

14. KONSEKVENSER FÖR KLIMATET OCH UTNYTTJANDE AV NATURRESURSERNA

14.1 Konsekvensens ursprung och influensområde

Klimatpåverkan

Växthusgaserna påverkar i den övre atmosfären där de upptar och reflekterar värmestrålning som kommer från solen och som reflekteras från planetens yta, vilket leder till uppvärmning av atmosfären. Det har noterats att mänsklig verksamhet ökar mängderna växthusgaser, speciellt koldioxid (CO_2) men också metan (CH_4) och kväveoxidul (N_2O) i atmosfären. I energiproduktionen frigörs dessa föreningar mest vid förbränning av fossila bränslen (kol, olja, naturgas).

Finlands utsläpp av växthusgaser år 2012 uppgick till 61 milj. t CO_2 . År 2012 kom cirka 80 % av de totala utsläppen från energisektorn (Statistikcentralen 2013). Därför anses en minskning av utsläppen från energiproduktionen numera vara ett viktigt sätt att hejda klimatförändringen. Allmänt taget kan utsläppen av växthusgaser från energiproduktionen effektivast minskas genom antingen 1) minskad energiförbrukning eller 2) ökad andel utsläppssnåla eller utsläppsfria energikällor i produktionen.

Elproduktion med vindkraft ger under driften inte upphov till några utsläpp av växthusgaser som påskyndar klimatförändringen. Därför kan man med vindkraft minska de årliga utsläppen av växthusgaser från Finlands egen energiproduktion. De utsläppsminskningar av växthusgaser och andra ämnen i luften som nås med hjälp av vindkraftverk beror i hög grad på vilka energiproduktionsformer som används på det område där vindkraftsparken planeras samt vilka produktionsformer som kan ersättas med vindkraften. I Finland är ungefär hälften av landets egen elproduktion baserad på fossila bränslen. Resten produceras med kärnkraft, vattenkraft eller förnybara energikällor. De genomsnittliga koldioxidutsläppen från Finlands elproduktionsystem har uppskattats till cirka 240 g CO_2 per producerad kilowattimme. Det här värdet innehåller redan kolneutrala produktionsformer.

Koldioxidavtryck (carbon footprint) används vanligen för att mäta hur en produkt, verksamhet eller tjänst påverkar klimatet, dvs. hur mycket växthusgaser produkten eller verksamheten kan uppskattas orsaka under sin livscykel. Koldioxidavtryck utvecklades ursprungligen som en mätare för att man på ett transparent sätt ska kunna jämföra hur olika verksamheter påverkar klimatuppvärmningen och klimatförändringen. När det

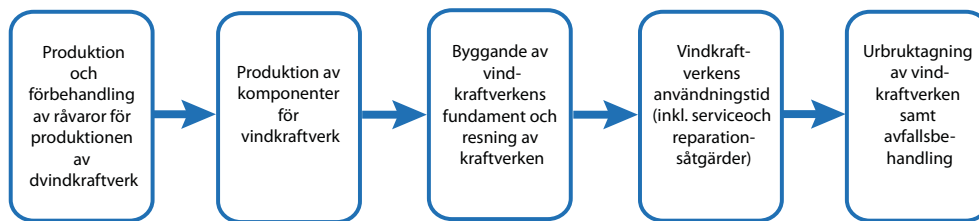
gäller olika former av energiproduktion och kraftverk jämförs i allmänhet koldioxidavtrycket med den producerade energimängden och detta anges som koldioxidekvivalenter (CO_2eq) per producerad kilo- eller megawattimme. Med hjälp av ekvivalenheterna kan man vid beräkning av koldioxidavtryck beakta inte bara koldioxiden utan också andra växthusgaser (bl.a. metan och kväveoxidul), som har betydligt större uppvärmande inverkan på klimatet än koldioxid.

Koldioxidavtrycket av vindkraft i förhållande till andra energiformer har studerats i en undersökning i Storbritannien (POST 2006, POST 2011), där koldioxidavtrycket av vindkraft jämfördes med fossila bränslen, kärnkraft och flera förnybara energikällor. I den här jämförelsen var koldioxidavtrycket av vindkraft ett av de minsta. För land- och havsbaserade kraftverk var avtrycket 4,64–5,25 g CO_2eq per producerad kilowattimme. För andra energiproduktionsformer var koldioxidavtrycket till exempel för solpaneler uppskattningsvis 35–58 g $\text{CO}_2\text{eq}/\text{kWh}$ och för olika alternativa former av biomassa 25–93 g $\text{CO}_2\text{eq}/\text{kWh}$. Koldioxidavtrycket är störst för fossila bränslen. Deras uppvärmande inverkan på klimatet har uppskattats till över 500 g CO_2eq per producerad energienhet.

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

Utnyttjande av naturresurser

I fråga om miljökonsekvenser kan vindkraftsparkens livscykel delas in i fem huvudskeden enligt följande figur.



Figur 14-1. Schema över en vindkraftsparks livscykel.

14.2 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Byggnad av vindkraftverk

En del av miljökonsekvenserna av en vindkraftspark hänförs till tillverkningen av vindkraftverken och därtill hörande konstruktioner. För tillverkningen av vindkraftverk krävs råvaror och energi. Vindkraftverkens konstruktioner är huvudsakligen gjorda av stål. I maskinhuset används dessutom också bl.a. aluminium- och kopparkomponenter. Kraftverkens rotorblad är vanligen gjorda av glasfiber som tillverkas av glas och polyesterfiber. Brytning och behandling av behövliga metaller förbrukar energi och råvaror. Miljökonsekvenserna i produktionsskedet består av bl.a. utsläpp i luft och vatten. Miljökonsekvensernas omfattning påverkas, när det gäller tillverkningen av kraftverkskomponenter, speciellt av produktionssättet samt på vilket sätt den använda energin produceras. Användning av förnybara energikällor minskar miljökonsekvenserna under vindkraftsparkens livscykel.

Vindkraftverkens driftsskede

Vindkraftsparkens funktionstid är med moderna vindkraftverk relativt lång (torn ca 50 år och turbin ca 20 år), vilket minskar miljökonsekvenserna för den elektricitet som produceras med vindkraft under kraftverkens livscykel samt förbättrar dess produktionseffektivitet. Vindkraftverkens livslängd kan förlängas betydligt genom tillräcklig service samt byte av delar.

Avveckling av vindkraftverk

Det sista skedet av vindkraftsparkens livscykel är avveckling, återvinning av vindkraftsparkens anordningar samt avfallshantering. Genom effektiv återanvändning och återvinning av materialen minskas behovet av att producera nya råvaror, varvid behovet av slutdeponering minskar. Numera kan närmare 80 % av de råvaror som använts i ett 2,5 MW vindkraftverk återvinnas. För metallkomponenterna (stål, koppar, aluminium, bly) i kraftverken är återvinningsgraden i allmänhet redan nu mycket hög, närmare 100 %.

Den projektansvariga ansvarar för att vindkraftverkens konstruktioner avlägsnas från vindkraftsparken efter att verksamheten upphört. Längst livstid av konstruktionerna på vindkraftsparkens område har kraftverkens fundament samt servicevägarna. På fundamentet går det att bygga ett nytt kraftverk som lämpar sig för fundamentets egenskaper eller också kan fundamenten rivas efter avslutad drift.

Klimatpåverkan

Projektets konsekvenser för klimatet har bedömts utgående från hur mycket man, om projektet genomförs, kan ersätta andra former av elproduktion med skadligare utsläpp av växthusgaser och hur man på så sätt kan bromsa upp den klimatförändring som mänsklig verksamhet ger upphov till. Bedömningen har gjorts med stöd av information i litteraturen om de genomsnittliga utsläppen av växthusgaser från de elproduktionsformer som används i Finland samt genom bedömning av minskningen av utsläppen av växthusgaser tack vare det planerade projektet.

Koldioxidutsläppen från Olofsgårds vindkraftspark har beräknats enligt 27–45 MW kraftverkseffekt och CO₂-faktorer. Den årliga drifttiden har uppskattats till 2 600 timmar, vilket innebär att vindkraftsparken skulle producera cirka 70–117 GWh el.

Det planerade projektets klimatpåverkan har uppskattats enligt hur mycket man med hjälp av vindkraftverken kan minska utsläppen av växthusgaser från Finlands egen elproduktion. De utsläppsminskningar av växthusgaser och andra utsläpp i luften som nås med hjälp av vindkraftverk beror i hög grad på vilka energiproduktionsformer som används på det område där vindkraftsparken planeras samt vilka produktionsformer som kan ersättas med vindkraften. I Finland är ungefär hälften av landets egen elproduktion baserad på fossila bränslen. Resten produceras med kärnkraft, vattenkraft eller förnybara energikällor. De genomsnittliga koldioxidutsläppen från Finlands elproduktionssystem har uppskattats till cirka 240 g CO₂ per producerad kilowattimme (Tabell 14-1). Det här värdet innehåller redan kolneutrala produktionsformer. I allmänhet kan vindkraften dock anses ersätta i första hand energiformer med höga produktionskostnader, bl.a. kolkondens- eller naturgasbaserad elproduktion. Till exempel Holttinen (2004) har i sin forskning bedömt att vindkraftsproduktionen i det nordiska energiproduktionssystemet i första hand ersätter just el som producerats med kondenskraft, vars genomsnittliga koldioxidutsläpp uppskattas till 620–720 g CO₂/kWh (Tabell 14-2). Om vindkraften ersätter kolneutrala energiproduktionsformer som redan används (bl.a. kärnkraft och vattenkraft) kan klimatpåverkan av projektet bli mindre.

Tabell 14-1. Genomsnittliga specifika utsläpp från elproduktionen i Finland som medeltal för de senaste 10 åren (VTT 2012).

Förening	CO ₂	N ₂ O	Kväveoxider	SO ₂	CH ₄
Specifikt utsläpp (g/kWh)	240	0,007	0,375	0,273	0,008

Tabell 14-2. Genomsnittliga specifika utsläpp för el som producerats i kondenskraftverk (Holtinen 2004).

Förening	CO ₂	Kväveoxider	SO ₂
Specifikt utsläpp (g/kWh)	660	1,06	0,7

Utnyttjande av naturresurser

Tabell 14-3 visar de materialresurser som förbrukas under en vindkraftsparks livscykel i förhållande till den producerade mängden elenergi. Under livscykeln förbrukar vindkraftsproduktionen mest vatten, som används i kraftverkskomponenternas tillverkningsprocesser samt i den energiproduktion som de kräver. Näst mest förbrukar vindkraftsproduktionen energi från olika källor i olika produktionsprocesser, t.ex. stenkol, naturgas och olja, samt stål som är huvudmaterial i vindkraftverkets stomme.

Vindkraftsparkernas effektivitet som energiproduktionsform har utretts i flera undersökningar genom metoder baserade på livscykelanalys. Genom undersökningarna har man speciellt velat utreda förhållandet mellan den energi som går åt till att bygga vindkraftverk och den energimängd som ett kraftverk producerar under den tid det är i drift. Allmänt uppskattas en vindkraftspark producera den energimängd som går åt till att bygga den och ta den ur bruk i genomsnitt inom 4–6 månader, då man förutom den egentliga vindkraftsparken också beaktar de kraftledningar, elstationer och andra konstruktioner som den behöver (Schleisner 2000, Vestas 2006).

Tabell 14-3. Uppskattning av materialförbrukningen under ett 3 MW havsbaserat vindkraftverks (modell Vestas V90) livscykel i förhållande till den producerade energimängden. I mängderna har förutom de egentliga kraftverken också beaktats de kraftledningar och andra tillhörande konstruktioner som de behöver (Vestas 2006).

Material	Förbrukning (g/kWh)
Vatten	49,346
Stenkol	0,740
Råolja	0,630
Järn	0,419
Naturgas	0,375
Kvartssand	0,335
Lignit	0,324
Kalksten	0,126
Natriumklorid (bergsalt)	0,051
Sten	0,055
Lera	0,031
Zink, aluminium, mangan, koppar, bly	0,03–0,41

I vindkraftsprojektets byggskede behövs stenmaterial för anläggning av fälten kring vindkraftverken samt vägarna och för förbättring av de nuvarande vägarna. En del av det stenmaterial som behövs kan fås från planeringsområdet i samband med jordbyggnadsarbetet och en del skaffas från närmaste lämpliga marktäktsområde. Den behövliga mängden stenmaterial har enligt de planeringsdata som finns för närvarande uppskattats i samband med konsekvenserna för jordmån och berggrund i kapitel 8. Mängden stenmaterial som behövs kommer att preciseras då projektplaneringen framskrider.

14.3 Bestämning av de berörda objekts känslighet och konsekvensens storlek

Konsekvensen för klimatet är en global konsekvens. Influensområdet är då hela jordklotet. Vid bedömningen av klimatpåverkan kan man då inte bestämma influensområdets känslighetsnivå utan klimatpåverkan bestäms direkt utgående från konsekvensens omfattning och varaktighet.

Storleken av projektets klimatpåverkan bestäms utgående från minskningen av koldioxid. Detta jämförs närmast i regional skala och för Finland. De kriterier som använts för bedömning av storleksordningen framgår av nedanstående tabell (Tabell 14-4).

Tabell 14-4. Bestämning av storleken på klimatpåverkan.

Liten	Medelstor	Stor
Vindkraftsparkens koldioxidbalans är negativ eller positiv.	Vindkraftsparkens koldioxidbalans är på en regional skala tydligt positiv eller negativ.	Vindkraftsparkens koldioxidbalans är på en finländsk skala tydligt positiv eller negativ.
Liten	Medelstor	Stor

De naturresurser som ska användas i projektets konstruktioner kommer nästan enbart från platser utanför planeringsområdet, så konsekvenserna av materialförbrukningen berör många platser, till och med på andra sidan jordklotet. Därför bestäms objektets känslighet inte beträffande utnyttjandet av naturresurser. Endast vissa byggnadsmaterial, exempelvis de massor som används i servicevägarnas konstruktioner, kan det gå att få från planeringsområdet.

Hur mycket naturresurser som måste utnyttjas beror på projektets storlek samt använda metoder och utrustning. Mängden naturresurser som behövs för projektet står i nästan direkt proportion till antalet vindkraftverk som byggs. Mellan olika anordningar och lösningar kan det finnas skillnader i fråga om materialförbrukning.

14.4 Nuvarande situation

Landskapet Egentliga Finland ligger på åttonde plats av 20 landskap i fråga om elförbrukning. När det gäller elproduktion ligger Egentliga Finland först på 13:e plats. I landskapet produceras endast en knapp fjärdedel av den el som används i landskapet. Tre fjärdedelar av elen i Egentliga Finland produceras i samband med fjärrvärme. Vattenkraft och vindkraft står för 3 % av produktionen.

Knappt hälften av landskapets elförbrukning går till boende och jordbruk. Grovt räknat används en fjärdedel av resten i industrin och en fjärdedel i service och byggverksamhet. På Kimitoön utgör elförbrukningen cirka 2,5 % av hela landskapets elförbrukning. Också på Kimitoön går knappt hälften av elförbrukningen till boende och jordbruk. Industrin använder dock nästan två femtedelar av hela förbrukningen och den sista femtedelen går till service och byggverksamhet.

Elförbrukningen och produktionen i Egentliga Finland och Kimitoön presenteras i tabellerna 14-5, 14-6 och 14-7.

Tabell 14-5. Elproduktion i Egentliga Finland år 2012 (källa: Finsk Energiindustri).

Vattenkraft	18 GWh
Vindkraft	17 GWh
Komb.prod./industri	38 GWh
Komb.prod./fjärrvärme	872 GWh
Separat värmekraft	180 GWh
Totalt	1126 GWh

Tabell 14-6. Elförbrukning i Egentliga Finland år 2012 (källa: Finsk Energiindustri).

Boende och jordbruk	2 204 GWh
Industri	1 265 GWh
Service och byggverksamhet	1 485 GWh
Totalt	4 954 GWh

Tabell 14-7. Elförbrukning på Kimitoön år 2012 (källa: Finsk Energiindustri).

Boende och jordbruk	54 GWh
Industri	47 GWh
Service och byggverksamhet	21 GWh
Totalt	122 GWh

Den senaste energibalansen för Egentliga Finland beräknades år 2010 (Kuusiola & Monni, 2012). Enligt den uppgick koldioxidutsläppen från landskapets elproduktion till totalt 0,8 miljoner ton CO₂. Andelen är mindre än förbrukningen (1,6 miljoner ton CO₂) eftersom största delen av den el som förbrukas i landskapet produceras någon annanstans. På Kimitoön utgjorde de förbrukningsbaserade koldioxidutsläppen från elförbrukningen 29 000 ton CO₂. På Kimitoön finns ingen elproduktion. Elens andel av uppvärmningen är 26 % på Kimitoön.

Tabell 14-8. Koldioxidutsläpp i elproduktion och förbrukning i Egentliga Finland och på Kimitoön (källa: Kuusiola & Monni, 2012).

	Egentliga Finland	Kimitoön
Förbrukningsbaserade koldioxidutsläpp	1 568 000 CO ₂	29 000 t CO ₂
Produktionsbaserade koldioxidutsläpp	847 000 t CO ₂	0 t CO ₂

Lokalt påverkas luftkvaliteten i området av landsvägstrafiken.

14.5 Konsekvenser för klimatet och utnyttjande av naturresurserna

Koldioxidutsläppen från olika former av energiproduktion beräknade enligt tidigare nämnda grunder anges i tabell 14-9. Om den energimängd som produceras och de olika formerna av energiproduktion som finns i Finland antas förbli konstanta och den el som de planerade vindkraftverken kommer att producera ersätter olika elproduktionsformer enligt deras genomsnittliga användning kan projektet bedömas ge cirka 17 000–28 000 tons besparingar av de årliga koldioxidutsläppen från Finlands elproduktion. Om vindkraften på motsvarande sätt bedöms ersätta el som producerats med kondenskraft kan utsläppsminskningarna stiga till 46 000–77 000 ton per år.

Den koldioxidminskning som nås med projektet motsvarar cirka 1–5 % av Egentliga Finlands elförbrukningsbaserade koldioxidutsläpp beroende på hurudan produktion vindkraften ersätter och i vilken omfattning projektet genomförs. Beträffande Kimitoön blir minskningen en andel på 59–266 % av de nuvarande elförbrukningsbaserade koldioxidutsläppen.

Tabell 14-9. Kalkylmässiga utsläppsminskningar för koldioxid, svaveldioxid och kväveoxider som kan nås med hjälp av Olofsgårds vindkraftspark. I beräkningen antas att projektet genomförs enligt minimi- eller maximistorlek (9 eller 15 vindkraftverk) med 3 MW kraftverk och att kraftverkens toppdriftstid är i genomsnitt 2 600 timmar per år.

Förening	Utsläppsminskningar enligt utsläppsfaktorerna för finländsk elproduktion (ton per år)		Utsläppsminskningar enligt utsläppsfaktorerna för kolkondenskraftverk (ton per år)	
	ALT 1	ALT 2	ALT 1	ALT 2
Koldioxid (CO ₂)	28 000	17 000	77 000	46 000
Svaveldioxid (SO ₂)	32	19	82	49
Kväveoxider (NO _x)	44	26	124	74

De utsläppsminskningar som nås då vindkraftsparken är i produktion säger dock inte något direkt om produktionsformens lönsamhet och klimatfördelar, utan för att bedöma dem borde man i beräkningarna också beakta material- och energiförbrukningen för att bygga och underhålla vindkraftverken. Karakteristiskt för speciellt förnybara energiformers samt bland annat kärnkraftens livscykel är att tyngdpunkten för klimatpåverkan infaller i början av energiproduktionskedjan och byggskedet, då största delen av hela energiproduktionsprocessens utsläpp av växthusgaser i allmänhet uppkommer. Under den egentliga produktionen uppkommer däremot inga påtagliga mängder utsläpp av växthusgaser. Det har dock konstaterats att energiförbrukningen för att bygga och underhålla moderna vindkraftverk är liten jämfört med den energimängd de producerar. Enligt livscykelanalyser uppskattas den energi som går åt för att tillverka och bygga exempelvis ett 3 MW vindkraftverk motsvara högst 5 % av den energimängd som vindkraftverket producerar under den tid det är i drift och vindkraftverket har bedömts producera den här energimängden under 4–12 månader i drift beroende på hur man räknar och vilka antaganden som görs (Schleisner 2000, Crawford 2009).

Utöver minskade utsläpp av växthusgaser kan man med vindkraftsproduktion uppnå betydande minskningar av också andra utsläpp i luften, eftersom mängderna utsläpp som påverkar luftkvaliteten (bl.a. svaveldioxid, kväveoxider) är obetydliga vid vindkraftsproduktion jämfört med till exempel användning av fossila bränslen.

Utgående från det som nämnts ovan har Olofsgårds vindkraftsprojekt en positiv inverkan på klimatet beträffande växthusgaser.

Storleken av klimatpåverkan i projektalternativ 1.

Liten

Den koldioxidminskning som nås med projektet motsvarar cirka 2–5 % av Egentliga Finlands elförbrukningsbaserade koldioxidutsläpp beroende på vilka produktionssätt vindkraften ersätter.

Storleken av klimatpåverkan i projektalternativ 2.

Liten

Den koldioxidminskning som nås med projektet motsvarar cirka 1–3 % av Egentliga Finlands elförbrukningsbaserade koldioxidutsläpp beroende på vilka produktionssätt vindkraften ersätter.

Betydelsen av klimatpåverkan i de olika projektalternativen.

		Konsekvensens storlek						
		Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Ingen påverkan	Liten positiv	Medelstor positiv	Stor positiv
Influensområdets känslighet	Liten	Måttlig	Liten	Liten	Ingen påverkan	ALT1 och ALT2	Liten	Måttlig
	Måttlig	Stor	Måttlig	Liten	Ingen påverkan	Liten	Måttlig	Stor
	Stor	Stor	Stor	Måttlig	Ingen påverkan	Måttlig	Stor	Stor

14.6 Projektet genomförs inte ALT 0

Den elmängd som det här projektet skulle ha gett måste i 0-alternativet produceras med andra former av energiproduktion. Motsvarande elmängd producerad med andra former av energiproduktion ger upphov till ovannämnda mängder av koldioxidutsläpp (Tabell 14-9). Om man som alternativ till projektet i Olofsgård granskar en vindkraftspark som placeras någon annanstans eller om samma mängd vattenkraft byggs någon annanstans blir skillnaden i klimatpåverkan inte betydande.

Bioenergi anses också vara en koldioxidsnål elproduktionsform och jämförs ofta med vindkraft. Fastän de bränslen (t.ex. träflis) som används för bioenergi kan anses vara kolneutrala går det åt energi till att producera, förädla och transportera dem, vilket medför utsläpp av växthusgaser. I en undersökning vid VTT (Vuori m.fl. 2002) uppskattades de specifika utsläppen från skogs- och sågavfall till 35–55 g CO₂eq/kWh, medan de specifika utsläppen under vindkraftens livscykel uppskattades till 8,4 g CO₂eq/kWh om kapacitetsfaktorn är 23 %. För vindkraft sker nästan alla utsläpp av växthusgaser då kraftverken byggs och en försvinnande liten del under driften. Bioenergi har i allmänhet låg energitäthet, vilket medför större transportbehov än andra bränslen. Bioenergi har dock betydligt mindre koldioxidavtryck än t.ex. el som producerats med kol.

En betydande del (10–20 %) av den el som används i Finland importeras via elkablar från utlandet, främst från Ryssland, där energin produceras huvudsakligen med antingen kärnkraft eller fossila bränslen. Med hjälp av det planerade projektet kan framför allt Finlands energisjälvförsörjning ökas, elimporten från utlandet kan minskas och användningen av energiproduktionsformer med de skadligaste miljökonsekvenserna kan minskas liksom också utbyggnadsbehovet.

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

14.7 Lindring av konsekvenserna

Konsekvenserna för klimatet är positiva och därför finns inget behov av att minska de skadliga konsekvenserna under driften. Utnyttjandet av naturresurser kan minskas om man fäster vikt vid detta då vindkraftverk produceras, byggs och planeras. I byggskedet kan klimatpåverkan minskas genom användning av kortare transportsträckor och lokalt producerade material.

14.8 Osäkerhetsfaktorer och deras inverkan på slutsatserna

Bedömningen av utnyttjandet av naturresurser och klimatpåverkan har baserats på uppskattningar som gjorts i vetenskaplig forskning beträffande materialförbrukning och utsläpp. I praktiken produceras olika tillverkares vindkraftverk på något olika sätt och de lokala förhållandena kan i någon mån avvika från forskningens medeltal. Slutsatserna bedöms dock vara tillräckligt exakta för den granskade noggrannhetsnivån.

15. KONSEKVENSER FÖR MARKANVÄNDNING OCH SAMHÄLLSSTRUKTUR

15.1 Konsekvensens ursprung och influensområde

Under byggskedet är förändringarna i markanvändningen tydligast. På de områden där vindkraftverk och servicevägar ska byggas måste ytjord och växtlighet röjas bort, varvid områden som använts för jord- och skogsbruk försvinner. Den ökade trafiken under byggtiden kan begränsa övrig trafik i området, användning av området för rekreation och tillträde till planeringsområdet. Det ökade bullret under byggtiden kan störa användningen av området för rekreation.

Under driften kan annan markanvändning på området fortsätta som förut tillsammans med vindkraften. Servicevägarna gör det lättare att ta sig till området året om.

Då vindkraftsparken **avvecklas** ska vindkraftverken och övriga konstruktioner rivas och transporteras bort från området. Konsekvenserna då driften avslutas är jämförbara med konsekvenserna under byggtiden. Området där vindkraftsparken funnits ska så långt det går återställas till ett naturligt tillstånd. Därefter är området befriat från vindkraften och kan tas i bruk för annan markanvändning. Servicevägarna blir ändå kvar på planeringsområdet.

Influensområdet beträffande konsekvenser för markanvändningen kan anses omfatta det egentliga planeringsområdet och dess näromgivning inom 5 kilometers radie.

15.2 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

I konsekvensbedömningen har projektplanen jämförts med områdenas nuvarande markanvändning. Vid bedömning av projektets konsekvenser har synpunkten varit att bedöma hur mycket projektet förändrar områdets nuvarande karaktär och hur mycket det begränsar eller skapar möjlighet för olika funktioner. I bedömningen fästs särskild vikt vid objekt som finns i närheten av planeringsområdet och är känsliga för störningar (bosättning, fritidsbosättning, rekreation).

15.3 Bestämning av de berörda objekts känslighet och konsekvensens storlek

De påverkade objekts känslighet för konsekvenser beträffande markanvändningen beror på markanvändningen i omgivningen. Områden som är känsliga för förändringar är sådana där det på området eller i näromgivningen finns värdefulla natur- och landskapsobjekt, bebyggelse, rekreativsmöjligheter eller annan sådan markanvändning som kan störas av förändringen.

Vid bedömning av storleken av de konsekvenser som projektet orsakar för markanvändningen har projektplanerna jämförts med den nuvarande markanvändningen. Vid förändringar i markanvändningen beror konsekvensens storlek på förändringens art, omfattning och om den kan återställas.

Bedömningens kriterier för känsligheten och konsekvensernas storlek framgår av följande tabell. Även andra synpunkter och expertuppgifter har utnyttjats när kriterierna har utformats.

Tabell 15-1. Bestämning av känslighetsnivån för konsekvenserna för markanvändningen och samhällsstrukturen.

Liten	Område där det inte finns funktioner som blir störda eller sådana finns i liten omfattning. T.ex. industriområde, torvproduktionsområde eller område som används för skogsbruk. På området finns litet bosättning, rekreativ användning, värdefulla naturobjekt eller andra störningskänsliga verksamheter.
Måttlig	Område som i någon mån är bebyggt. På området finns måttligt med bosättning, i någon mån rekreativplatser och eventuellt regionalt/lokalt betydelsefulla landskaps-/kultur-/naturobjekt.
Stor	Område där det finns verksamheter som kan bli störda, exempelvis rikligt med bosättning, många rekreativ-/turistobjekt. Regionalt eller nationellt betydelsefulla landskaps-/kultur-/naturobjekt.

Tabell 15-2. Bestämning av storleken på konsekvenserna för markanvändningen och samhällsstrukturen.

Liten	Medelstor	Stor
Projektet ger upphov till små förändringar i områdets markanvändning eller markanvändningens art förändras i liten omfattning. Påverkan är kortvarig.	Projektet ger upphov till måttliga förändringar i områdets markanvändning eller markanvändningens art förändras i någon mån. Påverkan är långvarig men inte permanent.	Projektet ger upphov till stora förändringar i områdets markanvändning eller markanvändningens art förändras mycket. Påverkan är permanent.
Liten	Medelstor	Stor

15.4 Nuvarande situation

Läge och nuvarande markanvändning

Planeringsområdet ligger i Kimitoöns kommun 2,5 km nordost om tätorten Dalsbruk och 14 km från Kimito kyrkby. Området gränsar till Stormossens mossområde i nordväst och till den allmänna vägen Galtarbyvägen i sydost. Norr om planeringsområdet finns Björkboda träsk och söder om området finns havet med öar och vikar.

Planeringsområdet ligger utanför tätortsstrukturen och används för skogsbruk. På området finns också några odlade åkrar. Planeringsområdet korsas av 110 kV kraftledningar Dalsbruk–Kimito och Påvalsby–Dalsbruk. På planeringsområdet finns dessutom flera skogsbilvägar och söder om Galtarbyvägen finns en stängd avstjäpningsplats.

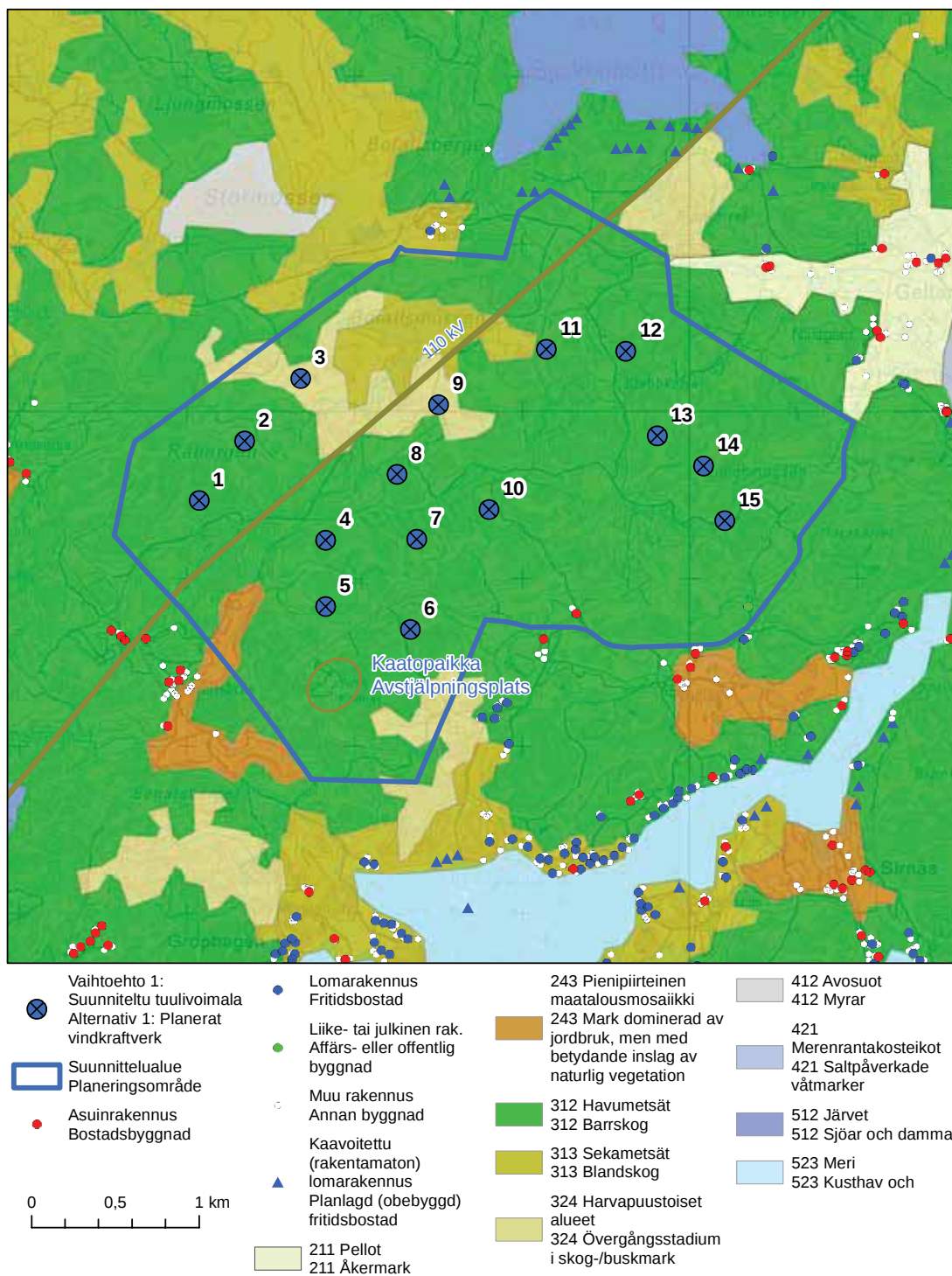
Bosättning och service

På planeringsområdet finns enligt kommunens byggnadstillsyn ett bostadshus intill Galtarbyvägen. Nära planeringsområdet, på mindre än en halv kilometers avstånd, finns bostadsbyggnader i Hertsböle, Bofall och Tynglax. Fritidsbostäder finns vid stränderna av Galtarbyviken, Bruksfjärden och Dragsviken cirka 1–2 km från planeringsområdet. Litet längre bort, cirka 3 km från planeringsområdet, finns rikligt med bosättning i Nivelax, Björkboda, Dragsfjärd och Dalsbruk.

Närservice och kommunal service finns i Dalsbruk samt delvis också i Nivelax och Dragsfjärd. Kimitoöns kommun hade 7 075 invånare i slutet av år 2012.

Tabell 15-3. Antal boende samt byggnader som används som fast bostad och fritidsbostad inom 1, 2 respektive 3 km avstånd från närmaste kraftverksplats enligt förlägningsplanen.

Avstånd från närmaste vindkraftverk	Fast bosatta		Fasta bostäder		Fritidsbostäder	
	ALT 1	ALT 2	ALT 1	ALT 2	ALT 1	ALT 2
1 km	16 boende	7 boende	13 st	7 st	7 st	2 st
2 km	41 boende	36 boende	43 st	37 st	75 st	51 st
3 km	759 boende	128 boende	207 st	90 st	137 st	108 st



Figur 15-1. Planeringsområdets nuvarande markanvändning och bosättning. Fasta bostäder och fritidsbostäder i närheten av planeringsområdet enligt Lantmäteriverkets terrängdatabas och Kimitoöns byggnadstillsyn (2013). Markanvändningsklassificering från materialet i Corine 2006.

Rekreation

På planeringsområdet och i dess omgivning får man enligt allemansrätten plocka bär och svamp och vistas i naturen. Dessutom bedrivs jakt på området. På själva planeringsområdet finns inga konstruktioner med anknytning till rekreation. I närheten av planeringsområdet erbjuder Dalsbruk ett stort utbud av turisttjänster såsom turistinfo, gammal bruks- och fabriksmiljö, gästhamn och badstrand. I närområdet finns också Björkboda och Dragsfjärds kyrkby som är intressanta med tanke på turismen. Närmaste badstränder finns vid stränderna av Björkboda träsk och Galtarbyviken (Hertsböle badstrand).

Markägoförhållanden

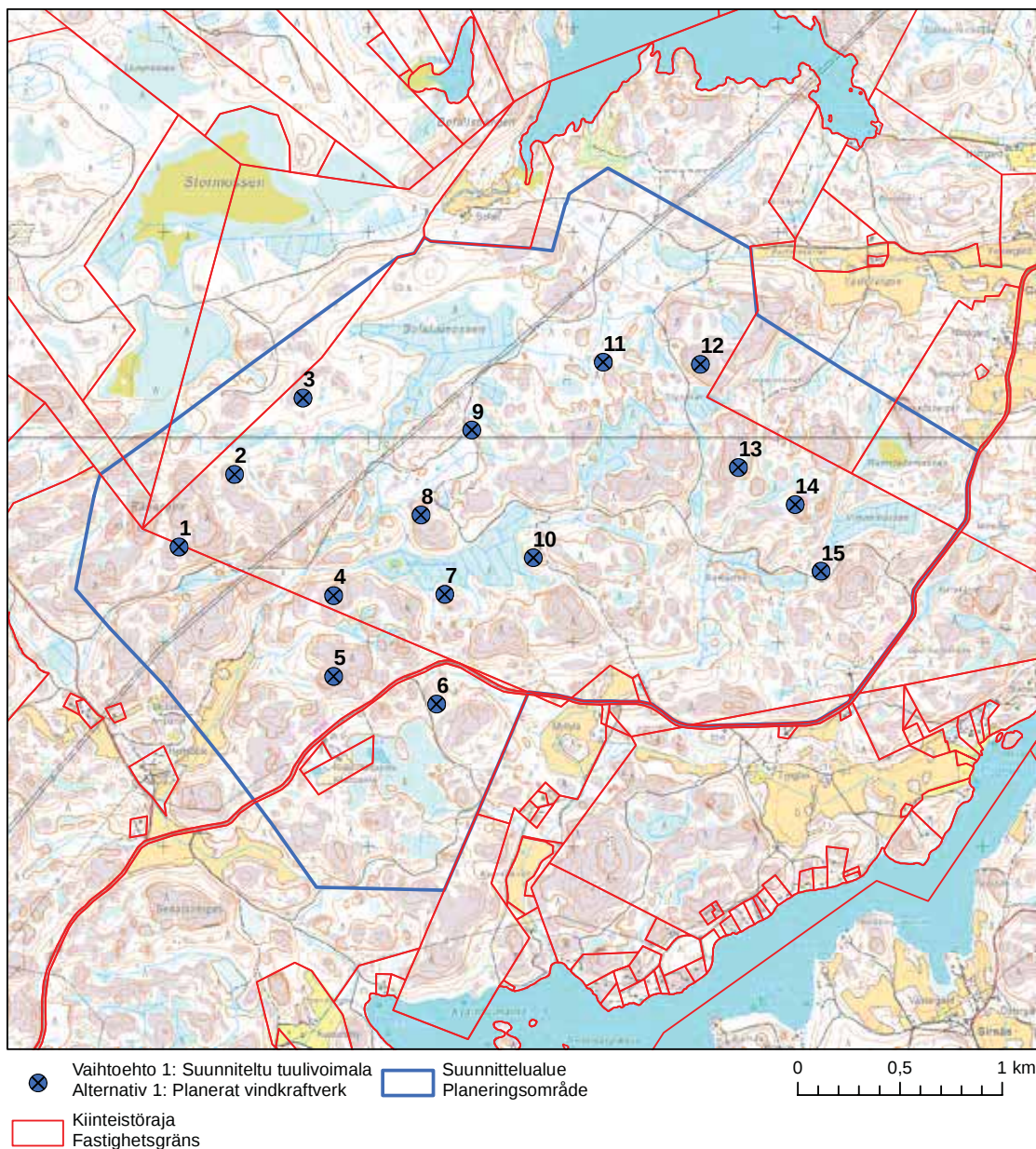
Planeringsområdet är och gränsar främst till mark i privat ägo. På området och i dess omgivning finns dessutom i liten omfattning mark som ägs av Kimitoöns kommun, församlingen och staten.

Planeringsområdets och dess näromgivnings känslighet för inverkan på markanvändningen kan anses vara liten, eftersom området i någon mån är bearbetat för jord- och skogsbruk. Å andra sidan finns det måttligt med bosättning i närheten av området och det finns ingen verksamhet som orsakar miljöstörningar på området.

Influensområdets känslighet i fråga om markanvändning och samhällsstruktur.

Liten

Området används för skogsbruk och i någon mån för rekreation. På området finns inga officiella rekreationsplatser eller turistattraktioner. Det finns litet bosättning.



Figur 15-2. Fastighetsindelning.

15.5 Konsekvenser för markanvändning och samhällsstruktur

Området som planeras för Olofsgårds vindkraftspark förblir jord- och skogsbruksområde. Till följd av vindkraftsparken förändras dock planeringsområdets funktionella karaktär från jord- och skogsbruksdominerat område till vindkraftsområde, alltså energiproduktionsområde. Dessutom kan projektet begränsa eller alternativt möjliggöra andra funktioner på området.

Konsekvenser för skogsbruk och jordbruk

I projektets byggskede röjs träden bort kring varje kraftverksplats på ett cirka 0,6 hektar stort område. I tabellen nedan (15-4) anges hur stora arealer som behövs för kraftverk och vägar på vindkraftsområdet. Hela planeringsområdets areal är 895 hektar. I alternativ 1 kräver vindkraftsparkens konstruktioner 2,4 % av arealen och i alternativ 2 kräver de 1,5 % av planeringsområdets areal. I beräkningen ingår också de kantområden som vägar kräver. De här områdena kan inte användas för skogsbruk efter att projektet har genomförts. Nya vägar på cirka 2,5–6 km byggs på planeringsområdet och befintliga vägar förbättras på en sträcka av cirka 5–7,5 km beroende på alternativ. Nya servicevägar som byggs och förbättringen av de nuvarande skogsvägarna gör det lättare att utnyttja planeringsområdet, bl.a. för skogsbruk och rekreation, och konsekvenserna kan därför också anses bli positiva. Till exempel virkestransporterna på området underlättas, då transporterna inte mera är lika bundna till vintertiden då marken är frusen. Den projektansvariga sköter underhållet av servicevägarna. Medan vindkraftsparken byggs kan det av säkerhetsskäl vara nödvändigt att begränsa möjligheterna att röra sig på området, men under driften kan skogsbruket på området fortsätta som förut. Konsekvenserna för skogsbruket bedöms därför bli små och konsekvensens betydelse är liten. I alternativ ALT 1 blir konsekvenserna något större än i alternativ ALT 2 på grund av större mängd vindkraftskonstruktioner.

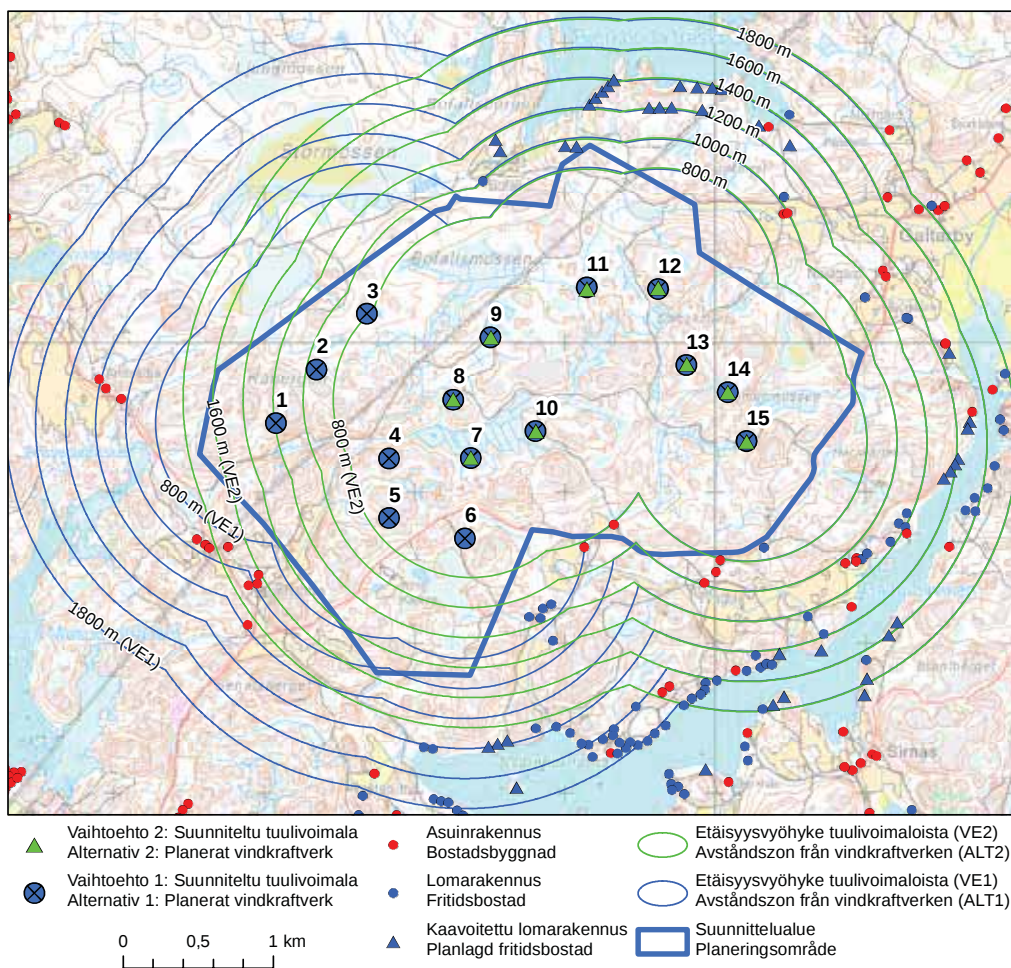
På de små åkerområdena vid planeringsområdets kanter kan jordbruket fortsätta som förut. Vindkraftverken och deras servicevägar placeras inte på åkerområden och åkerarealerna minskar inte till följd av vindkraftsprojektet. Konsekvenserna för markanvändningen med tanke på jordbruket bedöms på dessa grunder bli små i alla projekialternativ och påverkan kommer därför att ha liten betydelse.

Konsekvenser för bosättning och fritidsbosättning

Vindkraftsparken begränsar byggande av bostads- och fritidshus på vindkraftsområdet och i dess omedelbara närhet. Bostads- och fritidsbyggnader kan inte anvisas på områden där riktvärdena för buller överskrider. På Olofsgårds planeringsområde finns ett bostadshus vid Galtarbyvägen. Närmaste bostadsbyggnad ligger cirka 800 meter (ALT 1 och ALT 2) och närmaste fritidshus cirka 700 meter (ALT 1 och ALT 2) från närmast kraftverksplats (Figur 15-3). Planeringsområdet och största delen av dess näromgivning har inte planlagts för bostads- och fritidsbyggande. Fritidsboende har planlagts vid stränderna av Galtarbyviken och Björkboda träsk. Vid stranden av Galtarbyviken har också några tomter för egnahemshus anvisats. Bostads- och fritidsbyggnaderna har beaktats i placeringen av kraftverken. Begränsningen av möjligheterna att bygga bostads- och fritidshus med tanke på markanvändningen är därför liten i alla projekialternativ. Projektets miljökonsekvenser när det gäller människornas boendetrivsel och levnadsförhållanden har bedömts i samband med den sociala konsekvensbedömningen i kapitel 19-5.

Tabell 15-4. Markarealer som behövs för kraftverk och vägar inom vindkraftsparkens område. Hela planeringsområdets areal är 895 hektar.

Alternativ	Kraftverk	Ny vägförbindelse	Vägförbindelse som ska förbättras	Arealen av vindkraftverkens fältområden	Vägförbindelsernas arealer	Total areal som ska bearbetas
ALT 1	15 st	4,9 km	7,5 km	9 ha	12,4 ha	21,4 ha
ALT 2	9 st	2,4 km	5,7 km	5,4 ha	8,1 ha	13,5 ha



Figur 15-3. Vindkraftverkens avstånd till närmaste bosättning i projekialternativ 1 och 2.

Konsekvenser för rekreationen

Möjligheterna att få röra sig på området kan tillfälligt begränsas under byggtiden. Transporterna medan vindkraftsparken byggs, schaktningsarbetena för fundament och vägar samt arbetsmaskiner kan störa dem som använder området för rekreation. Begränsningarna i möjligheterna att röra sig på området under byggtiden gäller endast näromgivningen kring de områden där byggarbete pågår och begränsningarna är tillfälliga. Medan byggarbetet pågår kan den ökade mänskliga aktiviteten på området påverka förekomsten av djur på de områden där byggverksamheten är som intensivast. Under det egentliga byggarbetet kan användningen av området för jakt också tillfälligt påverkas.

Under vindkraftsparkens drift begränsas inte möjligheterna att röra sig på vindkraftsparkens område och det går att idka friluftsliv och att plocka bär och svamp där. Bullret och skugg effekterna under driften samt förändringen av landskapet kan dock störa vissa som använder området för rekreation. Servicevägarna som byggs på området gör det lättare att röra sig där, vilket är en positiv konsekvens för bl.a. jakt och bärplockning. Från markanvändningssynpunkt har projektet i alla alternativ liten inverkan på användningen av området för rekreation.

Enligt synlighetsanalysen kommer kraftverken inte att synas till Hertsböle badstrand. Till Stormossen och Björkboda träsk kan kraftverken däremot synas, liksom också till Bruksfjärden. Vindkraftsprojektet påverkar inte möjligheterna att utnyttja området för rekreation. Landskapspåverkan har behandlats närmare i kapitel 17.

Konsekvenser för samhällsstrukturen

Beträffande samhällsstrukturen ligger Olofsgårds vindkraftspark mellan den stora tätorten Dalsbruk och de mindre tätorterna Dragsfjärds kyrkby, Björkboda och Nivelax. För att projektet ska kunna genomföras krävs ingen splittring av samhällsstrukturen eller att nya bostads-, rekreations-, service- eller andra områden ska anläggas på ett sätt som avviker från gällande markanvändningsplaner. För att ordna projektets trafik krävs inga ändringar i områdets huvudtrafiknät. Trafikmässigt kan vindkraftsområdet lätt nås via Galtarbyvägen, som löper genom vindkraftsparken, samt områdets interna nät av skogsbilvägar.

Projektet medför att de befintliga vägarna i området förbättras, vilket kan anses vara en positiv konsekvens för områdets samhällsstruktur. Den projektansvariga svarar för att bygga och underhålla vägar under vindkraftsprojektets livscykel.

Konsekvenser för markanvändningen efter avslutad drift

Om alla konstruktioner avlägsnas helt efter att vindkraftsparken tagits ur bruk kommer projektet därefter inte mera att påverka markanvändningen. Om kraftverkens fundament lämnas kvar kan konsekvenserna minskas genom återställning och eftervård av områdena. Efter att vindkraftverken har monterats ned frigörs området från vindkraftsproduktionen och kan användas för något annat ändamål. Servicevägarna som byggts för vindkraftsparken samt andra åtgärder för att förbättra vägar i området betjänar också annan verksamhet, exempelvis skogsbruk och rekreation i området efter att vindkraftsparken tagits ur bruk.

Storleken av konsekvenserna för markanvändning och samhällsstruktur i projektalternativ 1 och 2.

Medelstor

Områdets markanvändning förändras från skogsbruksområde till vindkraftsområde. Påverkan är långvarig men inte permanent.

15.6 Projektet genomförs inte ALT 0

Markanvändningen på planeringsområdet förblir sannolikt densamma som nu, om vindkraftsparken inte byggs.

15.7 Lindring av konsekvenserna

Om vindkraftsparken byggs innebär det inga särskilda negativa konsekvenser för tätortsstrukturens utveckling, bosättningsplacering, befolkningens mängd eller rekreationsområdena. De största förändringarna i fråga om markanvändning gäller kraftverkens närområde på grund av buller och rörliga skuggor. Åtgärder för att minska dessa konsekvenser presenteras i kapitel 19.1.7 och 19.2.7.

15.8 Osäkerhetsfaktorer och deras inverkan på slutsatserna

Den nuvarande markanvändningen är tydlig med få osäkerheter. Enligt vad man nu vet innehåller framtidsplanerna för markanvändningen inte heller några stora förändringar utöver vindkraftsprojektet.

Betydelsen av konsekvenserna för markanvändning och samhällsstruktur i de olika projektalternativen.

		Konsekvensens storlek						
		Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Ingen påverkan	Liten positiv	Medelstor positiv	Stor positiv
Influensområdets känslighet	Liten	Måttlig	ALT1 och ALT2	Liten	Ingen påverkan	Liten	Liten	Måttlig
	Måttlig	Stor	Måttlig	Liten	Ingen påverkan	Liten	Måttlig	Stor
	Stor	Stor	Stor	Måttlig	Ingen påverkan	Måttlig	Stor	Stor

16. KONSEKVENSER FÖR PLANLÄGGNINGEN

16.1 Konsekvensens ursprung och influensområde

Olofsgårds vindkraftsprojekt medför planlägningsbehov, då områdets markanvändning ändras när vindkraftsprojektet ska genomföras. Nedan beskrivs vilka ändringar vindkraftsprojektet orsakar på olika planlägningsnivåer.

16.2 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Bedömningen har utgått ifrån gällande landskapsplan samt general- och detaljplaner som gäller på området och i mån av möjlighet också andra på inom projektets influensområde godkända eller pågående planer för markanvändningen. Uppgifter om projektets planläggning har sammanställts i de plandokument som Egentliga Finlands förbund och Kimitoöns kommun har offentliggjort.

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

16.3 Bestämning av de berörda objekterns känslighet och konsekvensens storlek

Planläggning är en förvaltningsprocess där det fastställs vad som får byggas på vissa områden eller vad som får eller inte får placeras på området. Genom planläggning planeras och samordnas nuvarande och framtida markanvändning och vid behov fastställs den nuvarande situationen. Planläggningens känslighetsnivå beror på vad som tidigare har planlagts för området.

Tabell 16-1. Bestämning av känslighetsnivån för planlägningskonsekvenserna.

Liten	Området har inte planlagts med någon kommunal plan. I landskapsplanen har inga särskilda funktioner anvisats för området eller beteckningen i landskapsplanen gäller det aktuella projektet.
Måttlig	Området är generellt planlagt med en kommunal plan. Den markanvändning som är anvisad för området är endast generellt planerad, t.ex. jord- och skogsbruksområde.
Stor	Influensområdet är planlagt för krävande markanvändning såsom boende eller rekreation.

Konsekvenserna för planläggningen bedöms enligt klassificeringen i nedanstående tabell. I bedömningen beaktas hur byggnationen och verksamheten inverkar på planläggningen, vilket påverkas av planändringens omfattning och på hur många nivåer planändringen måste göras.

Tabell 16-2. Bestämning av storleken på konsekvenserna för planläggningen.

Liten	Medelstor	Stor
Projektet motsvarar den nuvarande planläggningen.	Den planerade verksamheten kräver planläggning av området eller en planändring på generalplanenivå.	Planläggningen av området kräver stora ändringar i nuvarande plan på landskapsplane- eller generalplanenivå eller att nya planer utarbetas.
Liten	Medelstor	Stor

16.4 Planläggningssituation

16.4.1 De riksomfattande målen för områdesanvändningen

Statsrådet beslutade år 2000 om de riksomfattande målen för områdesanvändningen enligt markanvändnings- och bygglagen 24 §. Målen reviderades genom statsrådets beslut år 2008.

