

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 radie för det område där skuggeffekterna beräknades valdes 2 000 meter utåt från vindkraftsområdets yttersta kraftverksenheter. Förekomststradien för verklig skugga ligger innanför detta undersökta område och är med konstruktioner av den här storleken i praktiken cirka 500–1 000 meter.

Beräkning av den värsta situationen (*Worst Case*)

I beräkningen av den värsta situationen (*Worst Case*) antas att

- vindkraftverken snurrar oavbrutet under hela beräkningstiden
- varje beräkningsdag skiner solen från en helt molnfri himmel då den står ovanför horisonten.

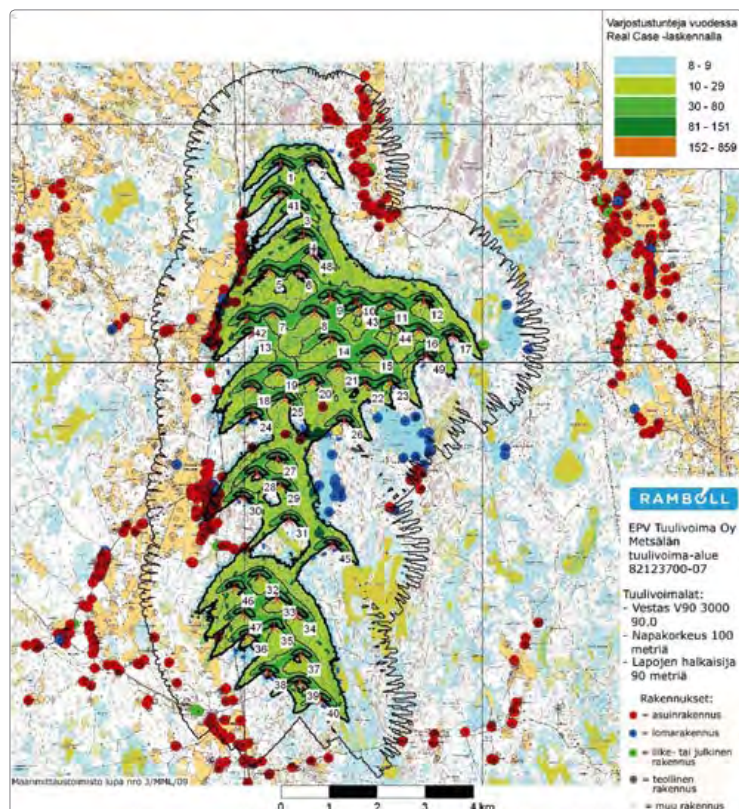
I beräkningen av *den värsta situationen (Worst Case)* beaktades uppgifter om terrängens höjdförhållanden, vindkraftverkets position, vindkraftverkets navhöjd, tidszon samt influensområdets maximistorlek. Skuggningen beräknades på 1,5 meters höjd, dvs. en människas ungefärliga ögonhöjd. Vid beräkningen 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*)

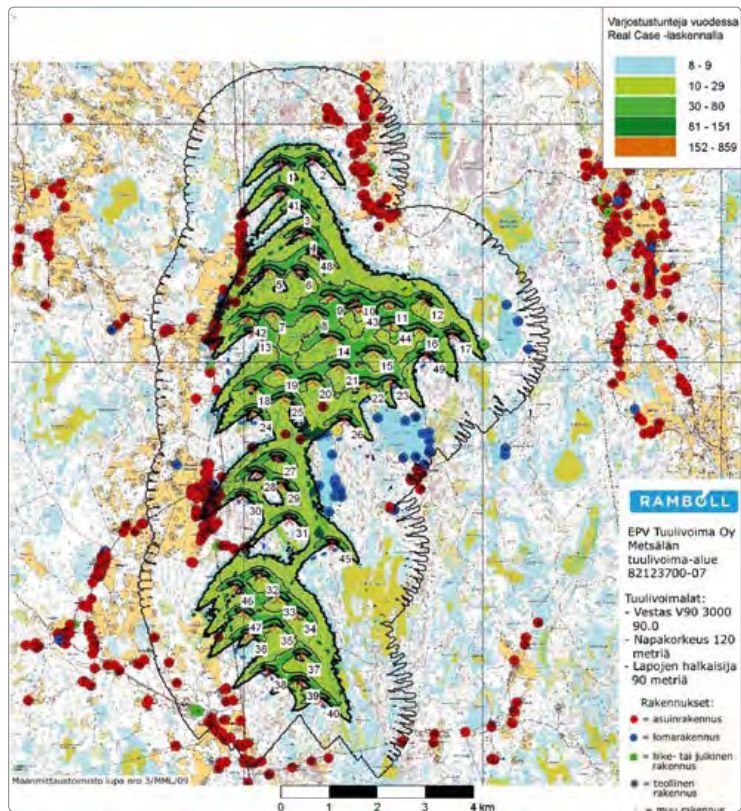
Till skillnad från den teoretiska beräkningen av den värsta situationen (*Worst Case*) beaktades uppgifter om områdets vindförhållanden och solsken i beräkningen av den verkliga situationen (*Real Case*).

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.

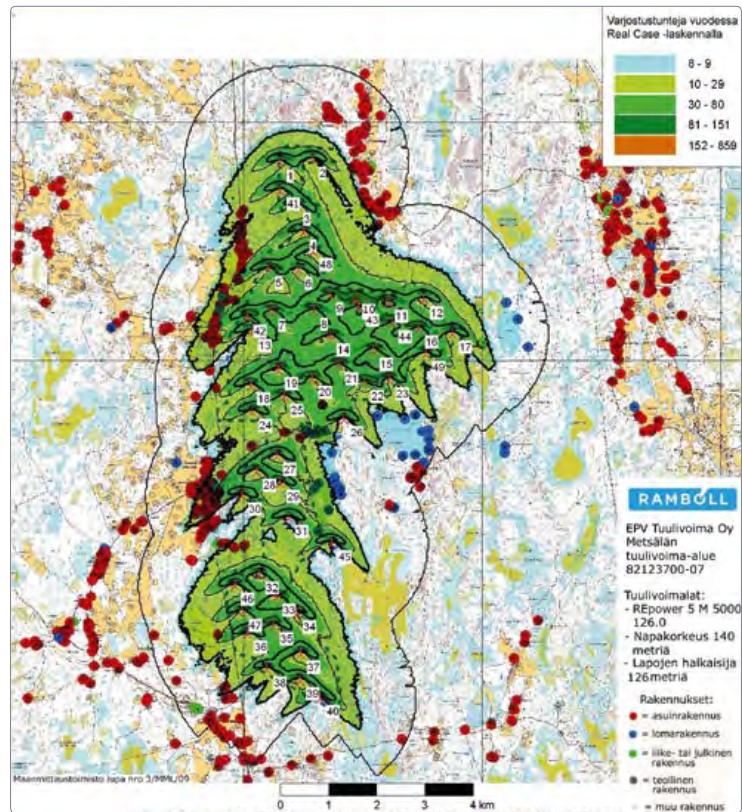
I den här beräkningen har det antagits att kraftverkets rotor rör sig ca 80 % av årets timmar. På årsnivå innebär det här drygt 7 000 timmar av årets sammanlagt 8 760 timmar. Under dessa timmar kan skuggfenomen förekomma. Nyssnämnda procenttal är inte detsamma som det kapacitetsutnyttjande som ofta nämns för vindkraftverk (toppdriftstid). Den här procenten för kapacitetsutnyttjandet i energiproduktionen är för vindkraftverk i Finland ungefär



