

blick. Samma landskap ser väldigt olika ut under olika årstider och tider på dygnet, liksom under olika väderförhållanden.

## 5.8 Jordmån och berggrund

### 5.8.1 Utgångsdata och metoder

Projektets konsekvenser för jordmånen och berggrunden är i första hand byggtida. Konsekvenserna för jordmånen bedöms utifrån befintlig information om jordmånen, i huvudsak med hjälp av kartanalyser.

### 5.8.2 Nuläge

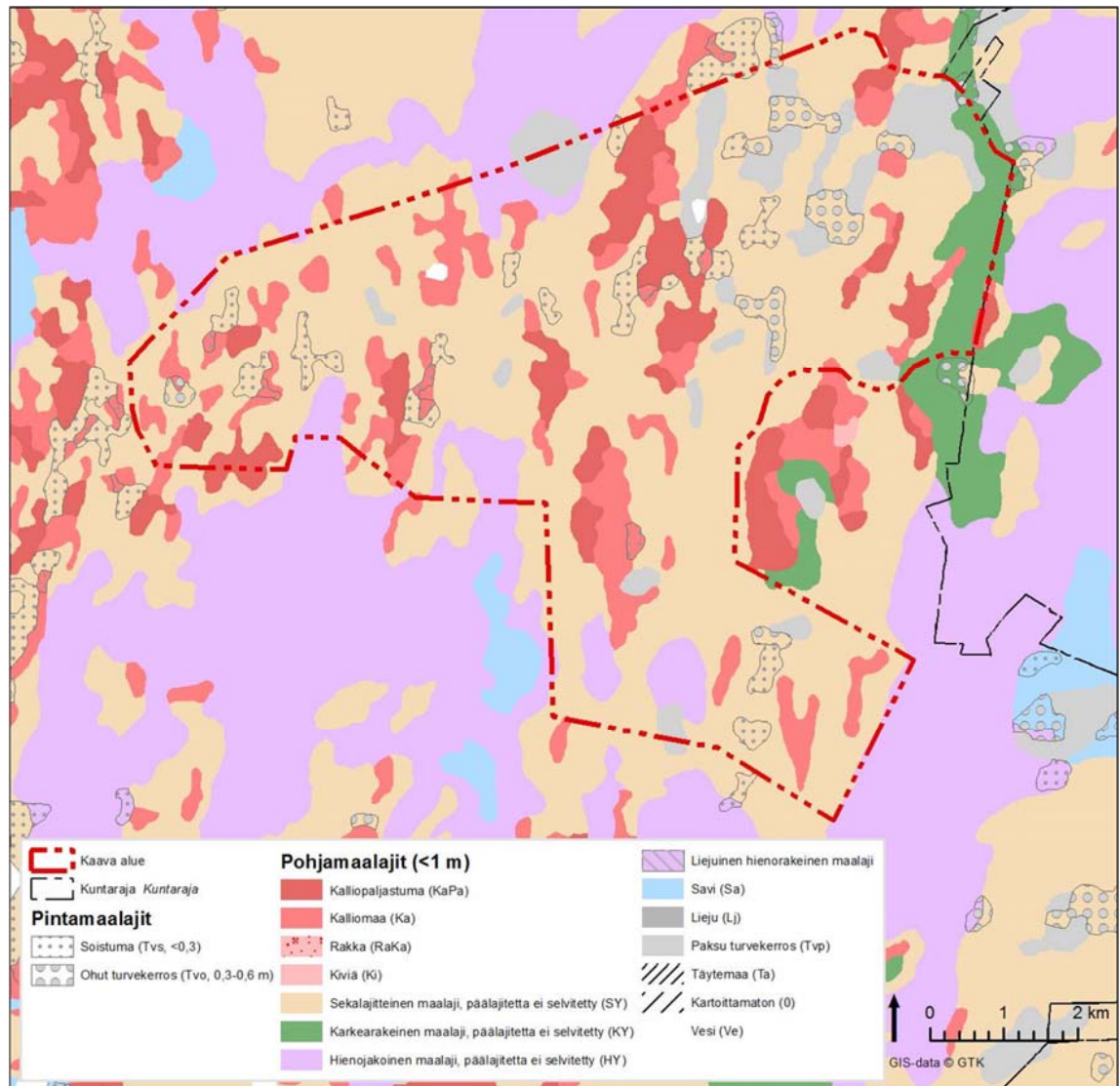


Bild 50. Jordmånen i projektområdet.

Enligt Finlands jordmånskarta 1:1 000 000 (GTK) består jordmånen i största delen av projektområdet av siltmorän. På upphöjda områden är jordlagret på många ställen under en meter tjockt, och på ett vidsträckt område finns berg i dagen. Sättningar i terrängen är täckta av ett tunt torvlager. I sättningarna under torven kan jordlagret som mest vara några meter tjockt och består i huvudsak av morän. I projektområdets nordöstra del finns något större sankmarker. Östra delen i närheten av Kirkkotie gränsar till den moräntäckta åsen Äijöönkangas–Santaheini, där jordmaterialet i huvudsak är grus och sand (Bild 50). På Santaheiniområdet finns ett vidsträckt täktom-

råde och i östra delen på Paarmanninvuoris västkant har man inrättat en liten stenpark med stenblock som hittats i området.