De riksomfattande målen för områdesanvändningen utgör en del av systemet för planering av områdesanvändningen enligt markanvändnings- och bygglagen. Enligt markanvändnings- och bygglagen ska målen beaktas och ett fullföljande av målen ska främjas i landskapets planering, i kommunernas planläggning och i de statliga myndigheternas verksamhet.

I de riksomfattande målen för områdesanvändningen står det:

”Syftet med FN:s ramkonvention om klimatförändring (FördrS 61/1994) är att atmosfärens koncentration av växthusgaser stabiliseras på en säker nivå. I Kyotoprotokollet som anknyter till klimatkonventionen förbinder sig industriländerna att minska utsläppen av växthusgaser enligt protokollet så att totalmängden minskar under åtagandeperioden 2008–2012 med minst 5 % från 1990 års nivå. Enligt EU:s interna bördefördelning skall Finland före utgången av 2010 stabilisera sina utsläpp av växthusgaser till 1990 års nivå.

I ett land som Finland har region- och samhällsstrukturen en avgörande betydelse för bemätrandet av klimatförändringen. Vid sidan av utsläppen från industrin är de största utsläppskällorna uppvärmningen av byggnader och trafiken, som båda kan påverkas med lösningar inom områdesanvändningen. När målen ställs upp strävar man efter att åstadkomma en effektiv användning av energin, energisparande och en utökad användning av förnybara energikällor, vilket för sin del fördröjer klimatförändringen.”

Målen är enligt innehållet grupperade i helheter:

1. Fungerande regionstruktur
2. Enhetligare samhällsstruktur och kvalitet på livsmiljön
3. Kultur- och naturarv, rekreation i det fria och naturresurser
4. Fungerande förbindelsenät och energiförsörjning
5. Helsingforsregionens specialfrågor
6. Områdeshelheter av betydelse för natur- och kulturmiljön

Vindkraftsprojektet kan beröras av följande allmänna och särskilda mål som ingår i olika ämnesshelheter i målen för områdesanvändningen:

Fungerande förbindelsenät och energiförsörjning

- I områdesanvändningen tryggas behoven inom energiförsörjningen på riksnivå och möjligheterna att utnyttja förnybara energikällor gynnas. I landskapsplanläggningen ska anges vilka områden som bäst lämpar sig för utnyttjandet av vindkraft. Vindkraftverken ska i första hand placeras koncentrerat till enheter som omfattar flera kraftverk.
- Beredskap för behövliga trafikförbindelser skapas genom

utveckling av i första hand existerande huvudtrafikförbindelser och -nät. I områdesanvändningen tryggas behoven inom energiförsörjningen på riksnivå och möjligheterna att utnyttja förnybara energikällor gynnas.

- I landskapsplanläggningen ska man anvisa och i övrig planering av områdesanvändningen beakta linjedragningar för kraftledningar som är viktiga för den riksomfattande energiförsörjningen så att det fortsättningsvis går att förverkliga dem. Vid planeringen ska man beakta både nödvändiga nya linjedragningar och behoven att förbättra och bygga ut de gamla näten. När nya kraftledningar dras ska i första hand de befintliga ledningskorridorerna utnyttjas.
- I landskapsplanläggningen ska anges vilka områden som bäst lämpar sig för utnyttjandet av vindkraft. Vindkraftverken ska i första hand koncentreras till enheter som omfattar flera kraftverk.
- I områdesanvändningen ska man förbereda sig på områdesbehoven för energiverk som använder förnybart och avfallsbaserat bränsle och dessa energiverks logistiska lösningar som en del av områdets energiförsörjning och avfallshantering.

Enhetligare samhällsstruktur och kvalitet på livsmiljön

- I områdesanvändningen fästs särskild vikt vid att olägenheter och risker för människornas hälsa ska förebyggas och existerande olägenheter ska undanröjas. Vid planeringen av områdesanvändningen identifieras befintliga eller förväntade miljöolägenheter och exceptionella naturförhållanden och konsekvenserna av dem förebyggs. Vid områdesanvändningen skapas förutsättningar för anpassningen till klimatförändringen.

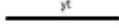
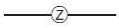
Kultur- och naturarv, rekreation i det fria och naturresurser

- Med hjälp av områdesanvändningen främjas bevarandet av områden som är värdefulla och känsliga i den levande och den livlösa naturen och säkerställs att deras mångfald bevaras. Bevarandet av ekologiska förbindelser mellan skyddsområden och vid behov mellan skyddsområden och övriga värdefulla naturområden främjas.
- I samband med områdesanvändningen ska det säkerställas att nationellt sett betydelsefulla värden inom kulturmiljön och naturarvet bevaras. De riksomfattande inventeringar som myndigheterna genomfört beaktas som utgångspunkter för planeringen av områdesanvändningen.
- I samband med planeringen av områdesanvändningen ska vikt fästas vid naturområden som ekologiskt eller med tanke på rekreationen i det fria är betydande och enhetliga. Områdesanvändningen ska styras på ett sådant sätt att dessa helheter inte i onödan spjälks upp.

16.4.2 Landskapsplan

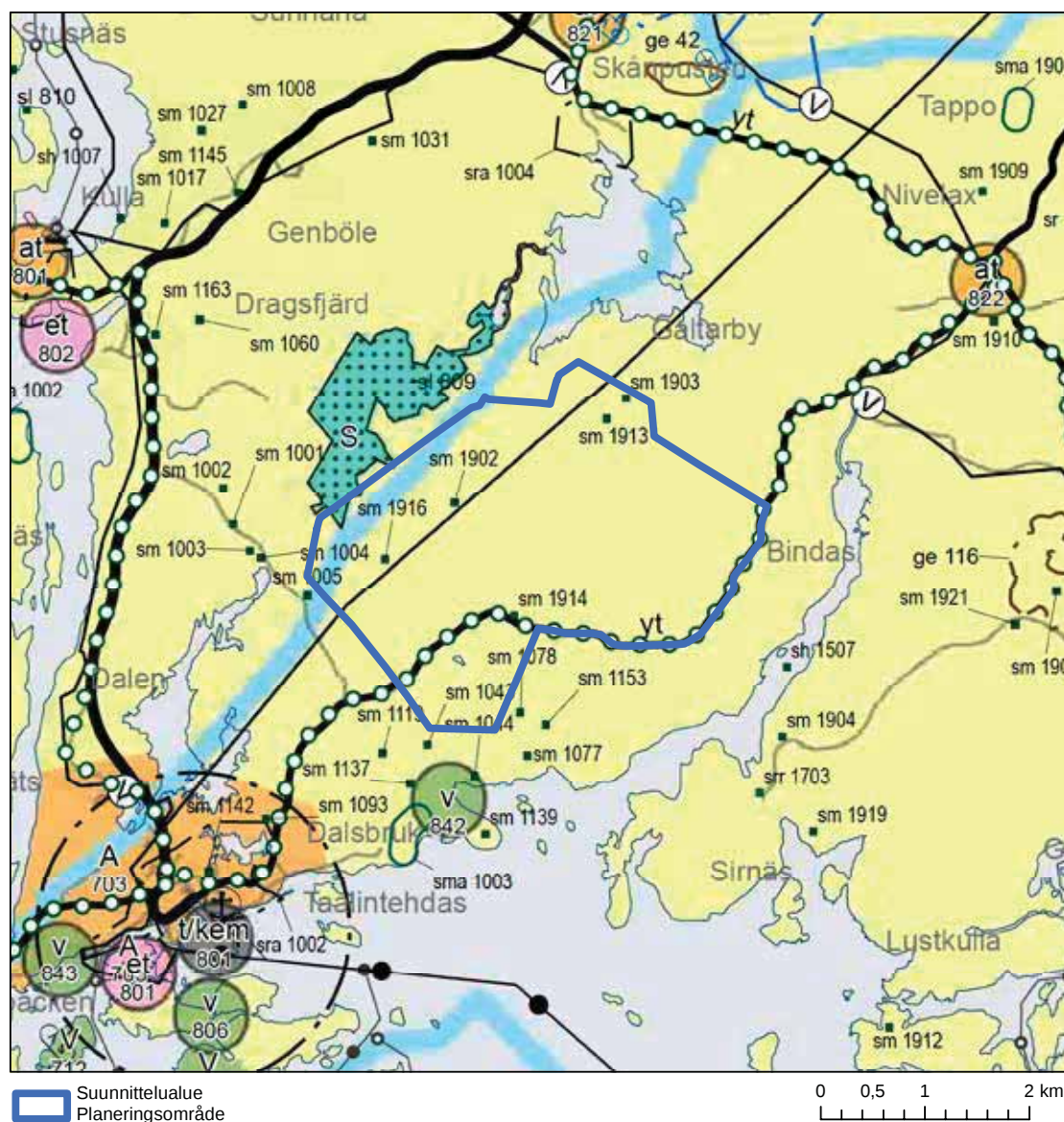
På området gäller Egentliga Finlands landskapsplan. Egentliga Finlands förbunds landskapsfullmäktige godkände förslagen till landskapsplaner för de ekonomiska regionerna Loimaa, Åboland och Nystadsregionen samt Åboregionens kranskommuner på sitt möte 13.12.2010 och planerna fastställdes av Miljöministeriet 20.3.2013. Landskapsplanerna ersatte de regionplaner som var fastställda för området.

Området är i landskapsplanen utmärkt som jord- och skogsbruks-/friluft-/rekreationsområde (MRV). Genom området finns utmärkt en förbindelseväg (yt) och intill den en riktgivande friluftsled. På området finns dessutom fornminnesobjekt (sm) och en högsämningsledning (z). Planeringsområdet ligger till en liten del på ett skydds- och Naturaområde. Nedan ges en förteckning över de beteckningar och bestämmelser som finns i landskapsplanen.

Planbeteckning	Beskrivning	Planbestämmelse
Jord- och skogsbruks-/friluft-/rekreationsområde 	Jord- och skogsbruksdominerat område som har ett speciellt utvecklingsbehov beträffande rekreation och turism. Utöver jord- och skogsbruk kan områden anvisas för fritidsboende och för turism- och friluftsvksamhet. Områden kan även utnyttjas för både friluftsliv och som strövområden enligt allemansrätten och begränsat för fast bosättning av glesbebyggelsekaraktär.	Som komplettering och utvidgning till de existerande områdena kan man i den mera detaljerade planeringen, utan att orimligt skada huvudsakligt användningssyfte samt med landskaps- och miljöaspekter i beaktande, anvisa bl.a. ny permanent bosättning och, enligt speciallagstiftning, även andra aktiviteter.
Riktgivande friluftsled 		Vid den noggrannare planläggningen av markanvändningen ska ledens slutgiltiga placering anvisas.
Skyddsområde/ grupp/ objekt 	På riks-, landskaps- eller regionnivå betydande natur-, landskaps- och vattenskyddsområden och objekt. Beteckningen (sl 123) hänvisar till förteckningen över inventerade naturobjekt och områden. (sl 809 Stormossen)	Planerna och åtgärderna på området ska vara sådana att de tryggar och främjar naturvärdena.
Naturaområden 	Avgränsade områden enligt statsrådets Natura 2000-beslut.	Planerna och åtgärderna på området ska vara sådana att de tryggar och främjar naturvärdena.
Fornlämningsobjekt / område 	Fast fornlämning, fredad genom lagen om fornminnen. Beteckningen hänvisar till förteckningen över inventerade objekt (sm) och områden med fornlämningar (sma) samt undervattens fornlämningar (sh).	Fornlämningar bör beaktas vid planeringen av markanvändning och byggande. Från museimyndigheterna ska enligt lagen om fornminnen anhållas utlåtande om planer och åtgärder på området. Fast fornlämning, fredad genom lagen om fornminnen.
Förbindelseväg eller gata 		
Högsämningslinje 		
Dimensionering av fritidsbebyggelse delområdesvis 		För varje delområde kan anvisas det antal byggplatser per strandkilometer som anvisats i samband med zonbeteckningen. Den kvarstående omfattningen obebyggd strand får inte underskrida den procentandel av den totala strandlinjen som anvisats i samband med områdesbeteckningen. Det slutliga antalet byggplatser bestäms i en mer detaljerad plan utgående från strandens beskaffenhet och de egenskaper som hänför sig till byggmöjligheterna.

I närheten av planeringsområdet finns dessutom följande planbeteckningar som ska beaktas i konsekvensbedömningen:

Planbeteckning	Beskrivning	Planbestämmelse
Rekreatiomsområde / objekt 	På riks-, landskaps- eller regionnivå betydande områden för friluftsliv och idrott samt andra rekreatiomsområden. (v 842 Hertsböle badstrand)	



Figur 16-1. Utdrag ur landskapsplanen. Planeringsområdets avgränsning är utmärkt med ett blått streck i utdraget.

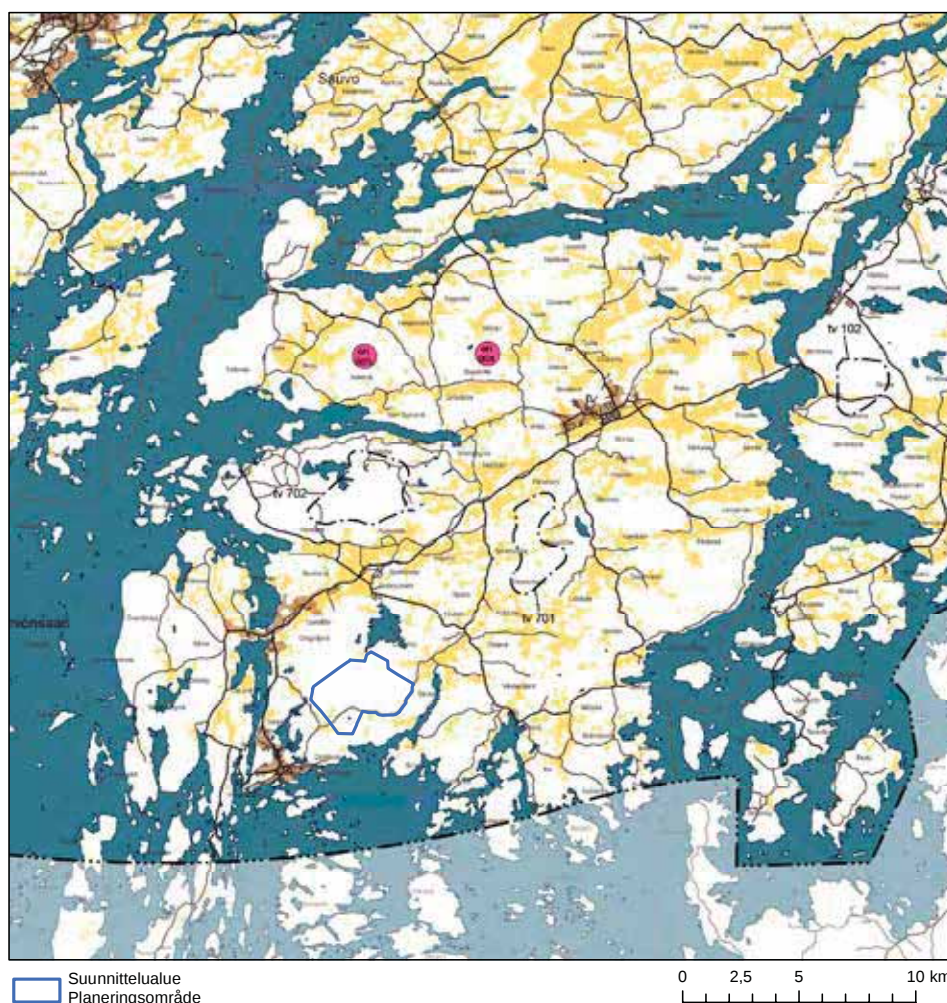
Egentliga Finlands förbund har utarbetat en etapplandskapsplan för vindkraft för hela landskapet. Avsikten med planen är att anvisa de områden som är bäst lämpade för vindkraftsproduktion. I planen anvisas de områden som är bäst lämpade för vindkraftverk (minst 10 kraftverk) samt mindre områden som har utretts i arbetet med planen och som föreslås som vindkraftsobjekt.

Landskapsstyrelsen godkände etapplandskapsplanen 10.6.2013. Därefter sändes den till Miljöministeriet för att fastställas. De vindkraftsområden som är utmärkta i etapplandskapsplanen är baserade på en vindkraftsutredning som gjorts för planarbetet (Vindkraftsutredning för Egentliga Finland 2010–2011). I etapplandskapsplanen för vindkraft har ingen vindkraftsbeteckning anvisats för Olofsgårds område.

I etapplandskapsplanen för vindkraft används följande planbeteckningar:

I etapplandskapsplanen för vindkraft finns fyra vindkraftsområden på Kimitoön: Påvalsby (tv 701), Nordanå–Lövböle (tv 702), Gräsböle (en 804) och Helgeboda (en 805). I Salo, nära Kimitoös kommungräns, finns Järvenkylä område (tv 102). Områdenas läge framgår av följande karta (Figur 16-2).

Planbeteckning	Beskrivning	Planeringsbestämmelse
Område för vindkraftverk 	Område som lämpar sig för på landskapsnivå betydande vindkraftsproduktion där man enligt utredningar kan placera över 10 vindkraftverk.	- Bevarandet av området som lämpligt för vindkraftsproduktion bör säkras genom kommunal planläggning. Vid kommunal planläggning och annan detaljerad planering för området bör man ta i beaktande konsekvenserna för livsmiljön, fågelbeståndet samt kulturmiljön och landskapets värden. Dessutom bör man beakta de begränsningar som flygtrafik och försvarsmaktens verksamhet orsakar. - Man bör reservera möjlighet för regionala miljömyndigheter, försvarsmakten, myndigheter som övervakar flygtrafiken och museimyndigheter att komma med utlåtande.
Energiförsörjningsobjekt 	Område som lämpar sig för på landskapsnivå betydande vindkraftsproduktion där man enligt utredningar kan placera 3-9 vindkraftverk.	- Vid kommunal planläggning och annan detaljerad planering för området bör man ta i beaktande konsekvenserna för livsmiljön, fågelbeståndet samt kulturmiljön och landskapets värden. Dessutom bör man beakta de begränsningar som flygtrafik och försvarsmaktens verksamhet orsakar. - Man bör reservera möjlighet för regionala miljömyndigheter, försvarsmakten, myndigheter som övervakar flygtrafiken och museimyndigheter att komma med utlåtande.



Figur 16-2. Utdrag ur förslaget till etapplandskapsplan för vindkraft. Planeringsområdets avgränsning är utmärkt med ett blått streck i utdraget.

16.4.3 Generalplan

Havsstranden söder om planeringsområdet är planlagd i stranddelgeneralplanen för Dragsfjärds västra skärgård som trädde i kraft i april 2003. Det planlagda området ligger som närmast cirka 300 meter från planeringsområdets kant. I planen finns anvisat åretruntbosättning och fritidsbosättning på stränderna.

På strandområdet gäller också Västanfjärds strandgeneralplan längst inne i Galtarbyviken samt på stränderna av Björkboda träsk. Strandgeneralplanen trädde i kraft i mars 2006 och planeringsområdet gränsar till planområdet vid Björkboda träsk. I planen finns anvisat åretruntbosättning och fritidsbosättning på stränderna.

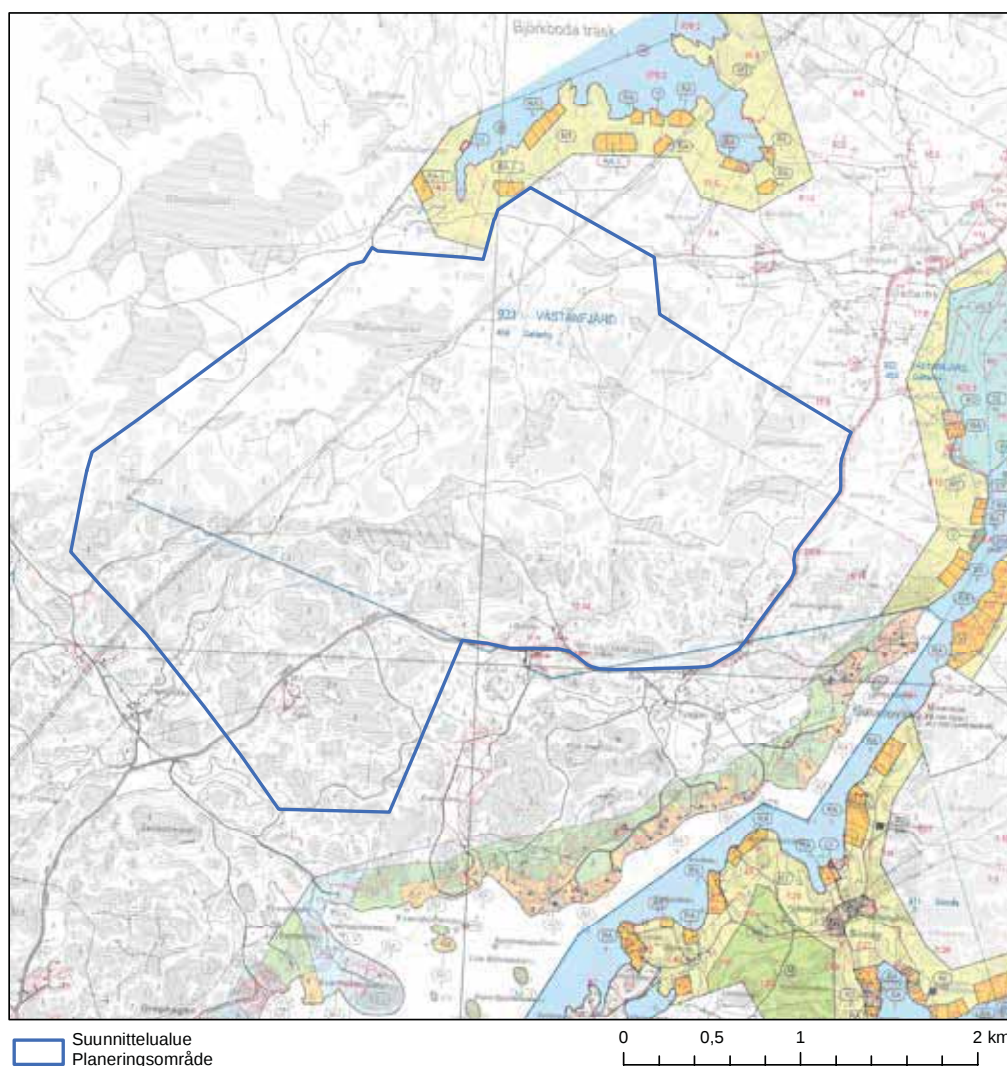
16.4.4 Detaljplan

På planeringsområdet eller i dess närhet finns ingen gällande eller anhängig detaljplan. Närmaste detaljplanerade område ligger i Dalsbruk. Vid havsstranden finns några stranddetaljplanerade områden.

Influensområdets känslighet i fråga om planläggningen

Liten

Planeringsområdet har inte planlagts med någon kommunal plan. I landskapsplanen finns inga beteckningar som står i strid med projektet.



Figur 16-3. Utdrag ur sammanställningen av strandgeneralplaner. Planeringsområdets avgränsning är utmärkt med ett blått streck i utdraget.

16.5 Konsekvenser för planläggningen

De riksomfattande målen för områdesanvändningen

Genom att förverkliga projektet främjas ett fullföljande av markanvändnings- och bygglagens mål samt de riksomfattande målen för områdesanvändningen.

Om vindkraftsparken förverkligas ökas möjligheterna att utnyttja förnybara energikällor och samtidigt minskas utsläppen av växthusgaser från elproduktionen. Enligt planen ska vindkraftverken byggas så koncentrerat som det i tekniskt-ekonomiskt hänseende är möjligt i enheter som omfattar flera kraftverk. Genom att nuvarande trafikförbindelser och en befintlig högspänningsledning utnyttjas blir behovet av nya trafik- och energiförsörjningsnät litet.

Projektet utgör inget hinder för utveckling av användningen av naturen för rekreation eller natur- och kulturturism. Bevarandet av nationellt värdefullt kultur- och naturarvs värden äventyras inte. Särskild vikt har fästs vid att olägenheter och risker för människornas hälsa ska förebyggas och existerande olägenheter ska undanröjas.

Krav som gäller andra i de riksomfattande målen för områdesanvändningen nämnda allmänna och särskilda mål (t.ex. landskap, näringar, växtlighet, fauna m.m.) har behandlats i samband med konsekvensbedömningen av respektive ämnesområde.

Egentliga Finlands landskapsplan

I Olofsgårds vindkraftsprojekt är vindkraftverken placerade så att de inte begränsar eller hindrar funktioner som i Egentliga Finlands landskapsplan är anvisade för planeringsområdet eller dess närhet. De naturvärden som utgör grund för att Stormossens Naturaområde har anvisats för nätverket Natura drabbas inte av några betydande konsekvenser. Vindkraftverken placeras tillräckligt långt bort från Hertsböle badstrand och begränsar därför inte användningen av rekreationsobjektet i Hertsböle. Vindkraftverken och servicevägarna är placerade tillräckligt långt från fornlämningarna.

Egentliga Finlands etapplandskapsplan för vindkraft

Egentliga Finlands etapplandskapsplan för vindkraft har ännu inte vunnit laga kraft. Landskapsfullmäktige har dock godkänt planen och i den har ingen vindkraftsbeteckning anvisats för Olofsgårds område.

Det framgår av beskrivningen av etapplandskapsplanen för vindkraft att det i princip kan anses strida mot landskapsplanen, om helheter med mer än 10 vindkraftverk placeras utanför de tv-områden som är anvisade i landskapsplanen. Om ett område har varit med i vindkraftsutredningen fastän det inte är anvisat i etapplandskapsplanen, går det att i samband med den kommunala planläggningen undersöka en helhet bestående av högst 9 vindkraftverk. Olofsgårds område är omnämnt i vindkraftsutredningen, men det är klassificerat som ett område som är olämpligt för vindkraft på grund av naturvärden.

De nämnda naturvärdena har främst att göra med fåglar. I beskrivningen av etapplandskapsplanen för vindkraft konstateras att Kimitoön är ett viktigt samlingsområde för flyttfåglar och fungerar som en "tratt" för flyttningen. Etapplandskapsplanens

beteckningar är placerade på så sätt att det blir korridorer för fåglarnas flyttstråk, längs vilka riktningarna för flytten över ön är möjliga. Till slut konstateras att *"uppmärksamhet ska fästas på placeringen av vindkraftsparkens kraftverk så att de inte orsakar en betydande hinderverkan eller en sluten formation, vilket avsevärt begränsar fågelflockarnas förmåga att väja"*.

Beträffande den fortsatta planeringen konstateras i beskrivningen av etapplandskapsplanen för vindkraft att *"särskild uppmärksamhet ska fästas vid den fortsatta planeringen så att ett genomförande av projekten inte hindrar förverkligandet av de områden som antecknats i landskapsplanen"*. Som planeringsanvisning anges: *"När vindkraftsbyggande planeras utanför etapplandskapsplanens beteckningar, ska vid den planering som ska göras på kommunnivå i främsta rummet följas samma principer som i Egentliga Finlands vindkraftsutredning för tillräckligt avstånd från den befintliga bosättningen och fritidsbebyggelsen"*.

Utgående från detta kräver Olofsgårds vindkraftsprojekt att det finns anvisat i landskapsplanen, om projektet ska innehålla fler än 9 vindkraftverk. Egentliga Finlands förbund har börjat uppdatera landskapsplanen (Etapplandskapsplan för tätorternas markanvändning, service och trafik), men i den etappplanen har man inte för avsikt att behandla vindkraft. Ett utkast till ifrågavarande etapplandskapsplan kommer att läggas fram i slutet av år 2014.

Om etapplandskapsplanen för vindkraft fastställs i den godkända formen tar den inte ställning till byggande av ett vindkraftsprojekt med 1–9 kraftverk på Olofsgårds område, under vissa villkor. Villkoren gäller projektets konsekvenser, kumulativa effekter och planeringsprinciper.

Olofsgårds vindkraftspark har planerats utgående från samma eller längre avståndsprinciper än vad som har använts i arbetet med etapplandskapsplanen för vindkraft (i utredningen för etapplandskapsplanen för vindkraft var exempelvis avståndet till bosättning 650 meter). Efter att bl.a. bullerolägenheterna har bedömts utförligt är de skyddsavstånd till bosättning som har använts i Olofsgårds projekt till och med strängare än kriterierna för etapplandskapsplanen för vindkraft. Värdefulla naturobjekt har också beaktats med skyddsavstånd.

I etapplandskapsplanen för vindkraft har man varit speciellt bekymrad över hur Olofsgårds vindkraftsområde ska påverka fåglarna. Konsekvenserna för fåglarna har bedömts utförligare än i landskapsplanen i den här miljökonsekvensbedömningen och resultaten av bedömningen finns i kapitel 12.

Andra projekt får inte äventyra förverkligandet av de vindkraftsområden som finns med i landskapsplanen. De kumulativa effekter som kan påverka förverkligandet av andra projekt berör flyttfåglarna (barriäreffekter) och elnätets överföringskapacitet. De kumulativa effekterna beträffande fåglarna har bedömts i kapitel 20-1. Närmaste vindkraftsområden som finns med i etapplandskapsplanen för vindkraft, deras storlek och avstånd från Olofsgård framgår av följande tabell.

Tabell 16-3. Vindkraftsområden i etapplandskapsplanen för vindkraft inom mindre än 30 km från Olofsgård.

Vindkraftsområde i landskapsplanen	Avstånd från Olofsgård	Planerat antal kraftverk	Effekt (med 3 MW kraftverk)
Påvalsby (tv 701)	6 km	15 st*	45 MW
Nordanå-Lövböle (tv 702)	5,5 km	18 st*	54 MW
Gräsböle (en 804)	13 km	5 st**	15 MW
Helgeboda (en 805)	12 km	6 st**	18 MW
Järvenkylä (tv 102)	22 km	13 st*	39 MW

* = Egentliga Finlands vindkraftsutredning 2010–2011, ** = Etapplandskapsplanens beskrivning

Elnätets överföringskapacitet har bedömts i Utredning av kumulativa effekter av vindkraftsprojekten på Kimitoön (Ramboll, 2013). Olofsgårds vindkraftsprojekt skulle som mest få en kapacitet på cirka 54 MW och Fortum Sähkönsiirto Oy:s högspänningsledningar Påvalsby–Dalsbruk och Dalsbruk–Kimito kan ta emot cirka 200 MW. Inga andra av vindkraftsområdena i landskapsplanen ska anslutas till den här ledningen. En flaskhals blir överföringen vidare till riksnätet från elstationen i Kimito. För närvarande är överföringskapaciteten bort från ön cirka 100 MW och alla vindkraftsprojekt på ön ska anslutas till Kimito elstation på ett eller annat sätt. De projekt som finns med i etapplandskapsplanen för vindkraft överskrider tillsammans öns överföringskapacitet också utan Olofsgårds projekt. Enligt Utredning av kumulativa effekter av vindkraftsprojekten kan situationen lösas om en parallell elledning byggs på avsnittet mellan Kimito elstation och Salo. Därefter går det att mata ut 200–300 MW från Kimitoön. Det är fråga om att bygga en parallell ledning som redan finns med i landskapsplanen och den kräver inte att något nytt ska införas i landskapsplanen. Om parallellförbindelsen byggs går det att förverkliga både de vindkraftsprojekt som finns med i etapplandskapsplanen för vindkraft och Olofsgårds projekt. Utan parallellförbindelse går det inte att förverkliga ens alla de projekt som finns med i landskapsplanen.

Olofsgårds vindkraftsprojekt hindra inte och påverkar inte förverkligandet av de vindkraftsprojekt som finns med i förslaget till landskapsplan. Om landskapsplanen fastställs i nuvarande form borde projektet ha mindre än 10 kraftverk.

Generalplaner och detaljplaner

Vindkraftsområdet ligger inte på ett general- eller detaljplanerat område och orsakar därför inget behov av en planändring. Samordningen av vindkraftsprojektet och strandbyggnad enligt Västanfjärds strandgeneralplan sker i delgeneralplanen för Olofsgårds vindkraftsområde som håller på att utarbetas.

Delgeneralplan för vindkraftsområdet

Delgeneralplanen för Olofsgård är under beredning och är baserad på de alternativ som undersökts i samband med MKB-förfarandet och utredningarna av deras konsekvenser. I utkastet till delgeneralplan finns områdesreserveringar för vindkraftverk och annan markanvändning på området, bl.a. jord- och skogsbruk, skyddsområden och värdefulla naturobjekt, fornlämningar, vägar och elöverföring. Med delgeneralplanen möjliggörs byggande av vindkraftverk på området och områdets övriga funktioner och vindkraftsproduktionen samordnas.

Storleken av konsekvenserna för planläggningen i projektalternativ 1.

Stor

Det nuvarande planeringsområdet har inte planlagts med någon kommunal plan. Projektet kräver en ändring av etapplandskapsplanen för vindkraft, om den fastställs i den godkända formen. Projektet kräver en delgeneralplan.

Storleken av konsekvenserna för planläggningen i projektalternativ 2.

Medelstor

Det nuvarande planeringsområdet har inte planlagts med någon kommunal plan. Projektet är i enlighet med landskapsplanen. Projektet kräver en delgeneralplan.

Betydelse med tanke på planläggningen i de olika projekialternativen.

		Konsekvensens storlek						
		Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Ingen påverkan	Liten positiv	Medelstor positiv	Stor positiv
Influensområdets känslighet	Liten	ALT1	ALT2	Liten	Ingen påverkan	Liten	Liten	Måttlig
	Måttlig	Stor	Måttlig	Liten	Ingen påverkan	Liten	Måttlig	Stor
	Stor	Stor	Stor	Måttlig	Ingen påverkan	Måttlig	Stor	Stor

16.6 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs behöver ingen plan utarbetas för området.

16.7 Lindring av konsekvenserna

De negativa konsekvenserna av projektet kan minskas med hjälp av planbestämmelser och beteckningar. Då bygglov ska beviljas kontrollerar bygglovsmyndigheten att byggnadsplanen är i enlighet med den fastställda planen och byggbestämmelserna. Miljötillståndsmyndigheten kontrollerar vid beviljande av tillstånd att den verksamhet för vilken tillstånd ansöks är i enlighet med gällande plan.

I planläggningen kan man ge bestämmelser om bl.a. placering av konstruktioner och funktioner, höjdnivåer och skyddszooner. I planläggningen ges dessutom bestämmelser som är avsedda att minska områdets negativa konsekvenser för miljön, bl.a. för landskapet, bosättningen och naturen.

16.8 Osäkerhetsfaktorer och deras inverkan på slutsatserna

Bedömningen av konsekvenserna för planläggningen är baserad på gällande landskaps-, general- och detaljplaner samt uppgifter om pågående planläggningsprojekt. Beträffande 0-alternativet finns inga osäkerhetsfaktorer i fråga om planläggningen. Om ALT 1 ska genomföras kan det krävas planändringar vilkas inverkan på projektets innehåll och tidsplan samt eventuella kumulativa effekter som påverkar planläggningssituationen kan bedömas först i samband med de egentliga planläggningsprocesserna.

17. KONSEKVENSER FÖR LANDSKAPET OCH KULTURMILJÖN

17.1 Konsekvensens ursprung och influensområde

Landskapet består av levande och livlösa faktorer samt mänsklig påverkan, som utgör landskapets grundfaktorer, växelverkan mellan dem samt landskapets visuella uttryck, landskapsbilden. Enligt den Europeiska landskapskonventionen (FördrS 14/2006) avser landskap *”ett område sådant som det uppfattas av människor och vars karaktär är resultatet av påverkan av och samspel mellan naturliga och/eller mänskliga faktorer.”* **Kulturmiljö** betyder en miljö som har uppstått till följd av mänsklig verksamhet samt i växelverkan mellan människan och naturen. Den omfattar kulturlandskap, den byggda kulturmiljön och fornlämningar. **Kulturlandskapet** utgör det mest storskaliga elementet inom kulturmiljön. **Vårdbiotoper och traditionslandskap** är en del av kulturlandskapet. Den byggda kulturmiljön, dvs. byggnadsarvet, avser byggnader, byggda områden samt olika konstruktioner såsom vägar, broar och elledningar. Byggd kulturmiljö består av både vardagsmiljöer och särskilt erkända skyddade områden och objekt. **Fornlämningarna, dvs. det arkeologiska kulturarvet**, utgör kulturmiljöns äldsta åldersbestämda skikt och den historiska basen för kulturmiljön. Dessa är konstruktioner, formationer eller föremål som skapats av människan och som bevarats i landskapet, i marken eller under vattnet – minnen från tidigare bosättning och historia.

Konsekvenserna för landskapet består av förändringar i landskapets struktur, karaktär och kvalitet. Det visuella landskapet, dvs. landskapsbilden, är en delfaktor i landskapet som största delen av vindkraftverkens landskapspåverkan berör. Landskapspåverkan är också påverkan på landskapsstrukturen samt hur människorna uppskattar landskapet.

Konsekvenser för kulturmiljön är jämsides med den visuella landskapspåverkan också bland annat följande: direkta fysiska eller funktionella åtgärder som förändrar kulturmiljön (förstörelse av miljön, funktionella samband eller hur dessa upplevs), indirekta förändringar i kulturmiljön (förändring av färd sätt, förändrade förhållanden för utveckling av kulturmiljön, ursprungliga funktioner upphör) samt inverkan på hur området upplevs. Konsekvenser för kulturmiljön kan uppkomma antingen genom förändringar inne på det aktuella kulturmiljöområdet eller förändringar som sker utanför området men avspeglar sig i kulturmiljön.

Den största påverkan är att vindkraftverken innebär ett nytt element i landskapet och att vindkraftverken syns över ett vidsträckt område. Vindkraftverkens storlek har i allmänhet inte samma proportioner som elementen i naturlandskapet, utan vindkraftverken får på sätt och vis det omgivande landskapet att krympa. Ett småskaligt landskap, till exempel ett bylandskap, kan anses passa sämre för vindkraftsbyggen än ett storskaligt landskap. En storskalig miljö är t.ex. en öppen vattenmiljö med få element som bryter utsikten. Där är landskapets övriga element också ofta stora och tydliga och stöder vindkraftverken genom sin jämförbara storlek. I ett småskaligt landskap medför å andra sidan höjdvariationer och andra element i landskapet att sikten ställvis skymms, vilket kan utnyttjas i placeringen av vindkraftverken.

Områden där det sedan tidigare finns rikligt med storskaliga konstruktioner som byggts av människor, exempelvis industri- miljöer, områden i närheten av master och kraftledningar, skidcentra med slalombackar samt hamn- och lagerområden tolererar ofta vindkraftverk bäst. Det kan uppstå stor konflikt mellan orörd miljö och vindkraftverk.

Under byggtiden förändras landskapet lokalt kring vindkraftverken som byggs samt servicevägarna. Till följd av byggnationen kan det uppstå nya öppna områden och därmed nya, korta siktlinjer i skogslandskapet. För ett vindkraftverk behövs en byggnadsyta som med nuvarande teknik är cirka 60 x 80 meter. På det här området ska alla träd röjas bort och marken jämnas ut. Rönjningen av en byggplats i skogen förändrar byggplatsens närmiljö, men i ett skogsområde syns detta inte långt. Det behövs stora anordningar och transportmateriel då vindkraftverkens fundament ska anläggas och kraftverken byggas. Då byggarbetet har hunnit längre kommer lyftkranen och de halvfärdiga vindkraftverken att synas långt.

Då vindkraftsparken ska byggas behövs vägförbindelse till varje vindkraftverk. För detta kan de vägar som redan finns på området delvis utnyttjas. Vägarnas geometri och bärighet måste delvis förbättras för att släpvnagekipage ska kunna ta sig fram. Vägarnas bredd måste också ställvis ökas för att transporterna till området ska fungera. Vägarnas bredd inklusive kantområden (diken) måste vara cirka 8 m. Intill transportlederna, i kurvorna och korsningarna röjs ett område som kan vara dubbelt så stort för att ge plats för extra långa transporter.

Under driften utgör vindkraftsparken ett landskapselement som syns vida omkring och förändrar när- och fjärrlandskapet. Rotorbladens rotation gör kraftverken ännu synligare. Dessutom påverkas landskapet av flyghinderljus och rörliga skuggor. På de områden där vindkraftverken kommer att synas tydligt får kulturmiljön en ny tidsmässig skiktning, då moderna vindkraftverk blir en del av områdets landskapsbild.

Generellt kan man konstatera att på mindre än fem kilometers avstånd kan ett vindkraftverk dominera landskapet, om det inte finns några sikhinder. Vid klart väder urskiljs ett vindkraftverks rotorblad inom 5–10 kilometers avstånd och rotationsrörelsen förstärker synligheten. På 15–20 kilometers avstånd kan rotorbladen inte mera urskiljas med blotta ögat. Tornet urskiljs vid idealiska förhållanden på cirka 20–30 kilometers avstånd.

Vindkraftverkens landskapspåverkan har undersökts på cirka 15 kilometers avstånd från de planerade kraftverksplatserna (Figur 17-4). Konsekvensbedömningarna har indelats i närlandskap och fjärrlandskap. I den här bedömningen sträcker sig närlandskapsområdet sex kilometer från kraftverken. På platser där kraftverken syns kan de dominera landskapet och bilda ett helt nytt element i landskapsbilden. Fjärrlandskapsområdet omfattar området på ett avstånd av mer än 6 km, varvid kraftverken (vid lämpligt väder) syns men i allmänhet inte mera dominerar landskapet.

17.1.1 Flyghinderljus

Flyghinderljus måste installeras på vindkraftverken för att garantera flygsäkerheten. Flyghinderljusens ljuseffekt och ljusstyp bestäms enligt flyghindrets höjd och läge. Kraftverk med en total höjd över 150 meter ska enligt Trafis anvisningar om flyghindermärkning (31.1.2013) utrustas med flyghinderljus som lyser både på dagen och på natten. Belysningen på dagen består av högintensivt blinkande vitt ljus, på natten högintensivt blinkande vitt eller medelintensivt blinkande/fast rött ljus. Av de belysningsalternativ som anges i anvisningarna väcker fast rött ljus minst uppmärksamhet i omgivningen. Dessa flyghinderljus installeras ovanpå vindkraftverkets maskinhus, alltså på kraftverkens navhöjd.

Eftersom de vindkraftverk som planeras för projektet har en tornhöjd över 105 meter över markytan ska lågintensiva flyghinderljus placeras på tornets mellanhöjder med jämna mellanrum, mindre än 52 m. Minst två av tornljusen ska synas från luftfartygens alla inflygningsriktningar.

För att reducera den ljusmängd som når omgivningen kan flyghinderljusen i en sammanhängande vindkraftpark grupperas så att de yttersta kraftverken runt parkens kanter har kraftigare belysningsanordningar, som bestäms enligt kraftverkens höjd (kraftverk utrustade med högintensivt blinkande vitt ljus ska stå på mindre än 2 km avstånd från varandra). De kraftverk som finns innanför ytterkanten kan ha flyghinderljus med lågintensivt, fast, rött ljus. Om ett kraftverk inne i parken är betydligt högre än de övriga ska det märkas ut effektivare med flyghinderljus. Vindkraftsparkens flyghinderljus ska blinka samtidigt.

Vid god sikt kan flyghinderljusens nominella ljusstyrka sänkas till 30 procent då sikten är över 5000 meter och till 10 procent då sikten är över 10000 meter, vilket minskar den ljusmängd som omgivningen utsätts för. Luftfartsbestämmelsen AGA M3-6 fastställer maximivärdena för flyghinderljusens vertikala ljuskägla. Högintensiva flyghinderljus av typ B ska ha en vertikal ljuskägla som är 3–7 grader. På så sätt minimeras ljusmängden mot markytan och himlen. Under vissa väderförhållanden kan ljuset från flyghinderljusen reflekteras från moln eller dimma kring kraftverken.

17.1.2 Elöverföringens inverkan på landskapet och kulturmiljön

I det här projektet ska elöverföringen ske med jordkablar som i första hand dras i anslutning till servicevägarna, varvid de inte påverkar landskapet. Inne på vindkraftsområdet byggs en transformatorstation som påverkar landskapet alldeles i sin närmiljö, eftersom den är en ny konstruktion.

17.2 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Vindkraftverkens inverkan på landskapet har behandlats i Miljöministeriets publikation *Tuulivoimat ja maisema* (Weckman 2006) samt *Planering av vindkraftsutbyggnad* (2012) som har utgjort bakgrundsmaterial för den här bedömningen. Beträffande konsekvenserna för kulturmiljön användes Miljöministeriets publikation *Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa* (2013) och verket *Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön* (2002).

Som utgångsinformation för bedömningen av konsekvenserna för landskapets struktur, karaktär och beskaffenhet användes bl.a. projektets planer, flygfoton, kartor samt tidigare utredningar om områdena. På basis av kartbedömningar har terränggranskningar gjorts på planeringsområdet och i dess omgivning.

Landskapsområden och byggda kulturmiljöobjekt som är klassificerade som värdefulla av riksintresse finns uppräknade i objektsförteckningar som finns på Miljöministeriets och Museiverkets webbplatser (www.ymparisto.fi, www.rky.fi). Landskaps- och kulturmiljöområden som är värdefulla på landskapsnivå framgår av Egentliga Finlands landskapsplan. Information om värdefullt byggnadsarv har erhållits från Egentliga Finlands landskapsmuseums inventeringsportal (MIP).

Konsekvenserna för landskapet och landskapsbilden har bedömts av en expert. Det är svårt att bedöma estetiska och landskapsmässiga egenskaper numeriskt. Vindkraftverkens inverkan på landskapet och hur stor betydelse detta har granskades utgående från på vilket sätt och hur mycket de kommer att förändra områdets nuvarande karaktär och var konsekvenserna berör speciellt känsliga områden i fråga om landskap och kulturmiljö.

För bedömning av landskapspåverkan har en analys av landskapsstruktur och landskapsbild utarbetats för planeringsområdet och dess näromgivning. Förändringarna i landskapsbilden har visualiserats med fotomontage.

17.2.1 Analys av synlighetsområde

I analysen av synlighetsområdet består det teoretiska synlighetsområdet av platser där det är möjligt att se delar av vindkraftverken, med beaktande av skymmande skog. Modelleringen är baserad på geodata och beaktar terrängformerna och skogens skymmande effekt på skogsområdena. De skogbevuxna områdena har modellerats utgående från satellitmaterial i Corine 2006. I analysen har det antagits att träden i skogen är 15 m höga, vilket kan avvika från trädens verkliga höjd. Till synlighetsområdet räknas alla platser där till exempel bara en liten del av spetsarna på ett vindkraftverks rotorblad syns. Skymmande byggnader och enskilda träd har inte beaktats. Förändringar i skogens utveckling (t.ex. avverknings- eller träd som vuxit högre än 15 m) har inte heller beaktats i analysen.

17.3 Bestämning av de berörda objekternas känslighet och konsekvensens storlek

Ett påverkat objekts känslighetsnivå i fråga om landskapspåverkan beror på vilka särdrag områdets landskap och kulturmiljö har, vad de används till och deras historia. Känslighetsnivån påverkas också av den omgivande byggda miljöns beskaffenhet samt hur mycket de har varit utsatta för förändringar av de historiska särdragen tidigare. Känsliga för förändringar är exempelvis högt belägna och särskilt karakteristiska utsiktsområden (t.ex. åslandskap samt vidsträckta landskap med åkrar eller sjöar och eventuella landmärken) samt landskap, byggnads- och miljöobjekt som har bevarats oförändrade eller väglinjer samt landskapshelheter eller kulturhistoriska helheter med enhetligt bibehållen karaktär.

Tabell 17-1. Bestämning av influensområdets känslighet beträffande landskap och kulturmiljö.

Liten	Tids- och stilmässigt oenhetligt byggda områdeshelheter samt objekt där det sedan tidigare finns skador i landskapet eller störningar, t.ex. industriverksamhet eller stora trafikmängder. Landskapstypens art är storskalig och enhetlig, landskapsrummen är slutna eller mycket öppna. Inom influensområdet finns inga nämnvärda landskapsobjekt, vyer eller historiska värden eller objekten ligger över 15 km från planeringsområdet.
Måttlig	Landskapsobjekt eller kulturhistoriska objekt som tidigare varit utsatta för förändringar eller fragmenterade rekreationsområden samt värdefulla objekt där det finns industriverksamhet eller stora trafikmängder. Landskapstypen är kuperad, landskapsrummen och utsiktarna är avgränsade, varvid det uppstår områden där sikten är skymd. Inom influensområdet finns regionalt eller lokalt värdefulla landskapsområden, kulturmiljöer, arkitektoniska eller historiska värden inom 0–5 km från planeringsområdet och/eller nationellt eller globalt värdefulla landskapsområden, kulturmiljöer, arkitektoniska eller historiska värden inom 6–15 km från planeringsområdet.
Stor	Landskapsobjekt eller kulturhistoriska objekt eller områdeshelheter som har bevarats i ursprungligt eller nästan ursprungligt skick beträffande landskap och/eller användningsändamål samt enhetliga grön- och rekreationsområden och naturområden. Landskapstypen är småskalig med varierande landskapsrum som dock möjliggör lång utsikt. Regionalt, nationellt eller globalt värdefulla landskapsområden, kulturmiljöer, arkitektoniska eller historiska värden inom 0–5 km från planeringsområdet. På influensområdet finns landskapsvärden för natur- och/eller kulturturism.

Omfattningen av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön har i den här konsekvensbedömningen bedömts bland annat med hjälp av en synlighetsanalys. Konsekvensens tidsmässiga längd har bedömts utgående från vindkraftverkens livslängd. Hur betydande påverkan landskapet och kulturmiljön utsätts för har bedömts genom att jämföra förändringen med nuläget och uppskatta hur förändringen påverkar öppna eller slutna vyer, stads- eller bybilden, hur den rumsliga miljön uppfattas, om den är småskalig eller storskalig, proportionerna samt påverkan på möjligheterna att bevara särdrag som är viktiga för landskapet och kulturmiljön.

Tabell 17-2. Bestämning av storleken på landskaps- och kulturmiljöpåverkan.

Liten	Medelstor	Stor
Förändringen är kortvarig. Förändringen syns endast i den närmaste omgivningen och kan i någon mån bidra till att särdrag som är viktiga för landskapet eller kulturmiljön förstärks eller att miljöns landskapsvärden på annat sätt förbättras. Förändringen leder inte till några nämnvärda förändringar i landskapets karaktär. Områdets användning eller upplevelsen av området förändras inte.	Förändringen är långvarig. Förändringen syns på ett större område än bara den närmaste omgivningen och bidrar till att särdrag som är viktiga för landskapet eller kulturmiljön förstärks eller att miljöns landskapsvärden på annat sätt förbättras. Förändringen leder till att landskapets karaktär delvis förändras. Områdets användning eller upplevelsen av området förändras i positiv riktning.	Förändringen är permanent. Förändringen syns i landskapet över ett vidsträckt område eller bidrar annars väsentligt till att särdrag som är viktiga för landskapet eller kulturmiljön förstärks eller att miljöns landskapsvärden på annat sätt förbättras. Genom förändringen förändras landskapets karaktär och dess användning i en positiv riktning.
Förändringen är kortvarig. Förändringen syns endast i den närmaste omgivningen och försämrar inte möjligheterna att bevara särdrag som är viktiga för landskapet eller kulturmiljön. Förändringen leder inte till några nämnvärda förändringar i landskapets karaktär. Områdets användning eller upplevelsen av området förändras inte.	Förändringen är långvarig. Förändringen syns på ett större område än bara den närmaste omgivningen och försämrar möjligheterna att bevara särdrag som är viktiga för landskapet eller kulturmiljön. Förändringen leder till att landskapets karaktär delvis förändras. Områdets användning eller upplevelsen av området förändras i negativ riktning.	Förändringen är permanent. Förändringen syns på ett vidsträckt område i landskapet och/eller försämrar på annat väsentligt sätt möjligheterna att bevara särdrag som är viktiga för landskapet eller kulturmiljön. Förändringen leder till att landskapets karaktär förändras så att den nuvarande användningen av platsen/området som har upplevts positiv förhindras.
Liten	Medelstor	Stor

17.4 Nuvarande situation

17.4.1 Landskapets allmänna karaktärsdrag

Planeringsområdet ligger i den sydvästra skärgården, närmare bestämt i kustskärgården. I indelningen i landskapsprovinser hör Kimitoön till Sydvästra kusten och Skärgårdshavet i landskapsprovinserna Sydvästlandet. Sydvästra kusten och Skärgårdshavet är en miljö med speciella naturförhållanden och även unika kulturdrag. Landskapet i regionen har vidsträckta klippområden strukturerade av rätlinjiga sprickdalar som genomskär berggrunden. Landskapets viktigaste grundelement är havet och den vidsträckta och sönderskurna skärgården. Fiske har traditionellt varit regionens viktigaste näring. I den inre skärgården har dessutom odling och djurhållning varit vanliga näringar. Vid fastlandskusten finns det betydligt mera åkermark än i skärgården. Bosättningen i skärgården är traditionellt koncentrerad till tätt bebyggda byar i de skyddade sänkorna.

17.4.2 Landskapsstrukturens och landskapsbildens delfaktorer

Planeringsområdet ligger på en skogbevuxen bergsrygg i södra delen av den vidsträcka Kimitoön. Största delen av de planerade vindkraftverken placeras på det högsta krönområdet i södra delen av Kimitoön på nivån +40 m över havet. Söder om planerings-

området finns havsviken Bruksfjärden, som omges av öar, i öster den smala Galtarbyviken och i väster den smala Dragsfjärden. Norr om planeringsområdet finns det lilla Björkboda träsk och i sydväst den lilla sjön Stora Masugnsträsket. Planeringsområdet gränsar till ett skogbevuxet åsområde i nordväst.

Planeringsområdets landskapsstruktur är typisk för Egentliga Finland, varierande och småskalig. Berget kommer i dagen på många ställen i den kuperade terrängen. Terrängformerna är inte tydligt orienterade på grund av den kraftiga och oregelbundna sprickbildningen i berggrunden.

Planeringsområdets landskapsbild domineras av barrskogslandskap med mycket kalhyggen och plantskogar. Sänkorna mellan planeringsområdets berg och backar består främst av trädbevuxna myrmarker. I den södra delen finns också små åkrar. Genom planeringsområdets västra och norra del går en högspänningsledning som syns som en öppning i den skogbevuxna terrängen. I planeringsområdets södra kant och delvis på planeringsområdet löper den smala landsvägen Galtarbyvägen som följer terrängformerna. Söder om vägen finns en avstjäpningsplats som inte syns i väglandskapet. På planeringsområdet finns smala skogsbilvägar. Användningen av dem är begränsad med stängda vägbommar.

