.

Den nordligare elstationen ansluts med en luftledning till kraftledningen Kristinestad–Ulvsby, som finns öster om projektområdet. I alternativ 2A dras kraftledningen nära Rantamäkis gård. I övrigt medför de alternativa sträckningarna genom skogen olägenheter främst för skogsbruket intill kraftledningsområdet.

Trafiken och bullret under byggtiden kan störa dem som bor i närheten och dem som använder området för rekreation. Elöverföringens inverkan på levnadsförhållanden och trivsel är liten i alla alternativ.

13.5.5 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs kommer människornas levnadsförhållanden och trivsel i närområdet inte att påverkas. Varken rädslan för olägenheter eller förväntningarna om positiva konsekvenser uppfylls.

13.5.6 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Projektets sociala konsekvenser kan lindras inte bara med ovan nämnda tekniska metoder utan också genom informering av både fast bosatta och fritidsboende om hur projektet framskrider och om dess konsekvenser. Saklig informering kan avsevärt lindra den oro och osäkerhet som projektet kan ge upphov till.

I invånarenkäten nämndes att olägenheterna av projektet kunde minskas, om kraftverken byggs någon annanstans eller längre bort från bosättningen (10), genom att olägenheterna ersätts (3), genom minimering av dem (3) och om informeringen ökas (2).

13.5.7 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Konsekvenserna för människorna är inte entydiga. Det är subjektivt hur konsekvenserna av vindkraftverken upplevs. Därför är det svårt att bedöma hur väsentlig påverkan är och på vilket sätt den upplevs. Hur konsekvenserna upplevs påverkas av bl.a. personens förhållande till det aktuella området och till vindkraften i allmänhet samt personliga värderingar. I invånarenkäten framkom olika åsikter bland lokalbefolkningen om projektets konsekvenser samt konsekvensernas art och betydelse.

Människorna kan också ändra sin uppfattning utgående från till exempel ändringar i projektplanen, resultaten av konsekvensbedömningen eller nyheter eller händelser som är oberoende av projektet. De sociala konsekvenserna är alltså delvis bundna till bedömningstidpunkten.

14. Samverkan med andra projekt och planer

I det här kapitlet behandlas eventuell samverkan mellan Ömossa vindkraftspark och andra planerade projekt i närområdena. Med tanke på samverkan är de viktigaste i det här sammanhanget andra i närregionen planerade vindkraftsområden vilkas miljökonsekvenser är likartade som för det projekt som här bedöms. Andra planerade vindkraftsparker i närregionen nämns i kapitel 6.7.1. Beträffande samverkan är de viktigaste projekten Sastmola vindkraftspark (Tuuliwatti Oy) samt de havsbaserade vindkraftsparkerna utanför Kristinestad (PVO-Innopower Oy) och Sideby (Finlands Havsvind Ab).

Hur pålitlig bedömningen av samverkan är beror i hög grad på den mängd information som finns tillgänglig om andra projekt och informationens kvalitet. Flera projekt är i inledningskedet och det finns inga beslut om enligt vilken tidsplan de ska genomföras eller den slutliga omfattningen. Det här medför en påtaglig osäkerhet i bedömningen av samverkan mellan dem.

Den viktigaste positiva samverkan har bedömts vara projektens inverkan på produktionen av förnybar, koldioxidfri energi, vilket på ett avgörande sätt bidrar till att klimatförändringen ska kunna motverkas. Dessutom medför projekten påtagliga fördelar för näringslivet i Österbotten genom sysselsättande effekt samt utveckling inom industrin.

Beträffande fågelbeståndet och landskapet har samverkan behandlats nedan i ett separat kapitel.

14.1 Landskap och kulturmiljö

De havsbaserade vindkraftsprojekt som ligger närmast Ömossa planeras utanför Sideby och Kristinestad. Till havs kommer vindkraftverken att utgöra en dominerande zon som bryts av kraftverksfria zoner. De havsbaserade vindkraftverken kommer inte att synas till projektområdet i Ömossa eller till bosättningen i dess näromgivning, efter-

som skogen skymmer utsikten från Ömossaområdet mot kusten. Då man rör sig på havet kommer man utöver vindkraftverken utanför Kristinestad och Sideby troligen också att se vindkraftverken på Ömossaområdet i fastlandslandskapets silhuett.

Sastmola vindkraftspark ligger endast cirka 9 km och övriga landbaserade projektområden som närmast cirka 40 km från Ömossa. Teoretiskt kan ett vindkraftverk ses på upp till cirka 30 km avstånd. På grund av terrängformer, vegetation och konstruktioner skymms dock sikten mellan de landbaserade projektområdena. I praktiken är det omöjligt att se vindkraftverk från två olika landbaserade projektområden samtidigt.

Flera vindkraftsprojekt planeras på olika håll i Österbotten och i Bottniska viken. Man kommer att kunna se vindkraftverk med jämna mellanrum i Österbotten både till havs och till lands. Då vindkraftverken byggs kommer de att skapa en ny regional prägel som kommer att förändra den österbottniska kulturmiljöns karaktär. Förändringens omfattning kommer sannolikt att upplevas starkast under de första åren, men med tiden kommer vindkraftverken att uppfattas som en väsentlig del av det österbottniska landskapet och dess kulturmiljö.