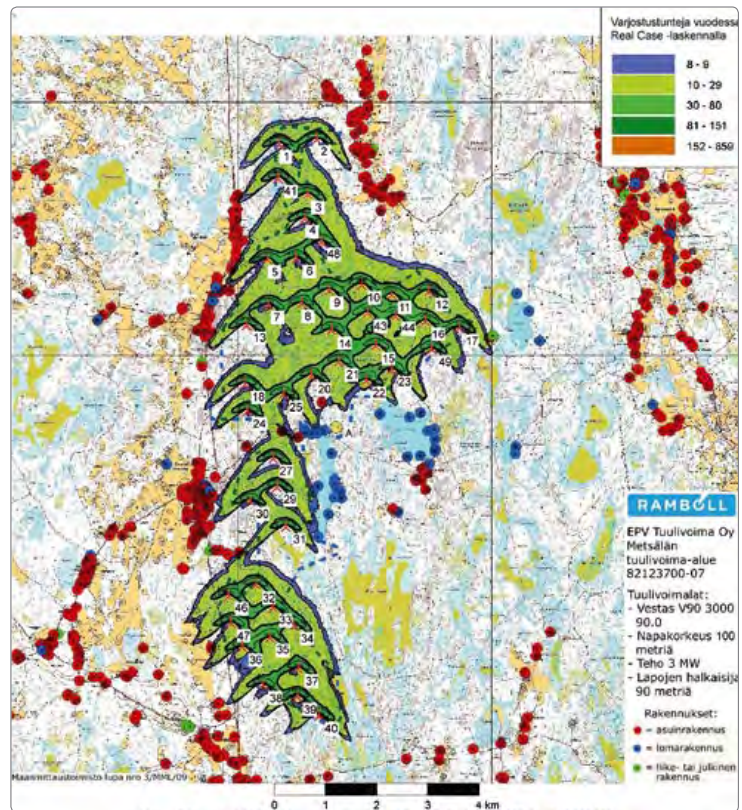
Figur 13-7 Beräkning av skuggeffekter i ALT 1 i Ömossa enligt den verkliga situationen (Real Case) 100 m.



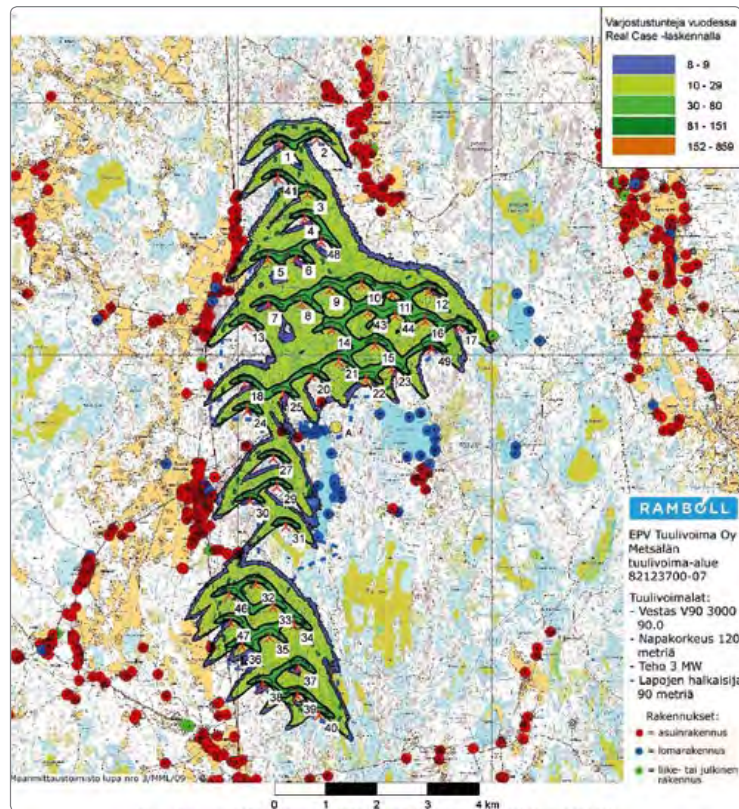
Figur 13-8 Beräkning av skuggeffekter i ALT 1 i Ömossa enligt den verkliga situationen (Real Case) 120 m.



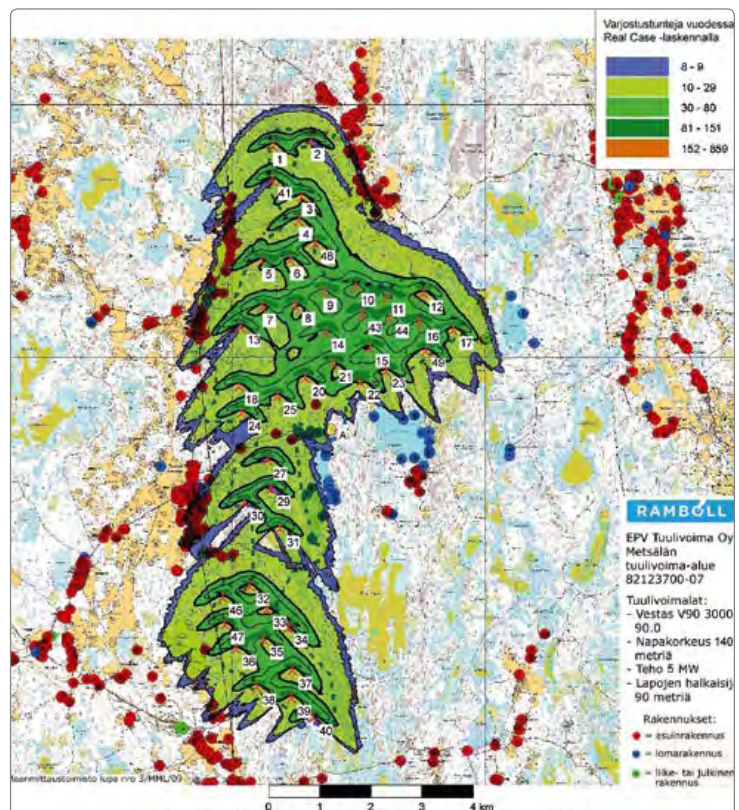
Figur 13-9 Beräkning av skuggeffekter i ALT 1 i Ömossa enligt den verkliga situationen (Real Case) 140 m.