Figur 17-1. Vy från Galtarbyvägen vid planeringsområdets södra kant mot norr.



Nordost om planeringsområdet finns Galtarby långa odlingsdal. Längs den kan man se långt i riktning mot planeringsområdet. Björkboda by och därtill hörande vidsträckta odlingslätter ligger norr om planeringsområdet mer än tre kilometer från de planerade vindkraftverken. Från de här öppna områdena har man utsikt långt över omgivningen. Utsikt mot planeringsområdet har man inte bara från odlingslätterna utan också från havet i söder. Från Björkboda träsk norr om planeringsområdet har man också utsikt mot planeringsområdet, men i bostadsområdena vid träskets norra strand är sikten nästan helt skyddad. Från

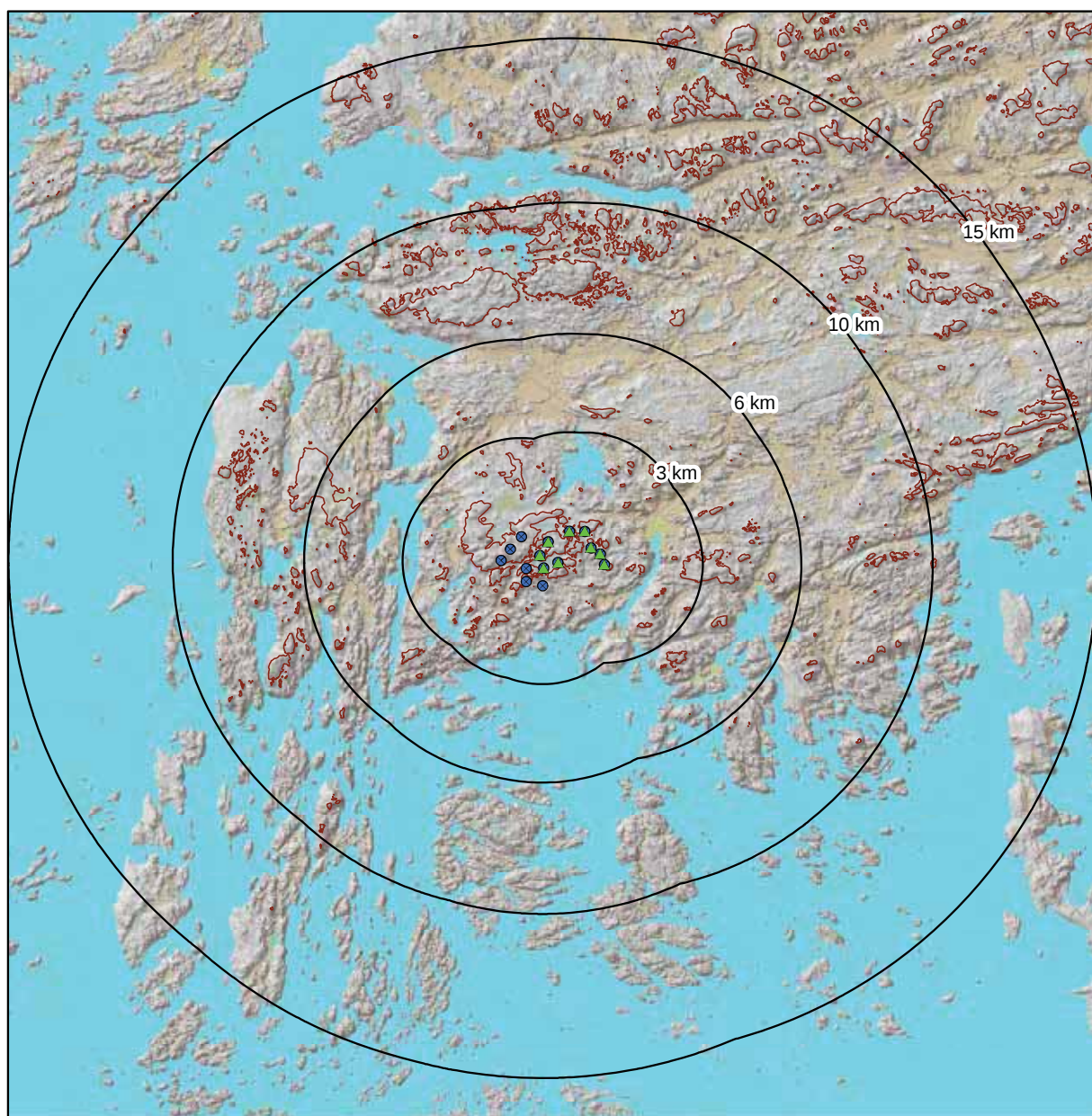
den tätt bebyggda miljön i Dalsbruk har man ingen utsikt mot planeringsområdet. Strandlandskapet nära Dalsbruks hamn domineras av industribyggnader och deras skorstenar. I strandlandskapet ses i övrigt småskaliga bostadsbyggnader och några högre flervåningshus. I fjärrlandskapet urskiljs flera master som utgör landmärken på Kimitoön. Både i skärgårdslandskapet och vid kanterna av odlingsdalarna karakteriseras landskapet ställvis av branta klippskar respektive backsluttningar.



Figur 17-2. Vy från Galtarbyvägen nordost om planeringsområdet i riktning mot planeringsområdet.

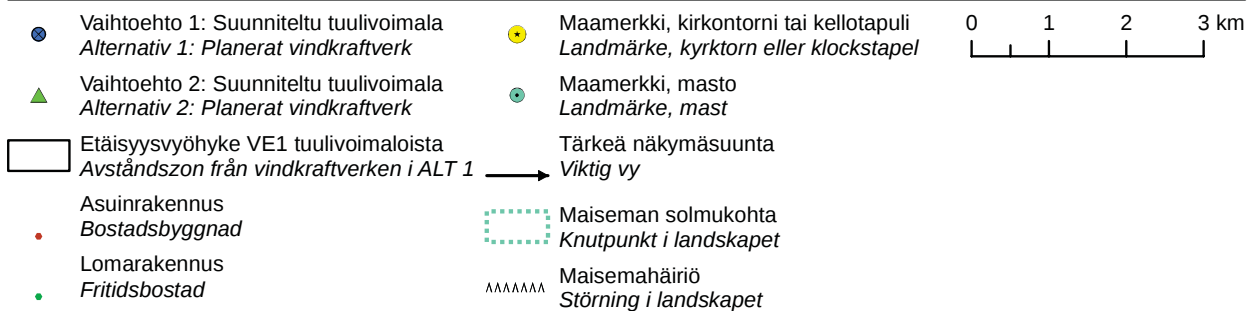
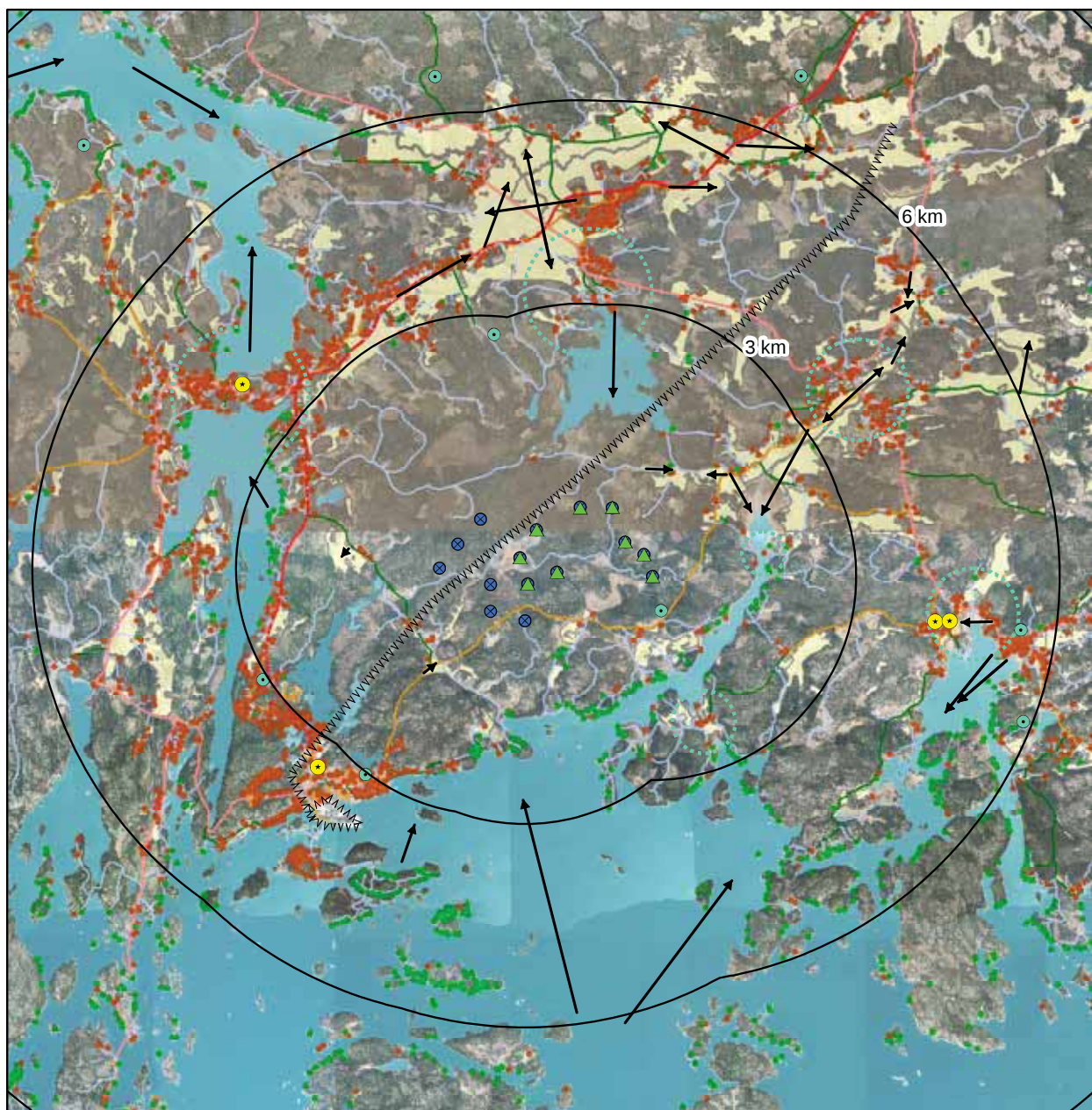
Figur 17-3. Vy från Skinnarviksvägen utanför byn Sunnanå söderut mot planeringsområdet.





- | | | | | |
|---|--|---|--|----------------|
| ● | Vaihtoehto 1: Suunniteltu tuulivoimala
Alternativ 1: Planerat vindkraftverk | □ | Etäisyysvyöhyke VE1 tuulivoimaloista
Avståndszon från vindkraftverken i ALT 1 | 0 1 2 3 4 5 km |
| ▲ | Vaihtoehto 2: Suunniteltu tuulivoimala
Alternativ 2: Planerat vindkraftverk | — | Korkeuskäyrä 40 m mpy
Höjdkurva 40 m.ö.h. | |

Figur 17-4. Landskapets struktur.



Figur 17-5. Landskapsanalys av planeringsområdets omgivning.

17.4.3 Värdefulla landskaps- och kulturmiljöområden samt -objekt

Landskapsområden och byggd kulturmiljö

Skärgårdshavet, dit Kimitoön också hör, är ett av Finlands 27 nationallandskap. Nationallandskapen avspeglar de mest representativa natur- och kulturdragen i olika delar av vårt land. Ett nationallandskap har ett stort symbolvärde och i allmänhet en erkänd betydelse i den nationella kulturen, historien eller naturbilden. Någon administrativ betydelse har nationallandskapen inte.

De inventerade värdefulla landskaps- och kulturmiljöobjekt som finns inom 15 kilometers radie från planeringsområdet räknas upp nedan enligt avståndszoner och beskrivs i korthet. I förteckningen beaktas inventeringarna av de nationellt och regionalt värdefulla landskapsområdena och kulturmiljöerna.

Avstånd från de planerade vindkraftverken 0–6 km

I närheten av planeringsområdet, inom mindre än fem kilometers radie från de planerade kraftverken, finns flera byggda kulturmiljöobjekt av riksintresse (RKY 2009).

- Sydväst om planeringsområdet finns Dalsbruks historiska industriområde. Avståndet från Dalsbruks kulturmiljöområde till närmaste planerade kraftverk är cirka två kilometer. Dalsbruks historiska industriområde har under mer än trehundra års tid utvecklats till ett vidsträckt järnindustri-samhälle. Utöver industri-, produktions- och lagerbyggnader från olika tidsepoker har Dalsbruk också en mängd arbetarbostäder och bostadsområden från 1700-talet ända till våra dagar samt andra offentliga byggnader som tillhört brukssamhället.
- Dragsfjärds kyrka med omgivning finns cirka 3,5 kilometer från närmaste planerade kraftverk nordväst om planeringsområdet. Den sydvästfinländska korskyrkan från 1700-talet och kyrkans närmaste omgivning med sina offentliga byggnader är en välbevarad kyrkby från första delen av 1900-talet.
- Björkboda historiska bruksområde ligger cirka 2,4 kilometer från närmaste planerade kraftverk norr om planeringsområdet vid stranden av Björkboda träsk, omgivet av odlingslandskapet. Bruksherrgården, som blev färdig 1783, är en av de mest betydelsefulla gustavianska herrgårdssbyggnaderna i landet. I miljön ingår Bruksherrgården med dess parker, bostadsbyggnader, Stenkasernen samt industribyggnader. De nuvarande fabriksbalkarna, som har byggts främst på 1920-talet, står på samma plats som de gamla hammarsmedjorna och valsverken.

Tabell 17-3. Värdefulla landskaps- och kulturmiljöområden i planeringsområdets omgivning

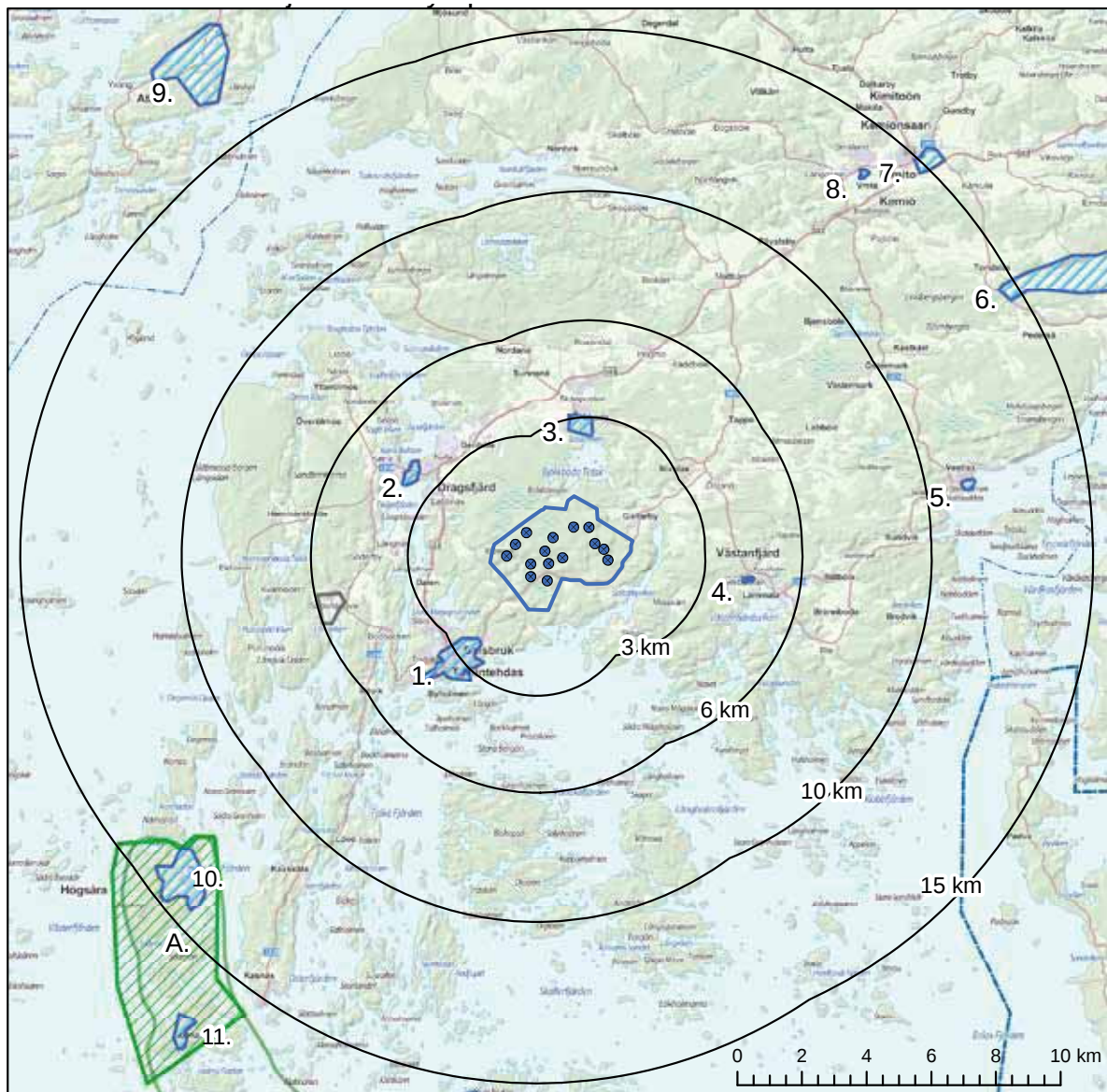
	Objekt	Kortaste avstånd från vindkraftverken, km	Typ
Avstånd från de planerade vindkraftverken 0–6 km	Dalsbruks historiska industriområde	2,2	RKY 2009
	Björkboda bruksområde	2,4	RKY 2009
	Dragsfjärds kyrka och dess omgivning	3,5	RKY 2009
	Västanfjärds gamla och nya kyrka	4,2	RKY 2009
	Söderlångviks herrgårdsmiljö	5,3	Betydelsefull kulturmiljö på landskapsnivå (RKY 1993)
Avstånd från de planerade vindkraftverken 6–10 km	Inga inventerade värdefulla landskaps- och kulturmiljöområden		
Avstånd från de planerade vindkraftverken 10–15 km	Kalkstensbrott vid Åbolands kust och Pargas kalkfabrik (Vestlax by)	11,1	RKY 2009
	Skärgårdshavets kulturlandskap	12,4	Värdefullt landskapsområde av riksintresse
	Bybosättning i Kimitoöns yttre skärgård (ligger inom avgränsningen av Skärgårdshavets kulturlandskap)	13,2	RKY 2009
	Sagalunds hembygdsmuseum	13,3	RKY 2009
	Sjölax gård	14,5	RKY 2009
	Kimito kyrka och prästgård	14,7	RKY 2009

- Västanfjärds gamla och nya kyrka ligger drygt 4 kilometer från de planerade kraftverken öster om planeringsområdet. Skärgårdssocknen Västanfjärds gamla och nya kyrka avspeglar kyrkobyggnaden i den vidsträckta kyrksocknen Kimito, där en predikohusförsamling grundades på 1700-talet. I början av 1900-talet blev den en självständig församling. De två kyrkorna från två olika epoker, den rödmyllade träkyrkan från 1700-talet och den nationalromantiska stenkyrkan från början av 1900-talet, bildar en välbevarad kyrkomiljö.
- I den föråldrade listan över värdefulla kulturmiljöer av riksintresse (RKY 1993) ingår förutom ovannämnda också Söderlångviks herrgårdsmiljö drygt fem kilometer från närmaste vindkraftverk väster om planeringsområdet. Miljön finns införd i förslaget till landskapsplan för Egentliga Finland som en betydelsefull områdeshelhet av byggd miljö (sra 1003) och den kan därför anses vara regionalt värdefull. Söderlångviks huvudbyggnad av trä är från 1870 och omges av ett stort parkområde med trädgårdar. Den stora tegelladugården är från 1860. Söderlångvik var Amos Andersons sommarbostad 1927–1961.

Avstånd från de planerade vindkraftverken 10–15 km

- Närmaste landskapsområde av riksintresse (Miljöministeriet 1992) är landskapshelheten Skärgårdshavets kulturlandskap, som ligger som närmast cirka 12 kilometer sydväst om området. Närmast planeringsområdet finns öarna Högsåra, Söderön och Holma, som ingår i landskapsområdet. I förslaget till landskapsplan för Egentliga Finland är detta landskapsområde utmärkt som en något större helhet av regionalt värdefullt landskapsområde än i den riksomfattande avgränsningen. Högsåra landskapsområde representerar mellanskärgårdszonen. I Skärgårdshavets landskapsområde förenas den vackra naturen på ett unikt sätt med ett kulturlandskap som har formats av den traditionella skärgårdsbosättningen och naturhushållningen. Växelverkan mellan människa och natur syns tydligt i landskapet. En god representant för Skärgårdshavets traditionella byar är Högsåra, där fortfarande cirka femtio personer bor.
- I det värdefulla landskapsområdet av riksintresse finns också byggda kulturmiljöobjekt av riksintresse (RKY 2009). Här kan nämnas Högsåra byområde, som hör till den värdefulla helheten av bybosättning i Kimitöns yttre skärgård cirka 13 kilometer från de planerade vindkraftverken. Byarna var bebodda redan på medeltiden och har en lång bosättningshistoria och de representerar områdets historiska näringar fiske, sjöfart och turism på ett mångsidigt sätt. Högsåra lots- och fiskarbys byggnadsbestånd består av bondgårdarnas bostadsbyggnader och hamnens båthus. Byns långa pensionatstradition har också präglat samhället. Ängarna har stor betydelse för byns kulturlandskap.
- Nordost–öster om planeringsområdet, drygt 11 kilometer från de planerade kraftverken finns byn Vestlax, som är ett värdefullt byggt kulturmiljöobjekt av riksintresse (RKY 2009). Byn utgör en del av helheten av kalkbrott och Pargas kalkfabrik vid den åboländska kusten. Pargas kalkfabriks område i Väståboland samt kalkbrotten i Vestlax på Kimitöön och i Förby i Salo reflekterar de månghundraåriga traditionerna av kalkbrott och kalkproduktion i området. De gamla kalkbrotten i Vestlax, där kalk har brutits sedan 1500-talet för både kalkbränning och stenhuggning, utgör en betydande sevärdhet.
- Likaså nordost om planeringsområdet, som närmast drygt 14 kilometer från de planerade kraftverken, finns Sjölox gård, som är ett värdefullt byggt kulturmiljöobjekt av riksintresse (RKY 2009). I havslandskapet bildar Sjölox gård med sina byggnader, parker och åkrar en helhet som återspeglar herrgårdskulturen och byggandet på 1800-talet.
- Nordost-norr om planeringsområdet, som närmast cirka 13,5 kilometer från de planerade kraftverken, finns Sagalunds hembygdsmuseum, som är ett värdefullt byggt kulturmiljöobjekt av riksintresse (RKY 2009). Sagalund är ett av landets äldsta hembygds museer som visar allmogebyggnadstraditionen och boendekulturen i Finlands svenskspråkiga kustregion.
- Likaså nordost-norr om planeringsområdet, som närmast knappt 15 kilometer från de planerade kraftverken, finns Kimito kyrka och prästgård, som är värdefulla byggda kulturmiljöobjekt av riksintresse (RKY 2009). Kimito medeltida stenkyrka och prästgård utgör den historiska symbolen för den gamla storsöcken.

På över 15 kilometers avstånd från de planerade kraftverken finns flera byggda kulturmiljöobjekt av riksintresse (RKY 2009), delar av ett värdefullt landskapsområde av riksintresse samt objekt som i förslaget till landskapsplan för Egentliga Finland anges vara en betydande områdeshelhet av byggd miljö (sra). De planerade vindkraftverken kan under gynnsamma förhållanden synas på upp till 30 kilometers avstånd, men den eventuella betydelsen av landskapsförändringen i områdenas landskapsbild blir mycket obetydlig.



- Vaihtoehto 1: Suunniteltu tuulivoimala
Alternativ 1: Planerat vindkraftverk
- Suunnittelualue
Planeringsområde
- ▨ Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)
Nationellt värdefull byggd kulturmiljö (RKY)
- 1. Taalintehtaan historiallinen teollisuusalue
Dalsbruks historiska industriområde
- 2. Dragsfjärdin kirkko ympäristöineen
Dragsfjärds kyrka med omgivning
- 3. Björkbodan ruukinalue
Björkboda bruksområde
- 4. Västanfjärdin vanha ja uusi kirkko
Västanfjärds gamla och nya kyrka
- 5. Turunmaan rannikon kalkkilouhokset ja Paraisten kalkkitehdas
Kalkbrott vid Åbolands kust och Pargas kalkfabrik
- 6. Sjöläxin kartano
Sjöläx gård
- 7. Kemiön kirkko ja pappila
Kimito kyrka och prästgård
- 8. Sagalundin kotiseutumuseo
Sagalund hembygdsmuseum
- 9. Atun kartanoympäristö
Attu herrgårdsmiljö
- 10., 11. Kemiönsaaren ulkosaariston kyläasutus
Bybebyggelsen i Kimitöns yttre skärgård
- Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
Nationellt värdefullt landskapsområde
- A. Saaristomerén kulttuurimaisemat
Skärgårdshavets kulturlandskap
- Varsinais-Suomen maakuntakaavan ehdotuksen alueet**
Områden i förslaget till Egentliga Finlands landskapsplan
- Merkittävä rakennetun ympäristön aluekokonaisuus (sra)
Betydande områdeshelhet i den byggda miljön (sra)
- Arvokas maisema-alue (VSL 2008)
Värdefullt landskapsområde (EFF 2008)
- Etäisyysvyöhyke suunnitelluista tuulivoimaloista
Avstånd från planerade vindkraftverk

Figur 17-6. Värdefulla landskaps- och kulturmiljöområden i planeringsområdets omgivning.

Bosättningshistoria

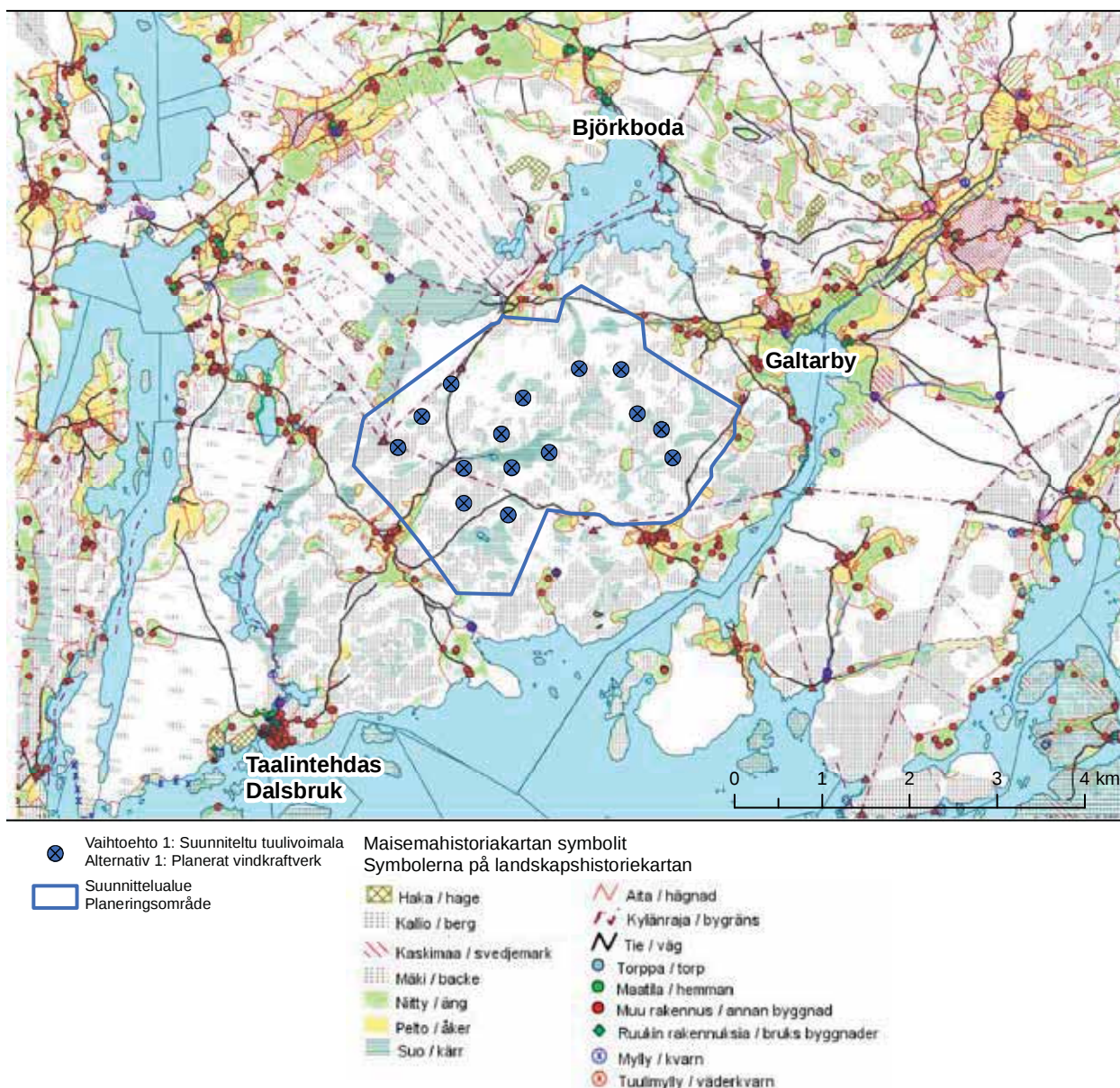
I Sydvästra Finland finns daterade tecken på mänsklig verksamhet ända sedan stenåldern och bland annat på Kimitoön finns sådana tidiga boplatser. Allmogekulturlandskapet har redan tidigt uppkommit i området på grund av gynnsam jordmån och gynnsamt klimat. De tidigaste bosättningarna och ekonomibyggnaderna byggdes vid kanten av åkerslätterna på backsluttningar eller på kullar mitt på åkrarna.

På planeringsområdet finns tre boplatser från stenåldern samt tre boplatser som eventuellt är från stenåldern. Dessutom finns det kolmilor på området. Kolmilorna på Kimitoön har i allmänhet ett samband med de bruk som har funnits i området. Kol som behövdes för dessa tillverkades i kolmilor i skogen tills kolningen flyttades till byggda kolugnar på bruken i mitten av 1800-talet.

I planeringsområdets näromgivning finns enligt en karta över Finlands bosättning på 1560-talet historiska bytomter öster om planeringsområdet (3 hus), söder om området (5 hus) och nordost om området (5 hus) (Figur 17-7). I geodataportalen Lounaispaikka finns en sammanställning av landskaps-historiska kartor som är uppgjorda utgående från storskiftes-kartor främst från slutet av 1700-talet och början av 1800-talet. Kartmaterialet har producerats vid Egentliga Finlands landskapsmuseum i samarbete med kommunerna och Egentliga Finlands förbund. I figur (17-8) presenteras en landskapshistorisk karta. Enligt den landskapshistoriska kartan låg de närmaste byarna vid övergången mellan 1700- och 1800-talet i förhållande till planeringsområdet på samma platser utanför området som på bosättningskartan från 1560-talet. Norr om planeringsområdet har nya byggplatser kommit till, exempelvis i Bofall. Planeringsområdet har varit byarnas skogsmark där det har funnits några små ängar och åkrar. På den landskapshistoriska kartan finns vägen genom planeringsområdets västra del från Hertsböle till Bofall utmärkt. Den väg som finns utmärkt på den gamla kartan är numera endast delvis väg eller stig. På kartan syns platsen för ett historiskt råmärke (skyddad fornlämning) på toppen av Råberget på planeringsområdet samt ett annat råmärke nordost om Råberget.



Figur 17-7. Utdrag från karta över bosättningen i Finland på 1560-talet i planeringsområdets näromgivning. En orange cirkel betyder platsen för en by och talet anger antalet hus i byn. Planeringsområdets ungefärliga läge är utritat med en röd ring. Bildkälla: Kartan Suomen asutus 1560-luvulla. Lantmäteristyrelsens karttryckeri, Helsingfors 1973.



Figur 17-8. Landskapshistorisk karta baserad på kartor från 1700- och 1800-talet. De planerade vindkraftverken och planeringsområdets avgränsning är inritade på kartan. Bildkälla: Lounaispaikka. Geodataportal: www.lounaispaikka.fi.

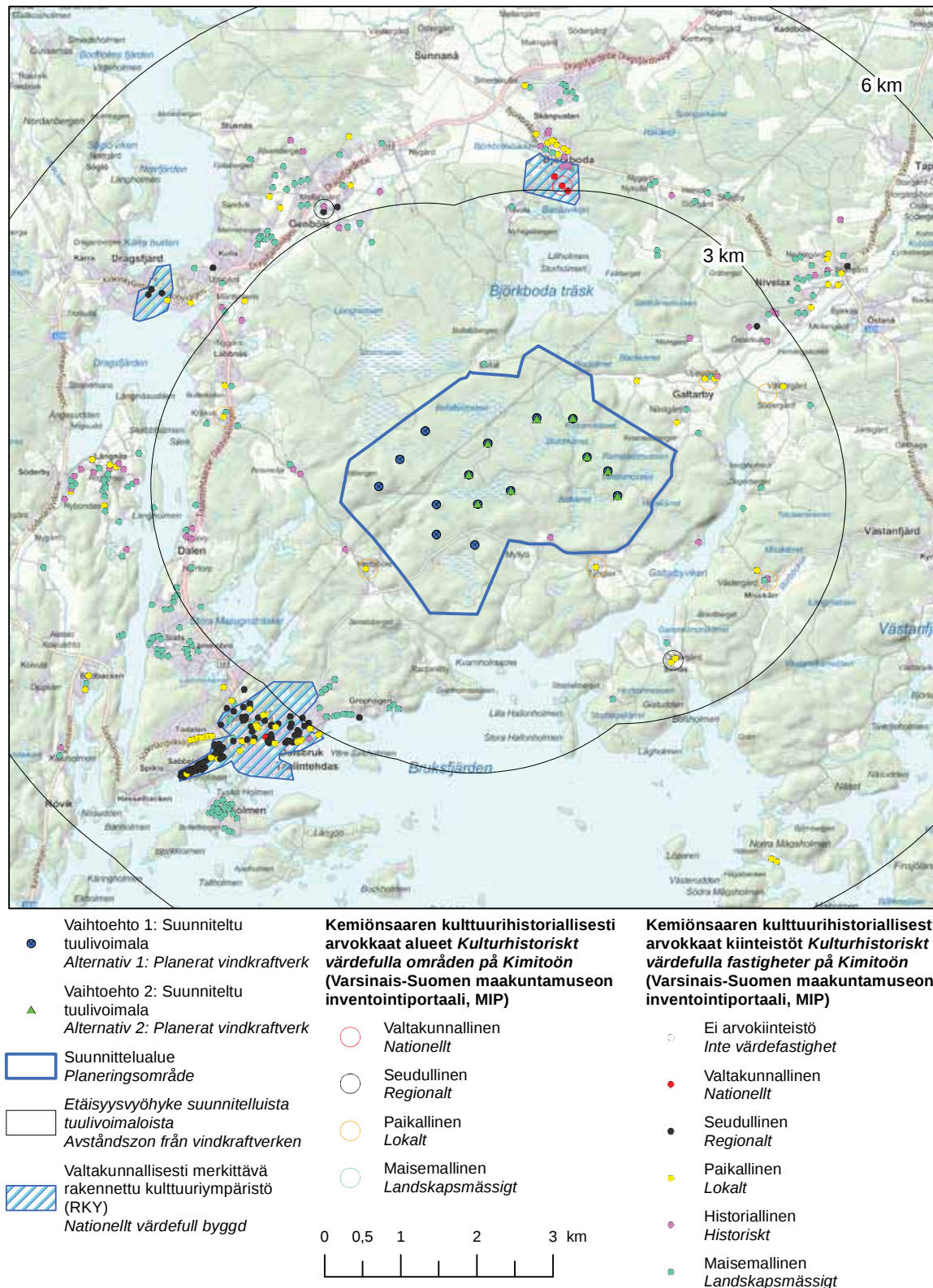
Byggnadsarv

På Kimitoön har ett treårigt kulturmiljöprojekt (2011–2013) omfattande inventering av områdets gamla byggnadsbestånd och fornlämningar genomförts. Inventerade byggnader, fastigheter och områden som har stort kulturhistoriskt värde är klassificerade som nationellt, regionalt, lokalt och landskapsmässigt eller historiskt värdefulla. Värdeklasserna landskapsmässig och historisk anger att platserna har vissa kulturhistoriska värden, men detta har åtminstone inte ensamt räckt till för att nå lokal klass. (Egentliga Finlands landskapsmuseums inventeringsportal, MIP). För den här utredningen och bedömningen har reviderade uppgifter för inventeringsportalen erhållits av Egentliga Finlands museum (december 2013) inom cirka tre kilometers avstånd från planeringsområdet.

På planeringsområdet finns inga värdeklassificerade fastigheter. De närmaste fastigheterna sydväst och väster om planeringsområdet är klassificerade som lokalt, landskapsmässigt och historiskt värdefulla. Sydväst om planeringsområdet finns en lokalt värdefull fastighet och ett värdefullt område (historisk bytomt), Hertsböle rusthåll. Hertsböle ensliga rusthåll hörde åtminstone från år 1724 till Dalsbruks järnbruk. Söder om planeringsområdet finns en lokalt värdefull fastighet och det värdefulla området Tynglax bys historiska bytomt och stamgård. Tynglax huvudbyggnad är från slutet av 1700-talet. Dalsbruks järnbruk skatteköpte Östergård i Tynglax 1728 och Västergård i Tynglax 1754. Gårdarna togs i sambruk tillsammans med Hertsböle på 1870-talet. Tynglax bröts ut från Hertsböle år 1930.

Inom Galtarbys område, nordost om planeringsområdet, finns flera lokalt, landskapsmässigt och historiskt värdefulla fastigheter. Intill Galtarbyvägen finns ett lokalt värdefullt område: en gammal bytomt. På en karta från 1787 nämns tre gårdar (Västergård, Nästgård och Östergård) som låg på bybacken. På en karta från åren 1868–1874 finns fyra gårdar. Av dem har Nästgård flyttats 530 meter söderut, till den plats där den nu finns.

Inom det närinfluensområde som landskapsmässigt påverkas av vindkraftsprojektet finns koncentrationer av värdefulla fastigheter dessutom också bland annat på byområdena Nivelax, Labbnäs, Genböle och Björkboda samt i Dalsbruk.



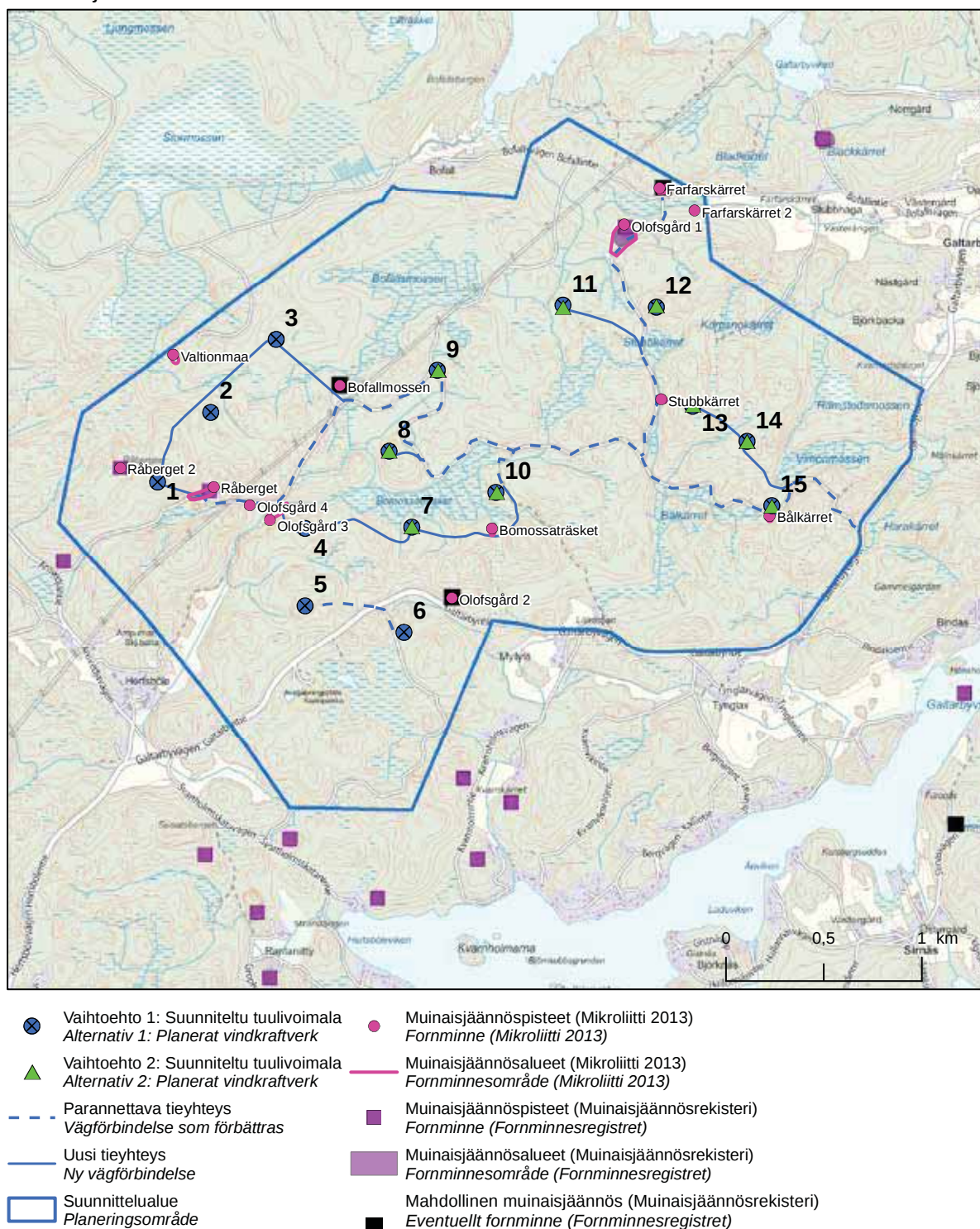
Figur 17-9. Inventerade fastigheter och värdefulla områden i planeringsområdets näromgivning.

Fornlämningar

På planeringsområdet och i dess näromgivning finns flera fornlämningar som är skyddade enligt fornminneslagen. I inventeringen av fornlämningar i Olofsgårds vindkraftspark (Mikroliitti 2013) undersöktes de planerade kraftverksplatserna och de nya vägsträckningarna. På planeringsområdet undersöktes dessutom på nivån för generalplaneinventering några sådana platser

i terrängen som verkade potentiella med tanke på eventuella fornlämningar. Dessa platser kommer inte att direkt påverkas av de byggnadsarbeten som ingår i planerna.

De fornlämningar som finns på planeringsområdet anges i följande figur och i tabell 17-4. Närmare beskrivningar av fornlämningarna finns i bilaga 9.



Figur 17-10. Kända fornlämningar på planeringsområdet.

Tabell 17-4. Kända fasta fornlämningar på planeringsområdet.

Objekt	Läge	Art/inventering	Typ
Bofallsmossen	Cirka 400 m sydost om kraftverksplats 3. Cirka 45 m från en ny vägförbindelse.	Möjlig fornlämning.	Möjlig boplat från stenåldern
Bomossaträsket	Cirka 200 m söder om kraftverksplats 10. En ny vägförbindelse ligger intill fornlämningsområdet.	Hittades vid inventeringen (Mikroliitti 2013), finns ännu inte i fornlämningsregistret.	Kolmila och rester av en ugn
Bålkärret	Cirka 50 m söder om kraftverksplats 15. En vägförbindelse som ska förbättras ligger intill fornlämningsområdet.	Hittades vid inventeringen (Mikroliitti 2013), finns ännu inte i fornlämningsregistret. Kolmilan har blivit skadad.	Kolmila
Farfarskärret	Cirka 600 m norr om kraftverksplats 12.	Möjlig fornlämning (föreslås som fast fornlämning).	Möjlig boplat från stenåldern
Farfarskärret 2	Drygt 500 m nordnordost om kraftverksplats 12.	Hittades vid inventeringen (Mikroliitti 2013), finns ännu inte i fornlämningsregistret. Kolmilorna har delvis blivit skadade.	Kolmilor
Olofsgård 1	Cirka 350 m nordväst om kraftverksplats 12. En vägförbindelse som ska förbättras går över fornlämningsområdet.	Fast fornlämning.	Boplat från stenåldern
Olofsgård 2	Cirka 300 m nordost om kraftverksplats 6.	Möjlig fornlämning (föreslås som fast fornlämning).	Möjlig boplat från stenåldern
Olofsgård 3	Knappt 200 m västnordväst om kraftverksplats 4. En ny vägförbindelse går över fornlämningsområdet.	Hittades vid inventeringen (Mikroliitti 2013), finns ännu inte i fornlämningsregistret.	Boplat från stenåldern
Olofsgård 4	Cirka 300 m nordväst om kraftverksplats 4. En vägförbindelse som ska förbättras finns alldeles intill fyndplatsen.	Hittades vid inventeringen (Mikroliitti 2013), finns ännu inte i fornlämningsregistret. Fornlämningarna, som har anknytning till tillverkning av kol, är illa förstörda.	Kolmilor
Råberget	Cirka 200 m sydostöster om kraftverksplats 1. En ny vägförbindelse går över fornlämningsområdet.	Fast fornlämning	Boplat från stenåldern
Råberget 2	Cirka 200 m västnordväst om kraftverksplats 1.	Fast fornlämning	Historiskt råmärke av stenkonstruktion
Stubbkärret	Cirka 150 m väster om kraftverksplats 13. En ny vägförbindelse går över fornlämningsområdet.	Hittades vid inventeringen (Mikroliitti 2013), finns ännu inte i fornlämningsregistret. Kolmilan är hel.	Kolmila
Valtionmaa	Cirka 300 m nordväst om kraftverksplats 2.	Hittades vid inventeringen (Mikroliitti 2013), finns ännu inte i fornlämningsregistret. Kolmilorna är hela.	Kolmilor

17.4.4 Faktorer som försämrar landskapets värden

Landskapets obrutenhet och värdefulla särdrag splittras lokalt av en högspänningsledning genom planeringsområdet. De storskaliga fabriksbyggnaderna, som inte passar in i helheten Dalsbruks byggda miljö, försämrar landskapets värden lokalt.

17.4.5 Sammandrag av landskapets känslighetsnivå inom influensområdet

Tabell 17-5. Känslighetsnivå för influensområdets landskap och kulturmiljö.

Stor	Planeringsområdet och dess näromgivning är typiskt för Egentliga Finland, skärgårdslandskap av fastlandskaraktär. I närheten av planeringsområdet är landskapstypen ganska småskalig med varierande landskapsrum. Ställvis på influensområdet finns platser med lång utsikt mot planeringsområdet. I landskapet finns tecken som tyder på lång bosättningshistoria, men med tiden har miljön bearbetats enligt behov. Inom mindre än fem kilometers avstånd från de planerade vindkraftverken finns nationellt, regionalt och lokalt värdefulla kulturmiljöer samt fornlämningar.
------	---

17.5 Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön

17.5.1 Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön under byggtiden

Konsekvenserna under byggtiden är främst lokala och berör endast små områden. De visuella effekterna av byggandet berör i inledningsskedet främst bara planeringsområdets inre landskap. Utrustningen som används i byggskedet och de halvfärdiga vindkraftverken kan tillfälligt göra landskapsbilden ostrukturerad, vilket kan ses också i fjärrlandskapet.

17.5.2 Konsekvenser för fjärrlandskapet, avstånd till kraftverken mer än 6 km

De vindkraftverk som planeras för Olofsgårdsområdet kommer i båda alternativen att synas i fjärrlandskapet till vissa kantområden vid åkrar nordost om planeringsområdet samt på ett större område i havsområdena i väster, söder och öster. På landområdena är synligheten ganska liten på grund av skogen och terrängformerna. På långt håll på land syns vindkraftverken i landskapets bakgrund. På bebyggda områden finns många sikthinder, varvid vindkraftverken eller delar av dem syns endast ställvis på vissa synlighetsområden.

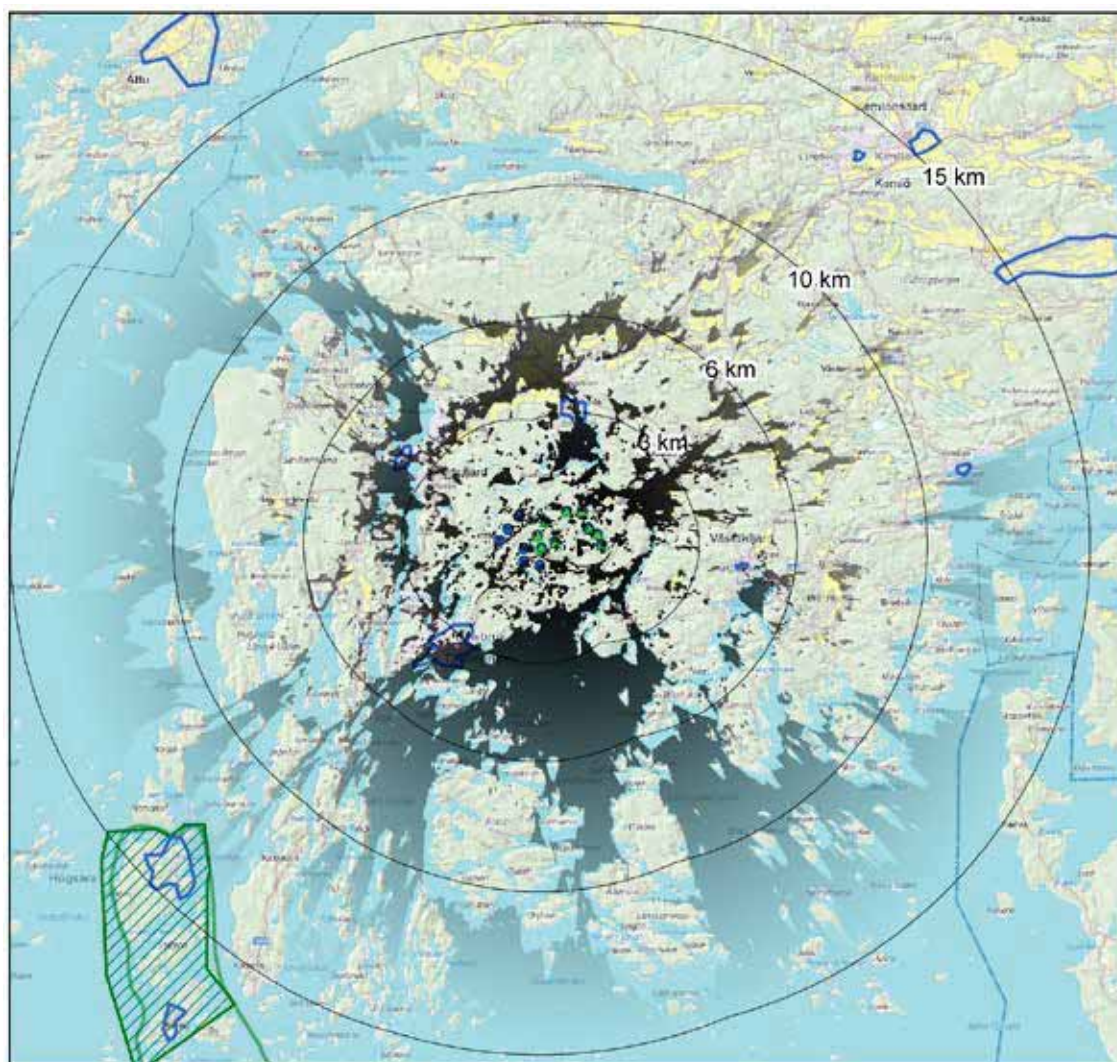
Väster om planeringsområdet, på över 10 kilometers avstånd finns ett vidsträckt, öppet havsområde med litet skärgård som bryter sikten. Söder om planeringsområdet, på 6–15 kilometers avstånd, finns däremot ganska tät skärgård där synlighetsområden finns på de största fjärdarna och som smalare sektorer mellan öarna. Öppnare havsområde och mera vidsträckta synlighetsområden finns över 15 kilometer sydost om planeringsområdet. Öster om planeringsområdet, på 10–15 kilometers avstånd, finns synlighetsområden på de ganska vidsträckta havsfjärdarna. De områden där Olofsgårds vindkraftverk kommer att synas, ända till 15 kilometers avstånd till havs, ligger främst på fjärdarna, i den inre skärgården eller i kustskärgården där utsikten domineras av öar och uddar som skymmer varandra. På långt håll till havs syns vindkraftverken i landskapets bakgrund och ofta domineras utsikten av öar och uddar i förgrunden.

De flyghinderljus som krävs på vindkraftverken kan synas långt på nätterna när det är klart väder. I fjärrlandskapet urskiljs vindkraftverkens belysning som små punkter vid horisonten eller vid mulet väder kan de reflekteras från molnen, vilket kan få belysningen att synas ännu mera.

17.5.3 Konsekvenser för närlandskapet, avstånd till kraftverken mindre än 6 km

Synlighetsområdena i närlandskapet (0–6 km avstånd) för de vindkraftverk som planeras i Olofsgård berör framför allt vidsträckta och öppna åkerområden samt vattenområden.

Från norr finns utsikt mot området från de stora åkerområdena kring Dragsfjärdsvägen norr om Björkboda. Området är den största enhetliga åkerdalen på Kimitoön. På flera ställen avgränsas dalen av tydliga långa randbildningar, som dock ställvis bryts av kalhyggen. Till byarna och tätorterna i närområdet syns vindkraftverken tydligt, även om byggnader och konstruktioner samt växtlighet i viss mån skymmer sikten. Olofsgårds planeringsområde ligger över tre kilometer från odlingsdalen. I utsikten från Dragsfjärdsvägen ligger vindkraftverken bakom den ås som avgränsar dalen. Det är främst bara rotorbladen som syns av vindkraftverken. Rotationsrörelsen kan framhäva landskapspåverkan, men vindkraftverken höjer sig inte just alls över andra element i landskapet och blir därför inte element som dominerar landskapet. I den storskaliga åkerslätterns landskapsbild dominerar vindkraftverken inte heller landskapsbilden med sin storlek eller sitt antal. I alternativ 2 är vindkraftverkens synlighet och landskapspåverkan något mindre än i alternativ 1.