14.2 Fågelbestånd

Jämsides med de projektspecifika konsekvenserna kan vindkraftsprojekten också ha påtaglig samverkan, om flera vindkraftsparker placeras nära varandra eller nära samma fåglars flyttstråk. Möjliga påverkningsmekanismer för flyttfåglarna är kumulativa kollisionsrisker som vindkraftsparkerna kan ge upphov till samt vindkraftsområdenas inverkan på styrningen av fåglarnas flyttning och deras flyttstråk. I undersökningar i bl.a. Danmark och Sverige har man observerat att flyttfåglarna försöker anpassa sitt flygstråk så att



de inte i onödan behöver flyga i den omedelbara närheten av vindkraftverkens rotorblad. Därför kan man som en samverkan av vindkraftsparker observera att fåglarnas flyttstråk i viss mån förskjuts, då fåglarna undviker vindkraftverk som kommer i deras väg. Väjningsrörelserna minskar dock också sannolikheten för eventuella kollisioner. Därför kan kollisionsödligheten till följd av projekten bli mindre än förutsett. Fåglarnas väjningsrörelser i närheten av vindkraftverk har undersökts under de senaste åren, främst beträffande andfåglar som flyttar över havet (bl.a. Desholm & Kahlert 2005), men de har också iakttagits vid radaruppföljning av bl.a. flyttande tranor och svanar (Pettersson 2004).

De vindkraftsparker som planeras i Kristinestad kommer sannolikt att påverka fåglarnas flyttstråk på området. Viktiga fågelarter i det här sammanhanget med tanke på projektet i Ömossa är speciellt sångsvan och sädgås, som flyttar i stort antal på området speciellt på våren på grund av de mycket stora samlingsområden som finns i Kristinestadsområdet. Flyttande sädgäss och sångsvanar anländer till södra delen av Österbotten till stor del direkt över Bottenhavet från Sverige och når land ungefär i området mellan Björneborg och Kristinestad (bl.a. Nousiainen

2009). När det gäller projektet i Ömossa kan samverkan för sädgässens flyttning förekomma med den planerade vindkraftsparken i Sastmola, eftersom de här områdena enligt kartan huvudsakligen ligger nära samma potentiella flyttstråk (från kustområdet i Björneborg–Sastmola via Ömossa mot de kända samlingsområdena för gäss och svanar i Härkmeri–Lappfjärd). I Ömossa går fåglarnas flyttstråk enligt observationerna främst längs åkrarna i Ömossa och Back vid projektområdets västra kant, medan flyttningen genom projektområdets mellersta delar är mindre omfattande. Flyttningen över fastlandet kan dock inte beskrivas med enkla linjer utan flyttstråken påminner mera om breda korridorer med varierande antal fåglar inom stråket bl.a. beroende på tidpunkten på dygnet och väderförhållandena. Därför kan samverkan mellan flera vindkraftsparker noteras i form av en förskjutning av fåglarnas flyttstråk. Bedömningen av samverkan försvaras dock av den bristfälliga informationen om fåglarnas exakta flyttstråk på området samt hur fåglarnas väjningsrörelser påverkar deras flyttstråk i större omfattning, dvs. om fåglarna omedelbart återgår till sitt gamla flyttstråk eller om de söker sig en ny linje till följd av väjningsrörelsen.



Vindkraftsprojekt i närregionen

Tabell 14-1 Ömossa vindkraftsparks samverkan med andra vindkraftsprojekt som planeras i närområdet.

Vindkraftsprojekt i närheten av projektområdet i Ömossa					
	Sastmola	Utanför Kristinestad	Utanför Sideby	Björneborg	Norrskogen
Avstånd från projektområdet i Ömossa	9 km	13 km	18 km	38 km	40 km
Konsekvenser för produktion av förnybar energi	Projektet har stor samverkan med tanke på ökad produktion av förnybar energi.				
Konsekvenser för klimatet	Med hjälp av projektet kan man minska koldioxidutsläppen från elproduktionen i Finland.				
Jordmån, grundvatten och ytvatten	Ingen samverkan.				
Vegetation och naturtyper	Projektet har ingen betydande samverkan, eftersom det på projektområdet inte förekommer sådana naturtyper vilkas arealer projektet tillsammans skulle kunna avsevärt reducera.				
Fågelbestånd	Se kapitel 14.2. vindkraftsprojektet också ha påtaglig samverkan.				
Naturskyddsområden	Projektet kan tillsammans påverka naturskyddsområden främst genom projektets eventuella inverkan på fågelbeståndet och genom fåglarnas ökade kollisionsrisk.				
Buller	Projektets buller är begränsat till närheten av de enskilda projektområdena. Därför uppstår ingen samverkan.				
Skuggeffekter	Projektets skuggeffekter är begränsade till närheten av de enskilda projektområdena. Därför uppstår ingen samverkan.				
Landskap och kulturmiljö	Se kapitel 14.1. Tillsammans kan projektet påverka Österbottens och områdets karakteristiska landskapsbild och kulturmiljöns särdrag.				
Sociala konsekvenser	Projektets samverkan beror främst på projektets inverkan på landskapsbild och dess betydelse.				
Näringsliv	Projektet har tillsammans en stor sysselsättande effekt.				

Fågelarter som häckar i skogbevuxna områden tillbringa största delen av sin fortplantningstid på ett relativt litet område i närheten av den egna boplatsen. Därför kan inverkan på dem huvudsakligen bedömas från fall till fall. Beträffande eventuell samverkan är beaktansvärda arter främst de stora rovfåglarna (bl.a. havsörn och fiskgjuse), som under sin häckningstid kan söka föda över ett mycket vidsträckt område. Därför kan havsörnar och fiskgjusar som häckar på Kristinestadsområdet under sina flygturer i jakt på föda mycket väl röra sig över både det planerade vindkraftsområdet i Ömossa och bl.a. området utanför Kristinestad. Därför kan vindkraftsparkerna tillsammans öka vuxendödligheten bland fiskgjusar och havsörnar som häckar på området. Hur stor den här påverkan blir är det dock i det här sammanhanget mycket svårt att bedöma, eftersom det inte finns uppgifter om beteendet då de rov-

fåglar som häckar på området flyger omkring i jakt på föda eller om deras flygaktivitet på kraftverksområdet. Å andra sidan har det med hjälp av satellitsändare observerats att bl.a. kungsörnen undviker att jaga inne i vindkraftsparker (Walker m.fl. 2005), vilket minskar risken för att den ska kollidera med vindkraftverk som finns utanför deras egentliga häckningsplats.