Figur 13-10 Beräkning av skuggeffekter i ALT 2 i Ömossa enligt den verkliga situationen (Real Case) 100 m.



Figur 13-11 Beräkning av skuggeffekter i ALT 2 i Ömossa enligt den verkliga situationen (Real Case) 120 m.



Figur 13-12 Beräkning av skuggeffekter 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 uppställt, 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-

Projekalternativ	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 rotnors 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 transporterna 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 transporterna från att ta sig fram. Under de mest krävande transporterna 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 transporterna 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

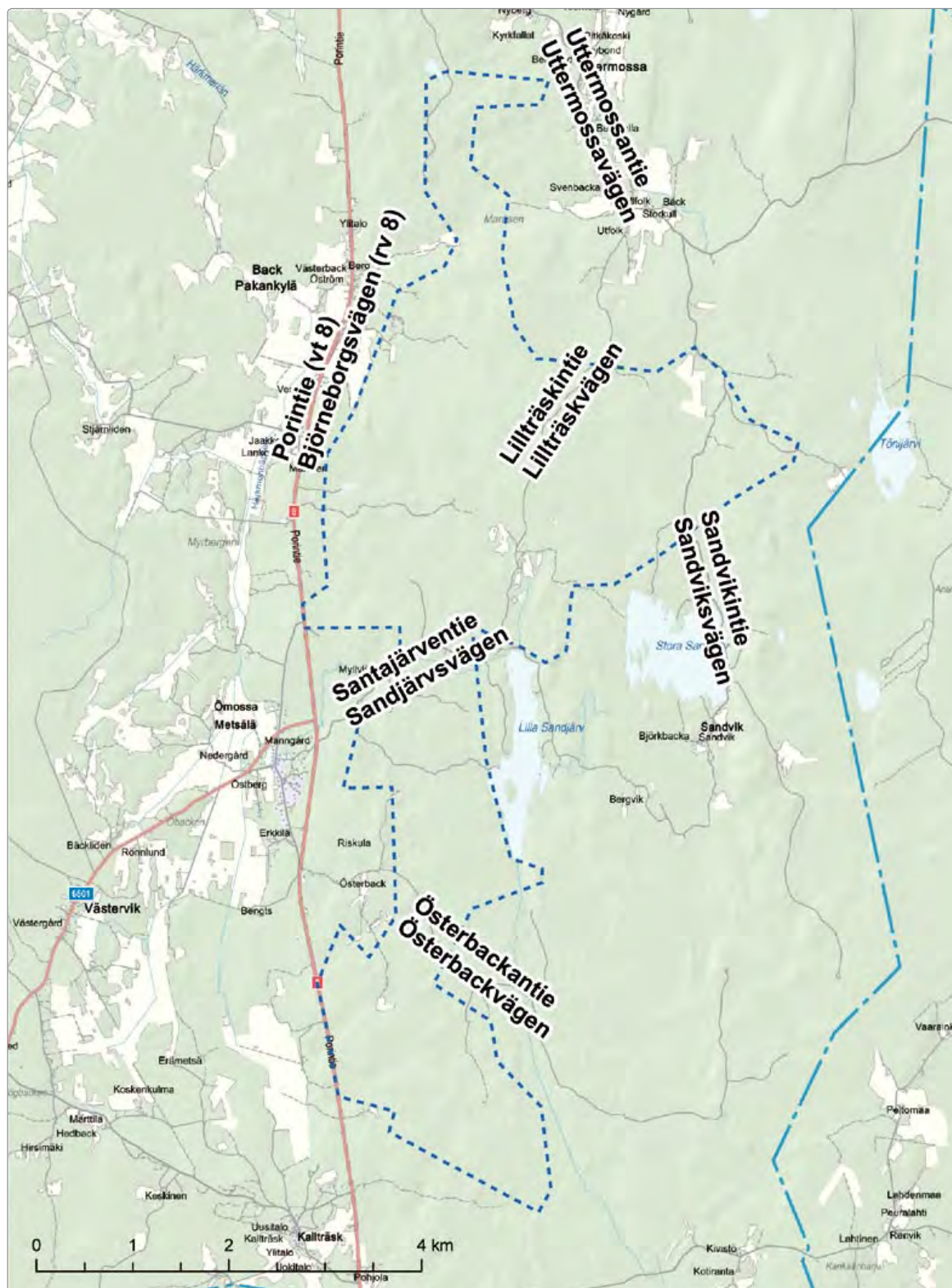
Om vindkraftsparken inte byggs, förblir trafiken och trafiksäkerheten i närområdet oförändrad.

13.3.5 Möjligheter att förhindra och minska de negativa konsekvenserna

Olägenheterna av trafiken kan minskas, om trafiken förläggs till sådana tider då den besvärar mindre. Genom dirigerings 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 teknologiindustrins andel av världens vindkraftsmarknad varit ungefär tre procent. Teknologiindustrin rf har begrundat möjligheterna för den finländska vindkraftsteknologins omsättning med sikte på år 2020. I grundscenariot (*Base case*) förblir den finländska vindkraftsindustrins marknadsandel även

i fortsättningen på nuvarande nivå, varvid exportens värde blir cirka tre miljarder euro om året. I tillväxtscenariot (*Growth case*) erövrar finländsk know-how inom vindkraft en marknadsandel på sju procent på den utländska marknaden, varvid exportens andel stiger till 12 miljarder euro år 2020.

Det kan anses vara en tydlig trend på marknaden att det uppkommer arbetsplatser på de områden där vindkraft byggs.

13.4.2.2 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 produktionsinriktningen 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 ovannämnda 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 käsikirja", 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 välbefindandet. 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 förhållningarna 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 berörda åsikter har också undersökts i förhållande till de övriga resultaten av projektets konsekvensbedömning och information om nuläget. Genom en kombination av subjektiva och objektiva uppgifter går det att skapa sig en mera tillförlitlig helhetsbild av projektets sociala konsekvenser. Lokalbefolkningens oro och önskemål angående projektet, betydelsen av projektets sociala konsekvenser och möjligheter att minska de negativa konsekvenserna har lyfts fram i bedömningen.