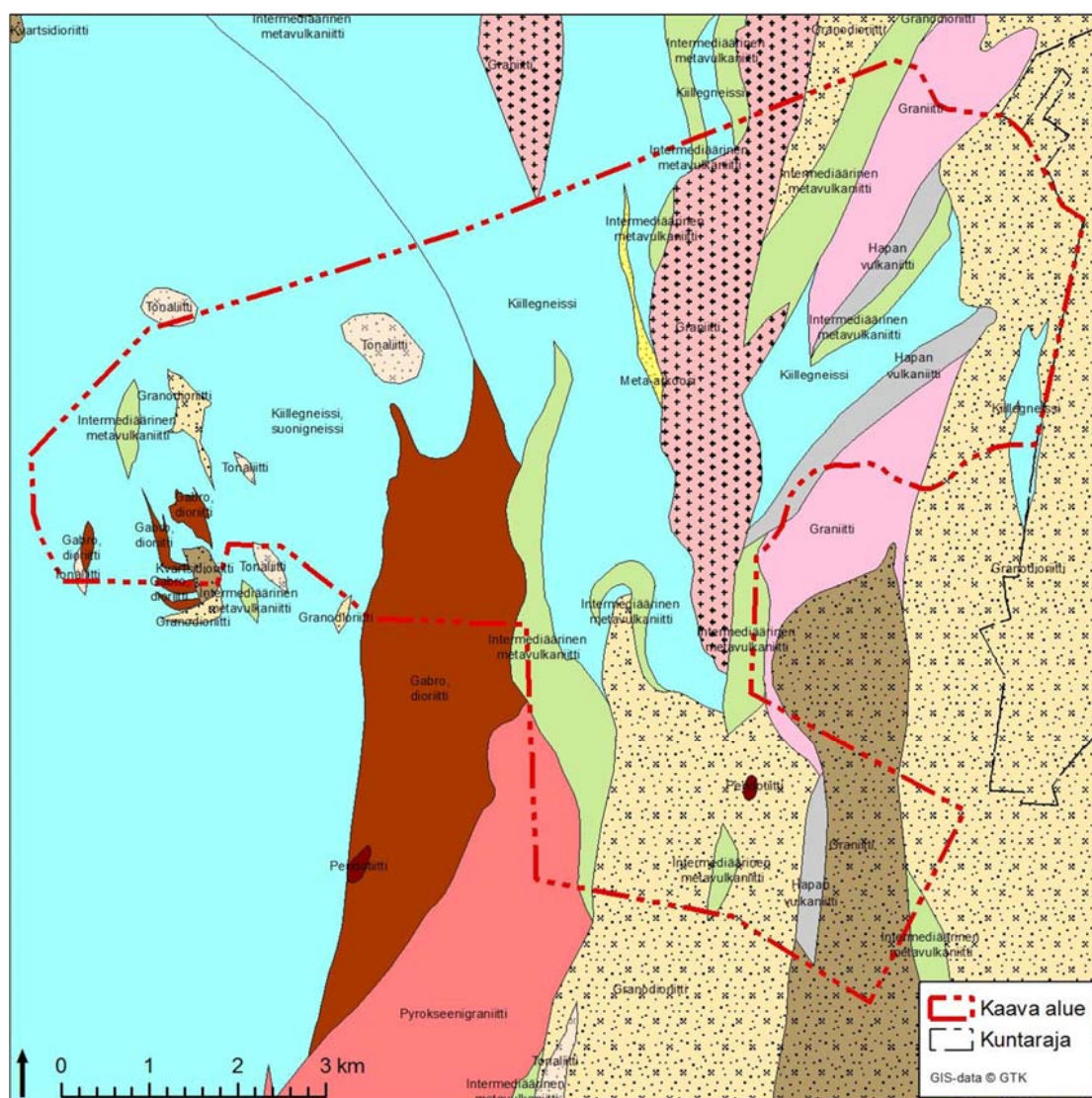


Bild 51. Berggrunden i projektområdet.

De huvudsakliga stenarterna i berggrunden i projektområdet är glimmergnejs, granit och granodiorit (GTK 2013). Det finns mindre områden med gabbro samt sur och intermediär vulkanit och metavulkanit (Bild 51). Dessa stenarter är vanliga i detta område, liksom i Finland överlag. Inga metallmalmer har hittats i berggrunden i området. Stenarterna i området utlöser inga skadliga ämnen och de är inte radioaktiva. Enligt karttolkningen finns det inga betydande krosszoner i berggrunden i projektområdet.

### 5.8.3 Konsekvenser

#### Byggtida konsekvenser

Projektets konsekvenser för jordmånen och berggrunden riktar sig mot det område där byggnadsverksamhet förekommer. Jordmånen bearbetas på det område som täcks av vindkraftverkens fundament, resnings- och monteringsområden, service- och infartsvägar samt jordkablar.

I projektområdet utnyttjas befintliga vägkonstruktioner så mycket som möjligt. En del av de nuvarande vägarna är tillräckligt breda och har tillräcklig bärighet, men en del

av de nuvarande vägarna behöver breddas och bärigheten förbättras. Dessutom krävs att nya vägar byggs till de enskilda kraftverken.