15. Behov av fortsatta undersökningar och uppföljning

15.1 Fågelbestånd

Innan projektet genomförs är det nödvändigt att ytterligare beträffande alternativen för elöverföringen göra noggrannare fågelutredningar så att platser som är viktiga för fågelbeståndet och finns på området för elöverföringen kan upptäckas ännu noggrannare och eventuella konsekvenser minimeras.

För att få reda på projektets eventuella konsekvenser för fågelbeståndet i projektområdets omgivning borde en uppföljning av fågelbeståndet göras under byggskedet och under de första åren som vindkraftverken är i drift. Faktorer som borde följas upp med tanke på det planerade projektet är speciellt vindkraftverkens inverkan på områdets häckande fågelbestånd, artsammansättningen samt observationer av kollisioner och fågeldödighet som vindkraftverken orsakat. Hur länge uppföljningen av fågelbeståndet ska pågå bestäms slutligen av de konsekvenser för fåglarna som observeras i inledningsskedet, men allmänt sett kan uppföljningen uppskattas pågå 1–3 år. I fågeluppföljningen fäster man speciell vikt vid arter som är känsliga för mänsklig aktivitet och för vilka konsekvenserna i den här konsekvensbeskrivningen bedöms bli störst. Sådana arter är speciellt nattskärna och tjäder; dessutom ska kända boträd för dagrovfåglar på området beaktas.

I uppföljningen borde standardiserade metoder användas för att resultaten ska vara jämförbara och för att de eventuellt ska kunna generaliseras. Då kan resultaten också utnyttjas i planeringen av kommande vindkraftsprojekt. Behovet av fågeluppföljning i fortsättningen (efter de första driftsåren) övervägs beroende på kraftverkens konstaterade inverkan på områdets fågelbestånd.

En mera detaljerad plan för att iaktta konsekvenserna av vindkraftverken görs upp när projektet fortsätter, då det också finns noggranna uppgifter om hur projektet kommer att genomföras och i vilken omfattning.

15.2 Buller

Eventuell bullerpåverkan av projektet borde följas upp genom bullermätningar. Då projektplanerna (kraftverkens exakta förläggningsplatser, val av kraftverkstyp m.m.) preciseras borde modellberäkningarna revideras. Utgående från resultaten av de reviderade modellberäkningarna och de rådande vindriktningarna på området går det att välja representativa mätpunkter för uppföljningsmätningarna.

15.3 Levnadsförhållanden och trivsel

Förändringarna i levnadsförhållanden och trivsel följs upp bl.a. genom bullermätningar. Dessutom borde en uppföljande enkät göras bland dem som bor i projektområdets näromgivning om vilka konsekvenser av vindkraftsparken de har upplevt och konsekvensernas betydelse.

III JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH DERAS GENOMFÖRBARHET





16. JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH BEDÖMNING AV KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

16.1 Projektets alternativ och principer för jämförelsen

Målet för MKB-förfarandet är att bedöma miljökonsekvenserna av den vindkraftspark som planeras på Ömossaområdet i Kristinestad. Projektalternativen är ALT 1 och ALT 2 samt det s.k. nollalternativet ALT 0 där projektet inte genomförs. Projektets olika alternativ beskrivs närmare i kapitel 6.2. Projektalternativ ALT 1 är den ursprungliga planen och projektalternativ ALT 2 är den uppdaterade planen.

I miljökonsekvensbedömningen bedöms de konsekvenser som för varje granskad konsekvens utgör en förändring från nuläget till den tidpunkt som granskningen gäller. Miljökonsekvenserna bedöms genom jämförelse av dem med motsvarande konsekvenser för nollalternativet, dvs. i praktiken projektområdets nuvarande situation och dess naturliga utveckling. Konsekvensernas betydelse har bedömts enligt förändringens storlek samt genom jämförelse av konsekvenserna med rikt- och gränsvärdena för belastningen, kvalitetsnormerna för miljön samt områdets nuvarande miljöbelastning. Här har dessutom beaktats den respons som inkommit under invånarenkätens gång om de konsekvenser som invånarna anser vara betydelsefulla för området och det planerade projektet.

Olika konsekvenser har jämförts enligt den beskrivande (kvalitativa) jämförelsetabellen nedan. I tabellen ingår de granskade alternativens centrala både positiva och negativa konsekvenser.

Konsekvensernas betydelse kan granskas separat på lokal, regional och nationell nivå. Någon konsekvens kan vara mycket betydelsefull på lokalplanet, men på regional nivå är dess betydelse däremot mindre. Konsekvensernas betydelse påverkas av bl.a.:

- influensområdets storlek
- objekt som drabbas av konsekvensen och dess känslighet för förändringen
- objektets betydelse
- kan konsekvensen återställas och/eller är den permanent
- konsekvensens intensitet och förändringens storlek
- människornas upplevelser i anslutning till konsekvensen (rädslor och osäkerhet)

16.2 Viktiga miljökonsekvenser

Tabell 16-1. De viktigaste konsekvenserna och jämförelse av alternativ.