Resultaten av konsekvensbedömningen var ännu inte tillgängliga då invånarenkäten genomfördes, så svaren på frågorna är baserade främst på projektets presentationsmöten, 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 Bosättnings och rekreationsanvändningens nuvarande situation

Bosättning

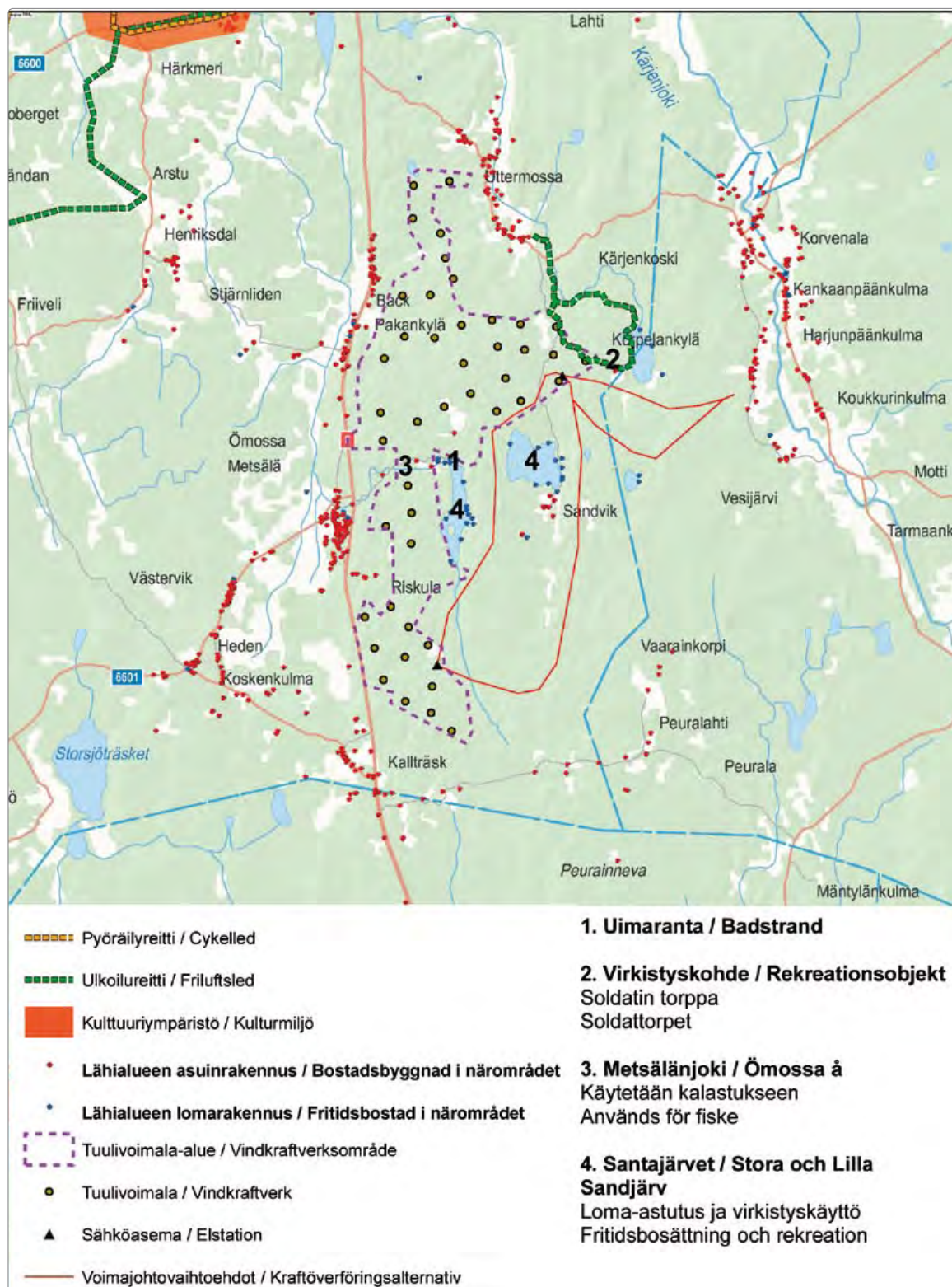
Projektområdet består främst av skogs- och jordbruksområde. På projektområdet finns tre hus med fast bosättning, en fritidsbostad, en lagerbyggnad och en raststuga för skogsbruket.

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.

Rekreationsservice

Officiella rekreationsmål på projektområdet är rekreationsområdet vid nordöstra stranden av Lilla Sandjärv samt badstranden vid norra delen av Lilla Sandjärv. Rekreationsområdet 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 miljöhälsövrden och på stranden finns också omklädningsrum och en vattenrutschbana för barn.

I närheten av projektområdet, på dess östra sida, finns rekreati-ons-/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. Sevärderheter 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.

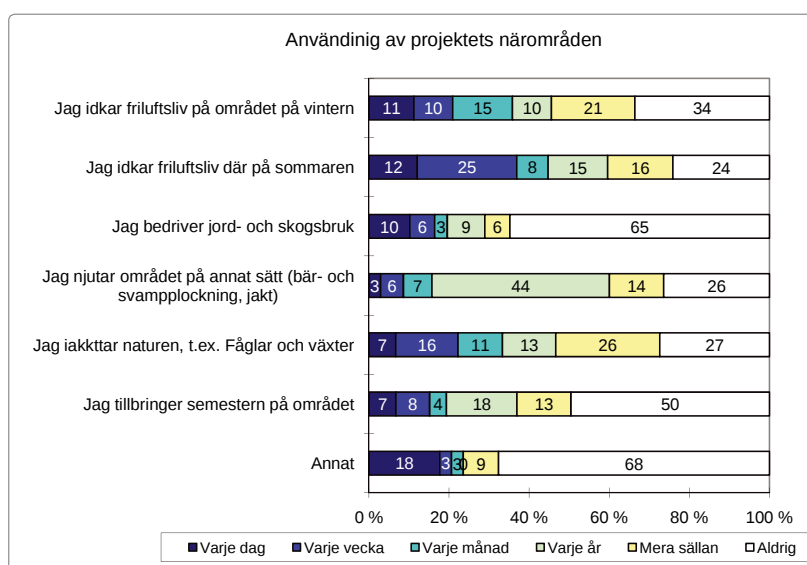
Viktiga aspekter för boendetrivseln var enligt de svarande luftkvaliteten, den allmänna säkerheten, miljöns renhet och lugn samt naturnärheten och trafiksäkerheten. I nuläget fick naturnärheten det bästa omdömet och trafiksäkerheten det sämsta.