För att få kraftverkskomponenterna och den utrustning som behövs för att resa kraftverken på plats förutsätts en minst 4–6 meter bred väg, som håller för ett axeltryck på 17 ton och vars lutning är högst 8 grader. I kurvor är det nödvändigt att bredda vägen. När specialfordon används får lutningen vara högst 14 grader.

Strävan är att i huvudsak förlägga vägar på fast botten (morän- och bergsområden). Vägbygget börjar med att ytjorden avlägsnas. Därefter utjämnas undergrunden. Som byggmaterial används lokal morän och kross eller motsvarande bärande material. Ifall vägen måste byggas på grund som bär sämre (torv), görs vägarna tillräckligt bärande genom massabyte. De massor som måste avlägsnas är små och dumpas bredvid det område där massorna byts på projektområdet. Dessutom måste man eventuellt spränga berg i samband med byggandet av vissa vägförbindelser. Sprängningsbehovet kommer dock att vara litet, och till exempel den mängd kväveföreningar (den andel som inte förbränns) som frigörs vid sprängningarna är inte betydande för miljön.

De jordkablar som dras till kraftverken i samband med att vägarna byggs försöker man i huvudsak placera i samband med servicevägkonstruktionerna. Nedläggningen av jordkablar bredvid vägarna innebär inga betydande förändringar för jordmånen och berggrunden.

Marken bearbetas också på de områden där vindkraftverken byggs. Det byggnads- och resningsområde som behövs för ett kraftverk är mindre än en hektar stort, där de största åtgärderna riktas mot platsen för det egentliga kraftverksfundamentet. Ett fundament är cirka 25 x 25 meter. För en del av kraftverken är det sannolikt nödvändigt att spränga på platsen för fundamenten. Konsekvenserna för berggrunden är lokala och av liten betydelse.

Konsekvenserna för jordmånen och berggrunden av byggandet begränsas lokalt endast till de platser där byggandet utförs. Det finns ingen betydande skillnad mellan alternativen 1 och 2 vad gäller konsekvenserna för jordmånen och berggrunden. I det skede då miljökonsekvenserna bedöms är det inte känt var nödvändigt jordmaterial kommer att tas. Normalt försöker man i mån av möjlighet ta jordmaterial på projektområdet (t.ex. skogsvägsträckningar). Man måste emellertid också köra material utifrån till projektområdet. Produktionen av byggmaterial, liksom marktäkt överlag, sker i vilket fall som helst i enlighet med gällande tillstånd, oberoende av varifrån produkterna kommer och vart de levereras. Till denna del är det inte ändamålsenligt att bedöma miljökonsekvenserna av produktionen av byggmaterial.

Enligt den förhandstolkningskarta över sura sulfatjordar som Geologiska forskningscentralen utarbetat finns det potentiellt ingen sulfidlera som ger upphov till sura reaktioner på några andra ställen på projektområdet än eventuellt på åkerfälten i Storängen, Simpbäcken och Östermossen, dit inga jordbyggnadsåtgärder riktas. På det övriga projektområdet finns inga Litorina-lerjordar med halter av organiskt material och således inga sura sulfatjordar.

När kraftverken kommit till slutet på sin livscykel kan de rivas och materialåtervinnas. Projektområdet kan återställas i nära nog naturligt tillstånd.

Projektområdets jordmån och berggrund förblir i närvarande tillstånd om projektet inte genomförs (ALT 0).

### **Drifftida konsekvenser**

Driften av vindkraftverken har inga konsekvenser för jordmånen och berggrunden.

Kraftverkens maskineri innehåller flera hundra liter hydraulikolja. I normala situationer kommer ingen olja ut i omgivningen, och underhållsåtgärder medför inte förorening av marken. Det är möjligt att använda miljövänlig hydraulikolja i anordningarna.

### **Elöverföringens konsekvenser**

På kraftledningssträckningarna utförs jordbyggnadsarbeten när kraftledningsstolparna reses på en cirka 5 kilometer lång sträcka. Konsekvenserna riktar sig i första hand mot platserna för stolparna och de är små och lokala.

#### **5.8.4 Förhindrande och lindrande av skadliga konsekvenser**

Metoder för att förhindra och lindra skadliga konsekvenser granskas i samband med konsekvenserna för grund- och ytvattnet (avsnitt 5.9.5).

#### **5.8.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen**

Det finns inga identifierbara osäkerhetsfaktorer i bedömningen av konsekvenserna för jordmånen och berggrunden.

### **5.9 Yt- och grundvatten**

#### **5.9.1 Utgångsdata och metoder**

Konsekvenserna för yt- och grundvatten bedöms med hänsyn till jordmåns- samt yt- och grundvattensförhållandena på byggplatserna. Som utgångsdata används grundkartmaterial samt uppgifter i Miljöförvaltningens datasystem (OIVA). Konsekvenserna bedöms av experter. Vid bedömningen beaktas hur länge byggandet pågår samt avståndet till vattendrag och grundvattenområden. Kraftverkskomponenterna innehåller inga vattenlösliga skadliga ämnen så konsekvenserna bedöms inte för deras del.