	Konsekvensernas betydelse	ALT 1	ALT 2	ALT 0
Produktion av förnybar energi	Som mest cirka 11 % av Finlands vindkraftskapacitet enligt det nationella målet fram till år 2020	Främjar vindkraftsproduktionen. Hur stor inverkan blir beror främst på i vilken omfattning projektet genomförs.		Främjar inte vindkraftsproduktionen.
Klimat	Projektet kan ha en avsevärd positiv inverkan på klimatet genom minskade utsläpp av växthusgaser.	Genom projektet kan användning av fossila bränslen i energiproduktionen ersättas, varvid utsläppen av växthusgaser från energiproduktionen i Finland minskar.		Den minskning av utsläpp som vindkraftsparken kunde ge uppnås inte.
Samhällsstruktur och markanvändning	Största delen av projektområdet är mark som används för skogsbruk.	Vindkraftsparken har endast liten inverkan på områdets nuvarande former av markanvändning. Därför försämras möjligheterna att använda området som skogsbruksmark inte påtagligt. I närheten av vindkraftverken begränsas möjligheterna att bygga fasta bostäder och fritidshus av bl.a. buller och blinkande effekter från kraftverken.		Projektområdet förblir sådant som det är nu. Utvecklingen av markanvändningen fortsätter utan den planerade vindkraftsparken.
Jordmån och berggrund	Projektet påverkar de områden där vindkraftverkens fundament och servicevägar byggs samt de områden där marks substans tas.	Projektområdets nuvarande situation förändras på de områden där vindkraftverkens fundament samt servicevägarna byggs.		Konsekvenserna av vindkraftsparken uppstår inte. Projektområdets nuvarande situation förblir oförändrad.
Vegetation och naturtyper	Projektet påverkar främst de områden där vindkraftverken och servicevägarna byggs. Dessa utgör cirka 2 % av projektområdets areal.	En del av naturmiljön blir till byggd miljö. Byggena splittrar skogsområdet. Enstaka värdefulla naturobjekt finns på byggnadsområdena.	Samma påverkan som i ALT 1. De värdefulla naturobjekten (t.ex. revir för flygekorrar) har beaktats i planerna.	Projektområdets nuvarande situation förblir oförändrad. Skogsbruket på området kan dock påverka områdets naturförhållanden och dess utveckling.
Fågelbestånd	Ömossa vindkraftspark byggs till största delen på ett område präglad av vidsträckt områden där berget kommer i dagen. Fågeltätheten på projektområdet är betydligt mindre än den genomsnittliga fågeltätheten i Södra Finland. Fågeltätheterna är störst i de norra delarna av projektområdet där det ännu finns grövre, grandominerade blandskogar.	Flyttfåglar: Det finns ingen påtaglig skillnad mellan de bedömda projektalternativen, eftersom skillnaden mellan projektalternativen är liten i förhållande till fågelstråkens spridning över området. Även beträffande konsekvenserna för häckande fåglar är skillnaderna mellan de bedömda projektalternativen mycket små.		Projektområdets nuvarande situation förblir oförändrad. Skogsbruket på området kan dock påverka områdets naturförhållanden och därigenom fågelbeståndet.
Naturskyddsområden	Närmaste naturskyddsområdet ligger två kilometer från projektområdet (Lappfjärds våtmarker).	Kollisionsrisken för fåglarna på de närbelägna skyddsområdena bedöms bli liten.		Naturskyddsområdena påverkas inte.

	Konsekvensernas betydelse	ALT 1	ALT 2	ALT 0
Landskap och kulturarv		Alternativ 1 och 2 har sinsemellan likadan inverkan på landskapet och kulturmiljön. Vindkraftverken medför en ny tidsmässig skiktning i områdets kulturmiljö.		Områdets landskapsbild samt de kulturhistoriskt värdefulla objekten nuvarande situation och utveckling förblir oförändrade.
Buller	I närheten av projektområdet finns fasta bostäder och fritidsbostäder.	Den kalkylerade bullernivån vid de närmaste bostadsområdena kring projektområdet är cirka 40–45 dB och vid de närmaste enstaka bostadshusen på projektområdet cirka 45–48 dB.	I alternativ 2 är den kalkylerade bullernivån vid de närmaste bostadsområdena cirka 40–43 dB och vid de närmaste enstaka bostadshusen cirka 44–45 dB. I alternativ 2 blir bullernivån vid fritidshusen på stranden av Stora Sandjärv och Lilla Sandjärv 2–5 dB lägre än i alternativ 1.	Projektområdets nuvarande situation förblir oförändrad.
		Under vissa förhållanden, då bakgrundsljudet är svagt, kan ljudet från vindkraftverken höras både vid de närmaste husen med fast bosättning och vid de närmaste fritidshusen.		
Skuggeffekter	I närheten av projektområdet finns fasta bostäder och fritidsbostäder.	Antalet byggnader som utsätts för skuggeffekter är störst om ALT 1 genomförs med 140 m höga kraftverk.	Antalet byggnader som utsätts för skuggeffekter är minst om ALT 2 genomförs med 100 m höga kraftverk.	Inga skuggeffekter uppstår.
Jakt	Jakt förekommer regelbundet på projektområdet.	Medan projektet genomförs kan byggarbetet påverka förekomsten av hjortdjur på området. Den här påverkan är dock sannolikt tillfällig. På grund av projektet kan man bli tvungen att ändra jaktretningen på projektområdet och projektet kan påverka jaktupplevelserna.		Jaktmöjligheterna förblir oförändrade.
Människornas levnadsförhållanden och trivsel	Projektets inverkan på levnadsförhållanden och trivsel beror på förändringen av landskapet, för dem som bor i närheten också buller och skuggeffekter.	Konsekvenserna är likartade för båda projekialternativen. Vindkraftverk som syns i landskapet kan störa dem som bor inom synhåll samt sådana som tillbringar sin semester på området eller söker rekreation där. Ljudet och skuggeffekterna från vindkraftverken kan störa boendetrivseln vid de närmaste husen.		Konsekvenserna av vindkraftsparken uppstår inte.
Näringsliv	Projektet kan ha avsevärt inverkan på det lokala och nationella näringslivet tack vare dess sysselsättande effekt.	Projektet kan ha avsevärt inverkan på näringslivet i södra delen av Österbotten tack vare dess sysselsättande effekt.		Projektets sysselsättande effekt uppstår inte.

17. Projektets genomförbarhet

17.1 Samhällelig genomförbarhet

Projektets samhälleliga godtagbarhet avgörs via ett planläggningsförfarande.

17.2 Miljömässig genomförbarhet

Genom uppdatering av den ursprungliga projektplanen (ALT 1) utformades en ny projektplan (ALT 2) som är gynnsammare att genomföra än ALT 1 med tanke på miljön. Projektets miljömässiga genomförbarhet påverkas i hög grad av de val som görs i den fortsatta planeringen av projektet (t.ex. vindkraftverkens storlek samt tornkonstruktion).