13.5.3 Invånarnas åsikter om projektet och dess konsekvenser

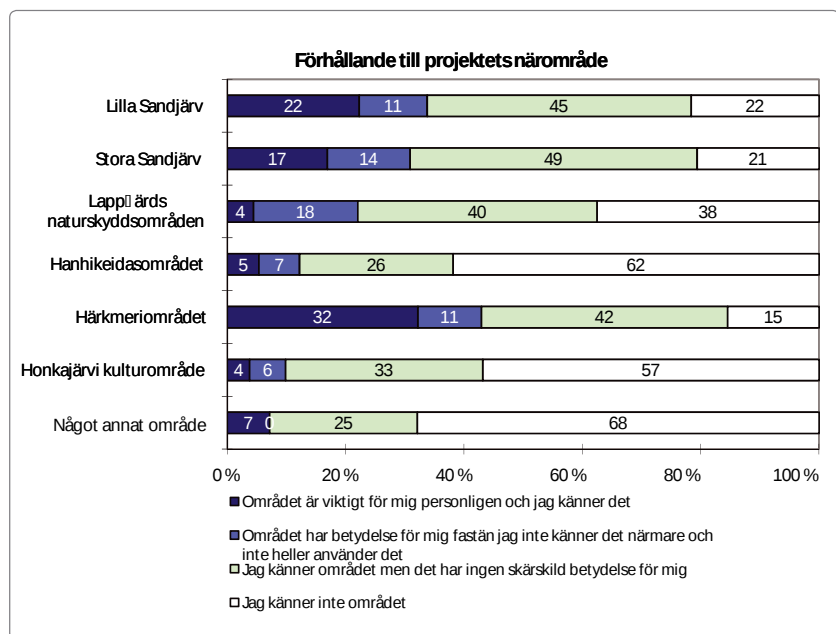
Invånarnas åsikter om projektets konsekvenser

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.

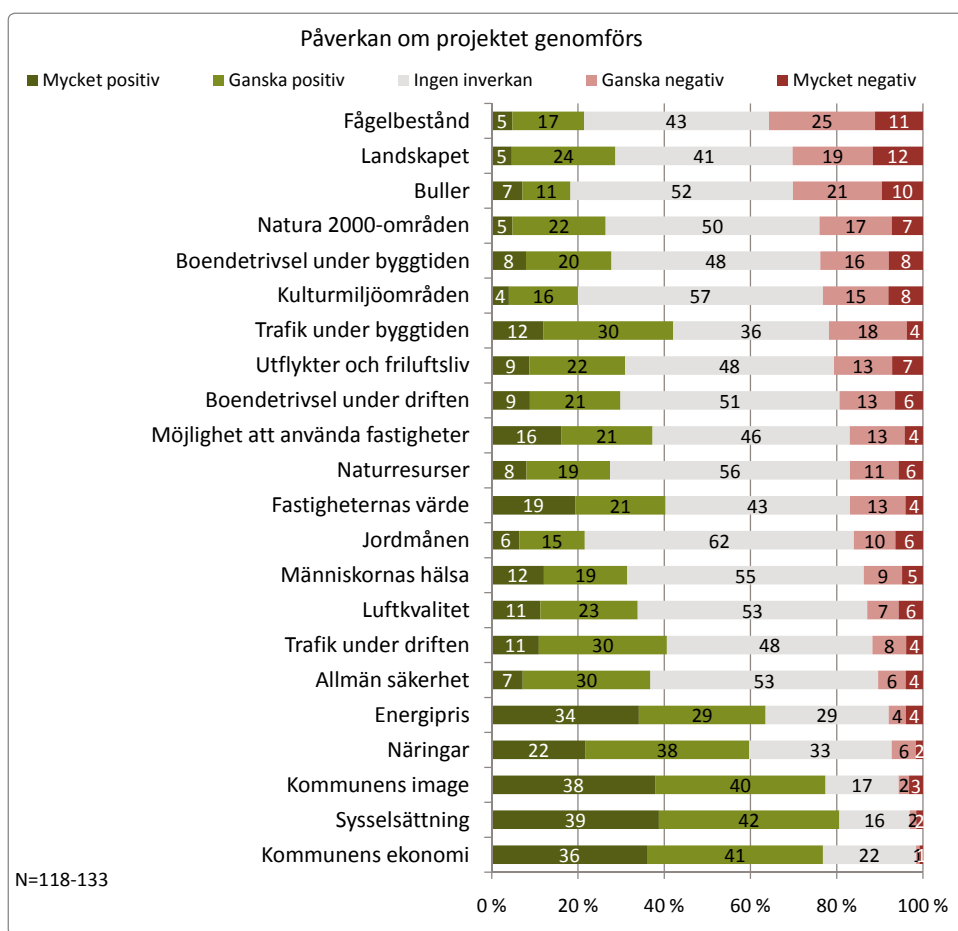
67 % av dem som bor i närheten ansåg det vara acceptabelt att se vindkraftverk vid horisonten och hälften (50–52