- Vaihtoehto 1: Suunniteltu tuulivoimala
Alternativ 1: Planerat vindkraftverk
- ▲ Vaihtoehto 2: Suunniteltu tuulivoimala
Alternativ 2: Planerat vindkraftverk
- Etäisyysvyöhyke suunnitelluista
tuulivoimaloista
Avståndszon från vindkraftverken
- Tuulivoimaloiden näkemäalue
Vindkraftverkens synlighetsområde
- ▨ Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet
Nationellt värdefulla landskapsområden
- Valtakunnallisesti merkittävä rakennettu
kulttuuriympäristö (RKY)
Byggd kulturmiljö av riksintresse (RKY)
- Varsinais-Suomen maakuntakaavan alueet
Områden i Egentliga Finlands landskapsplan
- Merkittävä rakennetun ympäristön
aluekokonaisuus (sra)
Betydande områdeshelhet i den byggda miljön
- ▨ Arvokas maisema-alue (VSL 2008)
Värdefullt landskapsområde (EFF 2008)

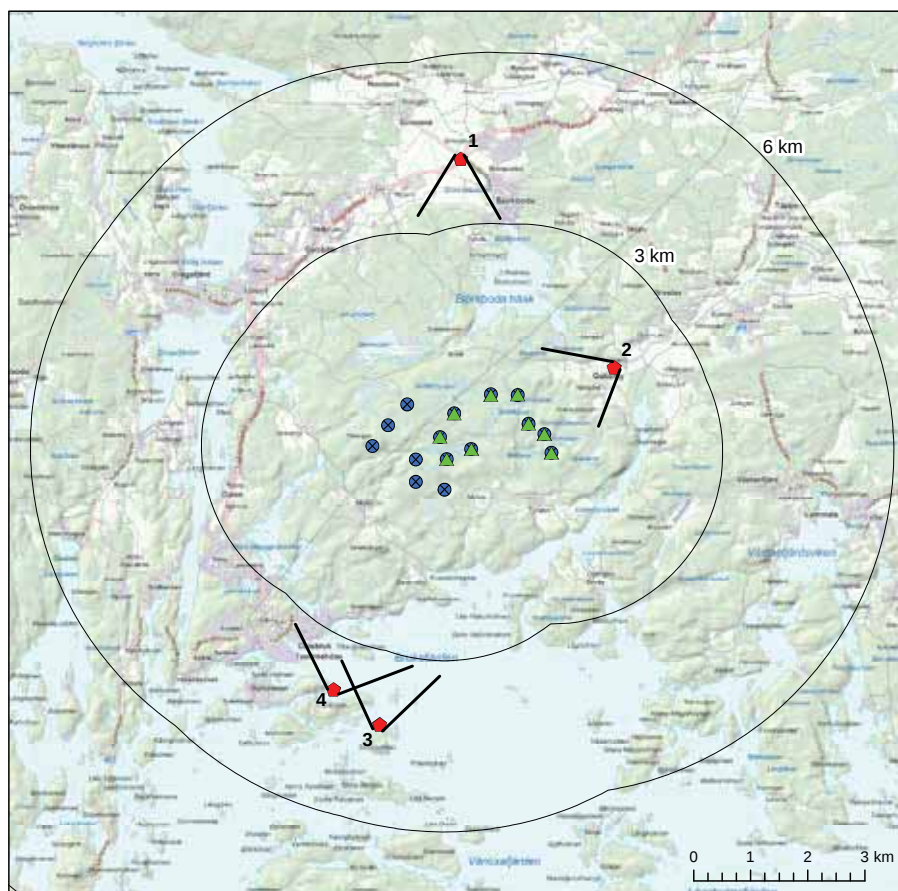
Figur 17-11. De planerade vindkraftverkens (ALT 1) synlighetsområden och värdefulla helheter med byggd miljö. Synlighetsområdet som är utmärkt på kartan har tonats ned enligt avståndszonerna. Det mörkaste synlighetsområdet finns i projektområdets omedelbara näromgivning och i närlandskapet.



Figur 17-12. Fotomontage från fotograferingspunkt 1 vid Dragsfjärdsvägen i riktning mot Olofsgårds planeringsområde, drygt fyra kilometer från närmaste planerade vindkraftverk i alternativ 1.



Figur 17-13. Fotomontage från fotograferingspunkt 1 vid Dragsfjärdsvägen i riktning mot Olofsgårds planeringsområde, drygt fyra kilometer från närmaste planerade vindkraftverk i alternativ 2.



- Kuvauspaikat
Fotograferingsplatser
- ⊗ Vaihtoehto 1: Suunniteltu tuulivoimala
Alternativ 1: Planerat vindkraftverk
- ▲ Vaihtoehto 2: Suunniteltu tuulivoimala
Alternativ 2: Planerat vindkraftverk
- Etäisyysvyöhyke suunnitelluista tuulivoimaloista
Avståndszon från vindkraftverken

Figur 17-14. Platser från vilka fotomontagen har gjorts.

Från åkerslätten nordost om planeringsområdet i Galtarby–Nivelax öppnar sig vyer längs Galtarbyvägen mot planeringsområdet. Områdets bebyggelse finns främst längs den norra kanten av åkerslätten och vid bebyggelsen i Nivelax är sikten mot vindkraftsområdet till stor del skyddad. De största områdena där landskapet påverkas är byn Galtarby i båda alternativen (Figur 17-15 och 17-16). När man betraktar området på 1–2 kilometers avstånd reser sig vindkraftverken högt över den skogbevuxna åsen som avgränsar det öppna landskapsrummet och vindkraftverken verkar vara närmare än vad de i verkligheten är. Vindkraftverken medför ett nytt, tekniskt element i landsbygdslandskapet som för närvarande har bevarats ganska traditionellt och obrutet. Rotorbladens rörelse framhäver deras synlighet i landskapet och drar uppmärksamhet till sig. När det är mörkt förändrar vindkraftverkens flyghinderljus bylandskapets karaktär som nu till stor del saknar belysning. Skillnaden mellan alternativen i syn från Galtarby är mycket liten, eftersom de närmaste kraftverken i båda alternativen är desamma.

Kring planeringsområdet finns några små åkerområden där det finns begränsad utsikt mot planeringsområdet. Från Björkboda träsk norr om planeringsområdet är utsikten vid mot planeringsområdet. Träskets stränder är så gott som obebyggda och vindkraftverkens synlighet i landskapet förändrar landskapets karaktär.

De mest vidsträckta synlighets- och influensområdena i närlandskapet berör havsviken Bruks-fjärden söder om planeringsområdet. Bruksfjärden är en ovanligt vidsträckt och öppen fjärd i kustens skärgårdszon. Fjärden kantas av Kimito huvudös strand och de tätaste zonerna med små öar. I landskapet i den tätaste skärgårdszonen utanför områdena med utsikt finns ställvis öar som skymmer åtminstone en del av vindkraftverken. I fotomontaget från en plats utanför Bockholmen (Figur 17-17 och 17-18) syns vindkraftverken tydligt som element som reser sig ovanför Kimitoöns silhuett, men den lilla ön i förgrunden (Skabban) skymmer en stor del av kraftverken. I skärgårdslandskapet varierar vyerna och landskapsbilden domineras ofta av närbeläggna öar. Kimitoön utgör en tydlig, fastlandspreglad bakgrund till



Figur 17-15. Fotomontage från fotograferingspunkt 2 vid Galtarbyvägen i riktning mot Olofsgårds planeringsområde, cirka 1,6 kilometer från närmaste planerade vindkraftverk i alternativ 1.



Figur 17-16. Fotomontage från fotograferingspunkt 2 vid Galtarbyvägen i riktning mot Olofsgårds planeringsområde, cirka 1,6 kilometer från närmaste planerade vindkraftverk i alternativ 2.

havsvyn. Vindkraftverken smälter delvis in i den här bakgrunden på grund av det ganska långa avståndet, men å andra sidan syns de som stora, tekniska element. Det är svårt att få en uppfattning om vindkraftverkens avstånd i havsvyn. Då man betraktar området söderifrån breder vindkraftverken i alternativ 1 ut sig över ett större område än i kraftverken i alternativ 2.

Vindkraftverkens flyghinderljus, speciellt ljusen ovanpå maskinhuset, syns då det är mörkt. Vädret och molnighet påverkar

flyghinderljusens synlighet. Om ljusen blinkar kan de upplevas mera störande i landskapet. I ett fotomontage (17-19) åskådliggörs flyghinderbelysningen nattetid i havslandskapet vid ganska klart väder. Fotomontaget har baserats på en plan för flyghinderljus enligt Trafis anvisningar, så det är ett gott exempel på hur det kommer att se ut. På fotomontaget finns medelintensivt (blinkande) vitt ljus på de s.k. yttersta kraftverken och lågintensivt (ej blinkande) rött ljus på de s.k. inre kraftverken. Tornen har lågintensivt (ej blinkande) rött ljus med 52 meters mellanrum.



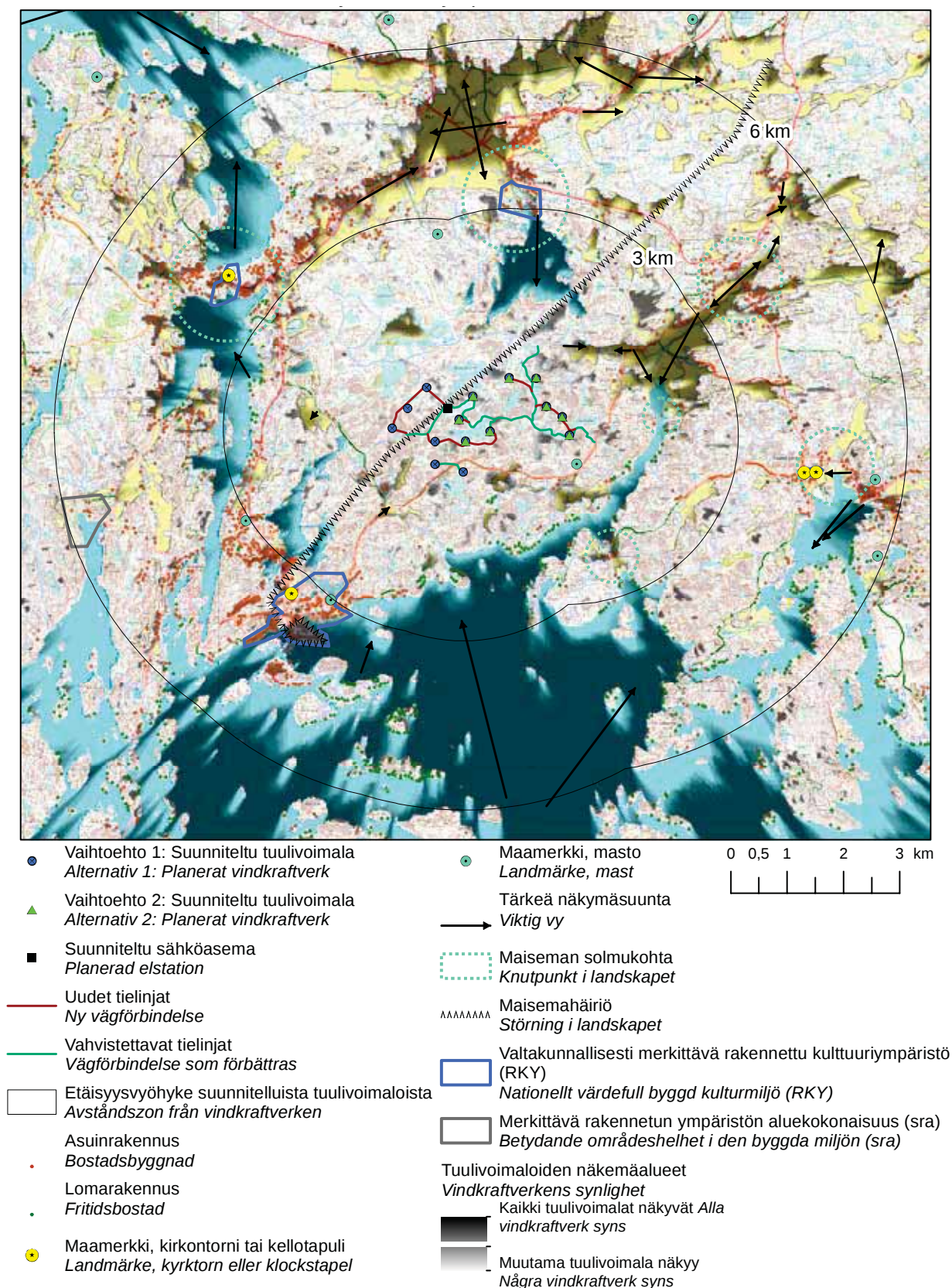
Figur 17-17. Fotomontage från fotograferingspunkt 3 utanför Bockholmen i riktning mot planeringsområdet, drygt 4 kilometer från närmaste planerade vindkraftverk i alternativ 1.



Figur 17-18. Fotomontage från fotograferingspunkt 3 utanför Bockholmen i riktning mot planeringsområdet, knappt 5 kilometer från närmaste planerade vindkraftverk i alternativ 2.

Figur 17-19. Fotomontage från fotograferingspunkt 4 på Bruksfjärden utanför Långön i riktning mot planeringsområdet, mot nordost, cirka fyra kilometer från närmaste planerade vindkraftverk på natten i alternativ 1.





Figur 17-20. Konstruktioner i Olofsgårds vindkraftspark, landskapets särdrag, värdefulla områden och synlighetsområden i närlandskapet (ALT 1).

17.5.4 Konsekvenser för värdefulla landskaps- och kulturmiljöområden samt -objekt

Nedan beskrivs konsekvenserna för de landskaps- och kulturmiljöområden som ligger närmast planeringsområdet och är värdefulla på landskapsnivå eller riksnivå samt för andra kulturmiljövärden i närheten av planeringsområdet.

På de områden där vindkraftverken kommer att synas tydligt får områdets kulturmiljö en ny tidsmässig skiktning, då moderna vindkraftverk blir en del av områdets landskapsbild. Påverkan blir sannolikt störst genast efter att kraftverken har byggts, då vindkraftverken representerar en ny och ännu ganska okänd teknologi. De kan få områdets nuvarande tidsmässiga skiktning att se tillplattad ut. Det här kan bero på att gammal och ny verksamhet ser ut att förenas i landskapsbilden, även om den gamla verksamheten redan har flera tidsmässiga skiktningar.

I planeringsområdets närområde (avstånd mindre än 6 km) finns byggda kulturmiljöer av riksintresse (RKY 2009) samt dessutom en betydande helhet av byggd miljö (Egentliga Finlands landskapsplan). De planerade vindkraftverken syns endast i mycket liten omfattning eller inte alls till dessa områden. I båda alternativen kan några vindkraftverk synas från strandområdena vid Björkboda bruksområde och sjölandskapets stämning kan därför något förändras. Synligheten gäller dock en liten del av RKY-området och områdets värde försämras inte av detta.

De områden som är värdefulla för landskapet och kulturmiljön på över sex kilometers avstånd från planeringsområdet berörs av mycket liten landskapspåverkan eller ingen alls. De områden där vissa delar av kraftverken kan synas ligger långt borta och synlighetsområdena är så små att förändringen i landskapet inte är betydande.

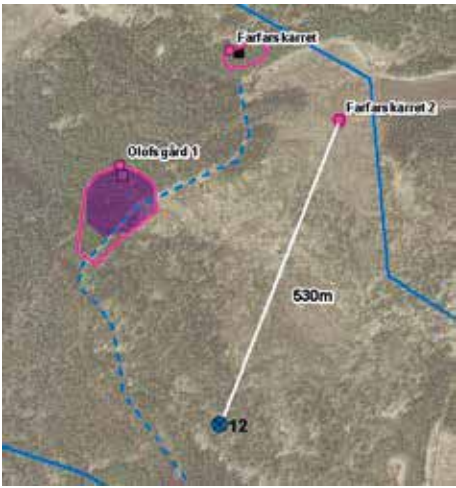
Vindkraftverken planeras på ett område som har bestått av skog mellan närbelägna, gamla byområden. Genom planeringsområdet har åtminstone en gammal färdväg gått. På planeringsområdet finns några gamla, små ängar och åkrar. Den nuvarande användningen av det skogsbruksdominerade området påverkas inte nämnvärt av att vindkraftsparken byggs. En del av byggnaderna i planeringsområdets näromgivning har bedömts vara regionalt, lokalt, landskapsmässigt och historiskt värdefulla. En del av närområdets byggda miljö har också bedömts vara lokalt värdefullt område, exempelvis byn Galtarby. I båda alternativen berör de största konsekvenserna för kulturmiljön byområdena i närheten av planeringsområdet. Dessa konsekvenser har beskrivits i kapitel 17.5.3 om närlandskapet.

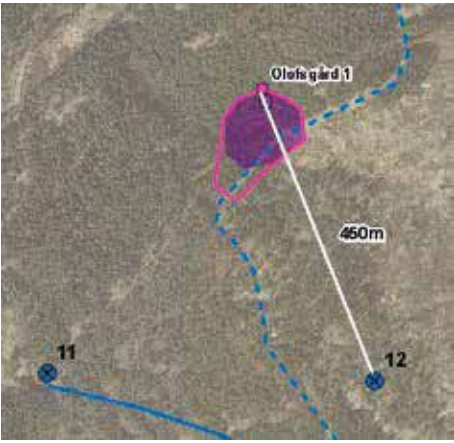
17.5.5 Konsekvenser för fasta fornlämningar

Konsekvenserna för fasta fornlämningar och möjligheter att minska konsekvenserna beskrivs i följande tabell.

Tabell 17-6. Konsekvenser för fasta fornlämningar.

Objekt	Läge	Läge på flygfoto	Konsekvens och föreslagen åtgärd för att minska påverkan
Bofallsmossen	Cirka 400 m sydost om kraftverksplats 3, cirka 45 m från en ny vägförbindelse.		Enligt planen har vägen till kraftverken planerats så att den går nära den koordinatpunkt som anges i fornlämningsregistret. Myndigheterna får avgöra om ytterligare undersökningar ska göras på platsen för att utreda om det finns en fast fornlämning på platsen.

Bomossaträsket	Cirka 200 m söder om kraftverksplats 10. En ny vägförbindelse ligger intill fornlämningsområdet.		Den nya vägen har i planen dragits söder om kolmilan och ugnen så att den tangerar dessa. Vägen borde planeras så att konsekvenserna av byggandet inte sträcker sig närmare än 10 m från fornlämningsarna.
Bålkärret	Cirka 50 m söder om kraftverksplats 15. En vägförbindelse som ska förbättras ligger intill fornlämningsområdet.		Planen torde inte påverka fornlämningen. Kolmilan ligger på en flack sluttning mot väster cirka 20 m söder om kurvan på skogsbilvägen som ska förbättras.
Farfarskärret	Cirka 600 m norr om kraftverksplats 12.		Eftersom platsen ligger i en sluttning norr om vägen har detta ingen inverkan på byggandet enligt planen, även om Bofallsvägen nedanför sluttningen förbättras.
Farfarskärret 2	Drygt 500 m nordnordost om kraftverksplats 12.		Ingen påverkan.

Olofsgård 1	Cirka 350 m nordväst om kraftverksplats 12. En vägförbindelse som ska förbättras går över fornlämningsområdet.		Fornlämningen är av betydelse med tanke på vindkraftsparkens byggprojekt, om man på vägen genom fornlämningen gör förbättringsarbeten som sträcker sig på det föreslagna fornlämningsområdet utanför den nuvarande väglinjen. Då kan det vara nödvändigt att göra provutgrävningar.
Olofsgård 2	Cirka 300 m nordost om kraftverksplats 6.		Ingen påverkan.
Olofsgård 3	Knappt 200 m västnordväst om kraftverksplats 4. En ny vägförbindelse går över fornlämningsområdet.		För att bygga den nya vägen enligt planen krävs åtminstone en grävningsundersökning på provgrävningsnivå.
Olofsgård 4	Cirka 300 m nordväst om kraftverksplats 4. En vägförbindelse som ska förbättras finns intill fyndplatsen.		Ingen påverkan. Fornlämningarna, som har anknytning till tillverkning av kol, är mycket förstörda. Platsen kontrollerades, eftersom den topografiskt ser ut som en boplatz från stenåldern, men inga fynd som tyder på en boplatz hittades.

Råberget	Cirka 200 m sydostöster om kraftverksplats 1. En ny vägförbindelse går över fornlämnings-området.		Fastän fornlämningen i verkligheten kan omfatta ett mindre område än det fredade område som är avgränsat i fornlämningsregistret, går den planerade vägen dock just över den plats där tidigare fynd av en boplats har tagits till vara. För att bygga vägen enligt planen krävs därför sannolikt åtminstone en grävningsundersökning på provgrävningsnivå.
Råberget 2	Cirka 200 m västnordväst om kraftverksplats 1.		Ingen påverkan.
Stubbkärret	Cirka 150 m väster om kraftverksplats 13. En ny vägförbindelse går över fornlämningsområdet.		Den nya vägen mellan kraftverksplatserna är i planen dragen via kolmilan. Vägen borde planeras så att konsekvenserna av byggandet inte sträcker sig närmare än 15 m från ovan-nämnda koordinatpunkt.
Valtionmaa	Cirka 300 m nordväst om kraftverksplats 2.		Ingen påverkan.

17.5.6 Elöverföringens och servicevägarnas inverkan på landskapet och kulturmiljön

För elöverföringen byggs en elstation på planeringsområdet i närheten av den nuvarande kraftledningen. Den nya elstationen har liten inverkan på landskapet. De vägsträckningar som ska förbättras och breddas för vindkraftsbyggnationen och driften påverkar endast det omedelbara närlandskapet. I skogsbrukslandskapet blir förändringarna i landskapet längs vägarna inte betydande.

17.5.7 Sammandrag av konsekvenserna och deras storlek

Då projektet förverkligas kommer det att medföra visuella förändringar i landskapet på de områden dit vindkraftverken kommer att synas. De största konsekvenserna berör bylandskapet i planeringsområdets näromgivning samt havs- och skärgårdslandskapet söder om området. Vindkraftverken utgör ett nytt element i landskapet och speciellt i fjärrlandskapet blir de ett nytt landmärke. Vindkraftverken ger områdets kulturlandskap en ny tidsmässig skiktning men påverkar inte kontinuiteten i områdets funktioner eller historiens synlighet i miljön. Landskapsrummens kanter förändras inte till följd av vindkraftsområdet. På grund av sin stora storlek står vindkraftverken för andra proportioner än övriga element i kulturlandskapet. Flyghinderljusen påverkar avsevärt omgivningens karaktär i mörker, eftersom det i nuläget finns mycket få starkt upplysta objekt eller miljöer inom influensområdet.

Storleken av konsekvenserna för landskap och kulturmiljö i projekteralternativ 1 och 2.

Liten

Över 3 km avstånd från de planerade vindkraftverken, närlandskapet och fjärrlandskapet

Konsekvenserna av vindkraftsbyggnationen och driften för landskapet och kulturmiljön kan anses ha en tidsmässigt lång varaktighet, men den är inte permanent. Efter avslutad drift kan landskapets särdrag återställas.

Förändringen syns på ett större område än bara den närmaste omgivningen, men längre bort från näromgivningen försämrar den inte möjligheterna att bevara särdrag som är viktiga för landskapet eller kulturmiljön. Förändringen leder inte till några nämnvärda förändringar i landskapets karaktär. Det sker nästan inga förändringar i hur man upplever området.

Medelstor

Planeringsområdets näromgivning (mindre än 3 km avstånd från de planerade vindkraftverken)

Påverkan är störst inom planeringsområdets närområde som är historisk kulturmiljö (Galtarby byområde). I den här omgivningen blir inverkan på landskapets karaktär större än liten.

De vägförbindelser som ingår i planen påverkar möjligheterna att bevara kända fornlämningar. Om vägarna dras så att fornlämningarna kan bevaras berör inverkan på fornlämningarna endast landskapet.

Betydelsen av konsekvenserna för landskapet i de olika projekteralternativen.

		Konsekvensens storlek						
		Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Ingen påverkan	Liten positiv	Medelstor positiv	Stor positiv
Influensområdets känslighet	Liten	Måttlig	Liten	Liten	Ingen påverkan	Liten	Liten	Måttlig
	Måttlig	Stor	Måttlig	Liten	Ingen påverkan	Liten	Måttlig	Stor
	Stor	Stor	ALT1 och ALT2 (under 3 km)	ALT1 och ALT2 (över 3 km)	Ingen påverkan	Måttlig	Stor	Stor

17.6 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs kommer områdets landskapsbild att utvecklas på ungefär samma sätt som nu. Det kommer att uppstå förändringar i områdets landskap, om det görs kalhyggen på området eller om områdets markanvändning förändras. Hur väl de landskapsmässigt värdefulla åkerlandskapen bevaras beror på om det traditionella jordbruket kommer att fortsätta. Kulturmiljöns utveckling fortsätter ungefär som nu. Om gamla byggnader och andra värdefulla objekt inte underhålls kommer de med tiden att förfalla och förlora i värde.

17.7 Lindring av konsekvenserna

Hur starkt landskapet och kulturmiljön påverkas beror i hög grad på kraftverkens storlek, eftersom större kraftverk syns längre. Dessutom påverkar storleken kraftverkens belysningsbehov. Inverkan på landskapet och kulturmiljön kan minskas, om speciellt de kraftverk som planeras närmast Galtarby och Åkerslätterna tas bort eller görs lägre (kraftverk nr 11–15) så att de dominerar landskapet mindre.

Fotomontage där kraftverken är numrerade finns i bilaga 8.

Hur konsekvenserna för fornlämningar kan lindras har behandlats tidigare i tabell 17-6.

Störningarna av flyghinderljusen kan minskas inom ramen för anvisningarna om belysningen (Trafik). För att minska den ljusmängd som når omgivningen kan flyghinderljusen i en sammanhängande vindkraftpark grupperas så att de yttersta kraftverken runt parkens kanter har kraftigare belysningsanordningar, som bestäms enligt kraftverkens höjd. De kraftverk som finns innanför ytterkanten kan ha flyghinderljus med lågintensivt ljus. Vid god sikt kan flyghinderljusens nominella ljusstyrka minskas. Flyghinderljusens vertikala ljuskägla ska vara 3–7 grader. På så sätt minimeras ljusmängden mot markytan och himlen.

17.8 Osäkerhetsfaktorer och deras inverkan på slutsatserna

Bedömningen av landskapspåverkan försvåras av att landskapet och därmed vyerna förändras med tiden och under olika årstider. Träden och annan vegetation växer och till exempel kalhyggen kan på kort tid förändra landskapets karaktär och vyer.

Konsekvenserna för landskapet är inte mätbara eller entydiga. Det är subjektivt hur vindkraftverkens visuella påverkan upplevs. Därför är det utmanande att bedöma hur väsentlig påverkan är och på vilket sätt den uppfattas. Hur påverkan upplevs är beroende av bl.a. personens förhållande till det aktuella området, kunskap om ämnesområdet och intresse samt personliga motiv för att området uppskattas.

Användning av visualiseringar som hjälp vid bedömningen innehåller också osäkerhetsfaktorer, eftersom många olika faktorer påverkar visualiseringarnas slutliga utseende. Dessutom ger bilderna bara en uppskattning av hur landskapsförändringen kan se ut just från den aktuella platsen. Därtill har bl.a. bildvinkeln och vädret stor betydelse för det intryck man får av en visualisering.

18. KONSEKVENSER BETRÄFFANDE SÄKERHETEN

18.1 Konsekvensens ursprung och influensområde

Risker och störningar i anslutning till byggandet

Riskerna under byggtiden gäller främst arbetssäkerheten. Under byggtiden ökar trafiken på planeringsområdets vägar och man måste fästa vikt vid trafiksäkerheten och vägarnas skick. Projektets inverkan på vägnätet och trafiksäkerheten beskrivs närmare i kapitel 19.3. Av säkerhetsskäl är det förbjudet att röra sig på maskinernas arbetsområde och ingen får komma i närheten av kranen som ska resa vindkraftverken. Lyftkranen som ska resa vindkraftverken har en säkerhetszon som är två gånger kranens höjd. Medan jordkablar dras och kraftledningar byggs är det av säkerhetsskäl inte tillåtet att röra sig på arbetsområdet. Vindkraftsparkens byggnadsområde, där möjligheterna att röra sig är begränsade, märks ut i terrängen.

Från de anordningar och transportfordon som används i byggarbetet kan det i händelse av en olycka eller störning läcka ut olja i marken eller i vattendragen. Oljemängderna är dock relativt obetydliga och ett oljeläckage är osannolikt. Om olja kommer ut i marken eller i ett vattendrag kan läckaget avgränsas och platsen rengöras.

Risker och störningssituationer under driften

Föremål som kan lossna

Under vindkraftsparkens drift finns det en risk att ett kraftverk kan gå sönder och att delar då kan lossna. Enligt erfarenhet är risken för att något ska gå sönder dock mycket osannolikt. Enligt VTT:s statistik inträffade sex säkerhetsavvikelser i anslutning till vindkraftverk i Finland under åren 1996–2011. Två potentiellt farliga fall har nämnts där bromsen i spetsen av vindkraftverkets rotorblad har skadats och fallit. På moderna vindkraftverk används inte sådana bromsar vid bladspetsarna, så den här olyckstypen är inte möjlig på de vindkraftverk som numera byggs.

Isbildning och fallande is

Enligt praktisk erfarenhet kan isbildning i praktiken orsaka fara på områden i inlandet där det är vanligt att stor snöbelastning bildas i trädskronorna. Risken för att skador ska uppstå är också då ytterst liten. Moderna kraftverk kan utrustas med isdetekteringssystem som känner av isbildande förhållanden och isbildning på rotorbladen. Då kan kraftverket vid behov stoppas tills väderförhållandena ändras eller isen smälter. Dessutom kan isbildning förhindras med tekniska metoder såsom uppvärmning av rotorbladen.

I Finland vid Bottniska vikens kust såsom i Björneborg, Uleåborg, Kemi och Torneå har man lång erfarenhet av vindkraftverk vid kusten eller nära kusten. Fastän isbildning inte har

förhindrats med tekniska metoder på dessa över 10 år gamla vindkraftverk är det inte känt att is skulle ha skadat människor eller egendom.

Vid kusten kan is under lämpliga förhållanden bilda en tunn hinna på rotorbladen. Isen försämrar bladens aerodynamiska egenskaper och orsakar små produktionsförluster. Sådana tjocka islager som kan förekomma i områden där det är vanligt med stor snöbelastning i trädskronorna har i praktiken inte påträffats vid kusten. Om det bildas tjocka islager på rotorbladen minskar rotorernas rotationshastighet så mycket att isen inte slungas särskilt långt bort från kraftverket. Risken är störst alldeles nedanför kraftverket då det startas. Då kan is som samlats på bladen och konstruktionerna medan de stod stilla lossna.

Kraftledningar och elstation

Säkerhetsriskerna i anslutning till kraftledningarna beror på det elfält som en spänningsförande ledning ger upphov till och magnetfältet från strömmen i ledningen samt till exempel att konstruktioner kan gå sönder om träd faller över ledningen. Social- och hälsovårdsministeriet (SHM) har gett rekommendationer om lågfrekventa (bl.a. kraftledningar) el- och magnetfält. I projektet behöver ingen ny kraftledning byggas.

Risker för vägtrafiken

En trafikrisk till följd av vindkraftverken anses vara störd koncentration, om föraren fäster uppmärksamheten på rotorbladens rörelse. Trafikverket har gett anvisningar om byggande av vindkraftverk i närheten av trafikleder (*Anvisning om byggande av vindkraftverk nära trafikleder*, Trafikverkets anvisningar 8/2012). I anvisningen står det så här om vindkraftverkens avstånd till landsvägar:

"Längs huvudvägar, där hastighetsbegränsningen är 100 km/h eller mer, är det rekommenderade avståndet från väg (mittlinjen) till vindkraftverk 300 meter. På basis av en riskbedömning kan det minsta tillåtna avståndet mellan vindkraftverk och väg vara mindre, dock bör det vara åtminstone vindkraftverkets totalhöjd (torn + rotorblad) plus bredden på skyddsområdet för landsvägen."

Andra risker och störningssituationer

Projektets eventuella inverkan på flygtrafiken, försvarsmaktens verksamhet, kommunikationsförbindelser m.m. har behandlats mera ingående i kapitel 19.4.

18.2 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

I den här miljökonsekvensbedömningen har riskerna med den planerade vindkraftsparken och dess inverkan på miljön och säkerheten bedömts. Riskerna under byggtiden och under driften har behandlats separat. Dessutom har riskernas sannolikhet och metoder att minska riskerna granskats. Som utgångsmaterial användes uppgifter i litteraturen om bygga, miljökonsekvensbedömningar som gjorts och de utredningar som i samband med dem gjorts om risker och säkerhet. Dessutom har konsekvenserna bedömts utgående från information om tidigare erfarenheter och planering och uppföljning av andra projekt.

18.3 Nuvarande situation

Planeringsområdet används för jord- och skogsbruk. Nuvarande risksituationer har anknytning till maskiner som används i jord- och skogsbruket, exempelvis olyckor i arbete och utsläpp av skadliga ämnen i naturen. Genom planeringsområdet löper högspänningsledningar. Tack vare gott underhåll är de inte förknippade med några speciella säkerhetsrisker. Områdets landsvägar har relativt litet trafik, men det kan inträffa trafikolyckor på dem.

Influensområdets känslighet beträffande säkerhet och risker.

Liten

Kraftverksområdet används för skogsbruk och tidvis för rekreation.

18.4 Projektets konsekvenser för säkerheten

Risken för oljeläckage under byggtiden är i praktiken likartad som för maskiner och transportfordon som används i normalt skogsarbete. Riskerna för oljeläckage och konsekvenserna av detta har bedömts utförligare i kapitlen om konsekvenserna för grundvattnet och ytvattnet (kapitel 9 och 10).

Som helhet kan säkerhetsrisken till följd av att ett vindkraftverk gått sönder anses vara mycket liten och Olofsgårds vindkraftsprojekt hindrar inte exempelvis användning av området för rekreation, t.ex. bärplockning. Vindkraftverken orsakar inga säkerhetsrisker för bosättningen i närheten av planeringsområdet.

Vindkraftsparkens läge nära kusten, långt från områden där stor snöbelastning i trädskronorna brukar förekomma, begränsar förhållandena då is kan bildas på vindkraftverkens rotorblad till 2–7 dygn per år. Isbildningen är på samma nivå som i Storbritannien, där risken för trafiken har bedömts till nivån 10^{-6} fall/m²/år. Det här motsvarar risknivån för blixtnedslag (Kommunikationsministeriet, 2012).

Säkerhetsrisken till följd av fallande is från vindkraftverk är som helhet mycket liten och hindrar inte till exempel användning av planeringsområdet för rekreation. Den möjliga risken minskar

dessutom av att planeringsområdet används i mycket liten utsträckning vintertid och på planeringsområdet finns inga officiella rekreationsleder såsom snöskoterleder. Vindkraftverkens närområde kan dock förses med skyltar som varnar för fallande is. Is som lossnar innebär ingen risk för bosättningen i närheten av planeringsområdet (cirka en kilometers avstånd). Eventuell is faller i regel ned under vindkraftverket.

I projektet byggs inga nya högspänningsledningar utan områdets nuvarande högspänningsledningar utnyttjas. Deras ledningsområde följer gällande bestämmelser i fråga om ledningsgata och kantzoner på båda sidorna. Trädens höjd i kantzonerna är begränsad så att eventuella fallande träd inte ska nå fram till kraftledningen.

Landsvägar förbi planeringsområdet går antingen genom planeringsområdet (Galtarbyvägen med litet trafik) eller på två kilometers avstånd (landsväg 183 med livligare trafik). Speciellt i förhållande till landsväg 183 ligger kraftverken längre bort, så kraftverken upptäcks i tid och dyker inte upp som en överraskning i synfältet, vilket kunde orsaka en betydande risk för trafik-säkerheten.

Riskerna för vägtrafiken till följd av projektet är med tanke på deras sannolikhet och konsekvenser mycket små. Enligt Trafikverkets anvisningar ska vindkraftverkens minsta tillåtna avstånd därför vara vindkraftverkens totalhöjd plus landsvägens skyddsområde. Närmast en väg finns kraftverk på planeringsområdet i närheten av Galtarbyvägen och de närmaste planerade kraftverkens avstånd från vägen är 180 m och 200 m. I den fortsatta planeringen måste särskild uppmärksamhet fästas på dessa kraftverks placering. På Galtarbyvägen är bashastigheten begränsad till 80 km/h och vägen har liten trafikmängd.

Storleken av konsekvenserna för säkerhet och risker.

Liten

Risksituationer i anslutning till vindkraftverken har bedömts vara osannolika och de har beaktats i planeringen och genom tekniska lösningar.

18.5 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs beror riskerna på planeringsområdet på dess nuvarande användning och förblir på samma nivå som nu, om användningen av planeringsområdet inte ändras eller om riskerna i anslutning till arbetsmaskiner inte ökar eller minskar till följd av ny teknik.

18.6 Lindring av konsekvenserna

Risker under byggtiden kan förhindras genom iakttagande av normala bestämmelser om byggarbete och arbetarskydd.

Genom regelbunden service och regelbundet underhåll tryggas en säker drift vid kraftverken under alla förhållanden. Säkerheten kan förbättras genom satsning på anvisningar, övervakning samt lämplig säkerhetsutbildning för dem som arbetar vid kraftverken. Personer som besöker kraftverk ska åtföljas av en ledsagare som har fått säkerhetsutbildning.

Vindkraftverken är utrustade med olika säkerhetsfunktioner som stoppar kraftverket i händelse av en störning. Dessutom har kraftverkets styrsystem olika gränsvärden med anknytning till säkerheten för att stoppa kraftverket om ett gränsvärde överskrids. Gränsvärden som rör säkerheten är exempelvis för hård vind, för hög hastighet på rotorn, isbildning på rotorbladen och vibration.

Brand i vindkraftverk förebyggs med både passiva och aktiva metoder. Som passiv metod är en så stor del som möjligt av konstruktionerna tillverkade av material som inte är brännbara, exempelvis stål, och i vindkraftverken förvaras inga extra lättantändliga material. Dessutom är vindkraftverkens rotorblad och andra konstruktioner utrustade med åskledare som tryggt leder strömmen isolerad till jord. Aktiva metoder är brandlarm kopplat till vindkraftverkens styrsystem och exempelvis detektorer som reagerar på stigande temperatur. Viktigt är också att vindkraftverken genomgår regelbundet underhåll enligt tillverkarens serviceprogram. Den lokala räddningsmyndigheten fastslår i sitt utlåtande för bygglov behovet av en räddningsplan och andra åtgärder som krävs.

Kraftverken utrustas med flyghinderljus enligt Trafis flyghindertillstånd. Flyghinderljusen ska synas från luftfartygens alla inflygningsriktningar. Kraftverken utrustas med åskledare som ska leda blixtnedslag till jord så att ingen fara för människor eller för vindkraftverket uppstår. Kraftverkens närområde kan förses med skyltar som varnar för fallande is.

Elstationens ställverk inhägnas på tillräckligt säkerhetsavstånd. Elstationens stängsel förses med behövliga varningsskyltar.

18.7 Osäkerhetsfaktorer och deras inverkan på slutsatserna

I konsekvensbedömningen beträffande säkerheten har uppgifter från litteraturen samt genomförda bedömningar och utredningar utnyttjats. Dessutom har information från tidigare erfarenheter samt planering och uppföljning av andra projekt bedömts. Olika kraftverks tekniska egenskaper, byggmetoderna, säkerhetskulturen och de lokala förhållandena kan i någon mån avvika från det som tidigare har undersökts. Nyare kraftverk är i princip säkrare än sina föregångare.

19. KONSEKVENSER FÖR MÄNNISKORNA

19.1 Bullerpåverkan

Ljudet från vindkraftverkens drift består främst av bredbandigt (cirka 60–4000 Hz) aerodynamiskt buller från rotorbladen samt något smalbandigare buller från enskilda komponenter i elproduktionsutrustningen (bl.a. växellåda, generator samt kylsystem). Av dessa är det aerodynamiska bullret mest dominerande på grund av rotorbladens stora area och det periodiska s.k. amplitudmodulerade ljudet (pulserande, ljudstyrkan varierar periodiskt), vilket i många undersökningar har upplevts störande i situationer där det annars finns litet buller. Eftersom ljudkällan befinner sig på hög höjd sprids bullret över ett större område än från en ljudkälla på låg höjd. (Di Napoli 2007)

Människan kan i allmänhet höra ljud inom frekvensområdet cirka 20 Hz...20 000 Hz och det känsligaste frekvensområdet är 500...4000 Hz. Som lågfrekvent ljud klassificeras i allmänhet ljud i frekvensområdet under 200 Hz och som infraljud under 20 Hz. Hörselns känslighet avtar i övre och nedre ändan av hörbarhetsområdet. Det innebär att låga ljud som ligger nära hörbarhetsgränsen observeras först vid ganska hög ljudstyrka. Lågfrekvent ljud (inklusive infraljud) förekommer i så gott som alla miljöer. Källor till lågfrekvent ljud är bl.a. maskiner och anordningar (motorer, pumpar m.m.), trafik samt vind, åska, vågor och andra ljudkällor i naturen. Vindkraftverkens buller är främst lågfrekvent, men infraljudet från ett vindkraftverk har konstaterats, bortsett från s.k. downwind-kraftverk, vara av samma storleksklass som bakgrundskällor förutom alldeles i kraftverkets omedelbara närhet.

Bullret från vindkraftverk har konstaterats vara störande vid lägre ljudnivåer än t.ex. trafikbuller. Hur störande bullret från vindkraftverk är påverkas förutom av ljudnivån från vindkraftverket också av bl.a. hur täckande bakgrundsljudet från vinden och annan verksamhet i området är, vindkraftverkens synlighet i landskapet och vilken allmän inställning den som hör ljudet har till vindkraften. Enligt bl.a. svenska undersökningar stiger den störande påverkan kraftigare då ljudnivån från vindkraftverket överstiger L_{Aeq} 40–45 dB.

En arbetsgrupp tillsatt av Miljöministeriet publicerade rapporten "Miljöförvaltningens anvisningar 4/2012 – Planering av vindkraftsutbyggnad" i juli 2012. Beträffande buller konstateras det i anvisningarna att de allmänna riktvärdena för bullernivån enligt statsrådets beslut 993/1992 inte lämpar sig för bedömning av olägenheterna av vindkraftsbuller och i anvisningarna ges riktvärden för planering beträffande vindkraftsbuller. I rapporten sägs om planeringsriktvärdena:

"Riktvärdena för planering av vindkraftsutbyggnad är ett hjälpmedel för riskhantering och planering. Med hjälp av dem kan man identifiera de områden som är bäst lämpade för utbyggnad av vindkraft. Med dessa riktvärden för planering vill man försäkra sig om att vindkraftverken inte kommer att orsaka oskälig störning och att till exempel bullernivåerna inomhus i bostäder förblir i enlighet med anvisningarna om boendehälsa."

I följande tabell anges planeringsriktvärdena beträffande utomhusbuller från utbyggnad av vindkraft.

Tabell 19-1. Planeringsriktvärden beträffande utomhusbuller från vindkraftverk

	L_{Aeq} Dag (07–22)	L_{Aeq} Natt (22–07)
På områden för boende, områden för fritidsboende i tätorter, rekreationsområden	45 dB	40 dB
På områden för fritidsboende utanför tätorter, campingområden, naturskyddsområden*	40 dB	35 dB
På andra områden (t.ex. industriområden)	tillämpas ej	tillämpas ej

* nattryktvärdet tillämpas inte på naturskyddsområden som inte allmänt används för vistelse eller naturobservationer nattetid

L_{Aeq} = bullrets A-viktade medelljudnivå (ekivalentnivå)

Det är skäl att notera att planeringsriktvärdena i tabellen tillämpas endast på områden som används för boende, fritidsboende och rekreation samt på camping- och naturskyddsområden. Planeringsriktvärdena med tanke på utomhusbuller från utbyggnad av vindkraft bestäms som den A-frekvensvägda medelljudnivån L_{Aeq} separat dagtid (kl. 7–22) och nattetid (kl. 22–7). Det är inte fråga om momentana maximiljudnivåer.

Förutom planeringsriktvärdena för bullernivån utomhus används för utrymmena inne i bostäder riktvärdena för lågfrekvent buller i Anvisning om boendehälsa som är baserade på innehållskraven i hälsoskyddslagen (763/94). Riktvärdena är angivna som en timmes medelljudnivåer som inte är frekvensvägda. Om ljudet från ett vindkraftverk är särskilt störande, alltså om ljudet vid granskningsplatsen är tonande, smalbandigt eller impulsartat eller om det är tydligt pulserande (amplitudmodulerat dvs. ljudstyrkan varierar med tiden), ska 5 decibel läggas till beräknings- eller mätresultatet innan det jämförs med planeringsriktvärdet.

I Miljöministeriets guide 2/2014 "Modellering av buller från vindkraftverk" står det i kapitel 4.1.1 om tillämpning av störningskorrigering:

Ljudets eventuella smalbandighet och andelen lågfrekventa komponenter i ljudspektrumet klarläggs. Effekterna av bullrets impulsart och signifikanta pulserande (amplitudmodulation) ingår principiellt i de garantivärden som tillverkaren uppger, och någon undersökning av dessa förutsätts inte i det här skedet. En sanktion kan beaktas i utgångsvärdena för beräkningen, ifall man vet att bullerutsläppet från vindkraftverket innehåller smalbandiga/tonala komponenter och man kan bedöma att de här särdragen kan uppfattas med hörseln och enligt anvisningarna verifieras i ett område som är utsatt för buller. Smalbandigheten/tonaliteten bedöms enligt miljöministeriets anvisning för mätning av bullerutsläpp från vindkraftverk. I övriga fall tillämpas inte sanktionen i bullermodelleringen.

19.1.1 Konsekvensens ursprung och influensområde

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

Under vindkraftsparkens drift orsakas buller nästan enbart av vindkraftverkens drift. Bullerpåverkan från vindkraftverken består av aerodynamiskt buller från de snurrande rotorbladen samt buller från vindkraftverkens växellåda, generator och andra komponenter som ingår i elproduktionen.

Efter avslutad drift kan bullerpåverkan jämföras med bullerpåverkan från byggverksamhet, då kraftverken och vindkraftsparkens övriga infrastruktur rivs och transporteras bort från området. Dessutom ska området återställas.

För att bestämma hur stort område som påverkas av bullret från Olofsgårds vindkraftspark har en bullermodellering gjorts. Enligt modelleringarna av de olika projektalternativen begränsas bullerpåverkan till det egentliga planeringsområdet och dess näromgivning. Enligt modellberäkningen sträcker sig bullerzonen med L_{Aeq} 40 dB cirka 600–800 m från kraftverken och bullerzonen med L_{Aeq} 35 dB cirka 1000–1400 m från vindkraftverken.

Det är dock skäl att notera att verkningsradien för bullret från projektet är beroende av den typ av kraftverksenhet som slutligen väljs, kraftverksenheternas storlek samt väderförhållandena.

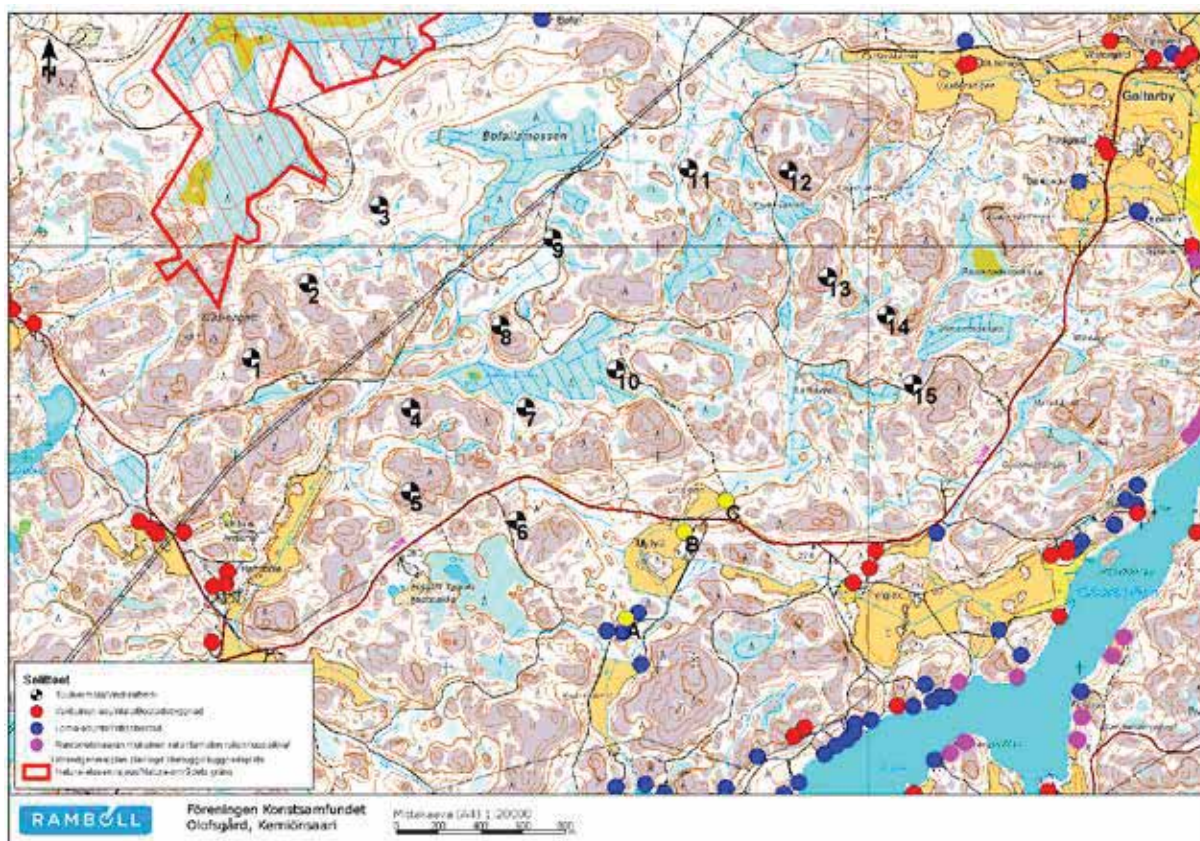
19.1.2 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

För Olofsgårds vindkraftsprojekt har en separat bullerutredningsrapport (bilaga 10) utarbetats. Där presenteras närmare uppgifter om beräkningsmodellen, hur modelleringen har gjorts, utgångsinformation och beräkningsparametrar.

Bullermodelleringen gjordes enligt Miljöministeriets anvisningar 2/2014 "Modellering av buller från vindkraftverk" med de beräkningsparametrar som anges i rapporten. Eftersom det är fråga om en utredning gjord för MKB-skedet har beräkningsmodellen ISO 9613-2 använts vid modelleringen av bullerzoner. Lågfrekvent buller bedömdes med en metod enligt DSO 1284 och MM:s anvisning 2/2014. De presenterade bullernivåerna är direkta resultat av modelleringen. Inga möjliga störningskorrigeringar har lagts till. I modelleringarna av både totalt buller och lågfrekvent buller användes fastigheterna i Figur 19-1 som jämförelsefastigheter.

Tabell 19-2. Riktvärden för lågfrekvent buller per tersband inomhus nattetid (Anvisning om boendehälsa, SHM:s handbok 2003:1)

Band / Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
$L_{eq, 1h}$ / dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32



Figur 19-1. Jämförelsefastigheterna A-C med gult i planeringsområdets näromgivning.

I beräkningen av bullerzoner användes bullermodelleringsprogrammet SoundPlan 7.1, som i den 3-dimensionella beräkningen beaktar bl.a. byggnader, terrängformer, reflexioner och dämpningar samt väderförhållandenas inverkan på bullerspridningen. Den terrängmodell som användes i beräkningen skapades utgående från höjdkurvorna i Lantmäteriverkets terrängdatabas. I modellen beaktades inte byggnader eller träd.

I det här skedet av projektet har inget slutgiltigt beslut om kraftverksmodell eller tillverkare ännu fattats. Som utgångsinformation om vindkraftverksmodellen i modelleringen användes kraftverket Nordex N117 vars navhöjd är 141 meter och effekt 3 MW. Enligt tillverkarens uppgifter är kraftverkets A-viktade ljudeffektnivå L_{WA} 106 dB, då vindhastigheten är 8 m/s på 10 meters höjd över markytan.

19.1.3 Bestämning av de berörda objekts känslighet och konsekvensens storlek

De påverkade objekts känslighetsnivå för bullerpåverkan beror i hög grad på platsens nuvarande bullersituation och ljudlandskap. Bullersituationen och ljudlandskapet påverkas av bl.a. läget för jord- och skogsbruksområden samt trafikmängd och bebyggelsemängd på det aktuella området. Områdets och bösättningens karaktär påverkar också känslighetsnivån. Faktorer som påverkar detta kan vara till exempel fritidsbosättning, verksamhet i anslutning till turism eller närhet till skolor m.m.

Följande tabell presenterar de kriterier som använts vid bedömning av känsligheten för bullerpåverkan. Även andra synpunkter och expertuppgifter har utnyttjats när kriterierna för känslighetsnivån har utformats.

Tabell 19-3. Buller, bestämning av influensområdets känslighetsnivå.

Liten	Område där det eventuellt finns industri eller annan verksamhet som orsakar buller, stora trafikmängder eller bakgrundsbuller med hög ljudnivå. På influensområdet finns inga störningskänsliga objekt såsom fasta bostäder, fritidsbostäder, skolor m.m. På influensområdet pågår inte planering av några nya bullerkänsliga objekt. På influensområdet finns inga naturskydds- eller rekreationsområden eller områden som klassificeras som tysta.
Måttlig	Område där det i någon mån finns industriverksamhet eller annan verksamhet som orsakar buller, måttliga trafikmängder och måttlig nivå på bakgrundsbullret. På influensområdet finns i någon mån störningskänsliga objekt såsom enstaka fasta bostäder eller fritidsbostäder. På influensområdet finns skydds- eller rekreationsområden, men de är redan nu påverkade av buller. Skyddsområdets skydds- eller rekreationsvärden är inte känsliga för buller.
Stor	Område där det inte finns industriverksamhet eller annan verksamhet som ger upphov till buller, liten trafikmängd, låg nivå på bakgrundsbullret. På influensområdet finns rikligt med störningskänsliga objekt såsom fasta bostäder eller fritidsbostäder, skolor och rekreationsobjekt m.m. På influensområdet finns skydds- och rekreationsområden. Skyddsområdets skydds- eller rekreationsvärden är känsliga för buller.