#### **5.9.2 Nuläge**

##### Ytvatten

Största delen av projektområdet hör till Lappfjärds ås avrinningsområde. Projektområdet norra utkant hör till Teuvanajoki ås avrinningsområde.

På planeringsområdet finns två små sjöar. I den södra halvan av Sågkvammossen finns Sågkvarnträsket, som är cirka 2 hektar stor. Den andra sjön är Kackorsjön, som är något över 4 hektar stor. Bägge sjöarna har myrstränder. I närheten av projektområdet (5 km) finns inga andra större sjöar.

Norr om projektområdet, cirka 800 meter från projektområdets gräns, rinner i östvästlig riktning Tjock å, som är en del av Teuvanajoki och mynnar ut i havet, Norrviken i Kristinestad. Sydväst om projektområdet, cirka 700 meter från projektområdets gräns rinner Lappfjärds å, som mynnar ut söder om Kristinestad i Lappfjärdsfjärden. Havet (Norrviken–Stadsviken) ligger som närmast på cirka 5 kilometers avstånd från projektområdets västra gräns.

##### Grundvatten

I projektområdets östra del finns delar av fyra klassificerade grundvattenområden; Bötomborgen A och B, Byåsen samt Paarmanninvuori (Bild 52, bilaga 11).

Byåsen (1028705, klass I), grundvattenområdets norra del ligger i projektområdets sydöstra del. Grundvattenområdet är 1,3 km<sup>2</sup> stort och grundvattenbildningsområdet 0,75 km<sup>2</sup>. Den uppskattade vattenavgivningskapaciteten är 250 m<sup>3</sup>/dygn, och vattnet bildas i Byåsens tämligen tunna grusiga och sandiga strandavlagringar. Här kunde

det också finnas resten av en fragmentarisk ås (en förlängning på Risåsen), men det finns inga klara forskningsrön angående detta. Grundvattnet strömmar huvudsakligen i samma riktning som sluttningen mot sydsydost. I väster gränsar grundvattenområdet till ett bergsområde. På grundvattenområdet finns tre vattentäkter (Back, Broback, Dagsmark), som ligger utanför projektområdet eller alldeles vid dess östra gräns.

*Bötombergen A* (1028704 A, klass), grundvattenområdets södra del ligger i projektområdet. Grundvattenområdet är 2,65 km<sup>2</sup> stort och grundvattenbildningsområdet 1,85 km<sup>2</sup>. Grundvattennivån i området varierar kraftigt eftersom den följer markytans former och ligger mellan +35 och +68. I områdets södra del är nivån cirka +35–+43. På grundvattenområdet finns en vattentäkt (Bötomberget A), som består av flera källbrunnar. En del av brunnarna ligger i projektområdet. Grundvattenområdets uppskattade vattenavgivningskapacitet är 600 m<sup>3</sup>/dygn. Vattnet bildas i Etelävuoris tämligen tunna sandiga och grusiga strandavlagringar. Grundvattnet strömmar huvudsakligen i samma riktning som slutningarna mot söder–öster.

*Bötombergen B* (1028704 B, klass I), grundvattenområdets norra del ligger i projektområdet. Grundvattenområdet är 1,38 km<sup>2</sup> stort och grundvattenbildningsområdet 0,76 km<sup>2</sup>. Grundvattennivån i områdets södra delar är ungefär +64. På grundvattenområdet finns två vattentäkter (Alilidens reservvattentäkt, Bötomberget B). Alilidens vattentäkt finns på projektområdet. Grundvattenområdets uppskattade vattenavgivningskapacitet är 650 m<sup>3</sup>/dygn. Grundvattnet bildas i strandavlagringarna på Bötombergens slutningar. Vattnet strömmar huvudsakligen i samma riktning som slutningen mot västnordväst.