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-

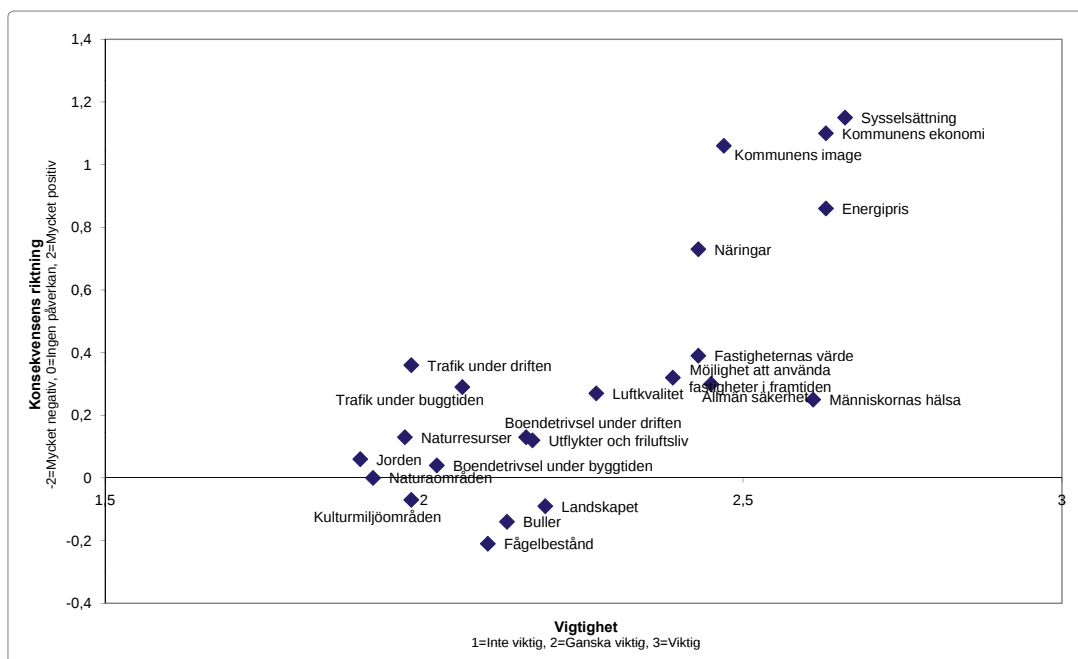
kens fundament och vägförbindelserna samt vid transport av kraftverkens delar och resning av kraftverken. Byggarbetet ger upphov till buller och ökad trafik i näromgivningen. Speciellt ökar den tunga trafiken och specialtransporterna, vilket medför olägenheter för trivseln och säkerheten för dem som 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).

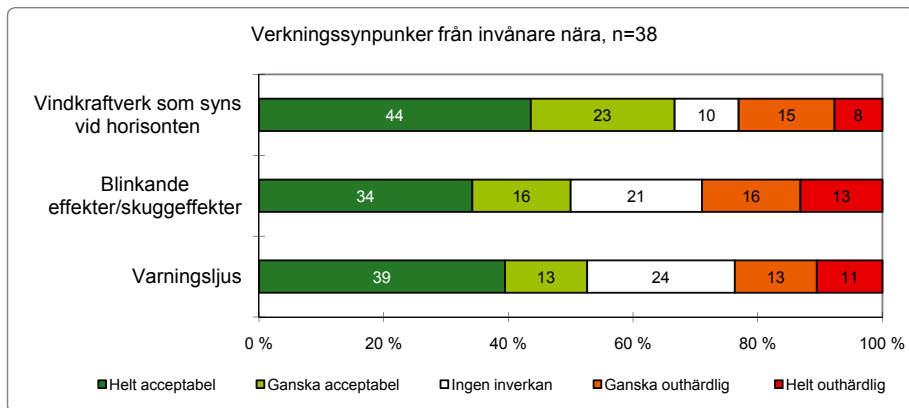
Konsekvenser under driften

Boendetrivsel. Ljudet och skuggeffekterna från vindkraftverken samt deras synlighet kan påverka boendetrivseln i näromgivningen.

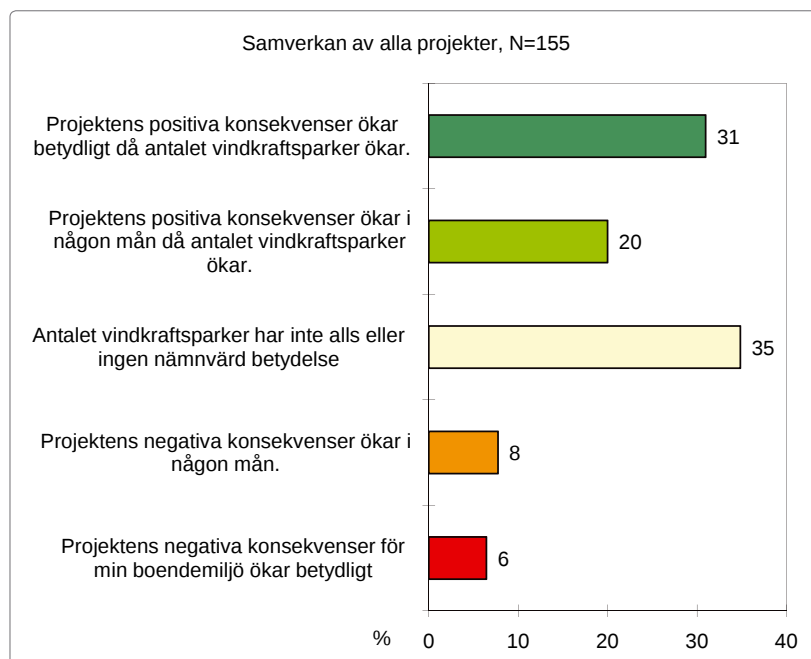
Projektets landskapspåverkan drabbar främst närlandskapet och den bosättning som finns närmast projektområdet (kapitel 10). Vindkraftverken kommer att synas speciellt till byggnaderna på projektområdet och i dess närhet



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.