Tabell 19-4. Bestämning av hur stor bullerpåverkan blir.

Liten	Medelstor	Stor
Verksamheten ger upphov till låga bullernivåer (överstiger inte planeringsriktvärdena vid de närmaste störningskänsliga platserna). Bullerpåverkan är kortvarig (några veckor). Verksamheten orsakar en liten eller obefintlig förändring i bullernivån.	Verksamheten ger upphov till måttliga bullernivåer (kan överstiga planeringsriktvärdena vid de närmaste störningskänsliga platserna). Påverkan är relativt långvarig (flera månader). Verksamheten orsakar en liten eller medelstor förändring i bullernivån.	Verksamheten ger upphov till höga bullernivåer (överstiger planeringsriktvärdena vid de närmaste störningskänsliga platserna). Påverkan är långvarig (flera år). Verksamheten orsakar en medelstor eller stor förändring i bullernivån.

19.1.5 Bullerpåverkan

Hur stor bullerpåverkan blir har bestämts genom jämförelse av bullermodelleringarnas resultat och planeringsriktvärdena för buller. De bullernivåer som vindkraftsparken ger upphov till har jämförts med planeringsriktvärdena för utomhusbuller från vindkraftverk (Miljöministeriet 2012). Bedömningens kriterier för känslighets- och storleksklass framgår av följande tabell. Utöver planeringsriktvärdena användes också andra synpunkter och expertuppgifter när kriterierna utformades. Konsekvensens storlek påverkas också av om bullerpåverkan är kortvarig eller långvarig.

19.1.4 Nuvarande situation

Planeringsområdet används för skogsbruk och där finns inga betydande verksamheter som orsakar buller i omgivningen. Planeringsområdet gränsar till Galtarbyvägen där trafik tidvis förekommer. Lokala verksamheter som tidvis orsakar buller på området är skogsbruksåtgärder.

I närheten av planeringsområdet finns enstaka bostadsbyggnader och fritidshus. Bosättningen är koncentrerad till Galtarby och Hertsböle samt glest längs Galtarbyvägen. Söder om Galtarbyvägen vid havsstranden finns rikligt med fritidsbosättning. Norr om planeringsområdet, vid södra stranden av Björkboda träsk har flera tomter för fritidsbostäder planlagts.

Planeringsområdet gränsar i nordväst till Stormossens Naturaområde varav en del också är skyddad som naturskyddsområde. Närmaste badstränder finns vid stränderna av Björkboda träsk och Galtarbyviken (Hertsböle badstrand).

Planeringsområdet och dess omgivning är för närvarande ett ganska fridfullt område. Området är inte definierat som ett tyst område, men dess ljudlandskap domineras främst av naturens ljud. Ljud från bosättning och fritidsbosättning samt jord- och skogsbruk finns dock med som en väsentlig del av ljudlandskapet.

Influensområdets känslighetsnivå för bullerpåverkan.

Måttlig	Inom influensområdet finns en trafikled med litet trafik. Inom influensområdet finns något tiotal störningskänsliga objekt såsom fasta bostäder eller fritidsbostäder. Stormossens skyddsvärden är inte känsliga för buller.
---------	--

Enligt modelleringen finns två bostadsbyggnader och tre fritidshus söder om vindkraftsparken inom bullerzonen med 40–45 dB i projektalternativ 1. Dessutom finns en fritidsbostad på gränsen till zonen med 40 dB. I bullerzonen med 35–40 dB nordost om vindkraftsparken finns två fritidsbostäder och på södra sidan en fritidsbostad. Dessutom finns en fritidsbostad öster om området på gränsen till zonen med 35 dB.

Enligt modelleringen finns en bostadsbyggnad söder om vindkraftsparken inom bullerzonen med 40–45 dB i projektalternativ 2. I bullerzonen med 35–40 dB söder om vindkraftsparken finns fyra fritidsbostäder och på nordöstra sidan två fritidsbostäder. Dessutom finns en fritidsbostad öster och söder om området på gränsen till zonen med 35 dB.

Bullernivåerna på de tomter för fritidsbostäder som är planlagda vid södra stranden av Björkboda träsk överskrider planeringsriktvärdet som gäller nattetid i båda projektalternativen.

I södra delen av Stormossens Natura- och naturskyddsområde överskrider bullernivåerna planeringsriktvärdet som gäller dagtid, 40 dB, i projektalternativ 1. På Stormossens område är bullernivåerna huvudsakligen 35–40 dB. I projektalternativ 2 understiger bullernivåerna planeringsriktvärdet som gäller dagtid på hela Naturaområdet.

Jämfört med Miljöministeriets planeringsriktvärde 45 dB dagtid ligger bullernivån vid alla fasta bostäder under planeringsriktvärdet i båda projektalternativen. Jämfört med planeringsriktvärdet 40 dB nattetid ligger bullernivån vid de fasta bostäderna i planeringsområdets omgivning huvudsakligen under planeringsriktvärdet. I modelleringen överskrider det planeringsriktvärde som gäller nattetid i ALT 1 söder om parken vid de två närmaste bostadshusen och i ALT 2 vid ett bostadshus söder om parken.

Enligt modelleringen ligger bullernivån vid fritidsbostäderna kring planeringsområdet huvudsakligen under planeringsriktvärdet 40 dB som gäller dagtid. I alternativ ALT 1 överskrider bullernivån det planeringsriktvärde som gäller dagtid vid de tre närmaste fritidsbostäderna i gruppen med fritidsbostäder söder om parken.

Bullernivån överskrider planeringsriktvärdet 35 dB, som gäller nattetid, i ALT 1 och ALT 2 på de planlagda tomterna för fritidsbostäder vid stranden av Björkboda träsk och vid gruppen med fritidsbostäder söder om parken. Planeringsriktvärdet som gäller nattetid överskrider i ALT 1 också vid två fritidshus i nordost och ett enstaka fritidshus i söder. I ALT 2 överskrider riktvärdet

som gäller nattetid inte bara vid nyssnämnda fritidshus utan också vid ett fritidshus i söder och två enstaka fritidshus i nord-ost.

Stormossens Natura- och skyddsområde utnyttjas huvudsakligen dagtid och där finns exempelvis inga vindskydd eller andra fasta konstruktioner för övernattning. Området används främst för naturobservationer dagtid. Nattriktvärdena tillämpas inte på sådana naturskyddsområden som inte allmänt används för vistelse eller naturobservationer nattetid.



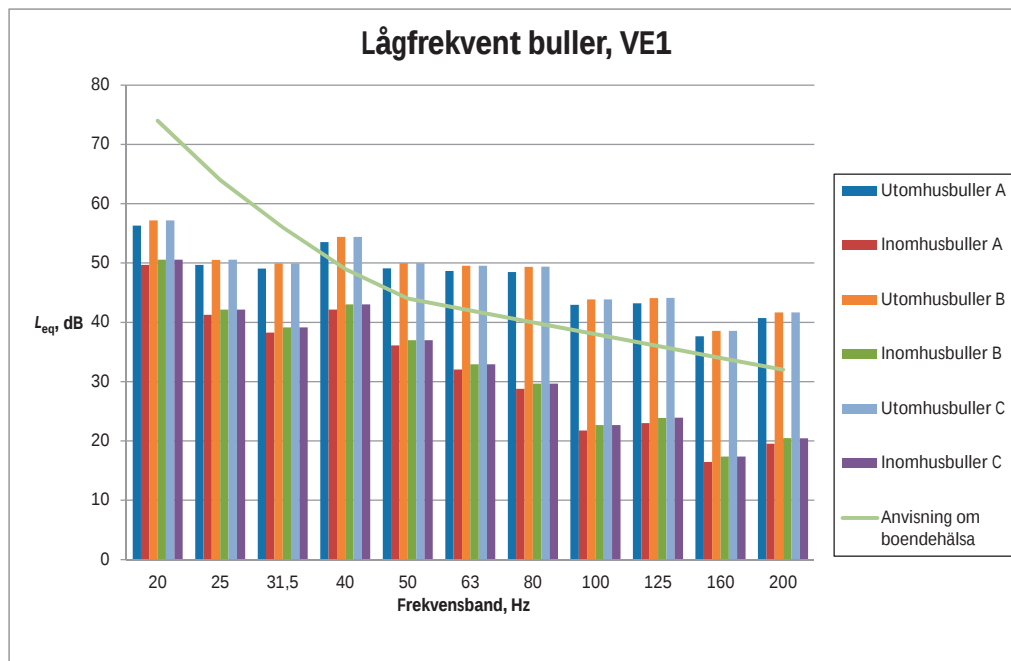
Figur 19-2. Bullermodellering i projektalternativ 1.



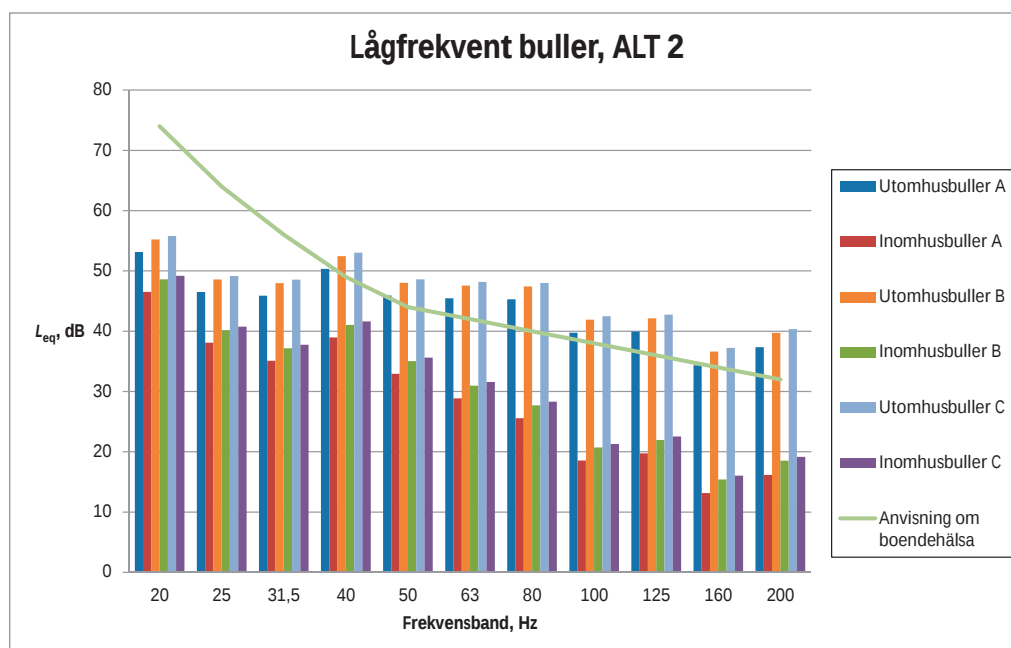
Figur 19-3. Bullermodellering i projekialternativ 2.

Lågfrekvent buller beräknades i båda projektalternativen vid tre olika receptorpunkter. Vid de lägsta frekvenserna (frekvensbanden 20–31,5 Hz) ligger till och med de beräknade medelljudnivåerna utanför byggnaderna (L_{eq}) under de riktvärden som gäller inomhus. Vid frekvensbanden 40–200 Hz är ljudnivåerna vid receptorpunkter utanför byggnaderna högre än riktvärdena för buller inomhus enligt Anvisning om boendehälsa. Då man beaktar ytterväggens ljudisolering enligt värdena i metoden DSO 1284 underskrider de teresspecifika bullernivåerna klart de rikt-

värden för buller i bostäder som anges i Anvisning om boendehälsa. Resultaten visar att vid byggnaderna i omgivningen räcker den luftljudsisolering som används vid normalt byggande för att dämpa det lågfrekventa bullret från vindkraftverken så att det understiger riktvärdena. Enligt resultaten kan man konstatera att det lågfrekventa bullret understiger riktvärdena också längre bort från vindkraftverken, eftersom lågfrekvent buller enligt beräkningsprinciperna dämpas med ökande avstånd.



Figur 19-4. Beräkningsresultaten för lågfrekvent buller vid receptorpunkterna i alternativ 1.



Figur 19-5. Beräkningsresultaten för lågfrekvent buller vid receptorpunkterna i alternativ 2.

Storleken av bullerkonsekvenserna i projekialternativ 1.

Stor
Bullernivåerna ligger under de planeringsriktvärden som gäller dagtid på områden med fast bosättning och på närmaste område med fritidsbostäder något över värdena. Bullernivån överskrider det planeringsriktvärde som gäller dagtid på Stormossens Natura- och naturskyddsområde. Bullernivåerna överskrider miljöministeriets planeringsriktvärde nattetid vid de närmaste områdena med fritidsbostäder och två fasta bostadshus samt vid tre enstaka fritidshus.

Storleken av bullerkonsekvenserna i projekialternativ 2.

Medelstor
Bullernivåerna ligger under de planeringsriktvärden som gäller dagtid på områden med fast bosättning och på områden med fritidsbostäder. Bullernivåerna överskrider miljöministeriets planeringsriktvärde nattetid vid de närmaste områdena med fritidsbostäder och ett fast bostadshus samt vid tre enstaka fritidshus.

Betydelsen av bullerpåverkan i de olika projekialternativen.

		Konsekvensens storlek						
		Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Ingen påverkan	Liten positiv	Medelstor positiv	Stor positiv
Influensområdets känslighet	Liten	Måttlig	Liten	Liten	Ingen påverkan	Liten	Liten	Måttlig
	Måttlig	ALT1	ALT2	Liten	Ingen påverkan	Liten	Måttlig	Stor
	Stor	Stor	Stor	Måttlig	Ingen påverkan	Måttlig	Stor	Stor

19.1.6 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs kommer planeringsområdets markanvändning och bullersituation troligen att i stort sett förbli oförändrad. På området förekommer fortsättningsvis jord- och skogsbruksarbete, vilket kan påverka bullernivåerna.

19.1.7 Lindring av konsekvenserna

Bullerpåverkan kan lindras genom val av så bra kraftverksmodell som möjligt i tekniskt och ekonomiskt hänseende. Till exempel genom att justera kraftverksplatserna kan man också påverka bullerspridningen, men större påverkan fås dock genom val av kraftverk. Om någon riktning eller något objekt är kritiskt i fråga om buller kan man överväga att lämna bort vissa kraftverk när projektet ska förverkligas.

19.1.8 Osäkerhetsfaktorer och deras inverkan på slutsatserna

I det här skedet av projektet har den kommande kraftverksmodellen ännu inte valts. Andra osäkerhetsfaktorer gäller främst bedömningens utgångsinformation; bl.a. kraftverkens platser och antal preciseras sannolikt under projektplaneringen. Osäkerheterna när det gäller bullermodelleringarnas resultat är kända och gäller främst väderförhållandenas inverkan på hur mycket buller som uppkommer vid vindkraftverken och hur det sprids. I flera jämförelser har de uppmätta bullernivåerna oftast konstaterats ligga under de bullernivåer som modelleringarna förutser. Under vissa väderförhållanden kan den verkliga bullernivån dock överstiga ovan presenterade modelleringsresultat, likaså är väderförhållandena av avgörande betydelse för hur störande bullret från vindkraftverken upplevs (bl.a. förekomsten av impulsartat ljud och amplitudmodulering). Förekomsten av sådana förhållanden och den verkliga inverkan på bullerförekomsten och hur störande det upplevs kan i praktiken inte utredas med säkerhet innan projektet förverkligas och mätningar görs på området. I varje fall är bullret från vindkraftverken under en stor del av tiden dock lägre än vad modelleringsresultaten visar.

19.2 Rörliga skuggor

19.2.1 Konsekvensens ursprung och influensområde

Då solen skiner bakom vindkraftverken uppkommer blinkande ljus och skuggor, s.k. rörliga skuggor. Rotorbladens rotationsrörelse ger upphov till rörliga skuggor vilkas blinkningsfrekvens beror på rotationshastigheten. Rörliga skuggor beror på väderförhållandena. Vid en viss betraktelsepunkt kan rörliga skuggor observeras endast vid vissa belysningsförhållanden och vid vissa tidpunkter på dygnet. Inga rörliga skuggor förekommer 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.

I flera länder finns gränsvärden eller rekommendationer för godtagbar mängd rörliga skuggor. Till exempel i Tyskland är gränsvärdet för astronomisk maximal mängd rörliga skuggor (Worst Case) 30 timmar om året och 30 minuter per dag. I en så kallad verklig situation (Real Case) är den tillåtna mängden rörliga skuggor begränsad till åtta timmar om året. I Danmark tillämpas i allmänhet ett gränsvärde för den verkliga situationen, högst tio timmar om året. I Sverige är motsvarande rekommendation högst åtta timmar om året och 30 minuter per dag. I Finland finns inga fastställda gränsvärden eller rekommendationer för rörliga skuggor. I Miljöministeriets anvisningar *Planering av vindkraftsutbyggnad*, som publicerades 6.7.2012, konstateras att det är skäl att som hjälp vid konsekvensbedömningen använda andra länders rekommendationer om begränsning av rörliga skuggor.

Rörliga skuggor förekommer endast under driften, då vindkraftverken är i gång.

För att bestämma hur stort område som påverkas av rörliga skuggor från Olofsgårds vindkraftspark har en modellering av rörliga skuggor gjorts. Enligt modelleringarna av de olika projektalternativen begränsas påverkan av rörliga skuggor till det egentliga planeringsområdet och dess näromgivning. En allmän, grov uppskattning är att rörliga skuggor från vindkraftverk sträcker sig till ett avstånd som är cirka 10 gånger rotorns diameter.

19.2.2 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Bedömningen av rörliga skuggor från projektet är baserad på en modellering gjord av Ramboll Finland Oy (bilaga 11). Modelleringen är gjord med modulen Shadow i programmet EMD WindPro 2.9. Kartor över zoner med rörliga skuggor har gjorts enligt den s.k. verkliga situationen (Real Case). Real Case-resultatet fås då man från resultatet för Worst Case gör avdrag på basis av uppgifterna om solförhållanden och driftstimmar (per vindriktningssektor). Beräkningen av Worst Case ger den maximala astronomiska mängden rörliga skuggor, eftersom det

i beräkningen antas att solen skiner hela tiden då den står ovanför horisonten, att vindkraftverken är i gång kontinuerligt samt att rotorn, från beräkningspunkten sett, hela tiden står vinkelrätt mot solstrålarnas infallsriktning.

Den terrängmodell som användes i modelleringen skapades utgående från höjdkurvorna i Lantmäteriverkets terrängdatabas. Som uppgifter om solförhållandena och vindriktningens fördelning mellan olika riktningar vid beräkning av Real Case användes uppgifter om medeltal från Meteorologiska institutets väderstation på Utö i Pargas för den klimatologiska jämförelseperioden 1981–2010. Vindkraftverken antas i modelleringen vara i gång totalt 85 % av årets timmar.

Som beräkningshöjd användes 1,5 meter över markytan och avståndet mellan punkterna i beräkningsnätet var 10 meter. I beräkningen antogs vindkraftverkets rotordiameter vara 130 meter och navhöjden 141 meter. En modellering av rörliga skuggor har gjorts för båda projektalternativen (ALT 1 och ALT 2) under projektets drifttid.

Tiden då rörliga skuggor förekommer samt fenomenets varaktighet har i båda projektalternativen beräknats för tio receptorpunkter (bilaga 11). De rörliga skuggorna enligt modelleringen har jämförts med projektets synlighetsanalys, alltså den teoretiska modelleringen av kraftverkens synlighet i områdets omgivning. Om kraftverken inte syns inom området där rörliga skuggor enligt modelleringen förekommer, uppkommer ingen påverkan av rörliga skuggor. Läget för bosättning och gårdar i närheten har också granskats vid särskilda terränggranskningar på området.

19.2.3 Bestämning av de berörda objektens känslighet och konsekvensens storlek

De påverkade platsernas känslighetsnivå för rörliga skuggor bestäms av områdets och bosättningsens karaktär. Påverkande faktorer kan vara exempelvis hur många som bor där och bostädernas läge, närhet till skolor, mängden rekreationsaktiviteter och typen av rekreation m.m.

Följande tabell (Tabell 19-5) presenterar de kriterier som använts vid bedömning av känsligheten för påverkan av rörliga skuggor. Även andra synpunkter och expertuppgifter har utnyttjats när kriterierna för känslighetsnivån har utformats.

Storleksordningen för påverkan av rörliga skuggor har bestämts genom jämförelse av resultaten av modelleringen och de gränsvärden och rekommendationer som gäller i andra europeiska länder.

De kriterier som använts vid bedömning av storleksordningen presenteras i följande tabell (Tabell 19-6). Även andra synpunkter och expertuppgifter har utnyttjats när kriterierna för storleksordningen har utformats.

Tabell 19-5. Rörliga skuggor, bestämning av influensområdets känslighetsnivå.

Liten	Område där det redan finns vindkraftverk. På influensområdet finns inga störningskänsliga objekt såsom fasta bostäder, fritidsbostäder, skolor m.m. På influensområdet pågår inte planering av några nya objekt som är känsliga för rörliga skuggor. På influensområdet finns inga naturskydds- eller rekreationsområden.
Måttlig	Område där det redan finns vindkraftverk. På influensområdet finns i någon mån störningskänsliga objekt såsom enstaka fasta bostäder eller fritidsbostäder. På influensområdet finns skydds- eller rekreationsområden, men de är redan nu påverkade av rörliga skuggor. Skyddsområdets skydds- och rekreationsvärden är inte känsliga för rörliga skuggor.
Stor	På influensområdet finns rikligt med störningskänsliga objekt såsom fasta bostäder eller fritidsbostäder, skolor och rekreationsobjekt m.m. På influensområdet finns skydds- eller rekreationsområden. Skyddsområdets skydds- och rekreationsvärden är känsliga för rörliga skuggor.

Tabell 19-6. Bestämning av hur stor påverkan av rörliga skuggor blir.

Liten	Medelstor	Stor
Verksamheten ger upphov till rörliga skuggor i liten omfattning. Rörliga skuggor förekommer inte alls eller de förekommer mindre än 8 timmar per år vid de störningskänsliga objekten (Real Case).	Verksamheten ger upphov till rörliga skuggor i måttlig omfattning. Rörliga skuggor förekommer cirka 8–10 timmar per år vid de störningskänsliga objekten (Real Case).	Verksamheten ger upphov till rörliga skuggor i stor omfattning. Rörliga skuggor förekommer över 10 timmar per år vid de störningskänsliga objekten (Real Case).

19.2.4 Nuvarande situation

I planeringsområdets näromgivning finns inga existerande vindkraftverk som i nuläget kunde ge upphov till rörliga skuggor på Olofsgårdsområdet. Fritidsbostäderna i omgivningen ligger huvudsakligen söder och sydost om vindkraftverken, några enstaka fritidshus finns bland den fasta bosättningen nordost om planeringsområdet. Fast bosättning finns omkring planeringsområdet, dock mindre i norr och nordväst. Stormossens Naturaområde ligger nordväst om planeringsområdet och Hertsböle badstrand vid havsstranden söder om planeringsområdet.

Influensområdets känslighetsnivå för påverkan av rörliga skuggor.

Måttlig	Det finns inga vindkraftverk nu. Inom influensområdet finns flera fasta bostäder och fritidsbostäder. Stormossens skyddsvärden är inte känsliga för rörliga skuggor.
---------	---

19.2.5 Rörliga skuggor

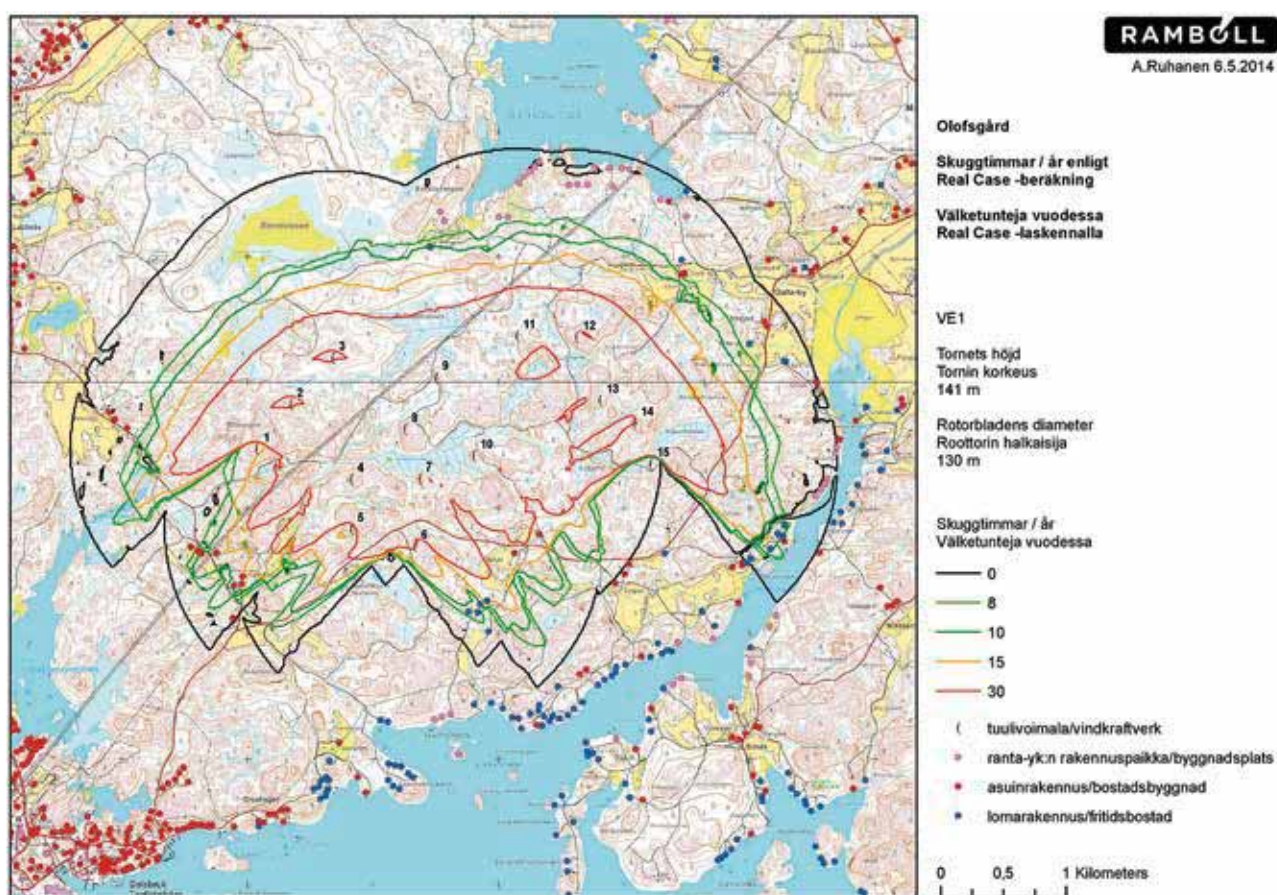
Påverkan av rörliga skuggor har behandlats utgående från resultaten av en modellering enligt Real Case.

Med de vindkraftverk som ingår i alternativ 1 vid beräkning enligt Real Case ligger 7 bostadshus och 6 fritidshus inom det område där rörliga skuggor förekommer mer än 10 timmar om året. Inom det område där rörliga skuggor förekommer 8–10 timmar finns 2 bostadshus och 3 fritidshus. Tidpunkten då rörliga skuggor förekommer samt fenomenets varaktighet undersöktes vid 10 receptorpunkter i planeringsområdets omgivning. Väster om vindkraftverken, vid de närmaste fasta bostäderna i Herstböle, förekommer rörliga skuggor främst på vå- och sommarmorgnar före klockan sju. Byggnaderna omges till största delen av åkrar och på området syns flera vindkraftverk, även om träden i gårdsmiljön samt skogsbrynet ställvis begränsar sikten mot vindkraftverken.

Söder om vindkraftverken intill Galtarbyvägen uppträder rörliga skuggor kvällstid cirka 1–1,5 timmar från vår till höst mellan klockan sex och tio på kvällen beroende på tidpunkt och på sommarmorgnarna vid 5–6-tiden. Bostadsbyggnaderna ligger nära små åkerområden där det finns utsikt mot planeringsområdet.

Vid Galtarbyvikens västra strand förekommer rörliga skuggor sommartid kl. 20–22. Sluttningen mot väster gör dock enligt synlighetsanalysen att vindkraftverken inte syns till området. Även i riktning mot Bofall finns en svagt stigande, skogbevuxen sluttning som skymmer sikten mot vindkraftverken.

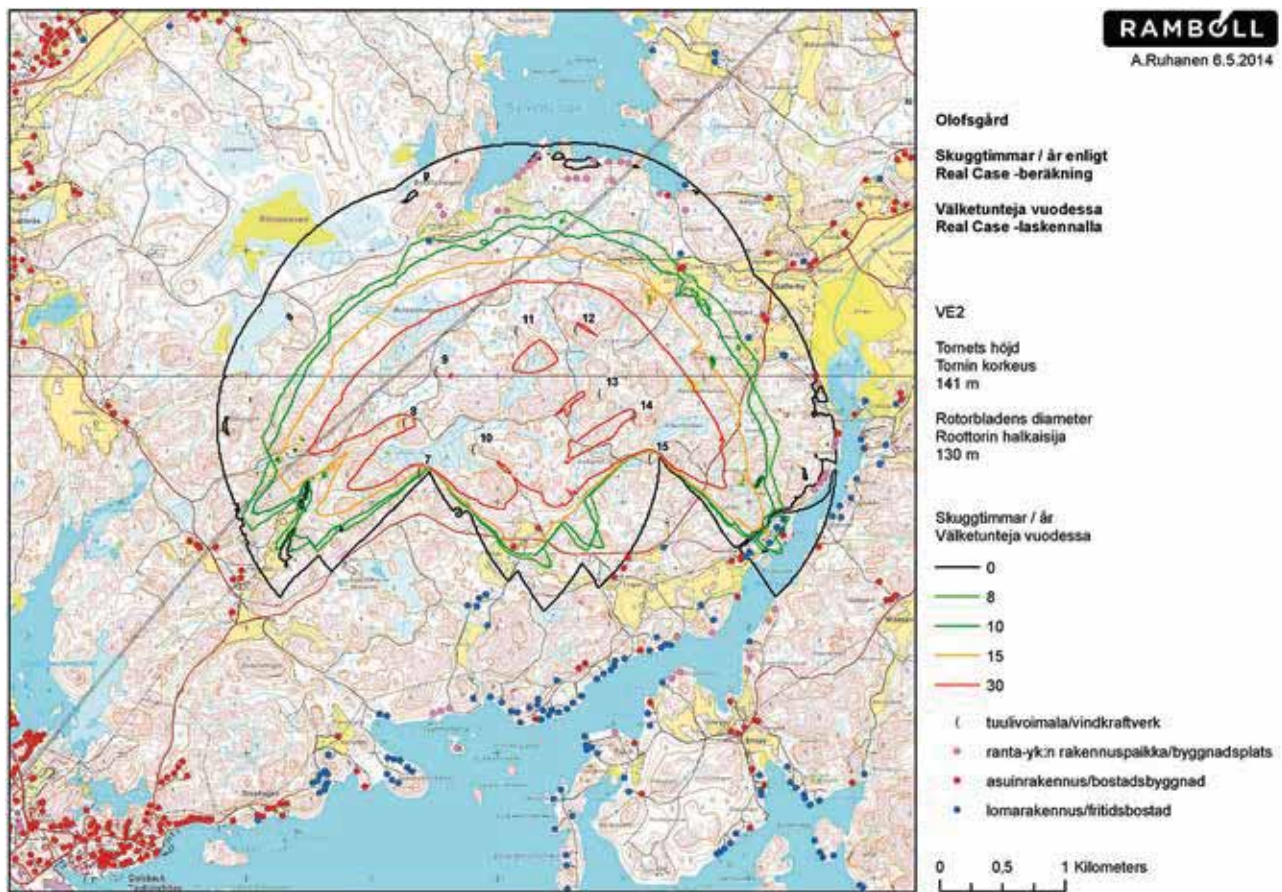
Vid Hertsböle badstrand uppkommer inga rörliga skuggor. I södra delen av Stormossens Naturaområde förekommer rörliga skuggor 10...30 h/år och i den mellersta delen 0...12 h/år. I den norra delen vid Lillträsket förekommer inte just alls några rörliga skuggor.



Figur 19-6. Modelling av rörliga skuggor i projektalternativ 1.

Med de vindkraftverk som ingår i alternativ 2 vid beräkning enligt Real Case ligger 2 bostadshus och 4 fritidshus inom det område där rörliga skuggor förekommer mer än 10 timmar om året. Inom det område där rörliga skuggor förekommer 8–10 timmar finns 1 bostadshus och 1 fritidshus. Söder om vindkraftverken intill Galtarbyvägen uppträder rörliga skuggor på sommarmorgnarna och kvällarna i ungefär en timmes tid. I Bofall och vid västra stranden av Galtarbyviken försämrar terrängformerna sikten mot planeringsområdet. I Galtarby byområde finns byggnader på öppna områden. Vid de närmaste av dessa byggnader uppträder rörliga skuggor före solnedgången i ungefär en timmes perioder på hösten, våren och vintern.

Vid Hertsböle badstrand förekommer inga rörliga skuggor. I södra och mellersta delen av Stormossens Naturaområde förekommer rörliga skuggor ungefär 0...5 h/år. I den norra delen av Naturaområdet vid Lillträsket förekommer inte just alls några rörliga skuggor.



Figur 19-7. Modellering av rörliga skuggor i projektalternativ 2.

Storleken av påverkan av rörliga skuggor i projekialternativ 1.

Stor
Tretton bostads- eller fritidshus finns inom det område där rörliga skuggor förekommer mer än 10 timmar per år. Dessutom finns fem bostads- eller fritidshus inom det område där rörliga skuggor enligt modelleringen förekommer 8–10 timmar per år.

Storleken av påverkan av rörliga skuggor i projekialternativ 2.

Medelstor
Rörliga skuggor förekommer mer än 10 timmar om året vid sex bostads- eller fritidshus. Två bostads- eller fritidshus finns inom det område där rörliga skuggor förekommer 8–10 timmar per år.

19.2.8 Osäkerhetsfaktorer och deras inverkan på slutsatserna

Då projektet genomförs kan den valda kraftverkstypen vara en annan än den kraftverkstyp som har använts i modellberäkningen av rörliga skuggor. Av skillnaderna mellan olika kraftverkstyper är det framför allt roterns diameter och navhöjden som är avgörande för hur stort område som berörs av rörliga skuggor. Resultaten i Real Case påverkas av den tid vindkraftverken är i drift samt antalet soltimmar.

I beräkningen har skymmande skog och annan växtlighet eller konstruktioner inte beaktats. Om det finns exempelvis tät skog eller höga konstruktioner mellan vindkraftverken och betraktelsepunkten, blir de rörliga skuggorna inte nödvändigtvis så omfattande som modelleringsresultaten utvisar. Om vindkraftverken inte syns till betraktelsepunkten uppkommer inte heller några rörliga skuggor där.

Betydelsen av de rörliga skuggorna i de olika projekialternativen.

		Konsekvensens storlek						
		Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Ingen påverkan	Liten positiv	Medelstor positiv	Stor positiv
Influensområdets känslighet	Liten	Måttlig	Liten	Liten	Ingen påverkan	Liten	Liten	Måttlig
	Måttlig	ALT1	ALT2	Liten	Ingen påverkan	Liten	Måttlig	Stor
	Stor	Stor	Stor	Måttlig	Ingen påverkan	Måttlig	Stor	Stor

19.2.6 Projektet genomförs inte ALT 0

Om vindkraftsparken inte byggs kommer inga rörliga skuggor från vindkraftverk att uppstå i omgivningen.

19.2.7 Minskning av konsekvenserna

Det går att minska påverkan av de rörliga skuggorna från vindkraftverken genom ändring av kraftverksplatserna eller antalet kraftverk och genom val av kraftverksmodell samt genom tekniska lösningar som installeras på kraftverken. På Olofsgårds område är det speciellt kraftverk 5, 6, 14 och 15 som ger upphov till rörliga skuggor. Genom åtgärder för att begränsa de rörliga skuggorna från speciellt de här vindkraftverken eller en del av dem kan påverkan av rörliga skuggor i båda projekialternativen minskas till en låg nivå. Detta förutsätter dock att flera vindkraftverks drift begränsas under vissa dagar och klockslag.

19.3 Konsekvenser för landsvägstrafiken

19.3.1 Konsekvensens ursprung och influensområde

Konsekvenserna för trafiken och trafiksäkerheten är som störst medan vindkraftsparken byggs. Det tar uppskattningsvis två år att bygga vindkraftsparken. Under byggtiden förekommer mycket tung trafik och specialtransporter i trafiken, då material transporteras till området (bl.a. kraftverk, betong för kraftverkens fundament, monteringsutrustning, marksubstans för att förbättra servicevägarna m.m.). Under byggtiden förekommer också i någon mån persontrafik till arbetsplatsen. Den ökade trafiken kan påverka trafiksäkerheten på planeringsområdets vägar, trafikens smidighet och vägnars skick.

Då vindkraftsparken är i drift kommer trafiken inte att påverkas nämnvärt. Servicebesöken under driften görs främst med paketbil och antalet servicebesök väntas bli cirka tre per år för varje vindkraftverk.

Trafiken efter att driften har upphört kan anses vara likartad som under byggtiden, då kraftverken och konstruktioner i anslutning till elnätet ska monteras ned och transporteras bort från området. Dessutom ska området återställas och bl.a. ska ett växtskikt sannolikt transporteras till området. Dessa åtgärder innebär specialtransporter och normal tung trafik på planeringsområdets vägar. I stängningsskedet behövs inga åtgärder för att förbättra vägarna, vilket innebär att mängden tung trafik blir mindre i stängningsskedet än i byggskedet. Om kraftverkens fundament lämnas kvar minskar trafikpåverkan i stängningsskedet ytterligare jämfört med byggskedet.

För närvarande finns inga slutgiltiga uppgifter om vilka rutter som ska användas då kraftverkens delar ska transporteras till planeringsområdet. Det beror på bland annat var kraftverken tillverkas och vilken väg de kommer till Finland, om delarna kommer från utlandet. Ett alternativ är att använda områdets hamnar, antingen hamnarna på Kimitoön eller längre bort, t.ex. i Hangö. I den här konsekvensbedömningen har konsekvenserna för landsvägarna på Kimitoön mot Sagu och Bjärnä och i söder till Dalsbruk bedömts. Oberoende varifrån kraftverken tas till Kimitoön är det sannolikt att transporterna kör via Nivelax till planeringsområdet i alla transportalternativ.

19.3.2 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Bedömningen av konsekvenserna för trafiken har gjorts som expertbedömning. Trafikmängderna för byggandet av vindkraftsparken har uppskattats utgående från transporterna av de maskiner som behövs för byggnationen (bl.a. kraftverk, kraftverkens fundament, resningsområden, byggande av servicevägar). Den i bedömningen gjorda trafikmängdsprognosen är en s.k. maximiprognos, där man utgår ifrån att allt material till området (kraftverkens delar samt stål och betong för tornen och fundamenten samt marksubstans för resningsområden och servicevägar) kommer från platser utanför området ända från alternativa hamnar. I praktiken tas dock marksubstans och sand för betongen sannolikt från planeringsområdet eller dess närområde. Detta minskar de transportmängder som anges i bedömningen, speciellt på huvudvägnätet i riktning mot fastlandet. Den projektansvariga kommer i mån av möjlighet att utnyttja lokala täktområden för marksubstans.

Vid beräkningen av byggskedets trafikmängder har följande antaganden gjorts:

Figur 19-8. Specialtransporter av vindkraftverkens maskinhus och nav.



Kraftverkets delar:

- Levereras som specialtransporter. Uppskattas bli ca 7–10 transporter per kraftverk. I alternativ ALT 1 alltså cirka 105–150 transporter och i alternativ ALT 2 cirka 63–90 transporter.
- Kranen för resningen av kraftverken körs till vindkraftverkens resningsplats som 5–10 långtradartransporter. De här transporterna belastar främst vindkraftsområdets interna vägnät, då kranen har anlänt till planeringsområdet. Beroende på vägnätet kan det gå att transportera kranen hel från den ena monteringsplatsen till den andra.

Betong och stål för kraftverkens fundament:

- Betong ca 600 m³ och stål ca 60 tn per kraftverk. I alternativ ALT 1 alltså cirka 1 200 transporter och i alternativ ALT 2 cirka 700 transporter.

Kross och sand för kraftverkens resningsområden och byggande av servicevägar:

- Kross och sand för resningsområdena 1000–2000 m³ per kraftverk.
- För byggande av nya servicevägar kross/sand 5000 m³ per km och för förbättring av befintliga servicevägar kross/sand 2000 m³ per km.

Enligt ovanstående antaganden blir antalet transporter i ALT 1 totalt cirka 3 300–4 800 st och i ALT 2 cirka 2 000–2 900 st.

Persontrafik:

- Beträffande persontrafiken kan det antas att förändringen i trafikmängder blir så liten att den saknar betydelse för helheten.

Inverkan på trafiken vid avvecklingen av parken blir ungefär densamma som i byggskedet, sannolikt något mindre. Servicebesöken under driften görs främst med paketbil och antalet servicebesök väntas bli cirka tre per år för varje vindkraftverk. I projekterativ ALT 1 blir det alltså cirka 45 servicebesök per år och i alternativ ALT 2 cirka 27 per år.

Konsekvenserna för trafiken har bedömts genom jämförelse av de nuvarande trafikmängderna och andelen tung trafik med förändringarna i trafikmängder till följd av projektet. Nationella och regionala medeltal för ifrågavarande väglklasser har använts som jämförelsevärden vid bedömning av hur stor och betydande inverkan på trafiken blir.

19.3.3 Bestämning av de berörda objekternas känslighet och konsekvensens storlek

Trafikens känslighet för ökad trafikmängd beror i första hand på vägen geometri och egenskaper. Känsligheten beror också på den nuvarande trafikmängden och andelen tung trafik av hela trafikmängden samt antalet olyckor i nuläget.

Följande tabell beskriver kriterierna för trafik känsligheten. Även andra synpunkter och expertuppgifter har utnyttjats när kriterierna för känslighetsnivån har utformats.

Tabell 19-7. Bestämning av känslighetsnivån beträffande trafikpåverkan.

Liten	Den nuvarande trafikmängden ligger under det regionala medeltalet för ifrågavarande vägtyp (Egentliga Finlands medeltal). Procentandelen tung trafik understiger det nationella medeltalet för vägtypen. Vägens bredd > 8 m.
Måttlig	Den nuvarande trafikmängden överstiger det regionala medeltalet. Procentandelen tung trafik överstiger det nationella medeltalet för vägtypen. Vägens bredd 6–8 m.
Stor	Den nuvarande trafikmängden överstiger det nationella medeltalet. Procentandelen tung trafik överstiger det nationella medeltalet för vägtypen. Vägens bredd < 6 m.

Hur stor inverkan på trafiken blir har bedömts genom att jämföra den totala trafikmängd som projektet ger upphov till och det nationella medeltalet och delvis det regionala medeltalet. Antalet tunga fordon har jämförts med den totala trafikmängden, eftersom antalet tunga fordon påverkar trafikens smidighet. Dessutom har antalet specialtransporter uppskattats, eftersom de har ännu större betydelse för trafikens smidighet. De kriterier som använts vid bedömning av konsekvensernas storleksordning presenteras i nedanstående tabell.

Tabell 19-8. Genomsnittliga trafikmängder samt antal olyckor på riksvägar, regionalvägar och förbindelsevägar i Finland och Egentliga Finland 2012 (Trafikverket 2013a, 2013b).

	Riksvägar i Finland	Riksvägar i Egentliga Finland	Regionalvägar i Finland	Regionalvägar i Egentliga Finland	Förbindelsevägar i Finland	Förbindelsevägar i Egentliga Finland
Genomsnittlig dygnstrafik (GDT)	5 934	7 356	1 392	2 309	336	491
Genomsnittlig mängd tung trafik per dygn (GDTTU)	548	–	87	–	16	–

Tabell 19-9. Bestämning av storleken av trafikpåverkan.

Liten	Medelstor	Stor
Den totala trafikmängden blir mindre än det regionala medeltalet. Mängden tung trafik blir mindre än det nationella medeltalet. Den tunga trafikens andel av den totala trafikmängden blir mindre än 10 %.*	Den totala trafikmängden blir mindre än det nationella medeltalet. Mängden tung trafik blir mindre än det nationella medeltalet. Den tunga trafikens andel av den totala trafikmängden blir 10–20 %.	Den totala trafikmängden blir större än det nationella medeltalet. Mängden tung trafik blir större än det nationella medeltalet. Den tunga trafikens andel av den totala trafikmängden blir > 20 %.
Liten	Medelstor	Stor

*Det nationella medeltalet av den tunga trafikens andel i Finland är 10 %. En ökning av den tunga trafiken med mer än 20 % påverkar trafikens smidighet.

Utöver de nämnda kriterierna påverkas konsekvensens storlek av hur länge påverkan varar. Även andra synpunkter och expertuppgifter har utnyttjats när kriterierna för storleksordningen har utformats.

19.3.4 Nuvarande situation

På Kimitoön finns inga riksvägar utan regionalvägar leder till området. Ön nås via broar i norr och öster och dessa två rutter möts i Kimito centrum. Mellan Kimito och Dalsbruk går en regionalväg. Övriga vägar på ön är förbindelsevägar. Följande tabell visar områdets viktigaste vägar med tanke på projektet samt deras trafikmängder.

Influensområdets känslighetsnivå för trafikpåverkan.

Måttlig	Trafikmängderna på regionalvägarna ligger nära det regionala medeltalet, trafikmängderna på förbindelsevägarna är större än det regionala medeltalet. Andelen tung trafik överstiger det nationella medeltalet.
---------	---

19.3.5 Konsekvenser för trafiken

I konsekvensbedömningen används antagandet att allt byggnadsmaterial ska transporteras från platser utanför Kimitoön. I praktiken kan marksubstans som avlägsnas i jordbyggnadsarbetena sannolikt utnyttjas eller deponeras på planeringsområdet och en del av det byggnadsmaterial som behövs fås i närheten av planeringsområdet. Byggtiden beräknas till 1,5 år.

Räknat för hela byggtiden kommer trafikökningen på Kimitoöns regionalvägar att bli cirka 0,5 % i ALT 1 och cirka 0,3 % i ALT 2. På Västanfjärdsvägen ökar trafiken med 0,8–1,4 % under projektets byggtid beroende på alternativ och på Galtarbyvägen ökar trafiken med 2,2–3,9 %. På regionalvägarna ökar andelen tung trafik med cirka 0,5 procentenheter under projektets byggtid. Som helhet kommer mängden tung trafik på Kimitoöns regionalvägar att öka med 2–9 % beroende på vägavsnitt och projekialternativ. På förbindelsevägarna blir ökningen ännu större. I beräkningen har trafikens förändring på årsnivå beaktats. Under enskilda dagar kan trafiken öka betydligt jämfört med en vanlig dag, men andra dagar orsakar vindkraftsprojektet ingen trafik alls.

Trafiken planeras så att den styrs till området antingen rakt från öster från Galtarbyvägen eller alternativt från norr från Bofallsvägen (Figur 19-9). Galtarbyvägen är ställvis smal och krokig, vilket beaktas då transporter ordnas och med tanke på trafiksäkerheten. Sikten i korsningsområdet är måttlig norrut,

Tabell 19-10. Trafikmängder på Kimitoöns vägar (Regionalvägar 2012, Förbindelsevägar 2010).

Vägavsnitt	Trafikmängd (fordon per dygn)	Mängd tung trafik (fordon per dygn)
Regionalväg 181 Kimito–Sagu	1 800–1 900	190–200
Regionalväg 183 Kimito–Bjärnä	1 900–2 900	140–300
Regionalväg 183 Kimito–Dalsbruk	1 800–3 400	105–240
Förbindelseväg 1834 (Västanfjärdsvägen) på avsnittet regionalväg 183–Nivelax	640	ingen uppgift
Galtarbyvägen	230–270	ingen uppgift
Björkbodavägen	270	ingen uppgift

men söderut finns en kurva på vägen och träd som skymmer sikten. Vid korsningen mellan Bofallsvägen och Galtarbyvägen är sikten god, men Bofallsvägen fortsätter som en smal väg utan ytbeläggning, vilket sannolikt innebär att vägen måste förbättras.

Vindkraftsprojektets byggarbeten och transporttrafiken ökar buller- och dammolägenheterna längs vägen i någon mån. Enligt bedömningen ökar trafiken på områdets vägar dock inte förhållandevis så mycket att trafikbullret skulle höras betydligt längre än i nuläget. Dessutom är det inte fråga om s.k. kontinuerligt trafikbuller som exempelvis i städer. På vägarna kring planeringsområdet kommer det också att förekomma s.k. bilfria stunder. För dem som bor intill Galtarbyvägen och Bofallsvägen kan miljön dock upplevas som bullrigare. Dammolägenheterna för dem som bor längs vägarna ökar också i någon mån och detta gäller framför allt avsnittet som saknar ytbeläggning på Bofallsvägen. Vid det vägvägnittet finns enstaka hus.

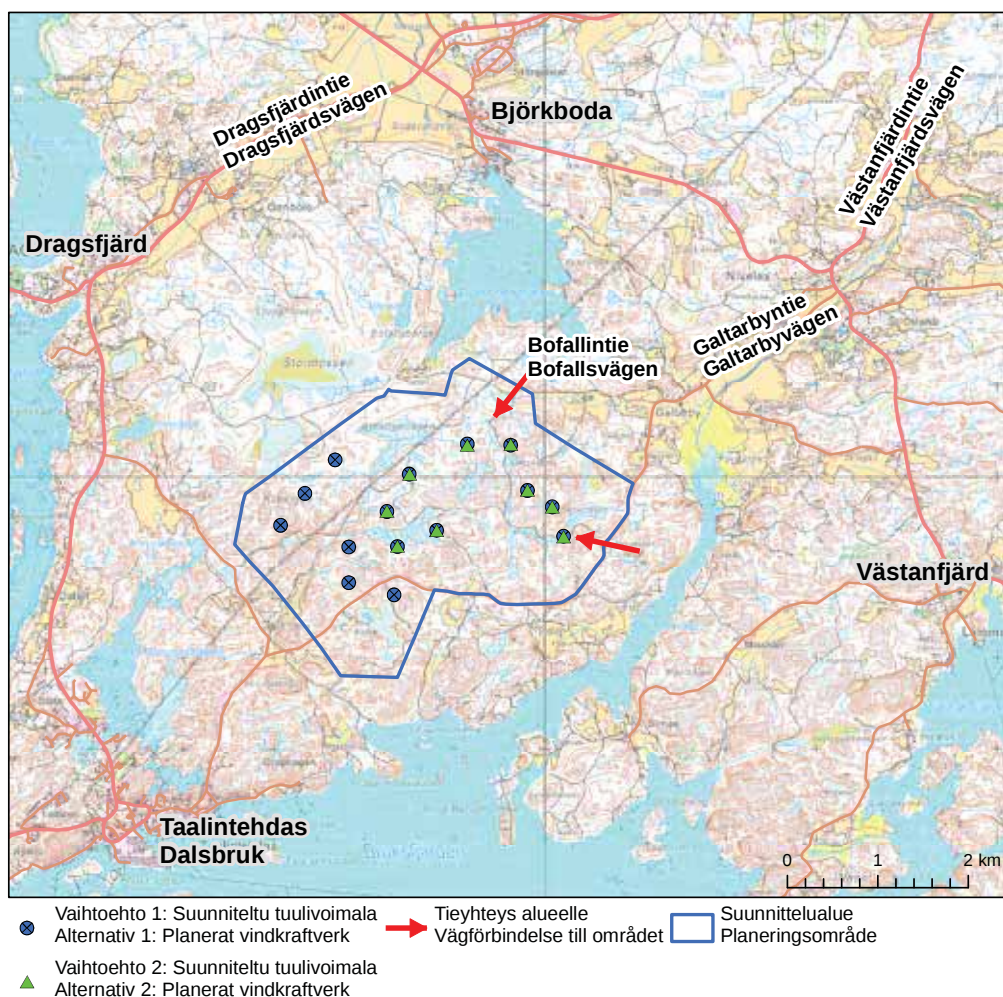
Vägförbättringarna som görs i vindkraftsparkens byggskede innebär långvariga positiva konsekvenser för vägnas skick och framkomlighet i området.

Vindkraftverkens delar måste levereras som specialtransporter, eftersom vindkraftverkens delar är 20–60 m långa och de tyngsta transporterna kan vara över 300 ton. De extra långa och

tunga transporterna kräver specialtransporttillstånd av NTM-centralen. Medan specialtransporterna pågår måste trafikmärken, gatubelysning och andra anordningar som finns intill vägarna vid behov tillfälligt avlägsnas, om de på grund av sin placering annars 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 transporterna pågår. Nyssnämnda situationer är dock tillfälliga och kortvariga och har ingen stor inverkan på själva trafiksäkerheten. Det är främst trafikens smidighet som i viss mån kan bli lidande. Specialtransporterna försämrar ofta trafikens smidighet på de ställen där trafikmängderna är störst, i det här fallet speciellt i tätorterna och i deras största korsningar. Noggrannare planer för transportruterna och vilka förbättringsbehov som finns klarnar i den fortsatta projektplaneringen.

I specialtransporterna beaktas säkerhetssynpunkter bl.a. genom användning av följevilar med varningsljus. Transporterna är enskilda fall som infaller under projektets hela byggtid. Transporterna är koncentrerade till vindkraftverkens resningskede som tar några dagar för varje kraftverk. Samtidigt sker enstaka transporter av den stora lyftkransutrustningen (till exempel bilkranar) på området.

Då vindkraftsparken är i drift påverkas trafiken i mycket liten omfattning och består främst av servicebesök med paketbilar.



Figur 19-9. Vindkraftsprojektets läge i förhållande till trafikleder samt planerade vägförbindelser till området.

Storleken av konsekvenserna för trafiken.

Medelstor

På Kimitoöns vägar är det mera trafik än på andra vägar av motsvarande klass i Egentliga Finland. Trafikökningen till följd av projektet är inte speciell på de stora vägarna, men på vägar av lägre rang är påverkan större. Specialtransporterna kan tidvis bromsa upp trafiken. Som helhet blir konsekvenserna för trafiken medelstora.