De störningar som vindkraftverken orsakar för bosättningen beror på buller som överstiger riktvärdet, blinkande effekter ibland samt förändring av närlandskapet. Kraftverken orsakar dock inte vidsträckta olägenheter för bosättning, levnadsförhållanden, rekreation och hälsa.

Båda projektalternativen är genomförbara beträffande konsekvenserna för miljön. Den här MKB-beskrivningen tar upp möjligheter att lindra de negativa konsekvenserna av projektet. Det är skäl att beakta dessa aspekter i den fortsatta planeringen av projektet.

17.3 Ekonomiska förutsättningar

Den projektansvariga EPV Vindkraft Ab har goda förutsättningar att genomföra en stor energiinvestering.

18. Terminologi och förkortningar

generator	Anordning som omvandlar rörelseenergi till elström
kW	kilowatt, effektenhet 1 MW (megawatt) = 1000 kW = topp effekt för ett medelstort vindkraftverk
kWh	kilowattimme, energienhet 1 MWh (megawattimme) = 1000 kWh
kV, kilovolt	Volt (V) är en spänningseenhet som används för att ange spänning och elektrisk potential. 1 kV = 1 000 V
MW, megawatt	Watt (W) är en effektenhet. 1 MW = 1 000 kW = 1 000 000 W
rotor	Turbinens löphjul
planområde	Även termen projektområde används Område inom vilket de planerade vindkraftverken ska placeras
turbin	Vindturbin dvs. maskin som omvandlar luftens rörelseenergi till mekanisk energi
kontaktmyndighet	Projektets kontaktmyndighet har varit Västra Finlands miljöcentral, vars uppgifter överfördes till Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten (ELY-centralen) genom statens förnyelse av regionförvaltningen 1.1.2010. Till kontaktmyndighetens uppgifter i MKB-processen hör bl.a. att lägga fram bedömningsprogrammet och konsekvensbeskrivningen till påseende, ordna offentligt hörande, samla in utlåtanden och åsikter samt ge samlade utlåtanden.
MKB	En miljökonsekvensbedömning (MKB) är ett förfarande för bedömning av miljökonsekvenser enligt lagen och förordningen om miljökonsekvensbedömning. MKB-förfarandet tillämpas på projekt som kan medföra kännbara miljökonsekvenser.

19. Källor

- Ahlen I., Bach L., Baagoe H.J. & Pettersson J. 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency. Tukholma. 37 s.
- Ahola, Ilkka. Suullinen tiedonanto hankealueen metsästyskäyttöarvosta 19.8.2009.
- Ahti, T. 1953. Poronjäkäliä – kaunistaa, mutta arkaa kasvillisuutta. Suomen Luonto 3: 9–12.
- Arnett E.B., Brown W.K., Erickson W.P., Fiedler J.K., Hamilton B.L., Henry T.H., Jain A., Johnson G.D., Kerns J., Koford R.R., Nicholson C.P., O'Connell T.J., Piorkowski M.D. & Tankersley R.D. 2008. Patterns of bat fatalities at wind energy fatalities in North America. *Journal of Wildlife Management* 72(1): 61–78.
- Arnett E.B., Schirmacher M., Huso M.M.P. & Hayes. J.P. 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. An annual report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, USA. 45 s.
- Baerwald E.R., D'Amours G.H., Klug B.J. & Barclay R.M.R. 2008: Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18(16): 695–696.
- Band, W., Madders, M. & Whitfield, D.P. 2006: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: de Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (toim.): *Birds and Wind Farms*. Lynx Editions, Barcelona. S. 259–275.
- BirdLife Suomen internetsivut: www.birdlife.fi
- Boverket. 2003. Planering och prövning av vindkraftsanläggningar. Handbok. Karlskrona. Sverige.
- Brinkmann R. 2006: Survey of possible operational impacts on bats by wind facilities in southern Germany. Report for Administrative District of Freiburg–Department 56, Conservation and Landscape Management. Gundelfingen, Germany. 63 s.D
- Desholm M. & Kahlert J. 2005: Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biology Letters* 1(3): 296–298.
- Drebs A., Nordlund A., Karlsson P., Helminen J., P. Rissanen, 2002, Tilastojia Suomen ilmastosta 1971–2000.
- Drebs, A., Nordlund, A., Karlsson, P., Helminen, J. & Rissanen, P. 2002. Tilastojia Suomen ilmastosta 1971–2000. Dre-witt A.L. & Langston R.H.W. 2006: Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29–42.
- Eftestøl S., Colman J.E., Gaup M.A. & Dahle B. 2004: Kunnskapsstatus - effekter av vindparker på reindriften. University of Oslo. Oslo. 38 s.
- EMD International A/S. 2008. WindPRO 2.6 User Guide.
- Energiategollisuus ry 2010: Energiavuosi 2009. Lehdistötiedote.
- Euroopan komission direktiivi 2001/77/EC
- EU:n ilmastostrategia: Komission tiedonanto KOM(2007)2, Komission tiedonanto KOM (2005)35, Eurooppa-neuvoston päätelmät maaliskuu 2007, Ympäristöneuvoston päätelmät 2007.
- Eskelinen, S. 2005: Tuulivoimahankkeiden lupaprosessien ajankäyttöselvitys. Ympäristöministeriö / Konsulttityö.
- Everaert J. & Kuijken E. 2007: Wind turbines and birds in Flanders (Belgium): Preliminary summary of the mortality research results. Research Institute for Nature and Forest (INBO). Bryssel, Belgia. 10 s.
- Everaert J. & Stienen E.W.M 2007: Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium): Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity Conservation* 16: 3345–3359.
- Fernley J. 2007. Bird collision at operating wind farms. Annual Conference of the British Wind Energy Association, Glasgow 10.10.2007. 7 s.
- Fingrid: Tahkoluoto - Kristiinankaupunki 400 kV YVA. 2009.
- Flydal K., Eftestøl S., Reimers E. & Colman J.E. 2004. Effects of wind turbines on area use and behavior of semi-domesticated reindeer in enclosures. *Rangifer* 24: 55–66.
- Fox, A. D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T.K., & Petersen, I.K. 2006: Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. *Ibis* 148: 129–144.
- Geologian tutkimuskeskuksen internetsivut: www.gtk.fi
- Hanski, I., K. ym. 2001: Liito-oravan (*Pteromys volans*) biologia ja suojelu Suomessa. Suomen Ympäristö 459. 32 s.
- Hanski, I. 2006: Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kanton koon arviointi. Loppuraportti. Helsingin yliopisto. 35 s.