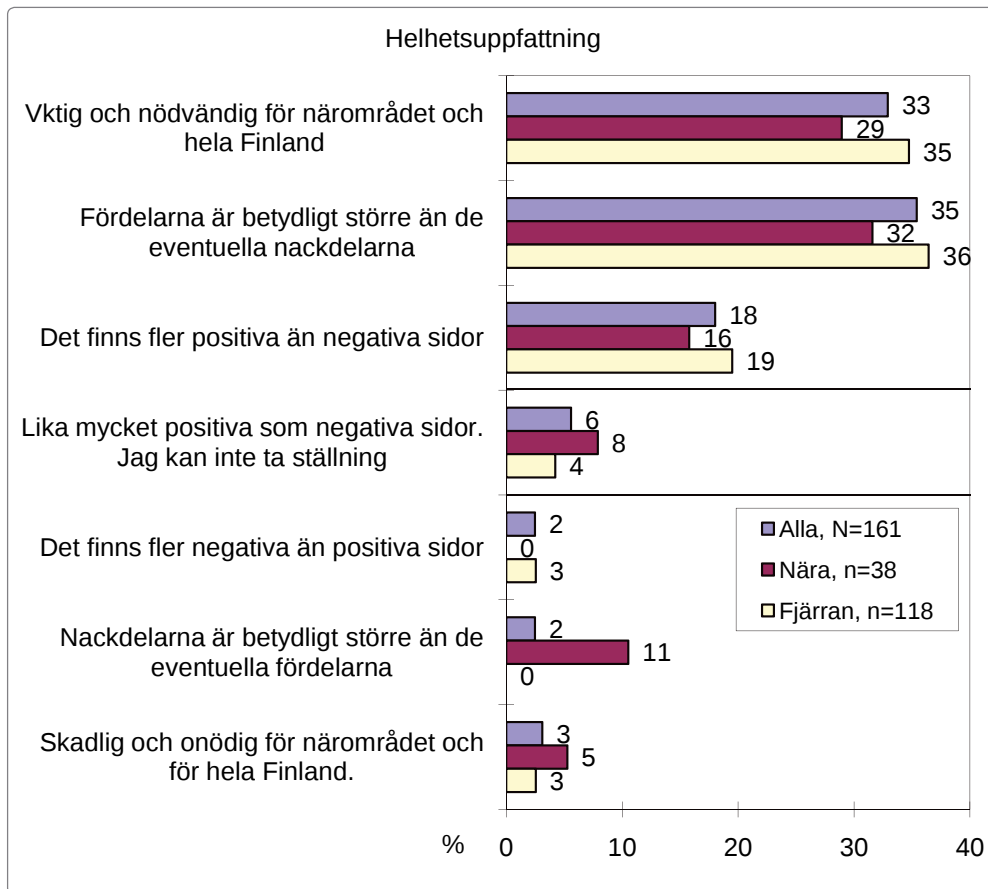
Rekreationsmöjligheter

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.

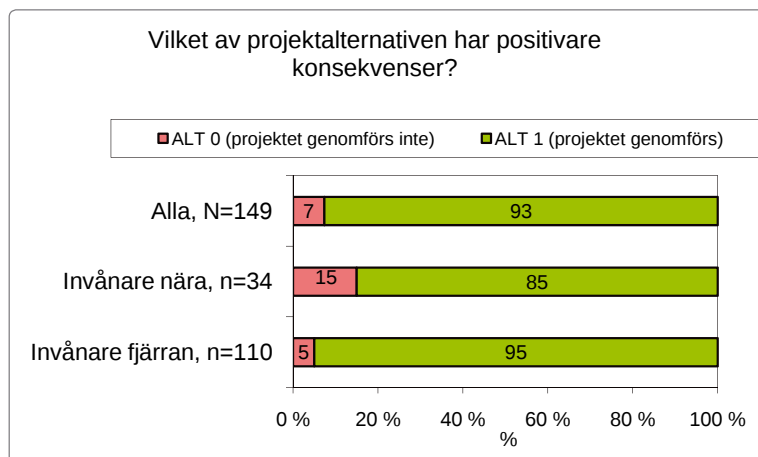
Vindkraftsparken påverkar landskapsbilden permanent på de närbelägna områden som används för rekreation. Vissa som idkar friluftsliv, strövar omkring och njuter av naturen kan också på ett större område känna sig störda av att vindkraftverken syns vid horisonten. Längs de vägar där man rör sig mot projektområdet 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 rekreativvärde 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 skuggeffekter 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 skuggeffekter 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–Ulvby, 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 ovannämnda tekniska metoder utan också genom informering av både fast bosatta och fritidsboende om hur projektet framskrider och om dess konsekvenser. Saklig informering kan avsevärt lindra den oro och osäkerhet som projektet kan ge upphov till.

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 (Tuulivatti 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 inledningsskedet 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 kollisionsdödligheten till följd av projekten bli mindre än förutsett. Fåglarnas väjningsrörelser i närheten av vindkraftverk har undersökts under de senaste åren, främst beträffande andfåglar som flyttar över havet (bl.a. Desholm & 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 försvåras 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	Projekten har stor samverkan med tanke på ökad produktion av förnybar energi.				
Konsekvenser för klimatet	Med hjälp av projekten kan man minska koldioxidutsläppen från elproduktionen i Finland.				
Jordmån, grundvatten och ytvatten	Ingen samverkan.				
Vegetation och naturtyper	Projekten har ingen betydande samverkan, eftersom det på projektområdet inte förekommer sådana naturtyper vilkas arealer projekten tillsammans skulle kunna avsevärt reducera.				
Fågelbestånd	Se kapitel 14.2. vindkraftsprojekten också ha påtaglig samverkan.				
Naturskyddsområden	Projekten kan tillsammans påverka naturskyddsområden främst genom projektens eventuella inverkan på fågelbeståndet och genom fåglarnas ökade kollisionsrisk.				
Buller	Projektens buller är begränsat till närheten av de enskilda projektområdena. Därför uppstår ingen samverkan.				
Skuggeffekter	Projektens skuggeffekter är begränsade till närheten av de enskilda projektområdena. Därför uppstår ingen samverkan.				
Landskap och kulturmiljö	Se kapitel 14.1. Tillsammans kan projekten påverka Österbottens och områdets karakteristiska landskapsbild och kulturmiljöns särdrag.				
Sociala konsekvenser	Projektens samverkan beror främst på projektens inverkan på landskapsbilden och dess betydelse.				
Näringsliv	Projekten har tillsammans en stor sysselsättande effekt.				

Fågelarter som häckar i skogbevuxna områden tillbringar största delen av sin fortplantningstid på ett relativt litet område i närheten av den egna boplatsen. Därför kan inverkan på dem huvudsakligen bedömas från fall till fall. Beträffande eventuell samverkan är beaktansvärda arter 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 vuxendödigheten 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 nattskärar 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 iakttä 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 försämrats 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 marksubstans 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 landskogar.	Flyttfåglar: Det finns ingen påtaglig skillnad mellan de bedömda projekialternativen, eftersom skillnaden mellan projekialternativen är liten i förhållande till fågelstråkens spridning över området. Även beträffande konsekvenserna för häckande fåglar är skillnaderna mellan de bedömda projekialternativen 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 enskilda 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 enskilda 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 hjorddjur på området. Den här påverkan är dock sannolikt tillfällig. På grund av projektet kan man bli tvungen att ändra jakt-riktningen 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 projekialternativen 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 kända 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. Poronjäkäle – kaunistu, 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, Tilastoja Suomen ilmastosta 1971–2000.
- Drebs, A., Nordlund, A., Karlsson, P., Helminen, J. & Rissanen, P. 2002. Tilastoja 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.
- Energiateollisuus 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.