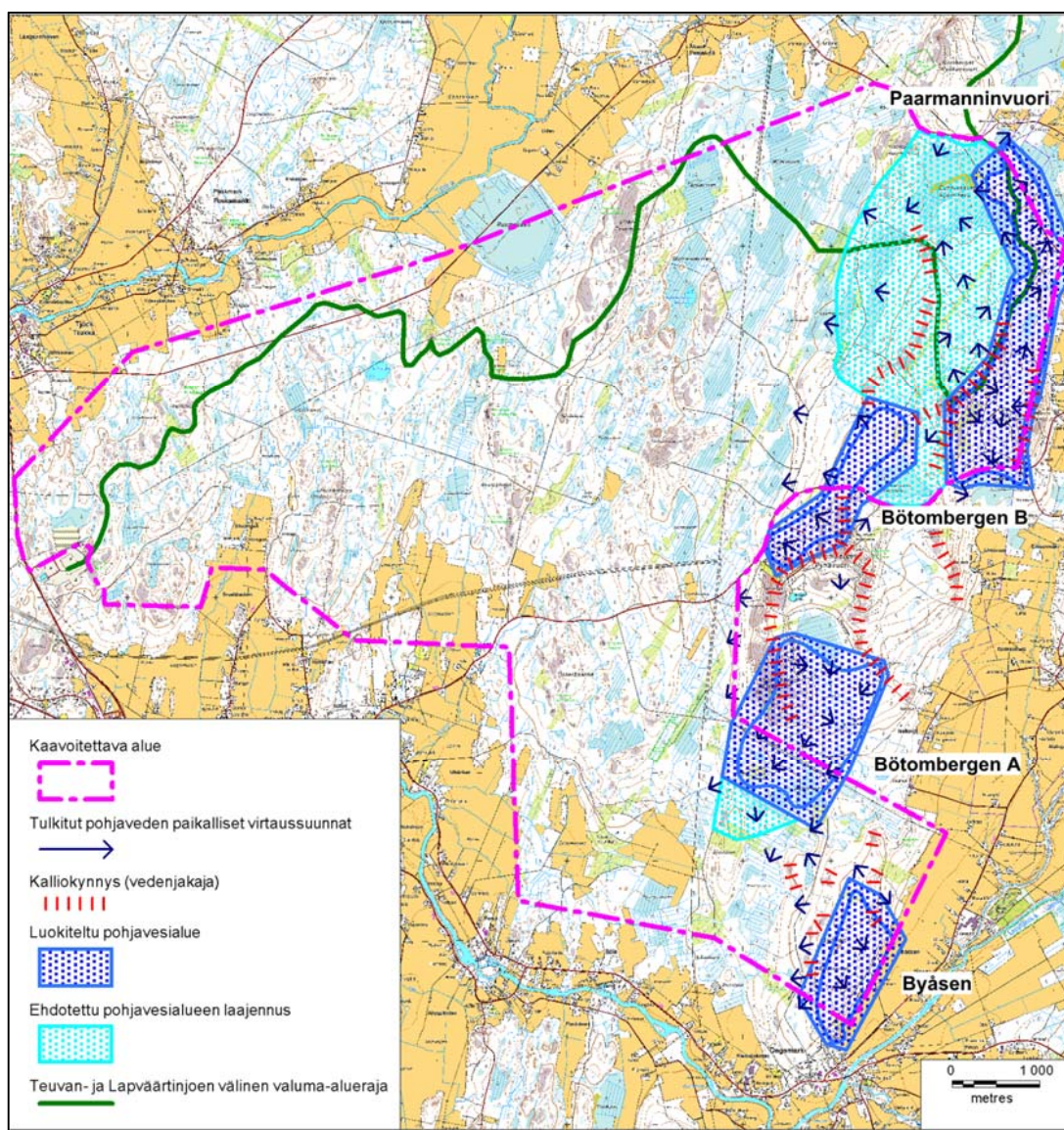
*Paarmanninvuori* (1028751, klass I) grundvattenområdets sydvästra del ligger i projektområdet. Grundvattenområdet är 3,04 km<sup>2</sup> stort och grundvattenbildningsområdet 2,16 km<sup>2</sup>. Grundvattennivån är ungefär +68–+75. I den norra delen strömmar grundvattnet huvudsakligen mot öster och nordost samt i den södra delen mot söder. Grundvattnet bildas på slutningarna av de omgivande Vargberget och Paarmanninvuori samt i den moräntäckta åsen i den mellersta delen av området.

På Paarmanninvuoris grundvattenområdet har det i samband med omfattande marktäkt bildats grundvattengölar, av vilka en del når det hängande grundvattenskiktet ovanpå tät finmorän. I områdets södra del finns det hängande grundvattnet ungefär på nivån +83–+87. På grundvattenområdet finns fyra vattentäkter (Järvikylä, Salomäki, Paarmanninvuori, Santaheini). Vattentäkterna ligger utanför projektområdet.

Gränserna för grundvattenområdena kommer eventuellt att utvidgas i fråga om Bötomberget A och B:n samt Paarmanninvuori. Bötomberget A skulle utvidgas så att det börjar omfatta Brottåsen söder om grundvattenområdet. Norr om Bötomberget B föreslås en ny utvidgning av grundvattenområdet som skulle förena Bötomberget B och Paarmanninvuori (Bild 52). De nya gränserna för grundvattenområdena har planerats av Ab Vattenplanering Oy från Vasa. De nya gränserna har ännu inte fastställts och inte uppdaterats i Finlands miljöcentrals Oiva-tjänst. Den slutliga gränsen kan fortfarande ändras. Med tanke på de nuvarande vattentäkterna är utvidgningen mellan Bötombergen B och Paarmanninvuori som sådan inte helt motiverad, eftersom bergsryggen mellan dem delar grundvattnet i olika riktningar. På västra sidan av Vargberget strömmar grundvattnet mot väst och nordväst och inte österut till vattentäkterna på Paarmanninvuoris grundvattenområde. Inom de nya gränserna har ett tiotal vindkraftverk planerats.

Norr om projektområdet, på cirka 2,5 kilometers avstånd från projektområdets gräns, finns Isomäki grundvattenområde (klass I) och söder om projektområdet, på cirka 2 kilometers avstånd från projektområdets gräns, finns Korsbäcks och Storåsens grundvattenområden (klass I). Projektområdet har ingen grundvattenförbindelse med dessa grundvattenområden.