- Holttinen, Hannele 2004. The Impact of Large Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System. VTT Publications 554.
- Hötker, H., Thomsen, K-M. & Jeromin, H. 2006: Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. – Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU. Bergenhusen. 65 s.
- Ilmatieteen laitos. 2009. Tuulisuustiedot 1971-2000, Mustasaari-Valassaaret. 14.9.2009.
- Ilmatieteenlaitoksen internetsivut: www.ilmatieteenlaitos.fi
- Jakobsen J. 2005. Infrasound Emission from Wind Turbines. *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control*.
- Johnson G. D. 2005: A review of bat mortality at wind-energy developments in the United States. *Bat Research News* 46:45–49.
- Johnson G.D., Ericson W.P., Strickland M.D., Shepherd M.F., Shepherd D.A. & Sarappo S.A. 2003: Mortality of Bats at a Large-scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. *American Midland Naturalist* 150: 332–342.
- Kellomäki, S. 1977. Deterioration of forest ground cover during trampling. *Silva Fennica* 11(3): 153–161.
- Kellomäki, S. & Saastamoinen, V-P. 1975. Trampling tolerance of forest vegetation. *Acta Forestalia Fennica* 147.
- Kekäläinen, Hannele & Molander, Lise-Lotte 2003. Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan perinnemaisemat. Alueelliset ympäristöjulkaisut 250. Länsi-Suomen ympäristökeskus.
- Kerlinger, P. 2000: An Assessment of the Impacts of Green Mountain Power Corporation's Wind Power Facility on Breeding and Migrating Birds in Searsburg, Vermont. National Renewable Energy Laboratory. 95 s.
- Kerns J. & Kerlinger P. 2004: A study of bird and bat collision fatalities at the Mountaineer Wind Energy Center, Tucker County, West Virginia: Annual report for 2003. FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee. 39 s.
- Ketzenberg C., Exo K.-M., Reichenbach M. & Castor M. 2002: Einfluss von windkraftanlagen auf brutende Wiesenvogel. *Natur und Landschaft* 77: 144–153.
- Koistinen, J. 2004: Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Ympäristöministeriö.
- Koskimies P. 1994: Linnustonseuranta ympäristöhallinnon hankkeissa – Ohjeet alueelliseen seurantaan. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisu – sarja B18. Helsinki. 83 s.
- Koskimies P. & Väisänen R.A. 1988: Linnustonseurannan havainnointiohjeet. Helsingin yliopiston eläinmuseo. 143 s.
- Kristiinankaupungin rantayleiskaava (2000).
- Kunz T. H., Arnett E.B., Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D., Larkin R.P., Strickland M.D. Thresher R.W. & Tuttle M.D. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5:315–324.
- Kyheröinen, E.-M., Vasko, V., Hagner-Wahlsten, N., Inberg, E., Kosonen, E., Lappalainen, M., Lilley, T., Lindstedt, R., Liukko, U.-M., Norrdahl, K. 2009: Bat migration studies in Finland 2008.– Teoksessa: 1st International Symposium on Bat Migration. Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research (IZW). 104 s.
- Lappalainen M. 2008. Suomeen uusi nisäkäslaji: etelänlepakko ilmestyi Hankoon. *Suomen luonto* 67(8): 33.
- Langston, R.H.W. & Pullan, J. D. 2003: Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. *Julkaisu T-PVS/Inf* (2003). Euroopan komissio. 58 s.
- Lekuona J.M. & Ursúa C. 2007: Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). Teoksessa: de Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. (toim.): *Birds and wind farms*. Quercus, Madrid. S. 177–192.
- Liito-oravan huomioon ottaminen kaavoituksessa. Ympäristöministeriö. YM/1/501/2005. 16 s.
- Lentoesteet. Ohjeita rakentajille ja suunnittelijoille. Ilmailutiedotus 2001.
- Liley D. & Clarke R.T. 2003: The impact of urban development and human disturbance on the numbers of nightjar *Caprimulgus europaeus* on heathlands in Dorset, England. *Biological Conservation* 114: 219–230.
- Madders, M. & Whitfield, D.P. 2006: Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis* 148: 43–56.
- Masden E.A., Haydon D.T., Fox A.D., Furness R.W., Bullman R. & Desholm M. 2009: Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of Marine Science* 66: 746–753.
- Mastot maisemassa. Weckman, E. ja Yli-Jama, L. Ympäristöopas 107, Alueiden käyttö.
- Morrison C. 2007: Project Alaska Wind Farm nightjar survey report. Infinergy. Dorset, Iso-Britannia 35 s.
- Murison G. 2002: The impact of human disturbance on the breeding success of nightjar *Caprimulgus europaeus*. *English Nature Research reports* 483. The Royal Society for Protection of Birds. Dorset, Iso-Britannia. 43 s.