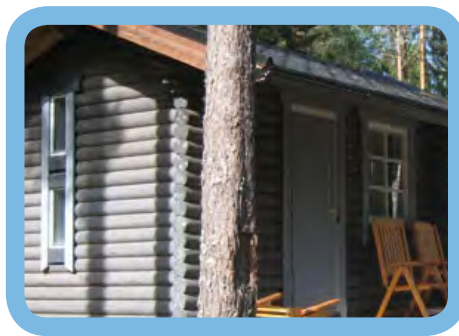
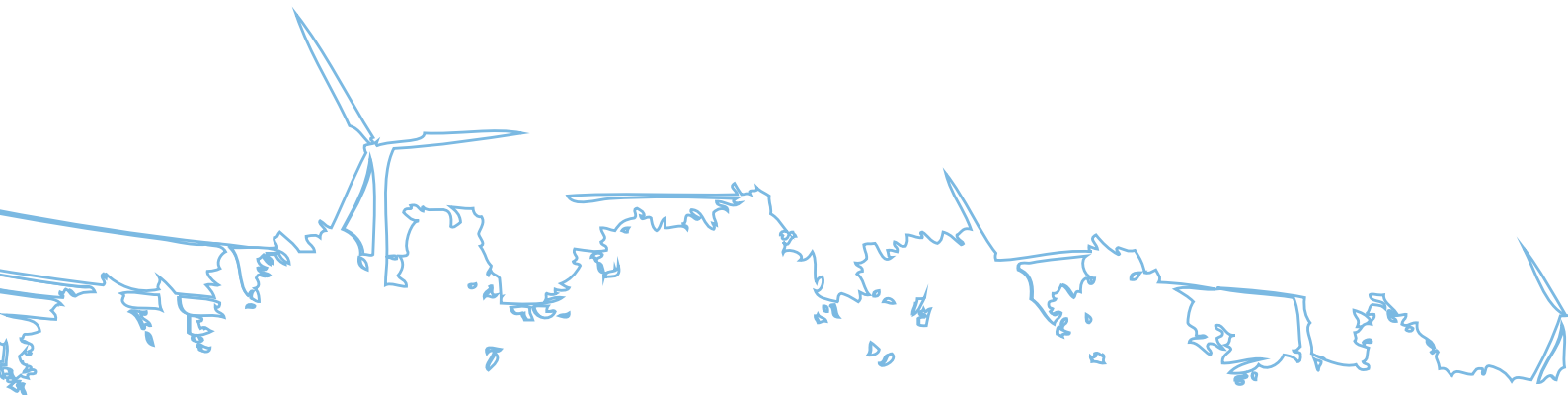
- Holttinen, Hannele 2004. The Impact of Large Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System. VTT Publications 554.
- Hötter, H., Thomsen, K.-M. & Jeromin, H. 2006: Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. – Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Michael-Otto-Institut im NABU. Bergenhusen. 65 s.
- Ilmatieteen laitos. 2009. Tuulisuustiedot 1971–2000, Mustasaari-Valassaaret. 14.9.2009.
- 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 julkaisuja – 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: etelänpakko 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 kehrääjäkarttoitus 2002. *Hippiäinen* 32 (1): 40–47.
- Nousiainen I. 2008: Kristiinankaupungin edustan meritulipuiston vaikutusalueen linnusto. Suupohjan lintutieteellinen yhdistys. 23 s.
- Neuvoston direktiivi 79/409/ETY, annettu 2.4.1979 luonnonvaraisten lintujen suojelusta.
- Nyman, S., Alaja, H., Koivisto, A.-M. & Takala, J. 2006. Malax ås vattendragsarbetens effekter på miljön. Sammanfattning 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 potential planning issues. Teoksessa: Proceedings of the 20th British Wind Energy Association Conference. S. 345–350.
- Percival S.M. 2003: Birds and Wind Farms in Ireland: A review of potential issues and impact assessment. Ecology Consulting. Durham, Iso-Britannia. 25 s.
- Percival S.M. 2005: Birds and wind farms—what are the real issues? *British Birds* 98: 194–204.
- Petersen I.K, Clausager I. & Christensen T.J. 2004: Bird numbers and distribution in the Horns Rev offshore wind farm area. Annual status Report 2003. Ministry of the Environment, Department of Wildlife Ecology and Biodiversity. Tanska. 41 s.
- Pedersen E. 2007. Human response to wind turbine noise, Perception, annoyance and moderating factors. Göteborg Universitet. 87 s.
- Pedersen E. 2009. Effects of wind turbine noise on humans. 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. Handbok. Boverket 2003. Karlskrona. Sverige.
- Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto 36/2008.
- Pohjanmaan liitto 2006: Pohjanmaan maakuntaohjelma 2007–2010. Maakuntavaltuuston hyväksymä 4.12.2006
- Pohjanmaan liiton internetsivut: www.obotnia.fi/
- Pohjanmaan maakuntakaava 29.9.2008
- Pohjanmaan maakuntaohjelman 2007–2010 ympäristöselostus. [http://www.fineid.fi/intermin/images.nsf/files/b5c6aea35575f5ec225726c003e2c72/\\$file/pohjanmaa_ympse.pdf](http://www.fineid.fi/intermin/images.nsf/files/b5c6aea35575f5ec225726c003e2c72/$file/pohjanmaa_ympse.pdf)
- POST 2006. Postnote 10/2006. Carbon footprint of electricity generation.
- Rahkila, P., Carlson, E. ja Hiironen, J. (2005) Maisemahaitoista 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 luontotyyppien uhanalaisuus. Osat 1 ja 2. Suomen ympäristö 8/2008.
- Reimers E. & Colman J.E. 2003: Reindeer and caribou (*Rangifer tarandus*) response towards human activities. *Rangifer* 26 (2): 55–71.
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos: Riistakantojen runsaudenseuranta 2009(http://www.rktl.fi/riista/riistavarat/metsakanalinnut_2009/metso.html). Haettu 20.4.2010.
- RKY 1993 Museovirasto: Rakennettu ympäristö, valtakunnallisesti merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt. <http://www.nba.fi/rky1993/>
- Saunders, D., Hobbs, R. ja Marculles, C.R. 1991. Biological Consequences of Habitat Fragmentation: A Review. *Conservation Biology* Vol. 5 no 1, 1991.
- Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 742. 114 s.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1999:1.
- STAKES 2009. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin (IVA) käsikirja. Sosiaali- ja terveysalan tutkimuskeskus. <http://info.stakes.fi/iva/FI/index.htm> [elokuu 2009]
- STAKES 2010. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin (IVA) käsikirja. Sosiaali- ja terveysalan tutkimuskeskus. <http://www.stakes.fi/verkkojulkaisut/muut/Aiheita8-2003.pdf>

- Stewart G.B., Pullin A.S. & Coles C.F. 2007: Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. *Environmental Conservation* 34 (1):1–11.
- 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 sääsema. 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. Högsolan 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. Maisema-alueuetyöryhmän mietintö, osa 1. Ympäristöministeriön mietintö 66/1993.
- Ympäristöministeriö 1992b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alueuetyöryhmän 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