Det finns inga forskningsrön om grundvattennivån utanför grundvattenområdena. I området finns inga grundvattenrör och inga hushållsbrunnar. I områdets utkanter finns några källor, men det går inte att sluta sig till grundvattennivån i projektområdets mellersta delar av dem. I sänkor i terrängen ligger grundvattennivån sannolikt nära markytan (mindre än 1 m under markytan). Eftersom området är så bergigt finns grundvattnet i upphöjningar antingen på flera meters djup som berggrundvatten eller relativt nära markytan som jordgrundvatten på ställen där vattnet kommer åt att samlas. I största delen av projektområdet bildar grundvattnet inte någon sammanhängande grundvattenbassäng, utan grundvattnet fyller små separata bassänger som inte nödvändigtvis står i förbindelse med varandra.



*Bild 52. Grundvattenområden i projektområdet och gränsen mellan avrinningsområdena för ytvattnet, som delar ytvattnet i Teuvan- och Lapväärtin ås avrinningsområden. På bilden har också angetts de föreslagna utvidgningarna av grundvattenområdena.*

### 5.9.3 Konsekvenser för grundvattnet

Alla grundvattenområden på området är viktiga för vattenförsörjningen, alltså grundvattenområden av klass I, och på dem finns vattentäkter. Det finns inga hushållsvattenbrunnar inom projektområdet.

Byggande och drift av vindkraftsparker är förenade med följande verksamheter eller risker som eventuellt har konsekvenser för grundvattnet:

- byggande av vägar och grunder för kraftverken samt grävning av kabeldiken förutsätter att växtligheten avlägsnas, markytan skalas bort samt markbearbetningsåtgärder
- eventuella läckage från de maskiner som används eller från bränsletankar som hämtats för dem
- eventuella läckage av smörjolja från turbinerna
- grundvatten under tryck bryter fram i dalsänkor.

De ovannämnda potentiella konsekvenstyperna granskas nedan.

#### Ändringar i grundvattenbildningen till följd av att skogen avlägsnas samt kablar läggs ned och vägar byggs

När trädbeståndet avlägsnas och jorden skalas bort där det ska byggas vägar ökar i princip grundvattenbildningen, eftersom de växter som använder vattnet försvinner och mera regnvatten i allmänhet infiltreras i avskalad markyta. Avlägsnande av jorden försämrar den naturliga regnvattenreningsprocessen i markens ytskikt. Vägarnas areal i förhållande till hela grundvattenbildningsarealen är dock i allmänhet försvinnande liten, så inverkan kan i praktiken inte skönjas. Inverkan är densamma som när skogsvägar byggs i allmänhet. När vägar byggs gräver man inte på djupet, som man gör till exempel vid marktäkt, där jordlagret ovanpå grundvattenytan blir flera meter tunnare och jordens filtrerande effekt försvinner.

Vägarna asfaltbeläggs inte. En del av regnvattnet infiltreras genom grusytan till grundvatten, och infiltrering sker också från vägarnas sidodiken. Någon märkbar förändring är alltså inte att vänta i den mängd grundvatten som bildas.

Inga material som äventyrar grundvattnets kvalitet används när vägarna byggs.

#### Risker som beror på maskiner under byggnadstiden

När vägarna byggs och vindkraftverken reses används många tunga maskiner. Bränsleläckage från dessa är möjliga om än sällsynta. Tillfälliga droppläckage är i allmänhet så små att vätskorna dunstar eller sönderdelas redan i markens ytskikt. Vid större läckage ska platsen för läckaget rengöras omedelbart och förorenat jordmaterial föras till ett behörigt mottagningsställe. Det bästa sättet att undvika skador är att serva och kontrollera maskinerna tillräckligt. Om maskiner tankas i terrängen ska det ske på ett underlag med tät botten. Bränsletankar ska vara dubbelmantlade eller försedda med skyddshalja. Bränsletankar förvaras inte på grundvattenområden.

#### Smörjoljor i vindkraftverken

Vindkraftverkens maskineri innehåller stora mängder smörjolja/hydraulikolja, som kan förorena marken och grundvattnet om den läcker ut. Om en olycka inträffar eller en anordning går sönder, en situation som är mycket osannolik, stannar oljorna från kraftverket dock på området för kraftverksfundamentet, så de medför ingen risk för förorening av grundvattnet.

#### Grundvatten under tryck vid kraftverken

Grundvatten under tryck förekommer i sådana dalsänkor och deras utkanter där det finns vattenförande skikt under det vattenbärande skiktet och grundvattennivån är

högre än markytan i dalen (grundvattnet bildas i huvudsak i de upphöjda områden som omger dalen). Om det går håll på det vattenbärande skiktet kan det leda till att grundvattnet bryter fram i markytan och att grundvattennivån sjunker i grundvattenbildningsområdet.

Markbundna vindkraftverk grundas ofta på flera meters djup. Möjligheten att det förekommer grundvatten under tryck ska vid behov undersökas på sådana ställen där kraftverket förläggs lägre ner än omgivningen och det finns lera i markens ytskikt. Det är inte sannolikt att det förekommer grundvatten under tryck i det granskade projektområdet för Dagsmarks vindkraftspark.