- Museovirasto ja Ympäristöministeriö 1993. Rakennettu kulttuuriympäristö. Valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. Museoviraston rakennushistorian osaston julkaisuja 16.
- Napoli, C., 2007. Tuulivoimaloiden melun syntyvät ja leviäminen.
- Suomen ympäristö 4/2007. Ympäristöministeriö.
- Nousiainen I. 2002: Suupohjan kehrääjäkartoitus 2002. *Hippiäinen* 32 (1): 40–47.
- Nousiainen I. 2008: Kristiinankaupungin edustan merituu- lipuiston vaikutusalueen linnusto. Suupohjan lintutieteel- linen yhdistys. 23 s.
- Neuvoston direktiivi 79/409/ETY, annettu 2.4.1979 luon- nonvaraisten lintujen suojelusta.
- Nyman, S., Alaja, H., Koivisto, A.-M. & Takala, J. 2006. Malax ås vattendragsarbetens effekter på miljön. Sammanfatt- ning rultaten från kontrollundersökningarna åren 1997- 2003. *LSUra* 1/2006.
- Orloff S.G. & Flannery A. 1992: Wind turbine effects on avian activity, habitat use and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource areas 1989–1991. California Energy Commission. 199 s.
- Percival, S. 1998: Birds and wind turbines: Managing po- tential planning issues. Teoksessa: Proceedings of the 20th British Wind Energy Association Conference. S. 345–350.
- Percival S.M. 2003: Birds and Wind Farms in Ireland: A review of potential issues and impact assessment. Ecology Consulting. Durham, Iso-Britannia. 25 s.
- Percival S.M. 2005: Birds and wind farms—what are the real issues? *British Birds* 98: 194–204.
- Petersen I.K, Clausager I. & Christensen T.J. 2004: Bird numbers and distribution in the Horns Rev offshore wind farm area. Annual status Report 2003. Ministry of the Envi- ronment, Department of Wildlife Ecology and Biodiversity. Tanska. 41 s.
- Pedersen E. 2007. Human response to wind turbine noise, Perception, annoyance and moderating factors. Göteborg Universitetet. 87 s.
- Pedersen E. 2009. Effects of wind turbine noise on hu- mans. Third International Meeting on Wind Turbine Noise, 17.-19.6.2009
- Pettersson J. 2004: The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999–2003. Lunds Universitet. 128 s.
- Planering och prövning av vindkraftsanläggningar. Hand- bok. Boverket 2003. Karlskrona. Sverige.
- Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneu- voston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto 36/2008.
- Pohjanmaan liitto 2006: Pohjanmaan maakuntaohjelma 2007–2010. Maakuntavaltuuston hyväksymä 4.12.2006
- Pohjanmaan liiton internetsivut: www.obotnia.fi/
- Pohjanmaan maakuntakaava 29.9.2008
- Pohjanmaan maakuntaohjelman 2007–2010 ympäristö- selostus. [http://www.fineid.fi/intermin/images.nsf/files/e b5c6aea35575f5ec225726c003e2c72/\\$file/pohjanmaa_ ympse.pdf](http://www.fineid.fi/intermin/images.nsf/files/e b5c6aea35575f5ec225726c003e2c72/$file/pohjanmaa_ ympse.pdf)
- POST 2006. Postnote 10/2006. Carbon footprint of electri- city generation.
- Rahkila, P., Carlson, E. ja Hiironen, J. (2005) Maisemahai- toista ja niiden käsittelystä maanmittaustoimituksissa. Maanmittauslaitoksen julkaisuja nro 99.
- Rassi P., Alanen A., Kanerva T. & Mannerkoski I. (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 432 s.
- Raunio A., Schulman, A. Kontula, T. (toim.) 2008. Suomen luontotyyppejen uhanalaisuus. Osat 1 ja 2. Suomen ympä- ristö 8/2008.
- Reimers E. & Colman J.E. 2003: Reindeer and caribou (Rangifer tarandus) response towards human activities. *Rangifer* 26 (2): 55–71.
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos: Riistakantojen run- saudenseuranta 2009(http://www.rktl.fi/riista/riistavarat/ metsakanalinnut_2009/metso.html). Haettu 20.4.2010.
- RKY 1993 Museovirasto: Rakennettu ympäristö, valtakun- nallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. <http://www.nba.fi/rky1993/>
- Saunders, D., Hobbs, R. ja Marculles, C.R. 1991. Biological Consequences of Habitat Fragmentation: A Review. *Conservation Biology* Vol. 5 no 1, 1991.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktii- vilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Ympäristö- ministeriö. Suomen ympäristö 742. 114 s.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1999:1.
- STAKES 2009. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioin- nin (IVA) käsikirja. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus. <http://info.stakes.fi/iva/FI/index.htm> [elokuu 2009]
- STAKES 2010. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioin- nin (IVA) käsikirja. Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus. <http://www.stakes.fi/verkkojulkaisut/muut/Aiheita8-2003. pdf>