Den projektansvariga eller transportföretagarna kan också förbättra den upplevda trafiksäkerheten med konkreta åtgärder, exempelvis genom att hålla paus i transporter vid de tider då skoldagen börjar och slutar samt genom att dela ut reflexvästar till dem som bor längs transportrutterna. Vaghållaren kan också sänka hastighetsbegränsningen på vissa vägar vid bebyggelsen under byggtiden och transportföretagarna ska förbinda sig att följa den sänkta hastigheten.

De negativa trafikkonsekvenserna som upplevs medan Olofsgårds vindkraftspark byggs kommer att upphöra efter byggskedet och eventuella förbättringar på vägarna till planeringsområdet betjänar väganvändarna också efter att vindkraftsparken byggs.

Betydelsen av trafikpåverkan i de olika projektalternativen.

		Konsekvensens storlek						
		Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Ingen påverkan	Liten positiv	Medelstor positiv	Stor positiv
Influensområdets känslighet	Liten	Måttlig	Liten	Liten	Ingen påverkan	Liten	Liten	Måttlig
	Måttlig	Stor	ALT1 och ALT2	Liten	Ingen påverkan	Liten	Måttlig	Stor
	Stor	Stor	Stor	Måttlig	Ingen påverkan	Måttlig	Stor	Stor

19.3.6 Projektet genomförs inte ALT 0

Om vindkraftsparken inte byggs förblir trafiken och trafiksäkerheten i närområdet oförändrade. Vägförbättringarna på planeringsområdet i samband med projektet blir också ogjorda.

19.3.7 Minskning av konsekvenserna

Vägarnas skick och bärighet

Det rekommenderas att en grundlig bedömning av vägarnas skick samt bärighetsmätningar görs innan transporter påbörjas så att det framkommer vilka ställen som kräver en förbättring av bärigheten innan byggarbetena startar. Det kan också annars vara skäl att förbättra vägarna redan innan byggskedet börjar och senast efter byggskedet ska eventuella skador på vägarna repareras.

Trafiksäkerhet

Olägenheterna av vindkraftsparkens trafik kan minskas, om trafiken förläggs till sådana tider då den stör mindre. Tung trafik som stör invånarna kommer om möjligt att skötas kl. 7–21, medan specialtransporter som stör övrig trafik i mån av möjlighet ska skötas under tider då den övriga trafiken inte blir störd i någon större omfattning. Konsekvenserna av specialtransporterna kan minskas till exempel genom att undvika körning längs tätorternas infartsvägar i rusningstid.

19.3.8 Osäkerhetsfaktorer och deras inverkan på slutsatserna

De antagna trafikmängderna är baserade på uppskattningar av antalet vindkraftverk, behövlig mängd betong och stål samt fundamentens och lyftområdenas storlek och längden på de vägar som ska byggas. Trafikmängderna under byggtiden kan variera från det som uppskattats, eftersom de också beror på tredje parter (transportföretagares och entreprenörers) beslut och maskiner. Detta kan leda till större eller mindre konsekvenser på vägarna jämfört med vad som antagits.

Uppskattningen innehåller antaganden som påverkar bedömningens slutresultat. Beträffande den tunga trafiken har det antagits att alla transporter till området kommer från platser utanför Kimitoön längs regionalvägarna 181 och 183. Så kommer det dock knappast att bli utan bl.a. schaktning och transporter av betong och/eller sand kommer sannolikt att ske främst från vindkraftsparkens närområde. Därför är den angivna uppskattningen av trafikmängden sannolikt för stor på de stora landsvägarna längre bort från planeringsområdet, men mera realistisk på vägarna av lägre vägklass närmare planeringsområdet.

19.4 Konsekvenser för flygtrafiken, försvarsmaktens verksamhet, radarfunktionen samt kommunikationsförbindelserna

19.4.1 Konsekvensens ursprung och influensområde

Flygtrafik

Vindkraftverken är höga konstruktioner och kan orsaka fara för flygtrafiken, om de inte är säkert markerade.

I Finland kräver luftfartslagen (1194/2009) 165 § att flyghindertillstånd måste ansökas av Trafiksäkerhetsverket (Trafi) för alla konstruktioner som är högre än 30 meter. Till ansökan bifogas Finavia Oy:s utlåtande i frågan, där det anges hur hindret påverkar flygsäkerheten samt flygtrafikens smidighet. Tillstånd kan beviljas om flygsäkerheten inte äventyras. I tillståndet finns vanligen ett krav på att höga konstruktioner ska märkas ut med flyghinderljus. Vindkraftverkens flyghinderljus och ljusens placering specificeras i Trafis flyghindertillstånd.

De högst 141 meter höga vindkraftverken som planeras på planeringsområdet måste enligt Trafis anvisningar markeras med på dagen två högintensiva 50 000 cd blinkande vita ljus av typ B och på natten högintensiva 2 000 cd blinkande vita ljus av typ B, medelintensiva 2 000 cd blinkande röda ljus av typ B eller medelintensiva 2 000 cd fasta röda ljus av typ C. Om tornets höjd är över 105 meter över markytan ska tornet markeras med lågintensiva flyghinderljus av typ A. För att minska den ljusmängd som når omgivningen kan flyghinderljusen i en sammanhängande vindkraftpark grupperas så att de yttersta kraftverken i parkens kant har starkare blinkande vitt flyghinderljus och de kraftverk som finns innanför ytterkanten markeras med fast, rött flyghinderljus med lägre intensitet (Trafi 2013).

Bestämmelser om flyghinderbegränsningar och flyghindermarkeringar i civilflyg finns i luftfartslagen i form av luftfartsföreskrifterna AGA M3-6 (trafikflygplatser), AGA M1-1 (landbaserade flygplatser för flygplan) och AGA M2-1 (flygplatser för helikoptrar) samt MIL AGA M3-6 (flyghinderbegränsningar i samband med försvarsmaktens flygverksamhet). Hur långt flygplatsernas hinderbegränsningsområden sträcker sig beror på flygplatsens klassificering (1–4) och flygplatsen har olika hinderbegränsade ytor enligt flygplanens landnings- och stigningsriktningar (Planering av vindkraftsutbyggnad 2012).

Kommunikationsministeriet, Trafiksäkerhetsverket Trafi och Finavia kom i juni 2011 överens om att flygtrafikens krav på höjdbegränsningar för utbyggnad av vindkraft ska lindras, dock så att flygsäkerheten inte äventyras och flygtrafiken inte åsamkas stora olägenheter och kostnader.

Försvarsmakten

I samband med planeringen av områdesanvändningen ska försvarets och gränsbevakningens behov också beaktas och tillräckliga regionala förutsättningar ska garanteras för garnisoner, skjut- och övningsområden, depåverksamhet samt försvarets och gränsbevakningens övriga verksamhetsmöjligheter. I samband med områdesanvändningen bör man trygga möjlighe-

terna att bygga ut de nuvarande reservlandningsplatserna för flygtrafiken och utveckla trafiktjänstsystemen samt tillgodose den militära luftfartens behov.

Utbyggnaden av vindkraft kan ha betydande och långtgående konsekvenser för försvarsmakten och detta måste därför utredas och beaktas i ett så tidigt stadium som möjligt. De mest typiska konsekvenserna gäller prestanda för försvarsmaktens övervaknings- och vapensystem (luft- och sjöövervakningsradar), militärflyget samt truppena och deras utbildning i och användning av systemen på garnisons-, depå-, övnings- och skjutområdena.

Väderradarar

De europeiska meteorologiska institutens samarbetsorgan EUMETNET:s väderradarprogram OPERA har utfärdat en rekommendation enligt vilken vindkraftverk inte borde placeras inom fem kilometer från sådana väderradaranläggningar som bland annat Meteorologiska institutet använder i Finland. Dessutom borde man bedöma konsekvenserna av vindkraftverk inom 20 kilometer från väderradarstationer (Planering av vindkraftsutbyggnad 2012).

Kommunikationsförbindelser

Teleoperatörer använder radiolänkförbindelser för förmedling av mobiltelefon- och dataöverföringsförbindelser. Länkskänslighet uppstår mellan sändaren och mottagaren. Ett vindkraftverk kan orsaka störningar i datakommunikationen, om det ligger mellan sändaren och mottagaren.

Det har konstaterats att en vindkraftspark i vissa fall kan störa tv-signalerna i kraftverkens närområde. Förekomsten av störningar beror på kraftverkens läge i förhållande till sändarstationen och tv-mottagarna, sändarsignalens styrka och riktning samt terrängformerna och andra eventuella hinder.

19.4.2 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Flygtrafik

För Olofsgårds vindkraftsområde har inget egentligt flyghindertillstånd ansökts. Tillstånd kommer att ansökas för alla vindkraftverk senare, då planläggningen av området har slutförts.

Finavia har publicerat geodatamaterial som stöd för planeringen av vindkraftsprojekt. I materialet presenteras höjdbegränsningsområden som orsakas av flygtrafiken. I materialet beskrivs olika höjdbegränsningsområden samt som egenskaper hindrets största tillåtna topphöjd över havsytan i meter. För överlappande områden gäller den lägsta höjden (Finavia 2013).

Uppgifter om läget för den inre horisontalytan och konytan för Genböle småflygfält har begärts av Saariston Ilmailukerho.

Försvarsmakten

Inverkan på försvarsmaktens verksamhet utreds genom att utlåtande har begärts av Huvudstaben under delgeneralplaneringen.

Väderradar

Läget för närmaste väderradar har kontrollerats hos Meteorologiska institutet.

Kommunikationsförbindelser

Inverkan på kommunikationsförbindelserna utreds under delgeneralplaneringen genom begäran om utlåtanden av Ficora och Digita.

19.4.3 Nuvarande situation

Flygtrafik

Tre kilometer nordväst om planeringsområdet finns Genböle småflygfält. Småflygfältets startbana går i riktning ostnordost/västsydväst (07/25), alltså inte i riktning mot planeringsområdet. Avståndet till Åbo flygplats är över 50 km och Olofsgårds område ligger inte inom det område där det finns höjdbegränsningar på grund av flygtrafiken.

Försvarsmakten

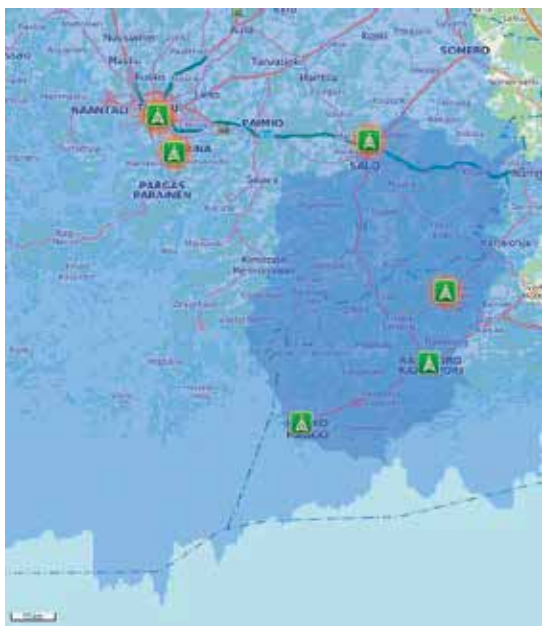
Försvarsmaktens närmaste område är marinens depåavdelning i Skinnarvik på Kimitoön cirka 9 km från Olofsgård.

Väderradar

Meteorologiska institutets närmaste väderradar finns i Rumar på Korpo 50 km från planeringsområdet.

Kommunikationsförbindelser

De närmaste sändningsstationerna som sänder tv-signal till planeringsområdet finns i Åbo och Fiskars. I närområdet finns också undersändare t.ex. i Hangö, men de sänder inte signal ända till Kimitoön. Sebarhetsområdena för sändarstationerna i Åbo och Fiskars framgår av följande figur, där det mörkare området täcker vardera sändarstationens sebarhetsområden.



Figur 19-10. Sändarstationer som sänder tv-signal i närheten av Kimitoön (Digita 2014).

19.4.4 Konsekvenser för flygtrafiken, försvarsmaktens verksamhet, radarfunktionen samt kommunikationsförbindelserna

Flygtrafik

Avståndet till Åbo flygplats är över 50 km och Olofsgårds område ligger inte inom det område där det enligt Finavias geodatamaterial finns höjdbegränsningar på grund av flygtrafiken.

Avståndet från Genböle småflygfält till närmaste planerade vindkraftverk är över 3 km och den inre horisontalytan eller konytan ligger inte i närheten av kraftverken. Småflygfältets startbana går i riktning ostnordost/västsydväst (07/25), alltså inte i riktning mot planeringsområdet.

Väderradar

I närheten av planområdet finns ingen väderradar. Meteorologiska institutets närmaste väderradar finns i Korpo, dit avståndet är 50 kilometer, så det finns ingen orsak att bedöma vindkraftsparkens inverkan på radarfunktionen. Vindkraftsparken har enligt detta ingen inverkan på någon väderradars funktion.

Kommunikationsförbindelser

Utlåtande om vindkraftsparkens eventuella inverkan på tv-signalen begärs i samband med delgeneralplaneringen av Digita Oy, som svarar för de riksomfattande sändnings- och överföringsnäten samt radio- och tv-stationerna.

I Finland beviljas radiolänktillstånd av Kommunikationsverket Ficora som har noggranna uppgifter om Finlands länkspann. Utlåtande om vindkraftsparkens eventuella inverkan på länkspannens funktion begärs också av Ficora i samband med delgeneralplaneringen.

19.4.5 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs påverkas inte flygtrafiken, försvarsmaktens verksamhet, radarfunktionen eller kommunikationsförbindelserna.

19.4.6 Lindring av konsekvenserna

Behövliga sätt att minska konsekvenserna konstateras utgående från inkomna utlåtanden.

19.4.7 Osäkerhetsfaktorer och deras inverkan på slutsatserna

Konsekvensbedömningen har utarbetats på basis av existerande material. Beträffande konsekvenser för flygtrafiken, försvarsmakten och kommunikationsförbindelserna krävs ett remissförfarande i samband med delgeneralplaneringen, så bedömningen innehåller osäkerheter till denna del.

19.5 Levnadsförhållanden och trivsel

19.5.1 Konsekvensens ursprung och influensområde

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 antingen direkt påverka människornas levnadsförhållanden eller trivsel eller uppkomma via andra konsekvenser. Till exempel förändringar i naturen eller landskapet påverkar indirekt också människornas välmående. Exempel på direkta konsekvenser är bl.a. oro, rädsla, buller eller annat som försämrar boendetrivseln. De sociala konsekvenserna har ett samband med andra, antingen direkta eller indirekta konsekvenser av projektet.

I den här bedömningen av sociala konsekvenser granskas i första hand konsekvenserna för dem som har fast bostad eller fritidsbostad i planeringsområdets närområden samt andra persongrupper som använder planeringsområdet och dess närområden. Om påverkan är olika för olika användargrupper görs ett försök till specificering av konsekvensens målgrupp i texten.

Viktiga sociala konsekvenser som undersöks i det här projektet är boende- och livsmiljöns trivsel och säkerhet inom projekt- och influensområdena, användning av projekt- och influensområdena för rekreation och möjligheter till fritidssysselsättningar samt människornas oro och rädslor, förhoppningar och framtidsplaner. En del av konsekvenserna kan uppkomma redan under projektets planerings- och bedömningskedje.

19.5.2 Utgångsinformation och bedömningsmetoder

Ett delområde som bedöms i miljökonsekvensbedömningen är projektets eller driftens indirekta eller direkta konsekvenser för människornas levnadsförhållanden, trivsel och hälsa. Konsekvenser för levnadsförhållanden och trivsel kallas sociala konsekvenser. Bedömningen av de sociala konsekvenserna innebär att identifiera och bedöma dessa konsekvenser. Bedömningen av de sociala konsekvenserna görs som en expertbedömning som är inriktad på att identifiera och fokusera på konsekvenserna, avgöra deras proportioner (bedöma deras betydelse) och göra jämförelser. Konsekvensernas betydelse bedöms i fråga om styrka, omfattning, varaktighet, möjlighet att återställa dem och sannolikhet samt det berörda områdets känslighet (viktighet enligt intressenternas bedömning), konsekvenserna avvägs och det förs en diskussion på en allmän nivå och i en vidare referensram. Det finns inga fastställda gränsvärden för de sociala konsekvenserna, eftersom de är individ-, grupp- eller platsspecifika och främst kvalitativa. I konsekvensbedömningen sammanställs uppgifter från individer och sammanslutningar, deras erfarenhet och synpunkter och utgående från dem försöker man identifiera de väsentliga konsekvenser som människorna utsätts för.

Uppgifter som framkommit vid bedömning av projektets övriga konsekvenser och uppgifter som invånare och andra intressenter gett utgående från erfarenheter och lokalkännedom vägs mot varandra och det bedöms hur olika material stämmer överens med varandra. Samtidigt bedöms också möjligheterna att förhindra och minska de negativa konsekvenserna av projektet. I bedömningen är det viktigt att få information av dem som bor och har verksamhet i området, eftersom de bäst känner till sin egen bostads- och livsmiljö. Som stöd för konsekvensbedömningen användes en handbok från Institutet för hälsa och välfärd om bedömning av konsekvenserna för människorna "*Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirjaa, IVA*"; samt social- och hälsovårdsministeriets guide "*Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset*." Social- och hälsovårdsministeriet 1999. Konsekvenser som direkt kan drabba människorna är enligt IVA-handboken sådant som direkt påverkar hälsan, levnadsförhållandena, befolkningen, servicen eller trivseln. Indirekta konsekvenser är hur naturen och den byggda miljön påverkar människorna. Det kan också vara konsekvenser som påverkar landskapet, samhällsstrukturen, stadsbilden och kulturarvet, som i sin tur påverkar bl.a. trivseln i livsmiljön. Vissa konsekvenser märks speciellt under byggtiden, andra under driften. I vindkraftsprojekt kan boendetrivseln påverkas under byggtiden främst av själva byggarbetet och de störningar det medför samt trafiken. Under driften påverkas människorna av buller och rörliga skuggor från kraftverken, förändringen i landskapsbilden samt ekonomiska konsekvenser.

Intervjuundersökning

Den främsta informationskällan i bedömningen av sociala konsekvenser har varit en intervjuundersökning per telefon (sammandrag i bilaga 12) samt utlåtanden och åsikter som getts om MKB-programmet. Andra konsekvensbedömningar av projektet har utnyttjats som utgångsinformation i bedömningen av de sociala konsekvenserna och som jämförelse av hur de berörda upplever konsekvenserna. För beskrivningen av den nuvarande situationen har dessutom information fåtts från statistik och Kimitoöns kommuns webbplats.

Som en del av förfarandet vid miljökonsekvensbedömning gjorde Ramboll Finland Oy en intervjuundersökning för att utreda projektets konsekvenser för dem som bor i närområdet och andra som vistas i området. Information samlades in via telefonintervjuer i oktober–november 2013. Kimitoöns kommun är tvåspråkig och förutom de fast boende finns det också rikligt med fritidsboende på ön. Tvåspråkigheten beaktades i intervjuerna. Genom sampling försökte man få ett heltäckande urval av åsikter från personer som bor och har sin verksamhet i närheten av planeringsområdet. Därvid beaktades fastighetsägare som är fast boende eller deltidsboende nära planeringsområdet samt personer som lämnat in åsikter om MKB-programmet.

Inbjudan till intervjun sändes till de privatpersoner som hade lämnat in åsikter om MKB-programmet till NTM-centralen samt till de närmaste fastighetsägarna utgående från fastighetsregistret. Som bilaga till inbjudan till intervjun fanns en kort projektbroschyr och ett följebrev. I projektbroschyren presenterades MKB-programmets alternativ 1 med 18 vindkraftverk på planeringsområdet. I projektbroschyren fanns en plan över vindkraftverkens placering samt en teoretisk analys av kraftverkens synlighetsområde.

Bland dem som inbjöds till intervjun fanns både finsk- och svenskspråkiga samt fast bosatta och fritidsboende. För en del av de valda personerna var telefonnumret känt och för vissa fanns endast adressuppgifter. Om mottagarnas telefonnummer var kända sändes en inbjudan till personerna med information om att intervjuerna inleds och att en intervjuare kommer att ta kontakt. Om personens telefonnummer inte var känt ombads personen kontakta intervjuarna. Information om att intervjuerna startade gavs också i nyheterna i tidningen Åbo Underrättelser, som utkommer inom Kimitoöns kommuns område, samt på webben.

Sammanlagt 52 inbjudningar till intervju sändes. Av dem gick 18 till finskspråkiga och 34 till svenskspråkiga. Det gjordes sammanlagt 38 intervjuer, av vilka 11 var på finska och 27 på svenska. Varje intervju tog mellan en halv och en hel timme. Av de inbjudna nåddes 73 %. Då intervjuerna gjordes på både finska och svenska kunde de intervjuade svara på sitt eget modersmål. En klar majoritet av de svarande, tre fjärdedelar, var över 50 år. Största delen av de svarande hade bott/vistats på ön i flera år och årtionden, en del hela livet, så de hade perspektiv att begrunda områdets förändring och karaktär. Utöver intervjuerna sände en person som lämnat in åsikter om MKB-programmet sina synpunkter om projektet per e-post på grund av att han vistades utomlands när intervjuerna gjordes. Åsikterna har beaktats i tillämpliga delar då innehållet har analyserats. De frågor och uppgifter som man gick igenom vid intervjuerna behandlades konfidentiellt och det går inte att identifiera enskilda personer i resultatrapporteringen. Resultaten av intervjuerna delades inte upp mellan finsk- och svenskspråkiga i analysen, eftersom det ansågs att den svarandes språk saknade betydelse för de teman som behandlades i intervjun. Ett sammandrag av intervjuundersökningen finns i bilaga 12.

19.5.3 Bestämning av de berörda objekts känslighet och konsekvensens storlek

Konsekvensernas betydelse bedöms utgående från det påverkade objektets känslighet samt konsekvensens storlek. För att bedöma dessa framläggs kriterier som konsekvensbedömningen baseras på.

Det berörda objektets känslighetsnivå bestäms utgående från boende- och livsmiljöns egenskaper såsom områdets byggelse, service, befolkningsstruktur och miljöns anpassningsförmåga eller återställbarhet. Känslighetsnivån påverkas exempelvis av känsliga objekt och bebyggelsen i närheten av planeringsområdet, antalet boende, möjligheter till fritidssysselsättning och rekreation, nuvarande olägenheter för de boende samt allmänt intresse, eventuella konflikter eller oro som projektet gett upphov till.

Även sådant som är svårare att påvisa, t.ex. sammanhållning och möjlighet att anpassa sig till förändringar kan vara av betydelse till exempel för hur människorna upplever eventuell oro eller förväntningar, återhämtning efter negativ påverkan eller förstärkning av positiva konsekvenser.

Tabell 19-10 visar kriterierna för den sociala miljöns känslighetsnivå som bedömningen av den påverkade omgivningens känslighet är baserad på. Kriterierna bygger på publikationen Asukasbarometri 2010 (Strandell, 2011), erfarenheter som de intervjuade hade från tidigare MKB-förfaranden samt synpunkter från de intervjuade och dem som framfört åsikter om MKB-programmet.

Tabell 19-11. Bestämning av influensområdet för det berörda områdets sociala känslighetsnivå

Liten	På influensområdet finns inga som löper risk att bli lidande av skadliga konsekvenser och inga störningskänsliga platser (skolor, daghem, bosättning). På området finns mycket stadsliknande funktioner och mycket verksamhet som ger upphov till miljöstörningar (buller, damm, lukt, trafik). Området har inget värde för fritidssysselsättningar eller rekreation och det utgör inte en väsentlig del av ett grönt nätverk eller naturområden. Området är i ständig förändring och samhället har stor anpassningsförmåga. Området har inga speciella kulturella eller landskapsmässiga egenskaper eller sådana som är nödvändiga för näringslivet eller projektet står inte i konflikt med t.ex. turism eller annat näringsliv. Projektet väcker få konflikter och ger inte upphov till oro.
Måttlig	På influensområdet finns i någon mån sådana som blir lidande av olägenheter samt störningskänsliga objekt (skolor, daghem). Området har ett visst värde för fritidssysselsättningar och rekreation och det är nära anknutet till ett grönt nätverk. På området finns litet verksamhet som ger upphov till miljöstörningar (buller, damm, lukt, trafik). På området finns i någon mån stadsliknande funktioner och det sker tidvis förändringar i miljön. Området/samhället har måttlig anpassningsförmåga. Projektet har inga betydande intressen som står i konflikt med turism eller annat näringsliv. Projektet väcker i någon mån konflikter eller ger upphov till oro.
Stor	På influensområdet finns mycket som kan bli lidande av skadliga konsekvenser och många störningskänsliga platser (skolor, daghem, bosättning). Området har ett betydande värde för fritidssysselsättningar och rekreation och det utgör en väsentlig del av ett grönt nätverk eller värdefulla naturområden. Det är fråga om en fridfull miljö som länge har varit oförändrad och där det inte finns någon verksamhet som ger upphov till miljöstörningar (buller, damm, lukt, trafik). Samhället har dålig anpassningsförmåga. Projektet väcker mycket konflikter och allmän oro. Området har unika kulturella eller landskapsmässiga egenskaper eller sådana som är nödvändiga för näringslivet och projektet står i konflikt med t.ex. turism eller annat näringsliv.

Det finns inga gränsvärden för sociala konsekvenser utan storleken av projektets sociala konsekvenser bestäms av konsekvensens omfattning, varaktighet och hur viktig de berörda anser den vara. Kriterierna för bedömning av de sociala konsekvensernas storlek presenteras i följande tabell.

Tabell 19-12. Bestämning av de sociala konsekvensernas storlek.

Liten	Medelstor	Stor
Konsekvenserna i boende- och livsmiljön är små, de berör ett begränsat område och är kortvariga. Förändringen är inte permanent utan situationen återgår till tidigare tillstånd då påverkan upphör. Förändringarna påverkar inte invanda mönster eller verksamheter och ökar inte sammanhållningen eller minskar ojämlikheten.	Konsekvenserna i boende- och livsmiljön är medelstora och förekommer på ett måttligt område. De kan ge upphov till långvariga förändringar men hotar/medför inte allmän stabilitet. Konsekvensen kan delvis återgå till tidigare situation eller den varar endast en tid. Förändringarna kan i någon mån minska eller öka sammanhållningen eller orsaka en viss ojämlikhet.	Konsekvenserna i boende- och livsmiljön är stora, omfattar stora områden och är långvariga eller permanenta. Förändringarna kan förhindra invanda funktioner, orsaka hinder eller medföra att t.ex. helt ny serviceverksamhet kommer till området. Förändringarna minskar eller ökar sammanhållningen eller orsakar ojämlikhet.
Liten	Medelstor	Stor

19.5.4 Nuvarande situation

19.5.4.1 Befolkning och bosättning

Planeringsområdets nuvarande situation och bosättning beskrivs närmare i kapitel 15.4 Konsekvenser för markanvändning och samhällsstruktur. Här hänvisas till bedömningen till den del den berör sociala konsekvenser.

Kimitoöns kommun hade 7075 invånare i slutet av år 2012 och inkomstskatteprocenten var 19,8 % (Statistikcentralen 2014). I slutet av år 2011 var arbetslöshetsgraden 6,1 %. Andelen pensionärer av befolkningen i slutet av år 2011 var 33,6 %, vilket är betydligt mera än hela landets medeltal som är 24,0 %. (Statistikcentralen 2014 "Kommunernas nyckeltal"). Kimitoöns kommuns allmänna fastighetsskatt år 2012 var 1,10 %, fastighetsskatten för fast bostad var 0,32 % och fastighetsskatten för annan än fast bostad 1,10 % (Skatteförvaltningen 2014).

Kimitoöns kommun är tvåspråkig och förutom cirka 7000 fast bosatta personer finns det cirka 4500 sommarstugor i kommunen. I planeringsområdets näromgivning finns både fasta bostäder och fritidsbostäder. Fritidsbosättningen är koncentrerad sydöst och söder om planeringsområdet. Antalet bostäder och fritidsbostäder inom 1–3 km avstånd från planeringsområdet framgår av tabellen i kapitel 15 (tabell 15-3).

I intervjuerna beskrev de svarande regionen och planeringsområdet. Framför allt beskrevs Kimitoöns terrängformer, naturförhållanden och landskap. Kimitoön beskrevs ha varierande och mångskiftande terräng. Ön är relativt stor och där finns branta klippområden, dalar, sjöar, skogar, landsbygdslandskap från Finlands agrartid med åkertegar samt även traditionellt skärgårdslandskap.

Själva planeringsområdet används för skogsbruk men också för bär- och svampplockning och jaktverksamheten på området är också aktiv. Området hör till Söderlångvik Jaktlags verksamhetsområde. Jaktlaget har sex medlemmar och på området jagas älg och vitsvanshjort, ibland också hare. På området

finns inga utmärkta rekreationsleder, men det går att använda områdets skogsbilvägar för friluftsliv. På Stormossen kan man studera naturen.

Båtliv är en populär hobby på Kimitoön, speciellt bland de fritidsboende, och på somrarna rör sig människor med båt till olika sommarevenemang. Enligt Kimitoöns kommuns webbplats finns det också aktiva byalag som ordnar många slags verksamhet i planeringsområdets omgivning.

19.5.4.2 Levnadsförhållanden och trivsel i nuläget

Både i intervjuerna och i åsikterna om MKB-programmet framhölls att boendemiljön är fridfull och att skärgårdslandskapet och den vackra naturen har stor betydelse för invånarna. Kimitoön som en del av Skärgårdshavet är ett av Finlands nationallandskap. I synnerhet de fritidsboende anser det vara viktigt att man kan koppla av och "ladda batterierna" där. Det rika djurlivet på ön ansågs vara en viktig trivselfaktor. På området kan man träffa på djur som man sällan stöter på i stadsområden (t.ex. vessla, mårhund, rådjur, älg, grävling, räv och lodjur). Kimitoön ligger intill många fåglars flyttstråk och i svaren framhölls det att Galtarby nordost om planeringsområdet är ett viktigt fågelområde som också är populärt bland många fågelskådare. I planeringsområdets närområden har många observationer av exempelvis havsörn och berguv gjorts.

Eftersom ön har varierande terrängformer upplever öns invånare sin närmiljö på olika sätt. En del av dem bor vid havsstranden där de har ett traditionellt skärgårdslandskap. De som bor i de inre delarna av ön kan uppleva sin närmiljö som ett skogs- eller landsbygdslandskap. Att vara fast bosatt på ön och bedriva näringsverksamhet där jämfört med att bo där på fritiden kan också påverka hur man utnyttjar sin boendemiljö och vilka förväntningar man har.

19.5.4.3 Näringar i nuläget

Information om det nuvarande näringslivet har hämtats från Kimitoöns kommuns och Statistikcentralens statistikuppgifter. Näringslivet i Kimitoöns kommun beskrivs mångsidigt på kommunens webbplats. Största delen av företagen är mikroföretag, av vilka det finns cirka 600. Antalet små och medelstora företag är cirka 10. Enligt uppgifter från år 2011 finns mest sysselsättning på Kimitoön inom service (64,6 %), förädling sysselsätter 25,7 % och primärproduktion 7,9 %. Handel och turisttjänster är en snabbt expanderande sektor, även om den offentliga och privata servicesektorn fortfarande sysselsätter flest i kommunen. På Kimitoön finns också industriell verksamhet, bl.a. Björkboda bruk som hör till Abloy-koncernen, Sibelco som bedriver brytningsverksamhet och tegelbruket Tiileri. Inom primärproduktionen sysselsätter jord- och skogsbruk samt fiske fortfarande cirka 260 personer. (Statistikcentralen 2014 "Kommunernas nyckeltal", Kimitoöns kommuns sidor)

Av dem som deltog i intervjuundersökningen berättade något mindre än hälften att de bedriver näringsverksamhet på ön, främst jordbruk och skogsbruk. Enligt Kimitoöns kommuns webbplats var antalet aktiva gårdsbruk år 2012 i kommunen 201, av vilka största delen var spannmålgårdar. Antalet djurgårdar var cirka 20. Åkerarealen som odlades utgjorde sammanlagt 10 120 ha. De främsta odlingsväxterna var vete (5 300 ha), korn (2 200 ha) och oljeväxter (600 ha).

I intervjuerna framkom att de fritidsboende är viktiga både som näringsidkare och som serviceanvändare, framför allt i semestertider. Kimitoön som en del av Skärgårdshavet är ett viktigt mål för seglare och på ön finns enligt kommunens webbplats Finlands två största båtuthyrningsföretag samt flera företag specialiserade på båtillverkning, försäljning och reparation. Dalsbruk, som ligger cirka 2,5 km sydväst om planeringsområdet, togs också upp i intervjuerna som ett viktigt turistmål där man håller på att utveckla verksamhet kring småbåtstrafik och segling.

Det granskade områdets sociala känslighetsnivå.

Måttlig

På influensområdet finns i någon mån sådana som kan bli lidande av olägenheterna. Området har i någon mån ett värde för fritidssysselsättningar och rekreation och det har nära anknytning till ett grönt nätverk. På området finns ingen verksamhet som ger upphov till miljöstörringar (buller, damm, lukt, trafik). Samhället har måttlig anpassningsförmåga. Projektet väcker i någon mån konflikter, oro eller förhoppningar. Projektets intressen står i någon mån i konflikt med näringar inom turismen.

19.5.5 Konsekvenser för människorna

19.5.5.1 Levnadsförhållanden och trivsel

Konsekvenser för boendetrivsel och hälsa

Invånarnas oro över projektets konsekvenser för boendetrivselen är ofta en av de största sociala konsekvenserna av vindkraftsprojekt. Då invånarna är nöjda med sin nuvarande livs- och boendemiljö, vilket de säger att de är, blir oron och osäkerheten inför eventuella kommande förändringar i miljön påtaglig.

Under byggtiden påverkas boendetrivselen främst av trafiken och buller från byggarbetet. Planeringsområdet är skogbevuxet, så bullret från byggarbetet bedöms inte störa bebyggelsen. Under byggtiden kommer ett stort antal tunga fordon och specialtransporter att köra på vägarna i planeringsområdets näromgivning. Man försöker ordna transporterna så att trafiken ska orsaka så litet olägenheter som möjligt för dem som bor i näromgivningen, men det är möjligt att de som bor intill vägarna i någon mån drabbas av ökade buller- och dammolägenheter från trafiken. Den ökade tunga trafiken kan också tidvis påverka trafikens smidighet. Byggskedet bedöms pågå i cirka två år.

De som deltog i intervjuundersökningen ansåg att de mest besvärande kraftverken i bedömningsprogrammets förläggningsplan är de sydligaste kraftverken T1, T2 och T3 nära strandbosättningen i Hertsböle, kraftverken T14 och T15 nära bosättningen i Galtarbyområdet samt kraftverken T4, T5 och T10, som ligger närmast Stormossens mossområde och stör naturvärden (bilaga 12). Dessutom ansågs det nordligaste kraftverket T18 ha negativ inverkan på strandområdena och landskapet vid Björkboda träsk.

Oron för hur de planerade vindkraftsprojekten i Olofsgård och annanstans på ön kommer att påverka Kimitoöns landskap och image märktes tydligt både i intervjuerna och i åsikterna om MKB-programmet. Utbyggnaden av vindkraft ansågs förändra området till ett industrilandskap. En intervjuad person beskrev att vindkraftsbyggnationen blir "som att resa brontosaurusar på den vackra ön".

Vindkraftverken som ska byggas på planeringsområdet kommer att synas långt, vid klart väder på cirka 20–30 km avstånd. I närlandskapet kommer kraftverken att synas från planeringsområdet norrut till åkerslätterna norr om Björkboda och till strandområdena vid Björkboda träsk, mot nordost till Galtarby och Nivelax och söderut till havsviken Bruksfjärden. Projektets konsekvenser för landskapet och kulturmiljön har behandlats utförligare i kapitel 17. Enligt bedömningen av landskapspåverkan uppkommer de största konsekvenserna för landskapet i Galtarbys historiskt värdefulla bymiljö som till stor del består av låglänt åkerlandskap.

Enligt tabell 15-3 i kapitel 15 finns 16 fast bosatta personer i närområdet inom 1 km från planeringsområdet och 759 fast bosatta inom 3 km avstånd. Utöver fast bosättning finns det också rikligt med fritidsbosättning på området och på 2 km avstånd från närmaste kraftverk finns fler fritidsbostäder än fasta bostäder. Enligt intervjuundersökningen vistas många fritidsboende i sina fastigheter också utanför semestersäsongen. Enligt konsekvensbedömningen berör landskapspåverkan fjärrlandskapet främst söder om planeringsområdet i havs- och skärgårdsområdet där det förutom boende också finns aktiv småbåtstrafik. I planeringsområdets fjärrlandskap är kraftverkens landskapspåverkan dock varierande och minskar tydligt med ökande avstånd. Kraftverkens synlighet till havsområdena i söder varierar också bland annat beroende på var betraktaren befinner sig och hurudana väderförhållanden är.

Invånarnas oro för förändringar i trivsels- och levnadsförhållandena blir extra stor av att flera vindkraftsområden planeras på Kimitoön. Om de förverkligas kommer öns landskap att förändras betydligt. Förändringen kommer att synas till många fritidsbostäder och fasta bostäder. Det är individuellt vilka värden och vilken betydelse människorna tillskriver landskapet. Det är mycket individuellt hur olika personer tolererar förändringen och det går inte att entydigt förklara enligt exempelvis avståndet till vindkraftverken. Fastän vissa människor kan uppleva förändringen i landskapet mycket negativt och till och med flytta bort från området är det sannolikt att många med tiden kommer att bli vana med förändringen. Olägenheterna för landskapet är dock inte kontinuerliga utan förekommer tidvis och upplevelsen beror på exempelvis var betraktaren befinner sig.

Enligt de svarande har man på ön inte blivit van med stora ljusmängder. De höga kraftverkens flyghinderljus påverkar landskapet speciellt nattetid och under den mörka årstiden, vilket väcker oro. Som exempel nämnde en av de svarande att en radiomast med rött ljus finns i närheten av bostaden och stör landskapet. Enligt konsekvensbedömningen kan flyghinderljusens inverkan bli speciellt stor i planeringsområdets näromgivning, då flyghinderljuset kommer att förändra landskapet, där det för närvarande förekommer litet belysning. Projektets inverkan på det nattliga landskapet visas i ett fotomontage i bilaga 8.

Bullerpåverkan väckte oro framför allt bland dem som bor i projektets närområden. Bullret från vindkraftverken kan störa invånarna, även om riktvärdena för buller inte överskrider, speciellt då många av invånarna upplever planeringsområdet som ett fridfullt och tyst skärgårdslandskap där det inte finns särskilt mycket bakgrundsbuller. Enligt bullermodelleringen kommer bullernivåerna i projektets näromgivning huvudsakligen att motsvara miljöministeriets planeringsriktvärden vid både fasta bostäder och fritidsbostäder. Enstaka fasta bostäder och fritidsbostäder ligger dock inom de områden där de beräknade bullernivåerna ligger över planeringsriktvärdena. Det är dock skäl att beakta att modelleringarna motsvarar en situation då ljudnivån är så hög som möjligt. Ljudet från kraftverken når inte kontinuerligt ett visst område med denna ljudstyrka. Uppkomsten av buller beror på vindhastigheten och även vindriktningen. I Olofsgård är den dominerande vindriktningen från sydväst, så de bullernivåer som modelleringen anger kan förekomma oftast nordost om kraftverken. Västliga och nordvästliga vindar förekommer också ofta. Bullerpåverkan blir störst nordost om planeringsområdet.

Ljudet från vindkraftverken kan under vissa ogynnsamma förhållanden höras så att det upplevs försämma boendetrivsels. Olika personers subjektiva ljudupplevelser avviker ofta från varandra. Det finns inte heller några gräns- eller riktvärden för trivselolägenheter, vilket innebär att det är svårt eller till och med omöjligt att entydigt bedöma hur störande ljudet är. Hur störande bullret upplevs kan påverkas av exempelvis vilken inställning olika personer har till vindkraften. Förväntningarna och antagandena om ljudlandskapet i den egna omgivningen bland

de fritidsboende och fast bosatta kan dessutom vara olika, vilket också framkom i intervjuerna, på grund av att de fritidsboende kommer till området för att koppla av och njuta av lugnet. Bullret kan mest sannolikt orsaka olägenheter för boendetrivsels vid de bostadsfastigheter som finns närmast kraftverken, men i förhållande till antalet boende i planeringsområdets näromgivning är antalet personer som potentiellt kan bli störda litet.

I Finland finns inga riktvärden för påverkan av rörliga skuggor, men i bedömningen används de planeringsriktvärden som används annanstans i Europa. Påverkan av rörliga skuggor vid bosättningen är större än de värden som rekommenderas annanstans i Europa vid de närmaste fasta bostäderna och fritidsbostäderna i planeringsområdets omgivning. Påverkan är dock beroende av både väderförhållandena och sikten. Rörliga skuggor kan sannolikt förekomma vid fastigheterna kring åkrarna, där det är god sikt mot planeringsområdet.

Elproduktion med hjälp av vindkraftverk orsakar inga för människornas hälsa skadliga utsläpp i luften, vattendragen eller marken. Vindkraften är inte förknippad med några stora olycksrisker med omfattande konsekvenser för människorna eller samhället.

På internet finns en adress (*Protest mot byggande av vindkraftverk på Kimitoön*) mot att vindkraftverk över huvud taget ska byggas på Kimitoön. Adressen hade fram till 6.1.2014 undertecknats av 502 personer. I kommentarerna i samband med adressen upprepas samma anledningar till oro som också framkom i intervjuerna om Olofsgårdsprojektet och i åsikterna om MKB-programmet. Främst handlar det om landskapspåverkan. Vindkraftsprojekten har väckt mycket diskussion mellan förespråkare och motståndare på Kimitoön och i intervjuerna framkom det att projekten har gett upphov till konflikter mellan invånarna och på så sätt försämrat sammanhållningen mellan invånarna. Det är svårt att förutse hur sammanhållningen påverkas av projektet. Det beror på om de planerade vindkraftsprojekten förverkligas och om oron, rädslorna och förhoppningarna i anslutning till dem då kommer att förverkligas. Man kan dock anta att konflikterna mellan invånarna kommer att fortsätta tills de verkliga konsekvenserna av de planerade vindkraftsprojekten klarnar. För närvarande är det inte känt hur många av de pågående vindkraftsprojekten som kommer att förverkligas och enligt vilken tidsplan.

Fastän många av de intervjuade i princip var för vindkraft och andra former av förnybar energi upplevde de att kraftverken borde placeras på industriområden och områden där avståndet till bebyggelsen är tillräckligt, minst 2 km, så att kraftverken inte stör människorna. Flera av de svarande kritiserade också att kraftverken är för höga (ca 200 m) för området jämfört med exempelvis kraftverken på Högsåra, som har en total höjd på cirka 100 m och som upplevs passa bättre in i landskapet. Den negativa inställningen bland dem som bor i närheten av ett projekt försöker man ofta förklara med NIMBY-fenomenet (*Not In My Back Yard*, alltså inte på min bakgård). En del av den negativa inställningen förklaras säkert också av den misstänksamhet

och oro som projektet och förändringarna på området har gett upphov till och som kunde skingras genom ökad informering. Å andra sidan berör olägenheterna och de negativa konsekvenserna i allmänhet just närområdena, medan nyttan och de positiva konsekvenserna berör ett större område.

Konsekvenser för användning av områdena för rekreation

Under byggtiden påverkar buller (jordbyggnadsarbeten) och byggplatstrafik samt fragmenteringen av skogen på grund av avverkningar möjligheterna att använda området för rekreation, och naturupplevelserna när man idkar friluftsliv i skogen försämrar. Å andra sidan kan förbättringen av skogsvägarnas skick öka användningen av området för rekreation till följd av bättre förbindelser. Under byggtiden kan möjligheterna att röra sig på planeringsområdet tillfälligt vara begränsade av säkerhetsskäl, men under driften orsakar vindkraftverken inga hinder för dem som vill röra sig där eller använda området för rekreation, utan allt detta kan fortsätta på samma sätt som nu.

Den ökade mänskliga aktiviteten medan vindkraftsparken byggs kan leda till att speciellt det större viltet söker sig till lugnare områden, vilket kan påverka jakten och mängden jaktbyte. Inverkan kan dock huvudsakligen bedömas bli tillfällig och djuren kommer att återvända efter att störningarna av byggarbetet har minskat. Under driften kan av säkerhetsskäl vissa begränsningar behövas i skottlinjer och riktningar på vindkraftsområdet.

Risken för att is och snö ska falla från kraftverkens rotorblad kan begränsa möjligheterna att gå riktigt nära kraftverken. Under sådana förhållanden är det dock sannolikt att intresset för friluftsliv i området är litet och att möjligheterna att använda området för rekreation därför inte påtagligt begränsas. Vindkraftverkens inverkan på användningen av området för rekreation minskas av att trädtopparna skymmer sikten och att de enskilda kraftverken står relativt långt ifrån varandra. Vindkraftsparken förblir ett skogbevuxet område där det inte är direkt synkontakt mellan kraftverken. Projektets eventuella konsekvenser för faunan har bedömts i kapitel 11. På basis av konsekvensbedömningen antas att projektets byggskede kan påverka hjortdjurens rörelser och därmed också jaktverksamheten, men inverkan är huvudsakligen tillfällig och liten.

På Stormossen nordväst om planeringsområdet rör man sig mest dagtid. På området finns inga vindskydd eller andra fasta konstruktioner för övernattnings, så bullret och de rörliga skuggorna till följd av projektet berör främst upplevelserna för dem som vill få rekreation och iakttä naturen där.

19.5.5.2 Näringar

Både Olofsgårds vindkraftsprojekt och de andra planerade projekten på Kimitoön upplevdes ha både positiva och negativa konsekvenser för kommunens näringsliv. Positiva konsekvenser som de intervjuade nämnde var fastighetsskatt till kommunen, arbete för lokala entreprenörer under byggtiden, inkomster till markägarna och kommunens image som ett område där förnybar energi produceras, vilket kunde göra området mera attraktivt som turistmål. I intervjuerna och åsikterna nämndes å andra sidan också oro för att det traditionella skärgårdslandskapet ska bli förstört och att turister och fritidsboende ska söka sig bort

från området. Det här skulle enligt några svarande också direkt påverka öns näringar och service som i hög grad utnyttjas av just de fritidsboende.

Kimitoön som en del av Skärgårdshavet är ett av de viktigaste områdena för båtutrustning i Finland och turismen är också en viktig inkomstkälla för Kimitoöns kommun och företagarna. Enligt en undersökning av båtutrustarnas erfarenheter och åsikter på Östersjön i den finska, estniska och svenska skärgården (Palkeinen, 2012) uppskattade seglarna framför allt naturen, traditionslandskapen och havsvattnets kvalitet då de valde vart de skulle segla. Om vindkraft-verken byggs på planeringsområdet i Olofsgård kommer det traditionella skärgårdslandskapet att förändras och detta påverkar indirekt också områdets turister. Kraftverkens inverkan på landskapet är dock varierande, eftersom synligheten kan variera beroende på väderförhållanden och skymdikt. Fastän konsekvenserna av att vindkraftverk byggs gav upphov till oro bland de intervjuade med tanke på turismen och de fritidsboende är det svårt att förutse hur turismen i verkligheten kommer att påverkas. Enligt en utredning på Brittiska öarna är oron för att vindkraften ska ha en negativ inverkan på turismen ofta större än den verkliga påverkan (Tourism Impact of Wind Farms, Aitchison, 2012). Kimitoön är ett mångsidigt resmål som erbjuder många slags aktiviteter för olika målgrupper, allt från segling till cykling, ridning, fiske, golf och naturupplevelser, och man kan också anta att besöksmålens attraktionskraft kommer att påverkas av mycket annat än de vindkraftverk som eventuellt ska byggas på området. Användning av området för rekreation, friluftsliv och andra ändamål påverkas främst av att miljön (framför allt landskapet) och därigenom naturupplevelsen förändras. Det beror dock på individen hur det upplevs att vindkraftverken syns eller hörs i landskapet – för en del kan det bli ett intressant utflyktsmål och något att studera, medan andra blir störda och tycker att det inte går att koppla av på grund av kraftverken. I miljökonsekvensbedömningsprocessen har ingen separat utredning av turismen gjorts. Vindkraftsutbyggnadens verkliga inverkan på turismen och andra näringar med anknytning till turismen på Kimitoön kan utredas då projektet har hunnit längre, till exempel genom en uppföljningsundersökning. Många av dem som besvarade intervjun hoppades att Kimitoöns kommun i stället för att satsa på vindkraftsprojekt ska satsa på exempelvis skärgårdsturism och naturturism och utveckla rekreations- och naturområdena i kommunen. Om vindkraftsprojektet förverkligas hindrar det dock inte utveckling av turism på området.

Vindkraftens sysselsättande effekt har utretts och bedömts av bland andra Teknologiindustrin rf och VTT. Antalet arbetsplatser som uppkommer i Finland blir enligt Teknologiindustrins uppskattning 15 årsverken per installerad MW, medan den kumulativa kapaciteten är 0,4 årsverken/MW. Det är dock svårt att göra noggranna uppskattningar av det verkliga antalet arbetsplatser som uppkommer, eftersom det är möjligt att en del av arbetsplatserna uppkommer utomlands, om komponenter och en del av byggskedets arbetskraft tas från utlandet. (Teknologiindustrin 2009, VTT 2012)

Om man i mån av möjlighet försöker använda lokal arbetskraft kan projektet skapa sysselsättning framför allt under byggtiden inom många områden av näringslivet (bl.a. logi, matservering, maskinuthyrning, schaktning och annan service). De direkta konsekvenserna av vindkraftsutbyggnaden för näringslivet och turismen på Kimitoön är det dock svårt att uppskatta på förhand, framför allt då flera vindkraftsområden planeras på ön.

På Olofsgårds planeringsområde kommer kraftverken och deras konstruktioner att placeras på skogsbruksområden som ägs av den projektansvariga, alltså Konstsamfundet, vilket innebär att inga privata markägare får inkomster av projektet. Projektet kommer inte att påverka skogsbruket i planeringsområdets omgivning. I planeringsområdets näromgivning bedrivs jordbruk, men projektet bedöms inte påverka jordbruket.

Storleken av de sociala konsekvenserna i projekialternativ 1 och 2.

Medelstor

ALT 1: Flyghinderljus, rörliga skuggor och den förändring som kraftverken medför i närlandskapet kan tidvis försämma boendetrivselsn, framför allt vid de närmaste fastigheterna nordost och söder om planeringsområdet. Påverkan blir störst i Galtarby nordost om planeringsområdet. Bullerpåverkan berör några bostadsfastigheter i närheten av planeringsområdet.

Projektet medför inga betydande förändringar i möjligheterna och förhållandena för användning av vindkraftsparken eller dess närområden för rekreation. Under byggtiden kan projektet i någon mån lokalt medföra sysselsättande effekter.

Största delen av konsekvenserna infaller under driften, och området kan återställas om kraftverken rivs efter att projektet avslutats.

ALT 2: Konsekvenserna nordost om planeringsområdet i Galtarby blir lika stora som i alternativ 1, men konsekvenserna för boendetrivselsn på andra områden kring planeringsområdet blir mindre.

19.5.6 Projektet genomförs inte ALT 0

Om projektet inte genomförs kommer varken de negativa eller de positiva konsekvenserna att uppstå. Hotbilderna i anslutning till projektet (förändringen i boendemiljön, konsekvenserna för rekreationen, naturnärheten och turismen) liksom förhoppningar och förväntningar (ekonomiska konsekvenser för kommunen, sysselsättande effekter, ökad vindkraftsproduktion) realiseras inte heller. Från de sociala konsekvensernas synvinkel innebär ALT 0 mindre negativa konsekvenser än genomförandealternativen ALT 1 och ALT 2. Om man antar att energimängden ska produceras någon annanstans, uppkommer sysselsättande verkan, men på annan plats.

19.5.7 Minskning av konsekvenserna

Konsekvenserna för boendetrivselsn är den största negativa sociala konsekvensen. För att minska påverkan på naturen och landskapet föreslogs i intervjuerna bl.a. lägre vindkraftverk och minst 2 km avstånd från kraftverken till närmaste bosättning samt fast lysande röda flyghinderljus i stället för blinkande. Det upplevdes som viktigt att det görs heltäckande utredningar och modelleringar av buller- och landskapspåverkan även i fjärrlandskapet samt nattetid och på vintern då havet är isbelagt.

Kraftverksplaceringen har optimerats redan i planeringsskedet för att minska de skadliga konsekvenserna, med beaktande av de synpunkter som framkommit i intervjuerna och i åsikterna och utlåtandena om MKB-programmet samt de uppgifter som framkommit i de olika konsekvensbedömningarna. Antalet kraftverk har minskats från den ursprungliga planen så att antalet i alternativ 1 är 15 kraftverk och i alternativ 2 är det 9 kraftverk. Det sydligaste kraftverket T1 samt kraftverken T12 och T13 i den mellersta delen av planeringsområdet har avlägsnats helt från de projekialternativ ALT 1 och ALT 2 som ingår i beskrivningsskedet. Kraftverk T18 har flyttats längre söderut, varvid dess inverkan på strandområdena vid Björkboda träsk minskar.

Betydelsen av de sociala konsekvenserna i de olika projekialternativen.

		Konsekvensens storlek						
		Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Ingen påverkan	Liten positiv	Medelstor positiv	Stor positiv
Influensområdets känslighet	Liten	Måttlig	Liten	Liten	Ingen påverkan	Liten	Liten	Måttlig
	Måttlig	Stor	ALT1 och ALT2	Liten	Ingen påverkan	Liten	Måttlig	Stor
	Stor	Stor	Stor	Måttlig	Ingen påverkan	Måttlig	Stor	Stor

En annan betydelsefull social konsekvens är den oro och osäkerhet som projektet ger upphov till. Oron har ökat av att det finns ganska litet tillgänglig information om vindkraftsprojekt samt att det råder osäkerhet om projektens verkliga konsekvenser för framför allt boendetrivseln och näringarna. Fastän informering och växelverkan inte avlägsnar alla orsaker till oron (osäkerhet om projektet kommer att förverkligas, eventuell landskapsförändring, eventuell påverkan av buller och rörliga skuggor) går det att genom tillräcklig informering minska onödiga oro och onödiga rädslor. Genom att förmedla korrekt information minskas också spridningen av felaktig och förvrängd information och uppkomsten av rykten som skapar oro.