Den betong som används i kraftverksfundamenten medför ingen risk för grundvattnets kvalitet. Betong används allmänt i konstruktioner i anslutning till vattenförsörjningen, till exempel brunnsringar, vattenledningar och vattentorn. Betong under marken anfräts mycket långsamt och de ämnen som utlöses (i huvudsak kalciumföreningar) innebär ingen risk för grundvattnet. Kalciumföreningar används allmänt för att höja grundvattnets pH i vattenverk där vattnet är för surt.

Byggandet av kraftverken och de vägar som ansluter sig till dem har ingen betydande konsekvens för vattenkvaliteten eller vattenmängden i vattentäkterna i området, när man ser till att bränsle och smörjmedel inte rinner ut i marken. Det finns ingen skillnad mellan alternativen 1 och 2 med tanke på konsekvenser för grundvattnet.

#### **5.9.4 Konsekvenser för ytvatten**

Vindkraftsparkens konsekvenser för ytvattnet är som störst i byggfasen. De markbearbetningsarbeten som hänför sig till byggandet av kraftverksfundamenten, vägarna och elnätet kan tillfälligt öka markerosionen vid regn, vilket kan öka ytvattenavrinningen och sedimentbelastningen. Eftersom området är svagt kuperat och i stora drag relativt plant, styrs dagvattnet från området till flertalet diken där strömningen är svag. Således fördelas sedimentet på flera diken, där det sedimenteras på en lång sträcka. Sedimentbelastningen på enskilda diken och de mottagande åarna är kortvarig och saknar betydelse med tanke på miljön.

I och med att vägarna byggs ökar antalet sidodiken, vilket till denna del ökar avrinningen från projektområdet till de mottagande åarna. I enlighet med det som sägs ovan fördelas vattnet på flertalet diken, och strömningen ökar inte kännbart jämfört med nuläget i enskilda diken som leder bort från området. Eftersom området är så plant är strömningen från området inte skadligt kraftig ens vid riklig nederbörd. Under regnfattiga perioder avdunstar det vatten som samlas i dikens delvis och infiltreras som grundvatten.

#### **5.9.5 Förhindrande och lindrande av skadliga konsekvenser**

Metoderna för att hindra och lindra skadliga konsekvenser berör såväl jordmånen och berggrunden som grund- och ytvattnet.

Skadliga konsekvenser förhindras bäst genom omsorgsfullt arbete och underhåll av maskinerna. Man måste se till att maskinerna är i skick så att bränn- eller hydraulikolja inte läcker ut i marken. Maskinerna tankas på underlag med tät botten utanför grundvattenområdena. Bränsletankar som förvaras tillfälligt på området ska vara dubbelmantlade eller försedda med en balja som motsvarar tankens volym. Som hydraulikolja rekommenderas växtbaserade biologiskt sönderfallande oljor.

#### **5.9.6 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen**

Gränserna för grundvattenområdena Bötomborgen A och B samt Paarmanninvuori kan utvidgas jämfört med nuläget, och då kommer de beskrivningar av grundvatten-

områdena som presenteras ovan också att ändras. En del av de planerade kraftverken kommer att ligga innanför gränserna för grundvattenområdena. Detta förändrar dock inte bedömningen av kraftverkens konsekvenser för grund- och ytvatten.

## **5.10 Växtlighet och skyddsobjekt**

### **5.10.1 Utgångsdata och metoder**

Konsekvenserna för växtlighet och naturvärden i vindkraftsparker är i huvudsak lokala, och de yppar sig på områdena för vägar, byggtida arbetsområden samt fundament och i deras närmaste omgivning. Konsekvenser uppkommer i början av byggfasen i samband med att ytjorden avlägsnas och vägar och kraftverk grundläggs. Växtligheten återvänder delvis till områdena, men merparten av områdena fortsätter att utnyttjas för ändamål i anslutning till vindkraftsproduktionen under kraftverkens drifttid.

Växtlighetens och naturtypernas mångfald har utretts sommaren 2013 genom en utredning som omfattar hela området (Jynx Oy, bilaga 2 till konsekvensbeskrivningen).

Projektets konsekvenser för växtligheten och naturvärdena har bedömts utifrån resultaten av utredningen om växtlighet och naturtyper samt projektbeskrivningen. Granskningen av konsekvenserna för naturen fokuserades särskilt på objekt som är värdefulla för den biologiska mångfalden och arter som är värdefulla i skyddshänsen och konsekvenserna för dessa. Bedömningen har gjorts av en biolog.