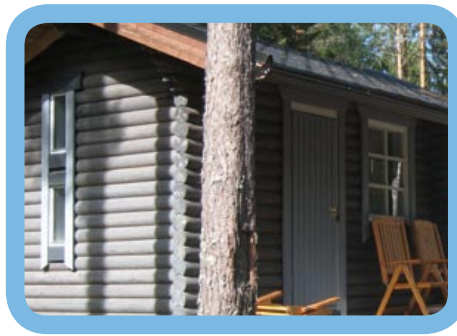
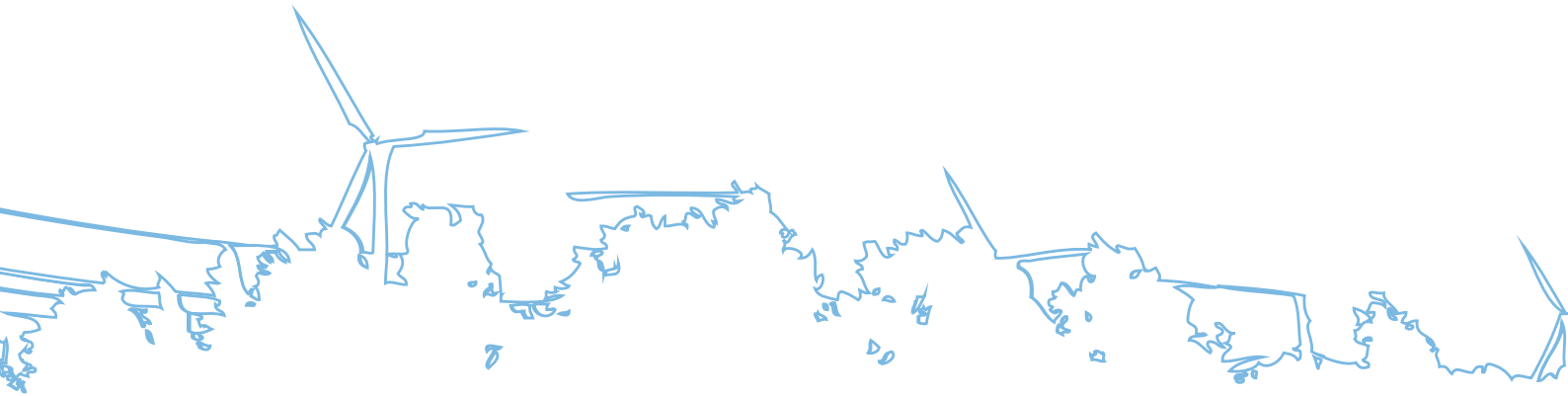
- Stewart G.B., Pullin A.S. & Coles C.F. 2007: Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. *Environmental Conservation* 34 (1):1–11.
- Thelander C.G. & Smallwood K.S. 2007: The Altamont Pass Wind Resource Area's effects on birds: A case history. Teoksessa: de Lucas M., Janss G.F.E. & Ferrer M. (toim.): *Birds and wind farms*. Quercus, Madrid. S. 25–46.
- Tilastoja Suomen ilmastosta 1971-2000. A. Drebs, A. Nordlund, P. Karlsson, J. Helminen, P. Rissanen, 2002.
- Turkulainen, Tarja 1998. Tuulivoimalan elinkaariarviointi. Diplomityö, Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu.
- Tuulivoimalat ja maisema. Weckman Emilia. Suomen ympäristö 5/2006.
- Tuulisuustiedot 1971-2000, Mustasaari -Valassaaret sääasema. Ilmatieteenlaitos 21.8.2009.
- Työryhmän mietintö 2002: Ympäristölainsäädännön soveltaminen tuulivoimarakentamisessa. Työryhmän mietintö. Suomen ympäristö 584/2002. Ympäristöministeriö.
- Vaasan rannikkoseudun seutukaava (1995).
- Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista Opas 5. Maankäyttö- ja rakennuslaki 2000, Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistaminen.
- VTT 2008a. Tuulivoiman säätö- ja varavoimatarpeesta Suomessa 3/2008. 4 s.
- VTT 2008b. Holttinen, H. ja Stenberg, A. Tuulivoiman tuotantotilastot. Vuosiraportti 2008.
- Vuoristo, Katja 2009. Pohjanmaan tuulivoimapuistojen inventointi 21.9.-8.10.2009. Ilmajoki-Kurikka, Kristiinankaupunki, Maalahti, Mustasaari, Närpiö ja Vähäkyrö. Museovirasto.
- Väisänen R.A., Lammi E. & Koskimies P. 1998: Muuttuva pesimälinnusto. Otava. Helsinki. 567 s.
- Walker D., McGrady M., McCluskie A., Madders M. & McLeod D.R.A. 2005. Resident Golden eagle ranging behavior before and after construction of a windfarm in Argyll. *Scottish Birds* 25: 24–40.
- Walls, R.J., Brown, M. B. and Parnell, M. 2005. Monitoring European Nightjar *Caprimulgus europaeus* movements using bird detection radar around the proposed Tween Bridge Wind Farm, Thorne Moors, South Yorkshire. Central Science Laboratory (CSL), York.
- Walter W.D., Leslie Jr D.M. & Jenks J.A. 2006: Response of Rocky Mountain Elk (*Cervus elaphus*) to Wind-power Development. *American Midland Naturalist* 153: 363–375.
- Whitfield D.P. & Madders M. 2006: A review of the impacts of wind farms on hen harriers *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1. Natural Research Ltd, Banchory, Iso-Britannia. 32 s.
- Widing, A., Britse, G., Wizelius, T. 2005. Vindkraftens miljöpåverkan – Utvärdering av regelverk och bedömningsmetoder. Högskolan på Gotland. 83 s.
- WindPRO 2.6 User Guide 2008, EMD International A/S
- Wistbacka, R. & Snickars, M. 2000. Rannikon pienvedet kalojen kutupaikkoina Pohjanmaalla 1997-1998. Pohjanmaan TE-keskus, kalatalousyksikkö. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 48/2000.
- Ympäristöministeriö 1992a. Maisemanhoito. Maisemaaluetöryhmän mietintö, osa 1. Ympäristöministeriön mietintö 66/1993.
- Ympäristöministeriö 1992b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema- aluetöryhmän mietintö II. Osa 2. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto; työryhmän mietintö 66/1992. 204 s.
- Ympäristöministeriö 2005: Tuulivoimarakentaminen. Ympäristöministeriön esite.
- Ympäristöhallinnon OIVA-paikkatietokanta.
- Ympäristöhallinnon internetsivut: www.ymparisto.fi
- Östergård, Reijo. Suullinen tiedonanto hankealueen metsästyskäyttöarvosta 19.8.2009.

Kontaktuppgifter

Projektansvarig: [EPV Vindkraft Ab](#)
Postadress: Frilundsvägen 7, 65170 Vasa
Kontaktpersoner: Tomi Mäkipelto, tel. 050 370 4092
förnamn.efternamn@epvtuulivoima.fi

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

MKB-konsult: [Ramboll Finland Oy](#)
Postadress: Terveystie 2, 15870 Hollola
Kontaktpersoner: Raino Kukkonen, tel. 040 588 9030
Joonas Hokkanen, tel. 0400 355 260
förnamn.efternamn@ramboll.fi



Projektansvarig
EPV Vindkraft Ab



MKB-konsult
Ramboll Finland Oy