Information om de vindkraftsprojekt som planeras på Kimitoön finns för närvarande på Kimitoöns kommuns webbplats. Det har också skrivits om projekten i lokaltidningarna, framför allt i Åbo Underrättelser som utkommer inom Kimitoöns kommuns område. Information har också spridits av Pro Kimitoön r.f. som har ordnat informationsmöten för allmänheten och berättat om vindkraftsprojekten och deras konsekvenser på sin webbplats.

En del av de invånare som har hörts i processen med miljökonsekvensbedömningen tycker att informeringen har varit tillräcklig, men i svaren framkom det att detta också påverkas av personens egen aktivitet och intresse att ta reda på. Speciellt de fritidsboende, som vistas på ön främst sommartid och på veckosluten och inte prenumererar på lokaltidningen, kan delvis inte ha nåtts av informeringen. Man måste också beakta att Åbo Underrättelser, som läses på Kimitoön, är svenskspråkig, så informationen i den tidningen når inte nödvändigtvis alla finskspråkiga som bor på ön.

Både i intervjuerna och i åsikterna framkom det önskemål om mångsidig informering som beaktar både de fast bosatta och de fritidsboende. Som exempel nämndes brev till alla hem och en elektronisk distributionslista som kommunen kunde använda för att informera om hur vindkraftsprojekten framskrider, tidsplanerna och människornas möjligheter att påverka. Förutom envägsinformering är det dock viktigt att också ordna tillfällen där människorna får möjlighet att diskutera, ställa frågor och komma med synpunkter. Då informationsmöten för allmänheten ordnas på Kimitoön borde man också beakta att de fritidsboende som äger en fastighet på ön även borde få möjlighet att delta. Möten för allmänheten ordnas ofta på vardagskvällar utanför semesterperioden och det informeras relativt sent om dem. Med tanke på de fritidsboende skulle det vara bra om tillfällena kunde ordnas till exempel en fredagskväll och att inbjudan kunde komma i god tid.

19.5.8 Osäkerhetsfaktorer och deras inverkan på slutsatserna

Bedömningen av de sociala konsekvenserna är förknippad med osäkerheter som har identifierats och man har försökt minimera deras betydelse för konsekvensbedömningen och dess tillförlitlighet. Man har försökt beakta den subjektiva upplevelsen av de aspekter som ska bedömas genom att föra fram olika synpunkter och tolkningsalternativ beroende på vem som upplever konsekvensen eller var den upplevs. Det här beror på att man inom de flesta delområdena av bedömningen av de sociala konsekvenserna inte kan fastställa en enda klar, exakt konsekvens.

På grund av de sociala konsekvensernas karaktär har man i beskrivningstexten försökt beskriva tolkningen så att läsaren också själv ska kunna bedöma om den är opartisk och korrekt. En sammandragsrapport från intervjuundersökningen, som har använts som utgångsinformation för bedömningen, finns som bilaga till konsekvensbeskrivningen. Det är viktigt att utgångsmaterialet är representativt med tanke på den sociala konsekvensbedömningens tillförlitlighet och beträffande intervjun kan man i det här projektet anse att tillförlitligheten är god.

20. KUMULATIVA EFFEKTER TILLSAMMANS MED ANDRA PROJEKT OCH PLANER

I det här kapitlet behandlas eventuella kumulativa effekter mellan Olofsgårds vindkraftspark och andra vindkrafts- och planläggningsprojekt som planeras i Egentliga Finland.

Med tanke på samverkan är de viktigaste i det här sammanhanget andra på Kimitoön planerade vindkraftsområden vilkas miljökonsekvenser är likartade som för det projekt som här bedöms. Vid bedömningen av de kumulativa effekterna beaktades pågående projekt inom cirka 30 kilometers avstånd från Olofsgårds planeringsområde. Projekt som finns inom det här avståndet kan ha kumulativa effekter för exempelvis flyttfåglarna och landskapet. Största delen av de miljökonsekvenser som bedöms berör dock planeringsområdet och dess omedelbara näromgivning. De projekt som främst bedöms i fråga om kumulativa effekter är därför vindkraftsprojekten i Misskärr och Nordanå-Lövböle. Projekten i planeringsområdets omgivning har beskrivits noggrannare nedan i kapitel 5.

Tabell 20-1. Vindkraftsprojekt i planeringsområdets omgivning. Projektet beskrivs närmare i kapitel 5.

Namn	Projekttyp	Avstånd från Olofsgårds vindkraftsprojekt, km	Antal kraftverk
Högsåra	Togs i drift 2007	15	3
Gräsböle	Delgeneralplan	13	4
Nordanå-Lövböle	MKB/Delgeneralplan	5	30
Misskärr	Delgeneralplan	2	9
Stusnäs	Delgeneralplan	4	5
Kasnäs	Har avbrutits	12	3
Påvalsby	Delgeneralplan	5	ca 15
Stortervolandet, Pargas	Delgeneralplan	24	8
Sorpo, Pargas	Bygglov	17	1
Timari, Sagu	-	21	3



Figur 20-1. Vindkraftsprojekt inom 30 kilometers avstånd från Olofsgårds planeringsområde.

I planeringsområdets näromgivning finns inga andra kända projekt med anknytning till energi-produktion.

För att de övriga vindkraftsprojekten som planeras i Kimitoöns kommun ska kunna förverkligas måste energiöverföringsnätet byggas ut. En ny cirka 4,5 km lång högspänningsledning eller kabel från Nordanå-Lövböle-projektet till Kimito elstation och en cirka 4 km lång jordkabel från vindkraftsprojektet i Misskärr till en ny elstation som ska byggas vid den nuvarande högspänningsledningen nära Nivelax är kända. Gräsböleprojektet ska enligt planerna kopplas till en ny elstation på planeringsområdet intill den nuvarande högspänningsledningen.

Hur pålitlig bedömningen av kumulativa effekter är beror i hög grad på den mängd information som finns tillgänglig om andra projekt och informationens kvalitet. Flera planerade vindkraftsparker och planlägningsprojekt är fortfarande i planeringsskedet, vilket påverkar mängden information som finns tillgänglig om deras miljökonsekvenser. Dessutom finns ännu inga beslut om tidsplan för hur projekten ska genomföras eller vilken den slutliga omfattningen blir, vilket medför betydande osäkerhet i bedömningen av deras samverkan.

Som utgångsinformation vid bedömningen av de kumulativa effekterna har miljökonsekvensbedömningarna av de övriga vindkraftsprojekten använts och dessutom de miljöutredningar och modelleringar som har gjorts i samband med delgeneralplaneringen. Bedömningen har också baserats på utredningen av kumulativa effekter av de pågående vindkraftsprojekten i Kimitoöns kommun och deras delgeneralplaner. I utredningen av kumulativa effekter har sex delområden beaktats: konsekvenser för fågelbeståndet och speciellt flyttfåglarna, konsekvenser för fladdermössen, konsekvenser för landskapet, bullerpåverkan, rörliga skuggor och konsekvenser för elöverföringskapaciteten. Dessa delområden kan påverkas av flera vindkraftsparkers byggnation. Utredningen, som Olofsgårds vindkraftsprojekt också deltog i, publicerades i mars 2013. I den här bedömningen kompletteras utredningen av kumulativa effekter beträffande Olofsgårds projekt med stöd av de preciserade miljöutredningarna och bedömningarna.

Den viktigaste kumulativa effekten av vindkraftsprojekten har bedömts vara projektens positiva inverkan på produktionen av förnybar, koldioxidfri energi, vilket bidrar till att klimatförändringen ska kunna motverkas. Dessutom medför projek-

ten påtagliga fördelar för näringslivet i Egentliga Finland och på Kimitoön genom deras sysselsättande effekt samt utvecklingen inom industrin. Positivt för regionen är också ökad energisjälvförsörjning och ökad produktionssäkerhet tack vare spridd produktion.

20.1 Samhällsstruktur, markanvändning och planläggning

Olofsgårds vindkraftsprojekt tillsammans med andra vindkraftsprojekt i närregionen ligger långt från kommuncentrum, så de har måttlig inverkan på samhällsstrukturen. De skogbevuxna områdena används för närvarande främst för skogsbruk och rekreation och det finns inga andra betydande konkurrerande markanvändningsbehov på områdena. Områdenas främsta användningsändamål ändras inte till följd av vindkraftsprojekten och vindkraftverken begränsar inte påtagligt de nuvarande användningsformerna annat än i kraftverkskonstruktionernas omedelbara omgivning. De här konsekvenserna står i direkt proportion till vindkraftsområdenas areal. De negativa konsekvenserna för livsmiljön (t.ex. buller, rörliga skuggor) begränsar markanvändningen på området beträffande fasta bostäder och fritidsbostäder.

I princip orsakar projekten inga förändringar i områdets huvudvägnett, men under byggtiden ökar trafikmängderna i regionen betydligt, om olika projekts byggarbeten (1–2 år) pågår samtidigt. Det kommer att byggas ganska mycket nya mindre servicevägar på planeringsområdena. Vägbyggena och förbättringen och skötseln av de nuvarande vägarna sker i princip på den projektansvarigas bekostnad, vilket är en positiv konsekvens för markägarna. Byggandet av helt nya servicevägar kräver dock till vissa delar avverkning av träd, vilket medför en viss ekonomisk skada för skogsägarna. Under driften medför vindkraftsprojektet obetydligt med trafik och inga påtagliga kumulativa effekter uppstår.

I Olofsgårdsprojektet finns inget behov av att bygga någon ny kraftledning. Det innebär att projektet inte orsakar några kumulativa effekter i fråga om markanvändning, när de andra projekten ska bygga elöverföringsnät. Projektet ansluts till kraftledningarna Påvalsby–Dalsbruk och Dalsbruk–Kimito. Till samma ledningar ska enligt planerna också andra projekt anslutas, men Olofsgårdsprojektet förutsätter inte byggande av några gemensamma kraftledningar. En flaskhals för elöverföringsnätet på Kimitoön i fråga om kapacitet är dock Kimito elstation och ledningarna därifrån bort från Kimitoön. De vindkraftsprojekt som planeras på Kimitoön kräver med den planerade omfattningen en förstärkning av de nuvarande elöverföringsförbindelserna.

De stora vindkraftsprojekten som planeras i regionen motsvarar de riksomfattande målen för områdesanvändningen. Beträffande fungerande förbindelsenät och energiförsörjning är ett av de allmänna målen att i områdesanvändningen trygga behoven inom energiförsörjningen på riksnivå och gynna möjligheterna att utnyttja förnybara energikällor. Projekten i området främjar de riksomfattande målen för områdesanvändningen genom att göra det möjligt att utnyttja en förnybar energi-

form, vindenergi, i elproduktionen samt främjar ett hållbart utnyttjande av naturresurserna och tryggar på så sätt tillgången på naturresurser för kommande generationer.

I Olofsgårds vindkraft sker samordningen av markanvändningen i samband med den pågående delgeneralplanen. Vindkraftsprojektet medför, utgående från den här bedömningen eller bedömningen av kumulativa effekter, inte sådana miljökonsekvenser som skulle försämra eller förhindra ett förverkligande av de i Egentliga Finlands förslag till etappplanskapsplan för vindkraft föreslagna områdena för vindkraft. De kumulativa effekterna i fråga om buller och rörliga skuggor, landskap och fågelbestånd har beskrivits närmare i de följande kapitlen.

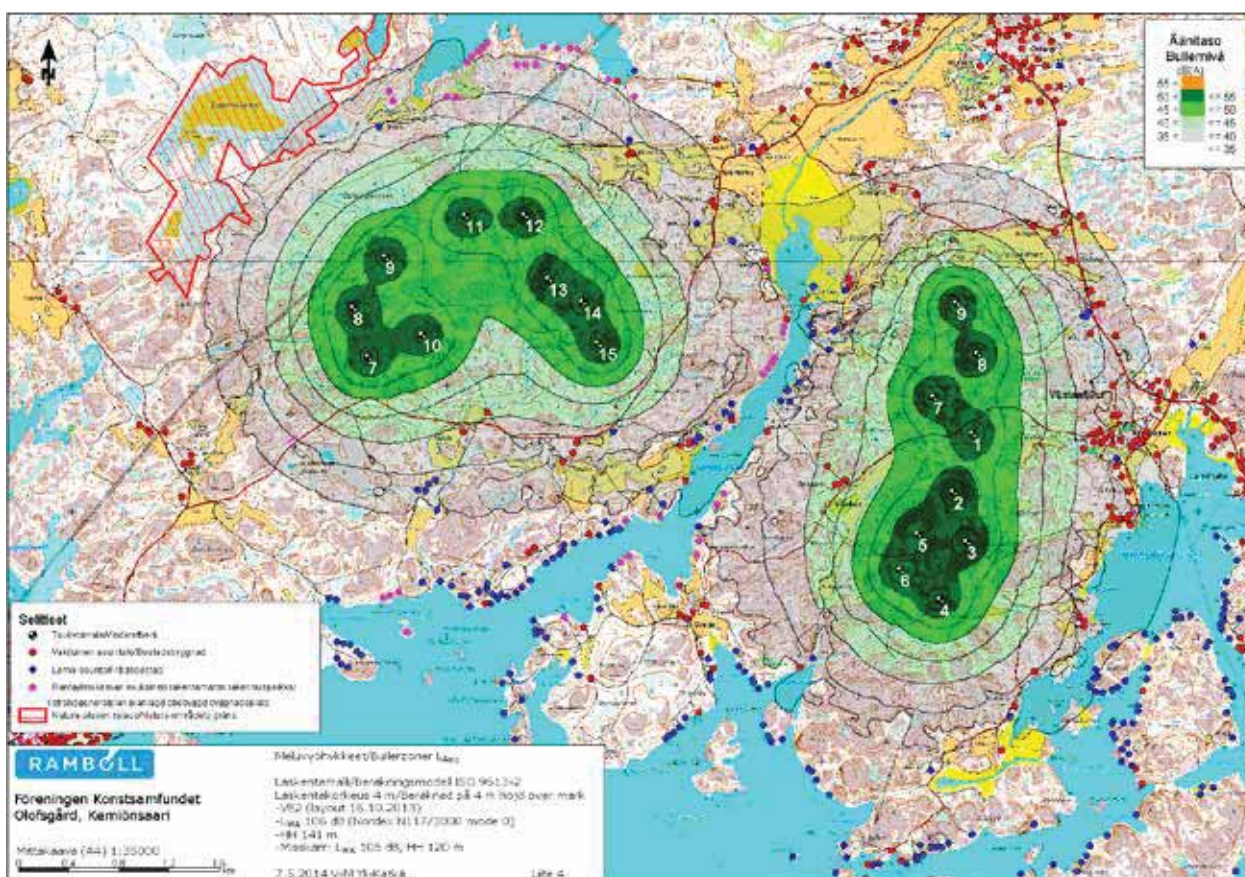
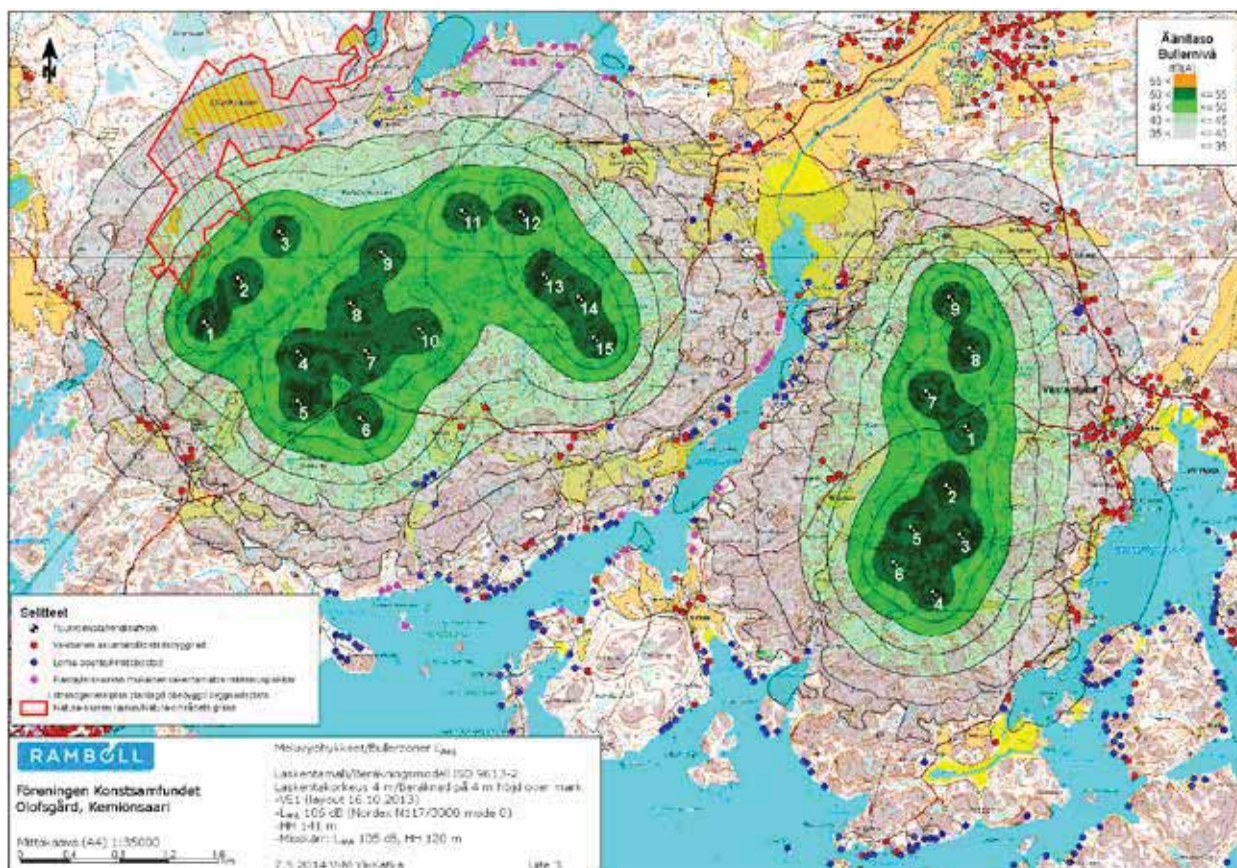
I den fortsatta planeringen av Olofsgårds vindkraftsprojekt och i den pågående delgeneralplaneringen kan buller- och skuggpåverkan från flera vindkraftsparker uppkomma vid enstaka fritidshus och fasta bostäder i planeringsområdets omgivning och på platser som är anvisade för fritidshus i Västanfjärds stranddelgeneralplan (kapitel 19.1 och 19.2).

20.2 Buller

Olofsgårds vindkraftsprojekt ger i fråga om buller upphov till kumulativa effekter tillsammans med andra vindkraftsprojekt på Kimitoön, främst med vindkraftsprojektet i Misskärr. De övriga projekten är belägna så långt från Olofsgårds projektområde att deras bullerpåverkan inte når till samma område. För att bedöma de kumulativa effekterna modellerades bullret från Misskärrs vindkraftsprojekt enligt samma principer som i Olofsgårds vindkraftsprojekt. Som ljudeffektnivå för vindkraftverken i Misskärr användes L_{WA} 105 dB och navhöjd 120 m.

Misskärrs vindkraftsprojekt ligger på motsatta sidan av Galtarbyviken från Olofsgårds projektområde sett. Kumulativa effekter av bullret uppkommer främst kring Galtarbyviken, eftersom den ligger inom båda projektens influensområde för buller. Ingetdera projektet orsakar ensamt bullernivåer över 35 dB vid fritidsbostäderna på stranden av Galtarbyviken, men de modellerade bullernivåerna för båda projektens sammanlagda påverkan på det här området är något över 35 dB. Eftersom Galtarbyviken ligger mellan vindkraftsprojekten i Misskärr och Olofsgård kommer de här projekten i verkligheten inte att ge upphov till bullerpåverkan som kan adderas, vilket innebär att projekten inte kommer att orsaka en sådan kumulerad bullernivå som modelleringen visar. Det här beror på att då det blåser från Olofsgårds projektområde mot Galtarbyviken blåser det i riktning mot Misskärrs vindkraftspark, och likadant i andra riktningen. Det betyder att vindkraftverken i Misskärr och Olofsgård i praktiken inte samtidigt kan höras vid fritidsbostäderna vid Galtarbyviken.

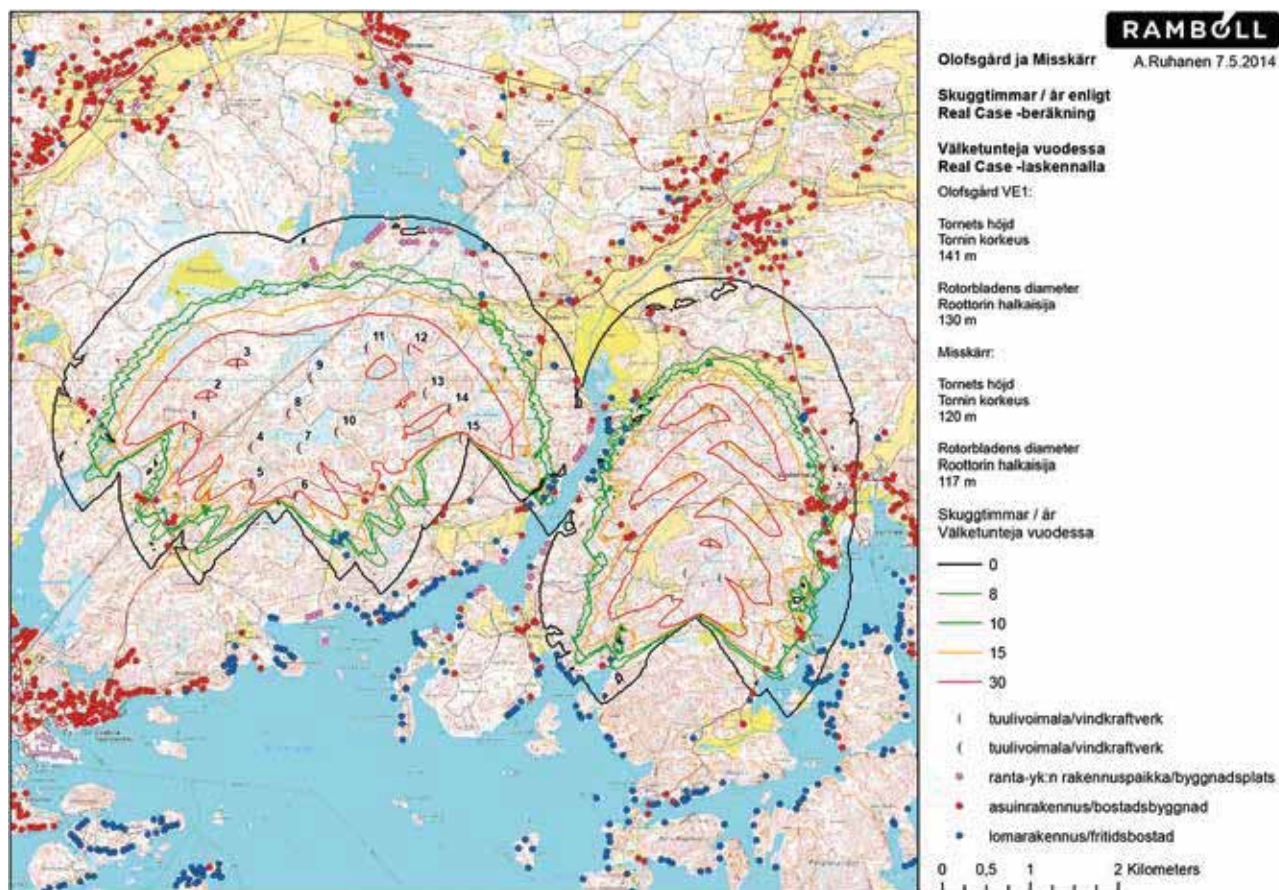
I stället för additiva konsekvenser har projekten i Misskärr och Olofsgård s.k. kumulativa effekter i fråga om buller. Det här innebär att någotdera projektet påverkar bullersituationen vid Galtarbyviken en stor del av tiden, eftersom vinden under en stor del av tiden blåser från någotdera projektområdet, i riktning mot Galtarbyviken. Då blir bullernivån vid fritidsbostäderna vid Galtarbyviken enligt ovanstående resonemang dock troligen lägre än 35 dB.



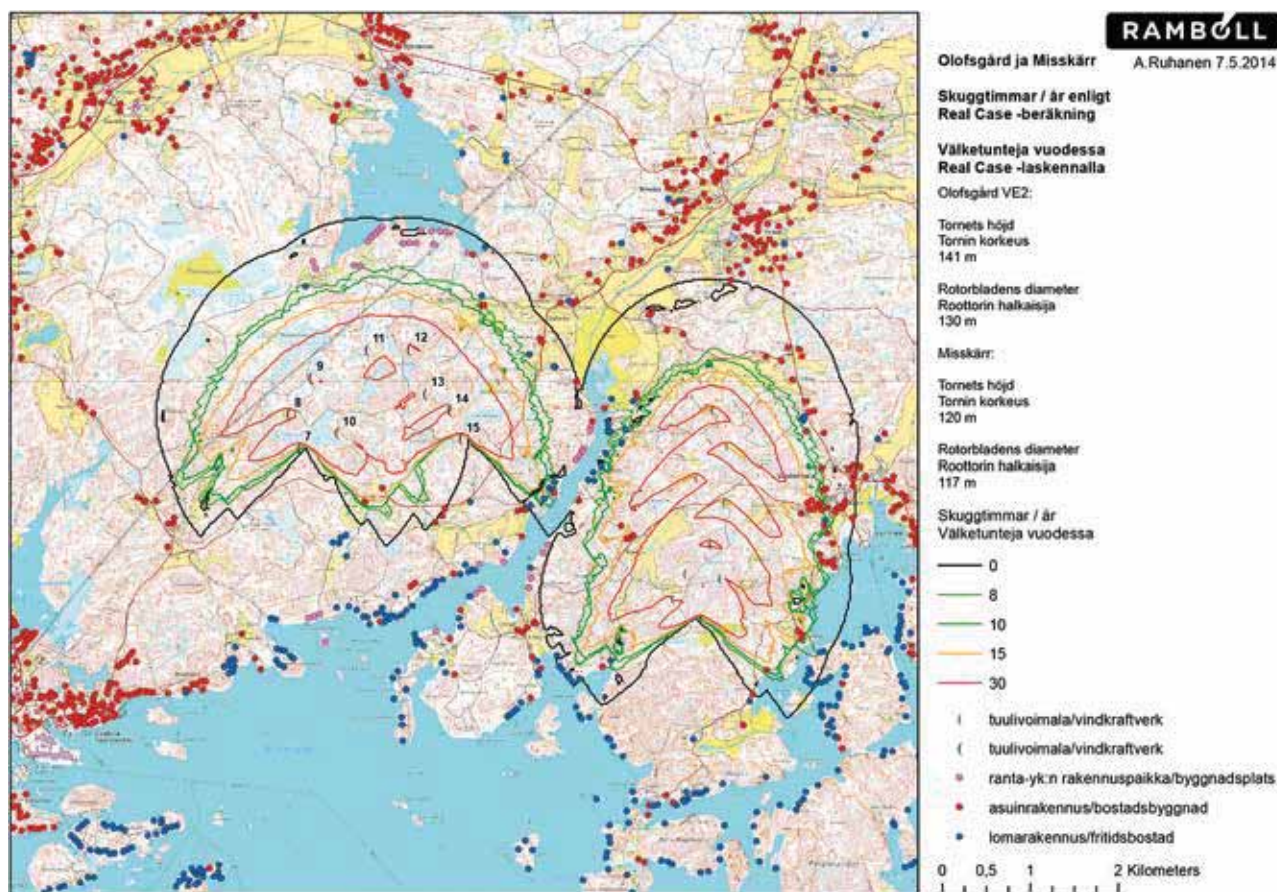
20.3 Rörliga skuggor

På grund av avståndet kan kumulativa effekter i fråga om rörliga skuggor från Olofsgårds projekt uppkomma endast tillsammans med Misskärrs projekt. De övriga vindkraftsprojekten i omgivningen ligger tillräckligt långt borta för att kumulativa effekter inte ska kunna uppstå. Kumulativa effekter av Olofsgård och Misskärr undersöktes genom en modellering av kumulativa rörliga skuggor. Som utgångsinformation och inställningar för modelleringen användes de uppgifter som anges i kapitel 19.2. Som kraftverksmodell i Misskärrs vindkraftsprojekt användes kraftverk med navhöjden 120 meter och rotordiametern 117 meter enligt utkastet till delgeneralplan (2012).

Projektet ger inte upphov till nästan några kumulativa effekter, eftersom Misskärrs vindkraftverk enligt Real Case-modelleringen orsakar rörliga skuggor endast några minuter per år på det ställe vid Galtarbyviken där kumulativa effekter kunde vara möjliga. Terrängen stiger i riktning mot planeringsområdena, vilket också begränsar sikten mot planeringsområdena och därmed också förekomsten av rörliga skuggor.



Figur 20-4. Påverkan av rörliga skuggor från vindkraftsprojekten i Olofsgård och Misskärr i Olofsgårds projektalternativ 1.



Figur 20-5. Påverkan av rörliga skuggor från vindkraftsprojekten i Olofsgård och Misskärr i Olofsgårds projektalternativ 2.

20.4 Fågelbestånd

Kumulativa effekter från vindkraftsparkerna på Kimitoön med tanke på fåglarna har undersökts tidigare i Utredning av kumulativa effekter av vindkraftsprojekten (Ramboll 2013). I den här bedömningen har resultaten från utredningen av kumulativa effekter preciserats genom beaktande av situationen för de pågående vindkraftsprojekten samt beträffande Olofsgårds vindkraftsprojekt resultaten av fågelutredningarna under sommarsäsongen 2013. I bedömningen har följande vindkraftsprojekt beaktats:

- Olofsgårds vindkraftspark (Föreningen Konstsamfundet r.f.), högst 15 kraftverk planeras
- Nordanå–Lövböle vindkraftspark (Egentliga Finlands Energi Ab), 31 kraftverk planeras
- Gräsböle vindkraftspark (Egentliga Finlands Energi Ab), 4 kraftverk planeras
- Misskärrs vindkraftspark (Taaleritehdas Oy), 9 kraftverk planeras
- Stusnäs vindkraftspark (Saba Wind Oy Ab), 5 kraftverk planeras
- Påvalsby vindkraftspark (Kimitoön självförsörjande på energi), 15 kraftverk planeras
- Högsåra vindkraftspark (Via Wind Oy), 3 kraftverk i drift

Ovannämnda projekt omfattar sammanlagt maximalt 79 kraftverk. I närheten av Kimitoön planeras dessutom åtminstone 3 vindkraftsparker (Kirjais, Sorpo och Stortervolandet) i Pargas och 1 vindkraftspark i Sagu (Timari). De här projekten har dock inte inkluderats i den här utredningen.

20.4.1 Kumulativa effekter för det häckande fågelbeståndet

De kumulativa effekterna av flera vindkraftsparker berör till stor del samma häckande arter och artgrupper som de enskilda vindkraftsparkerna. De största konsekvenserna berör arter som utnyttjar det mest vidsträckta området. Sådana arter är dagrovfåglar samt grågås.

Stora dagrovfåglar har vidsträckta födosöksområden som kan ligga påfallande långt ifrån häckningsplatserna. Stora dagrovfåglar som förekommer som häckande arter på eller i närheten av de planerade projektområdena är duvhök, ormvårk och bivårk samt fiskgjuse och havsörn. Om flera vindkraftsprojekt förverkligas på Kimitoön kan projekten påverka arterna lokalt genom minskade potentiella födoområden eller kollisionsskador. När det gäller arter som är känsliga för vindkraftverk häckar största delen av havsörnarna och fiskgjusarna dock i skärgårdsområdet och i allmänhet något längre bort från de planerade vindkraftsområdena. Vid uppföljningen av flyttningen

och undersökningen av rovfåglar i Olofsgårdsprojektet sommaren 2013 observerades inte att fiskgjuse eller havsörn skulle ha flygstråk för födosök på planeringsområdet eller i dess närhet.

För grågässen beror påverkan främst på att arten samlas i flockar på sensommaren och att flockarna söker sig till samlingsområdena på Kimitoön främst i juli–augusti. I september förekommer flockar av grågäss allmänt, men flockarnas medelstorlek och det totala antalet observerade individer är betydligt mindre än på sensommaren. Om vindkraftsparker byggs kan artens områdesanvändning och flygstråk förändras. Projektet ligger dock inte i den omedelbara närheten av viktiga rast- och födoområden, vilket innebär att den direkta, visuella störningen till följd av vindkraftverken inte bedöms ha någon betydande inverkan på de viktiga födoområdena på Kimitoön. Om projektet dock placeras på flygstråk som fåglarna mer eller mindre är vana att följa på sensommaren kan en del av fåglarna söka ersättande födo- och/eller rastområden. Därför kan antalet fåglar som söker föda på åkerområdena i Björkboda i någon mån minska, om fåglarna söker sig till exempelvis åkerområdena i de mellersta delarna av ön. Projektet bedöms inte påverka Sjölox samlingsområde.

Mera lokala konsekvenser kan vindkraftsprojekten orsaka för andra arter som häckar i vidsträckta, enhetliga skogsområden. Arter som trivs i avlägsna, vidsträckta skogsområden och som förekommer på vindkraftsparkernas projektområden är bl.a. tjäder, nattskärna samt flera ugglearter. På Kimitoön förekommer med säkerhet eller med stor sannolikhet berguv, kattuggla, hornuggla, pärluggla och sparvuggla. På projektområdena och i deras omedelbara närhet kan man anta att bestånden av de här arterna kommer att minska. Påverkan bedöms dock inte beröra ett lika vidsträckt område som för dagrovfåglar eller grågäss.

20.4.2 Kumulativa effekter för flyttfåglarna

För flyttfåglarna blir de kumulativa effekterna av vindkraftsparkerna större och består av de kumulativa effekterna av alla vindkraftsparker längs hela flyttvägen. En av de största konsekvenserna under flyttningen är kollisionsrisken vid kraftverken, ändringar i flyttstråken samt störningar på födoområdena under flyttningen, vilket kan få de genomflyttande fåglarna att ändra sin områdesanvändning.

Speciellt dagrovfåglarna är utsatta för kollisioner. För andra beaktansvärda arter uppkommer kollisionsrisk främst vid flyttning då sikten är dålig. Till exempel tranor och gäss flyttar dock främst under klara väderförhållanden och väjer för vindkraftverken avsevärt tydligare än dagrovfåglarna. Dagrovfåglarna flyttar under klara väderförhållanden dagtid.

De gäss som berörs på Kimitoön är närmast sädgäss och grågäss. Området har större betydelse på hösten än på våren. Enligt studierna av vårflyttningen på Kimitoön är framför allt åkerområdena i Björkboda viktiga som rast- och födoområden för gäss under flyttningen. I de västra delarna av ön observerades dock ingen särskilt omfattande gäsflyttning och det finns inga kända viktiga flyttstråk i området. På höstarna har flyttningen studerats speciellt intensivt i september–oktober. I juli har nästan inga

observationer gjorts i området och i augusti har observationer gjorts främst i slutet av månaden. Enligt observationerna under senare delen av augusti observeras rikligt med grågäss i de västra delarna av Kimitoön.

Kollisionsrisker och deras inverkan på fåglarnas populationer

De kumulativa effekterna av vindkraftsprojekten på Kimitoön med tanke på flyttfåglarna har bedömts på motsvarande sätt genom kollisionsberäkningar och populationsmodelleringar som i utredningen av kumulativa effekter år 2013 (Ramboll 2013). Materialet har kompletterats genom uppdatering av projektens planeringsuppgifter samt genom beaktande av resultaten av flyttuppföljningarna i samband med Olofsgårds vindkraftsprojekt. I det första skedet i den här bedömningen beräknades genom modellering antalet kollisioner per art för stora arter som är utsatta för kollisioner med vindkraftverk och i det andra skedet beräknades utgående från de kalkylerade kollisionerna hur populationerna kommer att påverkas av kollisionerna under 10 års tid.

Kollisionsrisker

Fåglarnas kollisionsrisker på årsnivå bedömdes enligt den s.k. Bands modell (Band m.fl. 2007). Metoden beskrivs allmänt i kapitel 12. För att beräkna antalet kollisioner gjordes artvisa täthetsuppskattningar på årsnivå för de fåglar som flyger genom området (individer/km/år). Antalet genomflygningar omfattar alltså här endast genomflygningar under flyttningstiden. I utredningen användes samma bakgrundsmaterial som i utredningen av kumulativa effekter 2013 (Ramboll 2013) som har kompletterats genom precisering av projektens uppdaterade planeringsuppgifter samt genom beaktande av resultaten från flyttuppföljningen i Olofsgårdsprojektet under sommarsäsongen 2013. Täthetsuppskattningar per art för området Nordanå–Lövböle erhöles genom att dividera det observerade antalet individer för hela året med planeringsområdets bredd. I materialet för Björkboda beaktades i beräkningen av tätheten att olika arter har olika observerbarhetsradie och därför uppskattades observerbarhetsprocenten. Som fågeltäthet i Olofsgård användes främst de antal som erhöles genom interpolering av materialet från vår- och höstflyttningen (korrigerat för vissa arter, t.ex. om huvudflyttningsperioden är mycket kort). Behandlingen av bakgrundsmaterialet har beskrivits närmare i utredningen av kumulativa effekter på Kimitoön (Ramboll 2013).

Tabell 20-2. Antalet flyttande fåglar på årsnivå på Kimitoön. Det observerade antalet refererar till de observerade maximiantalen på årsnivå i materialet från Björkboda i observationsdatabasen Tiira (summan av samma års höst- och vårantal) och det teoretiska antalet flyttande fåglar refererar till det beräknade totala antalet enligt observerbarhetsprocenten. Fågeltätheten i Björkboda erhöles genom att det teoretiska antalet flyttande fåglar dividerades med observerbarhetsfönstrets bredd (= 2 * observerbarhetsradien). Fågeltätheterna för Nordanå-Lövböle och Olofsgård erhöles genom att dividera antalet flyttande fåglar med projektorrådenas bredd. Täthetsuppskattningarna med fet stil representerar maximivärden som har använts i kollisionsmodelleringarna.

Art	Björkboda				Fågeltäthet (ind. / km)		
	Observerat antal	Uppskattad observerbarhet (%)	Teoretiskt antal flyttande vid observationsplatsen/år	Observerbarhetsradie (km)	Björkboda	Nordanå och Lövböle	Olofsgård
sångsvan	224	30	747	8	47	125	44
sädgås	684	50	1368	8	86	63	?
grågås	2126	50	4252	8	266	500	1121
vitkindad gås	2656	75	3541	8	221	?	?
bivvråk	204	30	680	4	85	5	70
havsörn	216	10	2160	8	135	548	586
blå kärrhök	190	30	633	4	79	8	22
sparvhök	1748	30	5827	4	728	8	326
ormvråk	936	30	3120	4	390	5	105
fjällvråk	124	50	248	4	31	?	22
kungsörn	26	50	52	8	3	?	?
trana	18852	75	25136	8	1571	250	2047

Som artspecifika täthetsuppskattningar i kollisionsmodelleringen användes de största värden som med hjälp av bakgrundsmaterialet beräknats av tätheterna (Tabell 20-2).

Därefter beräknades antalet fåglar som flyttar via undersökningsfönstret och antalet kollisioner per år. Undersökningsfönstret består av summan av alla enskilda vindkraftsområdets bredd. Med bredd avses här vindkraftsparkens diameter/bredd vinkelrätt mot den huvudsakliga flyttriktningen. Antalet individer som flyttar via undersökningsfönstret erhöles genom att multiplicera de artspecifika tätheterna med undersökningsfönstrets bredd (23 km).

För största delen av de undersökta arterna har antalet genomflygande fåglar inte ändrats från kollisionsmodelleringen i föregående bedömning av de kumulativa effekterna (Ramboll 2013). Det totala antalet kraftverk har däremot ändrats från 90 till 79 kraftverk i enlighet med de aktuella planeringsuppgifterna.

Tabell 20-3. Artspecifika uppskattningar av det totala antalet individer som flyger genom alla de planerade vindkraftsparkerna på Kimitoön /per år och antalet individer som kolliderar med vindkraftverk. Antalen genomflygande individer är desamma som i den tidigare utredningen av kumulativa effekter (Ramboll 2013), fränsett de arter som är markerade med en stjärna (*). För dessa har den beräknade tätheten i fågelutredningen för Olofsgård använts för beräkning av de totala antalen.

Art	Antal som flyger genom områdena (ind./23 km/år)	Andel som flyger på riskhöjd (%)	Möten utan väjning	Väjnings-%	Kollisioner (ind./år)
sångsvan	2875	60	29,6	97 - 99	0,30 - 0,89
sädgås	1967	60	12,5	97 - 99	0,13 - 0,38
grågås*	25783	60	167,9	97 - 99	1,68 - 5,04
vitkindad gås	5091	60	33,6	97 - 99	0,34 - 1,01
bivvråk	1955	25	5,5	95 - 98	0,11 - 0,27
havsörn*	13478	60	114,5	95 - 98	2,29 - 5,73
blå kärrhök	1821	40	8,0	95 - 98	0,16 - 0,40
sparvhök	16752	25	32,2	95 - 98	0,64 - 1,61
ormvråk	8970	25	24,7	95 - 98	0,49 - 1,23
fjällvråk	713	25	2,0	95 - 98	0,04 - 0,10
trana*	47081	25	197,8	97 - 99	1,98 - 5,94

Tabell 20-4. Konsekvenser av vindkraftsprojekten på Kimitoön för arternas häckande bestånd i Finland inom 10 år, då populationens tillväxtfaktor beaktas. Populationens storlek har tagits från beståndsuppskattningarna i den senaste fågelatlasen (Valkama m.fl. 2011). Det häckande beståndet har multiplicerats med 1,5 för att ge beståndets teoretiska storlek på hösten (består av 2 fullvuxna och 1 ungfågel). Tabellen visar förändringarna i beståndets storlek i antal individer och som relativa andelar enligt minimi- och maximivägningsfaktorer.

Art	Utgångsvärden				Population om 10 år		
	Populationens storlek	k	Kollisioner/år	Utan vindkraftsparker	Med vindkraftsparker	Kollisioner	Differens (%)
Sångsvan	15000	1,06	0,30 - 0,89	26112	26107 - 26097	5 - 15	0,02 - 0,06
Sädgås	5100	0,96	0,13 - 0,38	3391	3390 - 3388	1 - 3	0,03 - 0,08
Grågås	15000	1,04	1,68 - 5,04	22749	22725 - 22676	24 - 73	0,11 - 0,32
Vitkindad gås	10500	1,04	0,34 - 1,01	15543	15538 - 15529	5 - 14	0,03 - 0,09
Bivråk	9000	0,99	0,11 - 0,27	8171	8170 - 8169	1 - 2	0,01 - 0,03
Havsörn	1050	1,06	2,29 - 5,73	1845	1808 - 1752	37 - 93	2,04 - 5,04
Blå kärrhök	5700	0,99	0,16 - 0,40	5198	5197 - 5194	1 - 4	0,03 - 0,08
Sparvhök	21000	0,98	0,64 - 1,61	17510	17505 - 17497	5 - 13	0,04 - 0,08
Ormvråk	12000	0,98	0,49 - 1,23	9805	9801 - 9795	4 - 10	0,04 - 0,10
Fjällvråk	1500	1,00	0,04 - 0,10	1500	1500 - 1499	0 - 1	0,03 - 0,07
Trana	90000	1,04	1,98 - 5,94	137115	137086 - 137027	29 - 87	0,02 - 0,06

Tabell 20-5. Konsekvenser av vindkraftsprojekten på Kimitoön för arternas häckande bestånd i Finland, då populationens tillväxtfaktor inte beaktas. Tabellen visar förändringarna i beståndets storlek i antal individer och som relativa andelar enligt minimi- och maximivägningsfaktorer.

Art	Utgångsvärden				Population om 10 år		
	Populationens storlek	k	Kollisioner/år	Utan vindkraftsparker	Med vindkraftsparker	Kollisioner	Differens (%)
Sångsvan	15000	1	0,30 - 0,89	15000	14997 - 14991	3 - 9	0,02 - 0,06
Sädgås	5100	1	0,13 - 0,38	5100	5099 - 5096	1 - 4	0,03 - 0,07
Grågås	15000	1	1,68 - 5,04	15000	14983 - 14950	17 - 50	0,11 - 0,34
Vitkindad gås	10500	1	0,34 - 1,01	10500	10497 - 10490	3 - 10	0,03 - 0,09
Bivråk	9000	1	0,11 - 0,27	9000	8999 - 8997	1 - 3	0,01 - 0,03
Havsörn	1050	1	2,29 - 5,73	1050	1027 - 994	23 - 56	2,16 - 5,33
Blå kärrhök	5700	1	0,16 - 0,40	5700	5698 - 5696	2 - 4	0,03 - 0,07
Sparvhök	21000	1	0,64 - 1,61	21000	20994 - 20984	6 - 16	0,03 - 0,08
Ormvråk	12000	1	0,49 - 1,23	12000	11995 - 11988	5 - 12	0,04 - 0,10
Fjällvråk	1500	1	0,04 - 0,10	1500	1500 - 1499	0 - 1	0,03 - 0,07
Trana	90000	1	1,98 - 5,94	90000	89989 - 89941	20 - 59	0,02 - 0,07

Enligt populationsmodelleringarna kommer de största kalkylerade konsekvenserna att drabba havsörnen, vars bestånd skulle minska med 2,04–5,33 % på 10 år, om alla de planerade projekten i området förverkligas jämfört med en situation där inte ett enda projekt genomförs. För grågåsen skulle populationen minska med ca 0,1–0,3 % och för ormvråken 0,04–0,10 %. För ormvråken berör påverkan både det lokala och det genomflyttande beståndet. För andra arter skulle påverkan på populationen bli liten, mindre än 0,1 %.

Konsekvenser för havsörnen

Havsörnspopulationen i Finland har ökat kraftigt ända sedan 1990-talet. I Finland är havsörnsbeståndet starkast vid västkusten, framför allt på Åland, i Skärgårdshavet och i Kvarkenområdet. I anvisningarna beträffande havsörn och vindkraft i Finland (WWF 2010) rekommenderas att en 2 km skyddszon ska lämnas till boet och att man ska undvika att bygga vindkraft vid invandra stråk för födosök. Det har konstaterats att ungar som ger sig

iväg från boet rör sig inom cirka 2 km avstånd från boet under flera månader (WWF 2012). Under tiden då havsörnen har ungar är ejdern, som häckar främst i den mellersta och yttre skärgården och även bildar flockar där, en viktig föda för havsörnen. Då örnen flyger efter föda flyger den i allmänhet på lägre höjd än annars, vilket ökar kollisionsrisken för arten.

På Kimitoön finns en stark häckande havsörnsstam som häckar främst i skärgården. I den västra delen av huvudön, där så gott som alla aktuella vindkraftsprojekt planeras, sker rikligt med överflygningar och havsörn påträffas ungefär lika rikligt på hela området (bl.a. SITO 2012, Suomen Luontotieto 2013a, 2013b). På Kimitoön finns de flesta bebodda reviren i skärgårdsområdet och på nästan alla projektområden är det kortaste avståndet till kända bon minst 4–5 km. I genomsnitt är avståndet betydligt längre (bortsett från Högsåra där vindkraftverk redan har byggts). De rapporterade observationerna av flygningar på huvudön tyder främst på att örnen stryker omkring på ön.

På Kimitoön observeras havsörnar betydligt oftare på våren och hösten än på sommaren. Största delen av de observerade individerna är ungfåglar och sådana som ännu inte är könsmogna. Fåglar som stryker omkring noteras också på vintern. I Finlands kustregioner påträffas också havsörnar från norra Ryssland både under flyttningstiden och under övervintringen.

Om alla projekt förverkligas och antalet kollisioner då enligt modelleringen blir 2,3–5,7 per år blir kollisionsdödlighetens inverkan på havsörnsbeståndet liten, eftersom beståndet nu växer kraftigt. Kollisionsdödligheten kommer då inte just alls att märkas i beståndets tillväxt och beståndets tillväxtfaktor förblir fortfarande klart positiv. Det antal överflygningar på årsnivå som använts är också sannolikt något mindre, eftersom utgångsmaterialet till stor del är baserat på flyttningsperioden. Man kan anta att de eventuella kollisionerna också blir färre än enligt det dystra scenario som använts, eftersom bona finns långt från de planerade vindkraftsområdena och örnarna skaffar sin föda främst i skärgårdsområdet.

Kollisionsrisken till följd av de vindkraftsprojekt som planeras på Kimitoön anses inte äventyra eller påtagligt försvaga det finländska örnbeståndet, men den kan påverka de lokala fåglar som flyger omkring på Kimitoös huvudö. Om man beaktar endast antalet vindkraftverk jämfört med det totala planerade antalet i de olika projekten på Kimitoön skulle Olofsgårds vindkraftspark stå för en andel på mindre än en femtedel av projektens beräknade totala inverkan på havsörnen. Kollisionsrisken påverkas inte bara av antalet vindkraftverk som planeras utan naturligtvis också av de lokala förhållandena och fåglarnas aktivitet på området. På basis av utredningarna är havsörnens aktivitet på Olofsgårdsområdet ungefär densamma som i övriga delar av Kimitoön som undersökts och inga tydliga stråk för födosök har observerats på området. Avstånden till närmaste pågående vindkraftsprojekt och till havsörnens boplatser är också flera kilometer. Därför bedöms projektets konsekvenser bli lokala och de bedöms därför inte påtagligt öka den totala risken för havsörnen tillsammans med andra vindkraftsprojekt. Projektet bedöms inte heller försämra eller hindra exempelvis genomförbarheten för de vindkraftsområden som är anvisade i etapp-landscapsplanen för vindkraft.

Osäkerhetsfaktorer i modelleringarna och bedömningen

Modelleringar är för närvarande det bästa tillgängliga sättet att undersöka antalet kollisioner och inverkan på populationerna. När det småningom kommer mera information från undersökningar går det att ytterligare precisera och förbättra modellerna. Kollisionsmodelleringen och via den också modellen för populationsökningen innehåller dock flera osäkerhetsfaktorer. Bands kollisionsmodell är en generalisering där kraftverkens tekniska data och den artspecifika informationen betraktas som konstanter för hela den tidsperiod som undersöks. De viktigaste artspecifika värdena är framför allt andelen fåglar som flyger på riskhöjd och den artspecifika väjningsfaktorn. I modelleringarna har i allmänhet en väjningsfaktor på 0,95–0,97 använts. Det innebär att 95–97 % av alla individer väjer för vindkraftverken och att endast 3–5 % flyger genom vindkraftsparken utan att väja. De verkliga väjningsfaktorerna är sannolikt större. För

gäss har väjningsfaktorn konstaterats vara betydligt högre (bl.a. Desholm & Kahlert 2005). Därför har man exempelvis i Skottland rekommenderat en väjningsfaktor på 0,998 i kollisionsmodelleringar (Scottish Natural Heritage 2013).

I kollisionsmodelleringen används ett undersökningsfönster som ligger i ett plan. I praktiken ligger vindkraftsområdena dock i olika delar av ön och undersökningsfönstrets delar ligger i praktiken i olika plan. Det innebär att en flyttande fågelindivids flygrutt kan gå genom fler än ett vindkraftsområde.

Kollisionsberäkningarna och populationsmodelleringarna har utarbetats enligt antagandet att alla vindkraftsprojekt som för närvarande planeras kommer att förverkligas i den omfattning som planeras. De bedömda vindkraftsprojekten är för närvarande i utrednings- och tillståndsskedet och har inte börjat byggas, så det är svårt att bedöma hur mycket som verkligen kommer att förverkligas. Om endast en del av projekten förverkligas eller om projekten byggs med mindre antal kraftverk än planerat kommer detta att påverka kollisionsrisken.

20.5 Flyttande fladdermöss

Enligt den undersökning som Åbo universitet gjorde sommaren 2013 om fladdermössens flyttning verkar det som om fladdermössen under sin flyttning följer Kimitoös västra kust. Det verkar som om en liten del av fladdermössen följer Kimitoös södra del och en del följer de stora åkerslätterna i Kimitoös mellersta delar (bilaga 4). Flyttande fladdermöss verkar samlas vid Kimitoös sydspets på ett mindre område i Dalsbruk och dess närområde.

Vindkraftsprojekten i Kimitoös västra delar ligger främst i öns skogbevuxna zoner som inte bedöms vara särskilt betydelsefulla områden med tanke på fladdermössens flyttning. Det är dock möjligt att en liten del av fladdermössen flyttar över enhetligare skogsåsar, varvid en liten del av de flyttande fladdermössen kan beröras av en ökad kollisionsrisk till följd av de kumulativa effekterna av vindkraftsparkerna. Risken kan bedömas beröra en bråkdel av de flyttande fladdermössen, eftersom största delen av dem inte flyger på en höjd där det finns risk för kollisioner med kraftverken. Av de fladdermöss som flyger på en höjd där det finns risk för kollisioner bedöms endast ett fåtal flyga rakt över de skogbevuxna åsarna och andra områden där det är svårt att orientera sig. Största delen av fladdermössen följer tydliga landmärken och kusten under flyttningen och flyger nedanför den höjd där det finns risk för kollisioner. Därför kan de kumulativa effekterna av vindkraftsparkerna bedömas bli små.

20.6 Landskap

De kumulativa effekterna av vindkraftsprojekten för landskapet består främst av inverkan på den visuella landskapsbilden på platser där två eller flera projekt syns. Inom Kimitoös kommun finns tre vindkraftverk på Högsåra cirka 15 kilometer från Olofsgårds projektområde samt 6 andra vindkraftsprojekt under planering. Utöver projekten på Kimitoön finns ett känt projekt

med ett vindkraftverk i Pargas (avstånd till Olofsgårds projektområde närmare 20 km) samt ett projekt med åtta kraftverk i Pargas (avstånd till Olofsgårds projektområde över 20 km) samt ett projekt med tre kraftverk i Sagu (avstånd till Olofsgårds projektområde över 20 km).

De kända vindkraftsområdena i Kimitoöns grannkommuner samt de nuvarande vindkraftverken på Högsåra ligger så långt bort från Olofsgårds projektområde att inga nämnvärda kumulativa effekter med dem beträffande landskapet uppstår.

I teorin kan alla nuvarande och planerade vindkraftverk på projektområdena på Kimitoön ställvis och delvis synas samtidigt i fjärrlandskapet. Flera vindkraftverk på olika projektområden kan synas från havsområdena utanför Kimitoön. Till de västliga havsområdena syns vindkraftsområdena i Nordanå–Lövböle, Stusnäs, Olofsgård och Högsåra bäst. Till den vidsträckta Gullkrona fjärd gör projekten ett ganska kompakt intryck som egna grupper och fyller inte en särskild vid sektor i det omgivande landskapet. Ett stort antal vindkraftverk kan göra kraftverksområdena mycket synliga, speciellt på grund av flyghinderljusen när det är mörkt. Under den ljusa tiden minskar landskapets övriga element kraftverkens dominans i landskapsbilden.



Figur 20-6. Fotomontage (panorama) av vindkraftverken i Nordanå–Lövböle, Stusnäs, Gräsböle, Olofsgård och Misskärr sett från fotograferingsplats 5 på Gullkrona fjärd. Avståndet till vindkraftverken i Nordanå–Lövböle från fotograferingsplatsen är cirka 12,6–20 km. Vindkraftverken i Stusnäs finns mitt på fotot och syns som en egen helhet, då området betraktas västerifrån. Avståndet till kraftverken i Stusnäs är cirka 12,3–14 km. Kraftverken i Gräsböle syns vid fotots vänstra kant och avståndet till dem är cirka 21,8–23,2 km. Kraftverken i Olofsgård och Misskärr finns vid högra kanten av fotot. Avståndet till kraftverken i Olofsgård är cirka 15,2–18,4 km och till kraftverken i Misskärr 21–21,6 km. Panoramafotots bredd är cirka 74°. Bildkälla: Egentliga Finlands Energi Ab / Varsinais-Suomen Energia Oy 2013.





Figur 20-8. Platser från vilka fotomontagen har gjorts.

Gräsböle, som ligger längst bort från Olofsgårds projektområde (avstånd till Olofsgårds projektområde cirka 12 km), orsakar på grund av avståndet inga särskilda kumulativa effekter för landskapet tillsammans med Olofsgård.

I de mellersta delarna av Kimitoön finns flera projektområden vilkas vindkraftverk syns till de öppna områdena mellan projektområdena. Vidsträckt områden där vindkraftverken i olika projekt syns kommer att finnas speciellt på åkerområdena kring Dragsfjärdsvägen i Genböle, Nordanå, Sunnanå, Rosendal och Högmö. Området är den största enhetliga åkerdalen på Kimitoön. De visuella kumulativa effekterna av flera vindkraftsprojekt berör främst dalens odlingslandskap, där man har fri och vidsträckt utsikt långt bort mot Stusnäs, Nordanå-Lövböle och Påvalsby projektområden. Olofsgårds projektområde ligger längre bort från odlingsdalen än de övriga projektområdena och det ligger inte vid de främsta utsiktsriktningarnas slutpunkt. Nordanå-Lövböle projektområde omfattar ett vidsträckt område norr om odlingsdalen och dominerar därför landskapsbilden i området betydligt.

Från Björboda träsk har man utsikt mot vindkraftverken i följande vindkraftsområden i närområdet: Stusnäs, Påvalsby, Olofsgård, Misskärr och Nordanå-Lövböle. Projektområdena ligger ganska jämnt placerade på alla sidor om träsket och den bästa sikten mot alla områden finns från den mellersta delen av träsket. Av dessa projektområden ligger de planerade kraftverken på Olofsgårds projektområde betydligt närmare bruksområdet (ca 2,5 km till närmaste kraftverk) än de andra projekten. Landskapet vid Björkboda bruk påverkas i liten omfattning av Olofsgård och även av Misskärr, som också syns dit i en mycket smal sektor.

De största kumulativa effekterna för landskapet tillsammans med Olofsgårds vindkraftsprojekt orsakas av Misskärrs och Påvalsby vindkraftsprojekt i Kimitoöns sydöstra och södra delar. Olofsgårds och Påvalsby projektområden ligger vid varsin ända av åkerdalen mellan Galtarby och Tappo. Därför syns projektområdena inte samtidigt, då man betraktar området i åkerdalens huvudriktning. Vindkraftverken på andra projektområden i närområdet syns också ställvis till odlingslätterna i ådalen, men de finns vid sidan om de främsta utsiktsriktningarna.

Från Galtarby och till Galtarbyvägen samt till Galtarbyviken, som fortsätter söder om dalen längs Östanåbäcken, påverkas landskapet av flera vindkraftsprojekt i närområdena. De främsta siktriktningarna från området är mot kraftverken i Olofsgård och Misskärr och dessa ligger också närmast området. De planerade vindkraftverken i Olofsgård och Misskärr förstärker varandras landskapspåverkan genom att vindkraftsområdet som syns i landskapet från Galtarby- och Östanådalen utvidgas i riktning mot söder-sydväst.

Vindkraftverken på projektområdena i Olofsgård och Misskärr syns i närheten över ett vidsträckt område på Bruksfjärden och förstärker varandras landskapspåverkan. Då man betraktar Kimitoön från havet syns båda projektområdena som separata helheter, men å andra sidan som en vidsträckt vindkraftshorisont. I synnerhet Olofsgårds kraftverk täcker ett ganska vidsträckt område vid fastlandshorisonten, då man betraktar området från söder.



Figur 20-9. Fotomontage från fotograferingsplats 4 på Bruksfjärden utanför Långön i riktning mot Olofsgårds och Misskärrs projektområden, mot nordost, på cirka fyra kilometers avstånd från Olofsgårds (ALT 1) och cirka 6,5 kilometers avstånd från Misskärrs närmaste planerade vindkraftverk.

DEL III

JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH DERAS GENOMFÖRBARHET

21. JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

I miljökonsekvensbedömningen bedöms för varje granskad konsekvens den förändring som uppstår från nuläget till den tidpunkt som granskningen gäller. Miljökonsekvenserna bedöms genom jämförelse av dem med motsvarande konsekvenser för nollalternativet, dvs. i praktiken planeringsområdets nuvarande situation och dess naturliga utveckling. Konsekvensernas betydelse har bedömts genom korstabulering av influensområdets känslighet och konsekvensens storlek. Principerna för bedömningen av influensområdets känslighet och storlek och hur konsekvensens betydelse åskådliggörs har beskrivits i respektive bedömningsdel.

I det här kapitlet presenteras konsekvenserna av projektets olika alternativ koncentrerat i tabellform. I tabellen försöker man lyfta fram de väsentligaste konsekvenserna per konsekvenstyp samt en bedömning av deras betydelse. Konsekvensens betydelse anges på en sjugradig skala med färgkoder:

Stor negativ	Medelstor negativ	Liten negativ	Ingen påverkan	Liten positiv	Medelstor positiv	Stor positiv
---------------------	--------------------------	----------------------	-----------------------	----------------------	--------------------------	---------------------

Tabell 21-1. Sammandrag av alternativens konsekvenser under byggtiden och driften.

	Projektalternativ 1	Projektalternativ 2	Nollalternativet
Jordmån och berggrund	Konsekvenserna för jordmån och berggrund är lokala och infaller huvudsakligen under byggtiden. Den markareal som ska bearbetas i projektalternativ 2 är mindre, cirka 2/3 av arealen i projektalternativ 1. På planeringsområdet finns inga värdefulla geologiska objekt eller områden, men det finns vidsträckt, enhetliga kala klippor på området.		Inga förändringar sker i områdets jordmån och berggrund.
Grundvatten	Projektet påverkar inte grundvattenkvaliteten eller mängden. Risker för förorening av grundvattnet är mycket liten.		Områdets grundvattenförhållanden förblir oförändrade.
Ytvatten	Projektet påverkar inte ytvattenkvaliteten eller mängden. Risker för förorening av ytvattnet är mycket liten. Fåran i naturtillstånd i norra delen av planeringsområdet ska beaktas i den noggrannare planeringen i båda projektalternativen.		Om projektet inte genomförs kommer inga eventuella konsekvenser för områdets diken att uppstå. Konsekvenser för diken och avrinningsförhållanden kan uppstå till följd av kommande jord- och skogsbruksåtgärder och framför allt underhåll av de nuvarande diken.
Vegetation och naturtyper	Byggområdena, där växtligheten avlägsnas, är små och ligger i ett enhetligt, skogsbruks-påverkat skogsområde. Ett mossområde som motsvarar det som avses i skogslagen finns på byggområdet för vindkraftverk 14 i båda projektalternativen.		Om vindkraftsparken inte byggs kommer områdets vegetation och naturvärden att förbli som nu. Bevarandet av naturvärdena och deras utveckling påverkas av skogsbruksåtgärden på området

Arter i habitatdirektivets bilaga	Konsekvenser för fladdermössen utan lindringsåtgärder: Ett område i planeringsområdets norra del används av fladdermöss och blir utsatt för måttliga konsekvenser, om inga lindringsåtgärder vidtas. Planeringsområdet ligger utanför fladdermössens sannolika huvudflyttstråk. Största delen av de arter som flyttar via området observerades nära markytan, vilket minskar kollisionsriskerna för flyttande fladdermöss betydligt.		Om alternativ 0 förverkligas förblir levnadsförhållandena för fladdermöss, flygekorror och åkergrödor på planeringsområdet oförändrade, fränsett eventuella skogsbruksåtgärder som kan påverka arternas levnadsförhållanden.
	Konsekvenser för fladdermössen, om lindringsåtgärder vidtas: Om vägförbindelsen i närheten av fladdermössens födoområde i den norra delen av planeringsområdet anläggs genom att den nuvarande skogsbilvägen breddas österut eller flyttas, kommer förändringarna inte att beröra fladdermössens födoområde.		
	Konsekvenser för flygekorror: Om projektet genomförs kommer detta inte att påverka några flygekorror.		
	Konsekvenser för åkergrödan utan lindringsåtgärder: På influensområdet finns föröknings- och rastplatser för åkergrödor. Två föröknings- och rastplatser i den omedelbara närheten av vägförbindelsen som ska förbättras och som ligger i den norra delen av planeringsområdet kommer att bli föremål för byggåtgärder.		
	Konsekvenser för åkergrödan, om lindringsåtgärder vidtas: Om vägförbindelsen anläggs genom breddning av den nuvarande skogsbilvägen österut eller om vägen flyttas, kommer byggåtgärderna inte att påverka föröknings- och rastområdet.		
Övrig fauna	Byggområdena splittrar och förstör skogsområden som är lämpliga för vissa arter, men å andra sidan bidrar byggområdena till att det uppstår nya områden som erbjuder skydd och föda.		Områdets naturförhållanden förblir oförändrade. Områdets markanvändningsformer kan leda till förändringar i de rådande miljöförhållandena och därmed påverka andra djurarter.
Fågelbestånd	Konsekvenser för det häckande fågelbeståndet: Vindkraftskonstruktionerna byggs främst på områden som är av litet värde för häckande fåglar (bl.a. skogs-förnyelseområden, plantbestånd). Därför berör de direkta förändringarna av livsmiljön främst de vanligaste arterna i skogen. Störningarna kan drabba arter som håller sig undan mänsklig aktivitet såsom tjäder, rovfåglar samt nattskär, som förekommer i stort antal på området. Rovfågarna utsätts också för ökad kollisionsrisk.		Planeringsområdet förblir oförändrat. Skogsbruket på området kan dock påverka områdets naturförhållanden och därigenom fågelbeståndet.
	Konsekvenser för flyttfåglarna: Kollisioner och barriäreffekter berör fåglar som flyttar via området, exempelvis tranor och gäss. För största delen av arterna blir inverkan på arternas totala population liten. För havsörnen kan lokal/regional inverkan på populationsnivå uppstå.		Områdets fågelbestånd förblir oförändrat, bortsett från påverkan av förändringar orsakade av skogsbruket.
Konsekvenser för naturskyddet	De naturvärden som utgör grund för att Stormossens Naturaområde har införlivats i nätverket Natura drabbas inte av några betydande konsekvenser. Vindkraftverkens drift orsakar inte heller några konsekvenser som påverkar de ekologiska särdrag som utgör grund för att Stormossen har införlivats i basprogrammet för myrskyddet och ytterligare delvis fredats som naturskyddsområde.		Skyddsområdenas nuvarande tillstånd förblir oförändrat.
Klimat och naturresurser	Projektets klimatpåverkan är betydande på lokal nivå.		Den elmängd som det här projektet skulle ha gett måste i 0-alternativet produceras med andra former av energiproduktion.
Markanvändning och samhällsstruktur	Skogsbruket kan fortsätta på området. Bosättning kan inte anvisas på området under den tid som vindkraftsparken är i drift. Efter att vindkraftsparken avvecklats finns inga begränsningar av användningen.		Markanvändningen på planeringsområdet förblir sannolikt densamma som nu, om vindkraftsparken inte byggs. Förändringar i områdets markanvändning kan orsakas av planer och planläggning för annan markanvändning.
Planläggning	Om etappplanskapsplanen för vindkraft, som ska fastställas, träder i kraft torde projektet kräva en ändring av etappplanen. Projektet kräver en delgeneralplan.	Projektet är i enlighet med landskapsplanen. Projektet kräver en delgeneralplan.	Om projektet inte genomförs behöver ingen delgeneralplan utarbetas för området.

Landskap	Landskapet påverkas speciellt för bosättningen i influensområdets näromgivning och i Galtarbys historiska bymiljö. Vindkraftverkens flyghinderljus förstärker påverkan i närmiljön, som nu har litet belysning.		Om projektet inte genomförs kommer områdets landskapsbild att utvecklas på ungefär samma sätt som nu. Det kommer att uppstå förändringar i områdets landskap, om det görs kalhyggen på området eller om områdets markanvändning förändras. Hur väl de landskapsmässigt värdefulla åkerlandskapen bevaras beror på om det traditionella jordbruket kommer att fortsätta. Kulturmiljöns utveckling fortsätter ungefär som nu. Om gamla byggnader och andra värdefulla objekt inte underhålls kommer de med tiden att förfalla och förlora i värde.
Planeringsområdets näromgivning (mindre än 3 km avstånd från de planerade vindkraftverken):	De byggda miljöerna av riksintresse i näromgivningen drabbas inte av påverkan som försämrar deras värde.		
Över 3 km avstånd från de planerade vindkraftverken, närlandskapet och fjärrlandskapet:	Påverkans betydelse minskar längre bort från planeringsområdets näromgivning, där vindkraftverken blir en del av bakgrundslandskapet och inte är dominerande element i landskapet. På influensområden som ligger längre bort blir förändringen i landskapsbild liten. Vindkraftverkens flyghinderljus framhäver påverkan inte bara i näromgivningen utan också i fjärrlandskapet där det finns vidsträckt synlighetsområden, bland annat till havs.		
Buller	Bullerpåverkan som överstiger planeringsriktvärdet nattetid berör de närmaste enstaka bostadshusen men ligger ändå under planeringsriktvärdena vid de närmaste bostadsområdena. Vid det närmaste området med fritidshus och vid enstaka fritidshus överskrider de planeringsriktvärden som gäller nattetid. Det planeringsriktvärde som gäller dagtid för skyddsområden överskrider på en del av Naturaområdet. Riktvärdena för buller inomhus bedöms inte överskridas någonstans.	Bullernivåerna ligger under de planeringsriktvärden som gäller dagtid på områdena med fast bosättning och fritidsbosättning. Vid det närmaste området med fritidshus och vid enstaka fritidshus överskrider bullernivån de planeringsriktvärden som gäller nattetid. Riktvärdena för buller inomhus bedöms inte överskridas någonstans.	På planeringsområdet finns inga särskilda objekt eller funktioner som orsakar buller. Områdets skogsbruk kan dock orsaka buller.
Rörliga skuggor	Inom influensområdet finns 18 bostadshus eller fritidshus där mängden rörliga skuggor överstiger 8 timmar per år utan åtgärder för att minska skuggpåverkan.	Inom influensområdet finns 8 bostadshus eller fritidshus där mängden rörliga skuggor överstiger 8 timmar per år utan åtgärder för att minska skuggpåverkan.	Om projektet inte genomförs kommer inga rörliga skuggor från vindkraftverk att uppstå i omgivningen.
Trafik	Mycket tung trafik kommer att köra till planeringsområdet, men transporterna fördelas över byggtiden som kommer att pågå i mer än ett år. En del av transporterna består av specialtransporter som bromsar upp den övriga trafiken. Trafiken på områdets vägar ökar dock inte betydligt jämfört med nuvarande trafikmängder. Trafiken kan orsaka buller och störningar för dem som bor längs vägarna.	Påverkan blir likartad som i ALT 1, men transporterna utgör cirka 2/3 av mängden i ALT 1.	Om vindkraftsparken inte byggs förblir trafiken och trafiksäkerheten i närområdet oförändrade. Vägförbättringarna på planeringsområdet i samband med projektet blir ogjorda.
Levnadsförhållanden och trivsel	De största konsekvenserna för boendetrivseln orsakas av buller och rörliga skuggor, landskapsförändring och flyghinderljus. De kan tidvis försämra boendetrivseln, framför allt vid de närmaste fastigheterna nordost och söder om planeringsområdet. Projektet orsakar mycket oro och konflikter bland de boende, speciellt beträffande boendetrivsel och eventuell inverkan på turistnäringar.	Konsekvenserna för boendetrivseln nordost om planeringsområdet blir lika stora som i alternativ ALT 1. Då man ser på projektets hela influensområde blir det betydligt färre som potentiellt kan drabbas av påverkan än i alternativ ALT 1.	Situationen fortgår som nu.

22. PROJEKTETS GENOMFÖRBARHET

I miljökonsekvensbedömningen ska en tillräcklig utredning om projektets alternativ och deras genomförbarhet presenteras. Genomförbarheten påverkas bl.a. av om projektet orsakar betydande negativa konsekvenser för något miljöobjekt eller för människor. En stor del av de negativa konsekvenserna kan förhindras eller lindras genom fortsatt planering, vilket också påverkar projektets genomförbarhet. Genomförbarheten för projektets alternativ har bedömts utgående från ovanstående sammandragstabell över konsekvenserna av de olika projektalternativen.

Ingetdera projektalternativet medför betydande skadliga konsekvenser för jordmån och berggrund eller yt- och grundvatten. De värdefulla livsmiljöer som motsvarar det som nämns i skogslagen 10 § samt fåror och småvatten i naturtillstånd på planeringsområdet har i princip beaktats i placeringen av vindkraftverken och alternativen orsakar inga kännbara skador för vegetationen eller naturtyperna. Föröknings- och rastområdena för åkergröda i norra delen av planeringsområdet samt området som fladdermöss använder måste beaktas i den fortsatta planeringen av projektet. Med dessa åtgärder står inte byggnation enligt någotdera projektalternativet i konflikt med bestämmelserna i naturvårdslagen och habitatdirektivet. Det innebär att projektet med dessa lindringsåtgärder också är genomförbart. Beslut om behov av undantagslov fattas dock av den regionala NTM-centralen.

Vindkraftskonstruktionerna byggs i båda projektalternativen främst på områden som är av litet värde för häckande fåglar. Därför berör de största direkta förändringarna av livsmiljön de vanligaste arterna i skogen. Störningar kan drabba arter som håller sig undan mänsklig aktivitet såsom tjäder, rovfåglar eller nattskärar, som förekommer i stort antal på området. Rovfåglarna utsätts också för ökad kollisionsrisk. Beträffande flyttfåglar ligger projektet i närheten av rast- och födoområden som är viktiga under flytningstiden och flyttningsaktiviteten är stor på Kimitoön. För största delen av arterna blir inverkan på arternas totala population dock liten. För havsörnen kan lokal/regional inverkan på populationsnivå uppstå. Det större projektalternativet ALT 1 bedöms påverka flyttfåglarna mera än alternativ ALT 2 på grund av större areal och större antal kraftverk.

De naturvärden som utgör grund för att Stormossens Naturaområde har införlivats i nätverket Natura drabbas inte av några betydande konsekvenser i någotdera alternativet och en Naturabedömning enligt naturvårdslagen 65 § är inte nödvändig. Vindkraftverkens drift orsakar inte heller sådana konsekvenser som påverkar de ekologiska särdrag som utgör grund för att Stormossen har införlivats i basprogrammet för myrskyddet och ytterligare delvis fredats som naturskyddsområde. I projektalternativ 1 drabbas Stormossen av buller- och skuggpåverkan,

vilket kan påverka dem som vill iaktta naturen samt deras naturupplevelser. På grund av avståndet bedöms projektet inte påverka andra naturskyddsområden eller -programområden. Om projektet inte genomförs, ALT 0, främjas inte målen för minskning av utsläppen av växthusgaser och målen att motverka klimatiförändringen.

Konsekvenserna för närlandskapet, speciellt Galtarby byområde, är som störst i projektets näromgivning i båda projektalternativen. De byggda miljöerna av riksintresse i näromgivningen drabbas dock inte av påverkan som försämrar deras värde. Betydelsen av den här påverkan minskar längre bort från planeringsområdets näromgivning, där vindkraftverken blir en del av bakgrundslandskapet och inte är dominerande element i landskapet. I projektalternativ 1 placeras kraftverken över ett större område än i alternativ 2, men detta har ingen stor betydelse för inverkan på fjärrlandskapet. På planeringsområdet finns fasta fornlämnningar vilkas lägen måste beaktas i den fortsatta planeringen av projektet.

Vindkraftverken ger upphov till störningar för den fasta bosättningen främst i form av buller som understiger planeringsriktvärdena samt rörliga skuggor som till omfattningen huvudsakligen understiger de rekommenderade värden som används i andra europeiska länder. Flera enstaka bostadshus och fritidshus finns dock inom det område där planeringsriktvärdena och rekommendationerna för rörliga skuggor överskrids. En minskning av konsekvenserna för levnadsförhållanden och trivsel kan beaktas i den fortsatta planeringen av de vindkraftverk som placeras närmast bosättningen. Andra konsekvenser för levnadsförhållanden och trivsel förekommer främst under byggtiden och är därför tillfälliga. Till exempel användningen av området för rekreation och jakt kan fortsätta när vindkraftverken är i drift.

Om projektet förverkligas innebär det inget hinder för det nuvarande skogsbruket att fortsätta jämsides med vindkraftsprojektet. Projektets samhälleliga acceptans avgörs via ett planläggningsförfarande. Om etappplanskapsplanen för vindkraft, som ska fastställas, träder i kraft torde projektalternativ 1 kräva en ändring av etappplanskapsplanen för vindkraft.

Projektalternativ ALT 1 och ALT 2 är genomförbara, om ovannämnda aspekter beaktas i den fortsatta planeringen. Projektalternativ ALT 1 orsakar mera vittgående miljökonsekvenser än projektalternativ ALT 2. Projektalternativ 2 orsakar mindre konsekvenser för markanvändningen samt för människornas levnadsförhållanden och trivsel. På grund av antalet kraftverk är konsekvenserna för fåglarna också mindre i projektalternativ 2 jämfört med projektalternativ 1. Beträffande andra konsekvenser skiljer sig alternativen inte nämnvärt från varandra.

23. BEHOV AV FORTSATTA UNDERSÖKNINGAR OCH UPPFÖLJNING

23.1 Fågelbestånd

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. 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 1–2 år. I uppföljningen borde man använda de metoder som anges i Naturhistoriska Centralmuseets anvisningar om observationer vid uppföljning av fågelbeståndet och som använts i den här MKB-processen för att resultaten ska bli jämförbara med MKB-beskrivningen och eventuellt kunna generaliseras. Då kan resultaten också utnyttjas i planeringen av kommande vindkraftsprojekt. Behovet av fågeluppföljning i fortsättningen (efter de första driftsåren) övervägs beroende på kraftverkens konstaterade inverkan på områdets fågelbestånd. En mera detaljerad plan för att iaktta konsekvenserna av vindkraftverken görs upp då projektet fortsätter. Då kommer det också att finnas noggranna uppgifter om hur projektet kommer att genomföras och i vilken omfattning. Det finns ännu ingen erfarenhet från Finland om hur landbaserade vindkraftsparker i skogsmiljö påverkar fåglarna, eftersom inte en enda av de stora landbaserade vindkraftsparkerna i Finland ännu har varit i drift någon längre tid eller de har ännu inte ens byggts. Många olika energibolag planerar för närvarande flera vindkraftsparker vid kusten, så behovet av en utredning av konsekvenserna för fåglarna vid landbaserade vindkraftsparker är gemensamt.

23.2 Buller och rörliga skuggor

Då projektplanerna (kraftverkens exakta placering, val av kraftverkstyp m.m.) preciseras borde buller- och skuggmodelleringarna revideras. Utgående från resultaten av de reviderade modellberäkningarna och de rådande vindriktningarna på området går det att vid behov välja representativa mätpunkter för uppföljningsmätningarna.

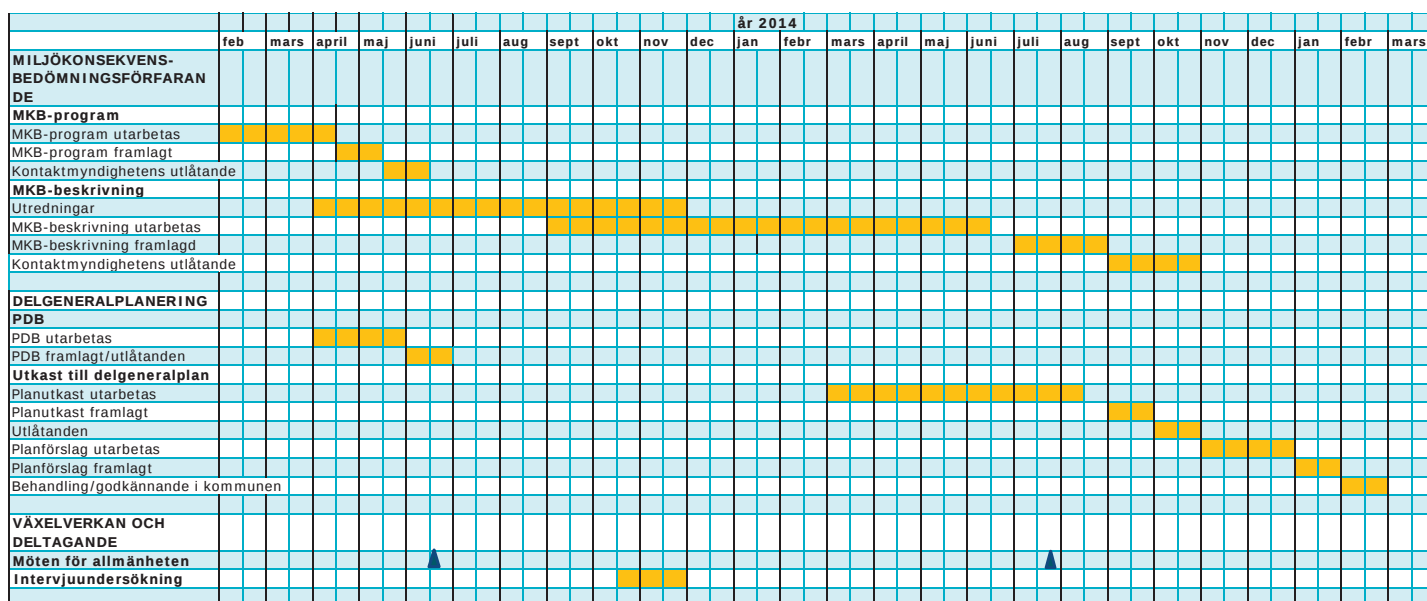
23.3 Annan uppföljning

Konsekvenserna för människorna följs upp genom respons om vindkraftsparken och de störningar den eventuellt ger upphov till. Bland dem som bor i närområdet kan en invånarenkät göras om hur de har upplevt konsekvenserna av vindkraftsparken. En sådan enkät kan göras till exempel då vindkraftsparken har varit i drift i två års tid. Alternativt kan den intervjuundersökning som gjordes i samband med miljökonsekvensbedömningen upprepas.

24. PLANERING AV PROJEKTET SAMT BESLUTFATTANDE

24.1 Projektets planeringssituation och tidsplan för att förverkliga projektet

Den projektansvariga började förbereda projektet år 2012. Jämsides med förfarandet vid miljökonsekvensbedömning utarbetas samtidigt en delgeneralplan för vindkraftsbyggnationen. Det är meningen att MKB-beskrivningen och delgeneralplaneutkastet läggs till påseende på sommaren 2014. Kontaktmyndigheten ger sitt utlåtande om konsekvensbeskrivningen hösten 2014, och därefter justeras förslaget till delgeneralplan och framläggs offentligt. I planförslaget beaktas de miljökonsekvenser som framkommit och de utlåtanden som lämnats in i samband med MKB-förfarandet. Kimitoöns kommun beslutar om att godkänna delgeneralplanen. I samband med det beaktas också resultaten av konsekvensbedömningarna och utlåtandena om dem. Ansökan om bygglov som krävs för att bygga vindkraftsparken sker efter att delgeneralplanen har godkänts. Generalplanen utarbetas så att det ska gå att ansöka om bygglov direkt på basis av generalplanen. Den projektansvariga har som mål att ansöka om bygglov för vindkraftsprojektet och starta anskaffningen av kraftverken så att byggarbetet kan påbörjas år 2015, då de första vindkraftverken också ska resas. Enligt den eftersträlvade tidsplanen ska hela området vara klart under åren 2016–2017.



Figur 24-1. Eftersträvd tidsplan för vindkraftsprojektets MKB-förfarande och delgeneralplanering.

24.2 Projektets förhållande till utnyttjande av naturresurser och till planer och program om miljöskydd

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

- FN:s klimatavtal
- EU:s klimat- och energipaket
- EU:s energistrategi
- Den långsiktiga energi- och klimatstrategin
- Egentliga Finlands landskapsöversikt 2030
- Egentliga Finlands landskapsprogram 2011–2014
- Egentliga Finlands klimat- och energistrategi 2020
- Luftvårdsprogram 2010
- Protokoll 1999 och förordning nr 40/2005 om konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar
- Nätverket Natura 2000
- Strategin för skydd av naturens mångfald och hållbart utnyttjande av naturen 2012–2020
- Riktvärden för buller
- De riksomfattande målen för områdesanvändningen

FN:s klimatavtal

FN:s ramkonvention om klimatförändringen godkändes 1992. Konventionen trädde i kraft 1994, samma år som Finland ratificerade konventionen. På den tredje konferensen om klimatavtalet år 1997 undertecknades det s.k. Kyotoprotokollet, som innehåller bindande förpliktelser för industriländerna att minska utsläppen samt tidtabeller för detta. På klimatmötet i Kyoto godkändes att EU:s mål är att de totala utsläppen av växthusgaser ska minskas med 8 % från nivån år 1990. Det här åtagandet skulle uppnås under åren 2008–2012, som är den första s.k. åtagandeperioden. För Finland kom man överens om att målet för minskningen av utsläppen av växthusgaser är 0 % från nivån år 1990, dvs. utsläppen under åren 2008–2012 skulle ligga på samma nivå som 1990.

EU:s klimat- och energipaket

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

EU:s energistrategi

EU:s energistrategi (An Energy Policy for Europe) publicerades 10.1.2007. Målet för EU:s energistrategi är att trygga tillgången på konkurrenskraftig och ren energi för att svara mot behovet att motverka klimatförändringen, den växande globala efterfrågan på energi och osäkerheten i den framtida tillgången på energi. För att dessa mål ska nås har ett handlingsprogram med tio punkter gjorts upp. I programmet ingår bl.a. utveckling av EU:s interna energimarknad, tryggad energiförsörjning och åtagandet att minska utsläppen av växthusgaser.

Den långsiktiga klimat- och energistrategin

Statsrådet godkände den 6.11.2008 en ny klimat- och energistrategi för Finland. I strategin ingår klimat- och energipolitiska åtgärder fram till år 2020 och riktgivande ända till år 2050. Arbetet med att uppdatera energi- och klimatstrategin startade i enlighet med regeringsprogrammet år 2011. Genom uppdateringen säkerställs att de nationella energi- och klimatmål som uppställts för år 2020 kommer att nås samt bereds väg mot de långsiktiga målen. I den strategiuppdatering som regeringen godkände i mars 2013 är produktionsmålet för vindkraften cirka 9 TWh år 2025 i stället för 6 TWh som tidigare har uppställts för år 2020.

Egentliga Finlands landskapsöversikt 2030

Landskapets centralaste planeringsdokument är den långsiktiga landskapsöversikten som anger landskapets ambition och en strategi för att nå dit. I planens strategi för år 2030 sägs bl.a. att *"Egentliga Finland är ett kolneutralt landskap och producerar en betydande del av sitt energibehov med förnybar energi"*.

Egentliga Finlands landskapsprogram 2011–2014

Som mål för Egentliga Finlands landskapsprogram nämns bl.a. att den förnybara energins andel av den använda energin har ökat betydligt samt att energieffektiviteten och energibesparingen har ökat. Som åtgärd främjas ett fullföljande av landskapets energistrategi och speciellt en ökning av produktionen av förnybar energi.

Luftvårdsprogram 2010

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

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

Det första regionala luftvårdsavtalet var den konvention som Förenta Nationernas ekonomiska kommission för Europa (ECE) 1979 ingick om långväga gränsöverskridande luftföroreningar (FördrS 15/1983). Protokollet från konventionen om långväga gränsöverskridande luftföroreningar undertecknades i Göteborg 1999 och trädde i kraft i Finland genom förordning nr 40/2005. Avtalsparterna godkände det s.k. Göteborgsprotokollet om att minska förurning, övergödning och marknära ozon. Avtalsparterna är skyldiga att minska sina utsläpp så att de år 2010 underskrider den utsläppsgräns som är fastställd för respektive avtalspart. Göteborgsprotokollet förnyades och nya minskningsmål för medlemsländerna ställdes upp 4.5.2012. Göteborgsprotokollet innehåller de nationella skyldigheterna att minska utsläppen fram till år 2020. Protokollets mål är att övervaka och minska utsläppen av svavel, kväveoxider,

ammoniak och flyktiga organiska föreningar som härrör från mänsklig verksamhet och som sannolikt har en skadlig inverkan på människornas hälsa, naturens ekosystem, material och växter på grund av försurning, övergödning eller marknära ozon som förorsakas av långväga gränsöverskridande luftföroreningar.

Nätverket Natura 2000

Statsrådet beslutade om Finlands förslag till nätverket Natura 2000 den 20.8.1998. Natura 2000 är ett EU-projekt med avsikt att trygga de naturtyper som anges i habitatdirektivet och livsmiljöerna för de arter som finns upptagna i direktivet. Genom nätverket Natura 2000 vill man värna om naturens mångfald inom Europeiska Unionen och uppfylla de skyddsmål som anges i habitat- och fågeldirektivet. Habitatdirektivets allmänna mål är att uppnå och bibehålla en gynnsam nivå för skyddet av vissa arter och naturtyper. Fågeldirektivets allmänna mål är att bibehålla fågelbestånden på en nivå som motsvarar ekologiska, vetenskapliga och kulturella krav.

Strategin för skydd av naturens mångfald och hållbart utnyttjande av naturen 2012–2020

Statsrådet godkände strategin i december 2012. Strategins huvudmål är att stoppa utarmningen av naturens mångfald.

Strategins fem mål:

1. Bevarande och hållbart nyttjande av den biologiska mångfalden integreras i förvaltningen och samhället.
2. Det direkta trycket på den biologiska mångfalden ska minskas och hållbart nyttjande av den främjas.
3. Tillståndet för den biologiska mångfalden förbättras genom att ekosystemen, arterna och den genetiska mångfalden tryggas.
4. Nyttan av biologisk mångfald och ekosystemtjänster tryggas för alla.
5. Verkställandet av bevarande och hållbart nyttjande av den biologiska mångfalden förbättras genom deltagande planering och informationsförvaltning samt genom utveckling av verksamhetsförutsättningarna och -förmågan.

Riktvärden för buller

Statsrådet har beslutat om riktvärden för bullernivån (993/1992) för att förhindra bullerolägenheter och trygga trivseln i omgivningen. Riktvärdena tillämpas vid planering av markanvändning och byggverksamhet, vid trafikplanering som rör olika trafikformer samt vid tillståndsförfarandet för byggverksamhet. Beslut om riktvärden för bullernivån gavs med stöd av bullerbekämpningslagen (382/1987). Beslutet om riktvärden förblev i kraft, fastän bullerbekämpningslagen upphävdes då miljöskyddslagen (86/2000) trädde i kraft år 2000. Praxis för tillämpning av beslutet om riktvärden har senare utvidgats till tillstånds- och tillsynsfrågor enligt miljöskyddslagen och även marktäktslagen (555/1981). De allmänna riktvärdena för bullernivån gäller inte buller från skjut- och motorsportbanor.

Planeringsriktvärden för buller

En arbetsgrupp tillsatt av Miljöministeriet utarbetade rapporten *"Miljöförvaltningens anvisningar 4/2012 - Planering av vindkraftsutbyggnad"* som publicerades i juli 2012. Beträffande buller konstateras det i anvisningarna att de allmänna riktvärdena

för bullernivån enligt statsrådets beslut 993/1992 inte lämpar sig för bedömning av olägenheterna av vindkraftsbuller, och i anvisningarna ges planeringsriktvärden beträffande vindkraftsbuller. I rapporten sägs om planeringsriktvärdena:

"Riktvärdena för planering av vindkraftsutbyggnad är ett hjälpmedel för riskhantering och planering. Med hjälp av dem kan man identifiera de områden som är bäst lämpade för utbyggnad av vindkraft. Med dessa riktvärden för planering vill man försäkra sig om att vindkraftverken inte kommer att orsaka oskäligen störning och att till exempel bullernivåerna inomhus i bostäder förblir i enlighet med anvisningarna om boendehälsa."

En förordning om bullernivåerna från vindkraftverk bereds av statsrådet. Den kommer att fastslå decibelgränser för buller från vindkraftverk samt på vilka områden riktvärdena ska tillämpas.

Förutom planeringsriktvärdena för bullernivån utomhus används för utrymmen inne i bostäder riktvärdena för lågfrekvent buller i Anvisning om boendehälsa som är baserade på innehållskraven i hälsoskyddslagen (763/94).

24.3 Behövliga planer, tillstånd och beslut för Olofsgårds vindkraftsprojekt

24.3.1 MKB-förfarande

För att förverkliga en vindkraftspark har det sedan 1.6.2011 krävts ett förfarande vid miljökonsekvensbedömning enligt MKB-lagen alltid då projektet omfattar minst 10 vindkraftverk eller då kraftverkens totala effekt uppgår till minst 30 MW. Storleken på Olofsgårds vindkraftsprojekt överstiger tröskelvärdena i MKB-förordningens (713/2006, ändring 359/2011) projektförteckning.

24.3.2 Allmän planering av projektet

Den allmänna planeringen av projektet (placeringen av kraftverken) ingår i den projektansvarigas projektutvecklingsarbete och det omfattar inga myndighetsbeslut eller något tillståndsförfarande. Den allmänna planeringen har skett jämsides med förfarandet vid miljökonsekvensbedömning. Planeringen fortsätter och preciseras efter förfarandet vid miljökonsekvensbedömning. Som en del av förfarandet vid miljökonsekvensbedömning fås mera information om planeringsområdet och dess miljövärden samt hur vindkraftverken eventuellt påverkar dem, vilket i sin tur påverkar utvecklingen av projektplanen. I projektutvecklingen placeras turbinerna så att de skadliga konsekvenserna minimeras.

24.3.3 Planläggning

Ändringen av markanvändnings- och bygglagen beträffande vindkraftsutbyggnad trädde i kraft 1.4.2011. Avsikten med ändringen var att det oftare än tidigare ska gå att använda en generalplan som planeringsverktyg för vindkraftsutbyggnad. Lagändringen gör det möjligt att bevilja bygglov för vindkraftverk direkt på basis av en generalplan. En förutsättning för att

- Aitchison, C. (2012) Tourism Impact of Wind Farms. Scottish Government Renewables Inquiry. <http://www.scottish.parliament.uk/S4_EconomyEnergyandTourismCommittee/Inquiries/20120426_uni_of_ed.pdf> Luettu 8.1.2014.
- Band, W, Madders, M. & Whitefield 2007: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. 2007 (ed.): Birds and wind farms. Risk Assessment and mitigation: 259-275.
- Bevanger K., Berntsen F., Clausen S., Dahl E.L., Flagstad Ø, Follestad A., Halley D., Hanssen F., Johnsen L., Kvaløy P., Lund-Hoel P., May R., Nygård T., Pedersen H.C., Reitan O., Røskoft E., Steinheim Y., Stokke B. & Vang R. 2010: Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind). Report on findings 2007–2010. NINA Report 620. 152 s.
- Biotooppi-aineistot, Metsähallitus. Luontotyyppi-inventoinnin paikkatiedot Stormossenin Natura-alueelta.
- Birdlife Suomi ry. 2013. Suomen alueellisesti uhanalaiset lajit. <<http://www.birdlife.fi/suojelu/lajit/uhex/uhex-alueelliset.shtm>>, luettu 25.9.2013.
- Crawford R.H., 2009. Life cycle energy and greenhouse emissions analysis of wind turbines and the effect of size on energy yield. Renewable and Sustainable Energy Reviews 13: 2653–2660.
- Desholm M. & Kahlert, J. 2005: Avian collision risk at an offshore wind farm. Biology Letters 1(3): 296–298.
- Di Napoli, 2007. Tuulivoimaloiden melun syntytyvat ja leviäminen, Suomen Ympäristö 4, 2007.
- Durwyn, L. & 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.
- Eftestøl S., Colman J.E., Gaup M.A. & Dahle B. 2004: Kunnskapsstatus - effekter av vindparker på reindriften. University of Oslo. Oslo. 38 s.
- Energiatollisuus ry, 2014. <http://energia.fi/tilastot-ja-julkaisut/sahkotilastot>. Luettu 5.2.2014.
- Everaert, J. & E. Kuijken 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). <<http://www.fws.gov/midwest/wind/references/belgiummortstudy.pdf>>. Luettu 29.10.2013.
- Falkdalen, U., Falkdalen Lindahl, L. & Nygård, T. 2013. Fågelundersökning vid Storruns vindkraftanläggning Jämtland. Vindval, rapport 6547, augusti 2013. <<http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6574-4.pdf>>, luettu 27.1.2014.
- Faunatica Oy, 2012. Varsinais-Suomen tärkeät lintualueet 2012. Varsinais-Suomen liitto.
- Finavia, 2013. Korkeusrajoitukset paikkatietoaineistona. <http://www.finavia.fi/fi/tiedottaminen/lentoesteet/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona/>
- 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.
- Hanski, I. 2006: Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. Helsingin yliopisto. 35 s.
- Hanski, I. 2001: Liito-oravan (*Pteromys volans*) biologia ja suojele Suomessa. Suomen ympäristö 459. 32 s.
- Holttinen 2004. The Impact of Large Scale Wind Power Production on the Nordic Electricity System. VTT Publications 554.
- Hotanen, J.-P., Nousiainen, H., Mäkipää, R., Reinikainen, A. & Tonteri, T. 2008: Metsätyypit – opas kasvupaikkojen luokitteluun. Metsäkustannus Oy. Hämeenlinna. 190 s.
- <http://www.sll.fi/varsinais-suomi/jemma/liitoorava>
- Hutterer R., Ivanova T., Meyer-Cords C. & Rodrigues L. 2005: Bat migrations in Europe – A Review of Banding Data and Literature. Federal Agency for Nature Conservation. Bonn. 162 s.
- Hötter, H., Thomsen, K.-M. & H. Jeromin (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.
- Kauppinen, Tapani & Tähtinen, Vilja. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja. Aiheita 8/2003. <http://www.mentalhealthpromotion.net/resources/arviointimenetelm-stakes.pdf>.
- Kemiönsaaren kunnan internetsivut. <www-kemionsaari.fi> Luettu 7.1.2014.
- Koistinen, J. 2004. Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721/2004. Helsinki. 42 s.
- Krijgsveld K.L., Akershoek K., Schenk F., Dijk F. & Dirksen S. 2009. Collision risk of birds with modern large wind turbines. Ardea 97(3): 357–366.
- Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa -opas pohjoismaiseen käytäntöön. 2002. Pohjoismaiden ministerineuvosto. Nord 2002:5.
- Kunttu, P. 14.4.2013. Havaintoja suojelullisesti merkittävistä eliölajeista suunnitellun Kemiönsaaren Olofsgårdin tuulivoimapaiston lähivaikutusalueelta 2005–2013. Muistio.
- Kuusiola, Timo & Monni, Suvi (2012). Varsinais-Suomen Energia- ja kasvihuonekaasutase 2010. Benviroc Oy.
- Laine, J., Vasander, H., Hotanen, J.-P., Nousiainen, H., Saarinen, M. & Penttilä, T. 2012: Suotryypit ja turvekankaat – opas kasvupaik-

kojen tunnistamiseen. Metsäkustannus Oy. Hämeenlinna. 160 s.

Larsen, J.K. & Madsen, J. 2000. Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*): A landscape perspective. *Landscape Ecology* 15. s. 755-764.

Lentoturvallisuushallinto. Ilmailulaitos. Ilmailumääräys AGA M3-6. Lentoesterajoitukset ja lentoesteiden merkitseminen. 31.5.2000.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2012. Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen – Selvitys etäisyysvaatimuksesta tie-, rautatie-, meri- ja lentoliikenteen osalta. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 20/2012.

Liikennevirasto (2013a) Tietilasto 2012. Liikenneviraston tilastoja 6/2013.

Liikennevirasto (2013b) Liikenneonnettomuudet maanteillä vuonna 2012. Liikenneviraston tilastoja 8/2013.

Lounaispaikka. Lounais-suomen paikkatietokeskus. Paikkatietoportaali: www.lounaispaikka.fi. Ladattu 12.11.2013.

Meeting II 132-140. Luettu 30.10.2013. <<http://old.nationalwind.org/publications/wildlife/avian98/avian98.pdf#page=142>>

Meriluoto, M. & Soininen, T. 1998: Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. Kustannusosakeyhtiö Metsälehti. Hämeenlinna. 192 s.

Mikkonen, Anna (toim.). Näkökulmia kulttuuriympäristöön. Ympäristön tila Lounais-Suomessa 2. Lounais-Suomen ympäristökeskus. Turku 2001.

Museovirasto, 2013. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009) ja Muinaisjäänne rekisteri. Museoviraston internetpalvelu [www.rky.fi].

Museovirasto, 2008. Paikkatietoaineisto: Muinaisjäänne rekisteri, RKY 1993 ja RKY 2009.

Natura-tietolomake, Stormossen (FI0200003)

OIVA- ympäristöhallinnon ympäristö- ja paikkatietopalvelu. Rekisteripöytäkirjatammikuu 2014.

Palkeinen, Anne. (2012) Boat Tourists' Perception of Environmental Problems. A Case Study in Estonian, Finnish and Swedish Archipelago. NOVA University of Applied Sciences.

Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bainbridge, I.P. & Bullman R. 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology* 2009, vol. 46, Issue 6.

Percival SM (2005) Birds and wind farms – What are the real issues? *British Birds* 98: 194–204

Petersen, I.B., Christensen, T.J., Kahlert, J., Desholm, M. & Fox. A.D. 2006. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark. NERI Report 2006. Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Denmark.

Pettersson, J. 2006. Havsbaserade vindkraftsverk inverkan på fågellivet i södra Kalmarsund. En slutrapport baserad på

studier 1999-2003. Energimyndigheten, Stockholm.

POST (Parliamentary Office of Science and Technology) (2006) Carbon footprint of electricity generation (Postnote, October 2006 number 268). Saatavissa (24.3.2014): <http://www.parliament.uk/documents/post/postpn268.pdf>

POST (Parliamentary Office of Science and Technology) (2011) Carbon footprint of electricity generation (Postnote, June 2011 number 383). Saatavissa (24.3.2014): http://www.parliament.uk/documents/post/postpn_383-carbon-footprint-electricity-generation.pdf

Ramboll Finland Oy, 2013. Kemiönsaaren kunta. Tuulivoimahankkeiden yhteisvaikutusselvitys. Helmikuu 2013.

Ramboll Finland Oy, 2012. Stusnäsin linnusto- ja kasvillisuus selvitys.

Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A. & Mannerkoski I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.

Raunio, A., Schulman, A. ja Kontula, T. (toim.) Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 1, tulokset ja arvioinnin perusteet. Suomen ympäristö 8/2008.

Raunio, A., Schulman, A. ja Kontula, T. (toim.) 2008. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2, luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 8/2008.

Reimers E. & Colman J.E. 2003: Reindeer and caribou (*Rangifer tarandus*) response towards human activities. *Rangifer* 26 (2): 55–71.

Richardson, W. J., 2000: Bird migration and wind turbines: Migration timing, flight behaviour, and collision risk. *Proceedings of National Avian-Wind Power Planning*

Ruddock, M. & Whitfield, D.P. 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish natural Heritage. < <http://www.snh.org.uk/pdfs/strategy/renewables/birdsd.pdf> >, Luettu 30.10.2013.

Schleisner, L. (2000) Life cycle assessment of a wind farm and related externalities. *Renewable Energy* 20:279-288.

Scottish Natural Heritage. 2013. Avoidance rates for wintering species of geese in Scotland at onshore wind farms. <<http://www.snh.gov.uk/docs/A916616.pdf>>

Sierla, L., Lammi, E., Mannila, J. & Nironen, M. 2004: Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa. Ympäristöministeriö. Helsinki. 113 s.

Sito Oy, 2012. Kemiönsaaren Nordanå-Lövbölen tuulivoima- puisto – ympäristövaikutusten arviointiselostus. EFE Ab.

Sosiaali- ja terveysministeriö, 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1999:1.

Strandell, A. 2011. Asukasbarometri 2010. Asukaskysely suomalaisista asuin ympäristöistä. Suomen ympäristö 31/2011.

Suomen asutus 1560-luvulla. Maanmittauslaitoksen karttapaino. Helsinki 1973.

Suomen Luontotieto, 2013a. Taaleritehdas Oy:n Kemiönsaaren

- Misskärrin tuulivoimapuistohankkeen ympäristöselvitykset. Lintujen syysmuuton seurantaselvitys 2012.
- Suomen Luontotieto, 2013b. Taaleritehdas Oy:n Kemiönsaaren Misskärrin tuulivoimapuistohankkeen ympäristöselvitykset. Lintujen kevätmuuton seurantaselvitys 2013.
- Suomen Luontotieto 2012. Kemiönsaaren Misskärrin tuulipuistoalueen ympäristöselvitykset. Selvitys alueen merkityksestä lintujen muuttoreittinä.
- Suomen Luontotieto 2012. Misskärrin syysmuuttoselvitys.
- Suomen Luontotieto 2011 ja 2012. Nordanå–Lövbölen ja Gräsbölen muuttoselvitykset.
- Suomen tuuliatlas, 2014. <http://tuuliatlas.fmi.fi/fi/>
- Suomen Tuulivoimayhdistys ry, 2013. Tuulivoiman ympäristövaikutukset. <http://www.tuulivoimatieto.fi/ymparistovaikutukset>.
- Suomen ympäristökeskuksen eliölajit -tietojärjestelmä. Rekisteripöiminnat 21.1.2013.
- Tilastokeskus (2014) "Kuntien avainluvut". < <http://www.stat.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/322.html>> Luettu 8.1.2014
- Tilastokeskus (2013) Suomen kasvihuonekasupäästöt 1990–2011. Katsauksia 2013/1 Ympäristö ja luonnonvarat. Saatavissa (3.12.2013): http://www.stat.fi/tup/khkinv/suominir_2013.pdf
- Trafi. Liikenteen turvallisuusvirasto. Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. 31.1.2013.
- Teknologiaellisuus ry, 2009. Tuulivoima-tiekartta.
- Valkama, Jari, Vepsäläinen, Ville & Lehikoinen, Aleksi 2011: Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. <<http://atlas3.lintuatlas.fi>> (kopioitu [päivämäärä])
- Varsinais-Suomen liitto, 2011. Varsinais-Suomen tuulivoimaselvitys 2010–2011. http://www.varsinais-suomi.fi/images/tiedostot/Maankaytto/2011/Tuulivoima/tuulivoimaselvitys2010_2011.pdf.
- Varsinais-Suomen maakuntakaava. Vakka-suomi, Loimaan seutu, Turunmaa ja Turun seudun kehyskunnat. Varsinais-Suomen liitto. Ympäristöministeriön vahvistus 20.3.2013.
- Vastalause koskien tuulivoimaloiden rakentamista Kemiönsaarelle. Adressi. <http://www.adressit.com/ei_pilata_saaristo_a_tuulivoimaloilla> Luettu 6.1.2014.
- Vestas (2006) Life cycle assessment of offshore and onshore sited wind power plants based on Vestas V90-3.0 MW turbines. Saatavissa (3.12.2013): http://www.vestas.com/Files/Filer/EN/Sustainability/LCA/LCAV90_juni_2006.pdf
- Verohallinto (2014) kiinteistöveroprosentit. < [https://www.vero.fi/fi-FI/Tietoa_Verohallinnosta/Tilastoja_ja_tutkimuksia/Kiinteistoverotilastoja/Kiinteistoverotilastoja\(14415\)](https://www.vero.fi/fi-FI/Tietoa_Verohallinnosta/Tilastoja_ja_tutkimuksia/Kiinteistoverotilastoja/Kiinteistoverotilastoja(14415))> Luettu 8.1.2014
- VTT, 2012. Arvioita uusiutuvan energian lisäämisen vaikutuksista Suomen kasvihuonekasupäästöihin ja kansantalouteen. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2012/T11.pdf>. Luettu 7.1.2014
- Vuori Seppo, Lautkaski Risto, Lehtilä Antti, Suolanen Vesa (2002) Katsaus eri energiantuotantomuotojen ympäristövaikutuksiin. VTT tiedotteita - research notes 2127. Saatavissa (26.3.2014): <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2002/T2127.pdf>
- 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.
- Weckman Emilia 2006. Tuulivoimalat ja maisema. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 5/2006.
- WWF, 2012a. Ohje merikotkien huomioonottamiseksi tuulivoimaloita suunniteltaessa. < <http://www.wwf.fi/mediabank/2316.pdf>> luettu 12.1.2014.
- WWF, 2012b. Parhaat merikotkan poikastuotantoalueet. < <http://www.wwf.fi/mediabank/2336.pdf>>, luettu 22.1.2014.
- www.skargardshavetsbiosfaromrade.fi
- Ympäristöministeriö, 2014. Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.
- Ympäristöministeriö 2013. Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Suomen ympäristö 14/2013. Helsinki 2013.
- Ympäristöministeriö 2012. Tuulivoimarakentamisen suunnitelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012. Helsinki 2012.
- Ympäristöministeriö. 1992a. Maisemanhoito. Maisema-alue-työryhmän mietintö, osa 1. Ympäristöministeriön mietintö 66/1993.
- Ympäristöministeriö. 1992b. Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue-työryhmän mietintö II. Osa 2. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto; työryhmän mietintö 66/1992.

Konstsamfundet

Projektansvarig:
Föreningen konstsamfundet r.f



Mkb-konsult:
Ramboll finland Oy