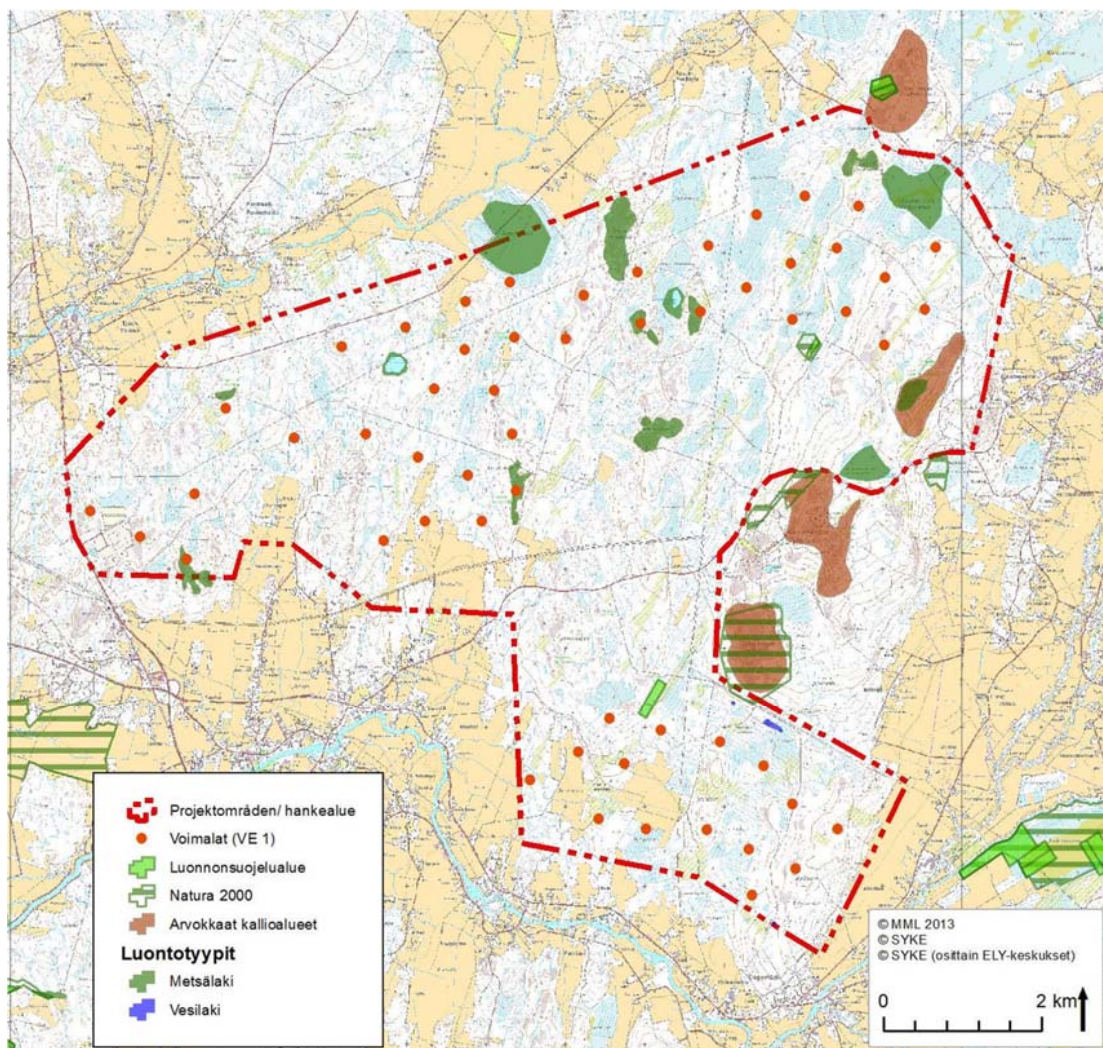
### **5.10.2 Nuläge**

Projektområdet är i huvudsak ett skogsområde som karakteriseras av bergshöjder och försumpade skogar mellan dem. Skogarna används med undantag för skyddsområdena mycket effektivt för skogsbruk och avverkningsytor samt plantskogar och växande skog i olika faser dominerar. Gammal eller äldre skog påträffas endast på skyddsområdena.

Största delen av skogarna och myrarna i området är dikade, så det finns rikligt med diken i området. I den nordöstra delen av området finns myrområdena Mjömossen och Storgräspotten. Dessutom finns mindre myrområden i projektområdet. Endast i planeringsområdets utkanter och delvis utanför det finns några myrområden vars mittdelar inte är dikade. Dessa är Rusmossen på gränsen i norr, Äijöönneva på gränsen i nordost och Pirttirämmä i östra kanten. Cirka 5–10 procent av projektområdet är åker.

I projektområdet finns inga skyddade naturtyper enligt 29 § i naturvårdslagen. I projektområdet finns tre trädfattiga odikade myrar (objekt enligt skogslagen) på gränsen i norr. Den odikade myrkanten runt Kackorsjön och Sågkvarnträsket kan betraktas som ett trädfattigt myrojekt. I området konstaterades tre källor enligt 10 § i skogslagen. Av dessa finns den ena på Byåsen invid Kärrvägen och den andra ungefär 240 meter från den föregående källan mot västnordväst på ett kalhygge. Även runt vattentäktbrunnarna i Bråttsliden finns källor som kan betraktas som sådana sipporytor som avses i skogslagen. Inga småvatten eller naturliga fåror enligt vattenlagen observerades. Objekt enligt skogslagen som påträffades i området var dessutom nio trädfattiga bergsområden. Inga hotade naturtyper förekommer utanför skyddsområdena. Av de myrmarkstyper som påträffades på de odikade myrdelarna är ingen hotad. De motallkärr och ombrotrofa lågstarrmossar som påträffas på myrarna är i södra Finland nära hotade (NT) naturtyper. Objekten enligt vattenlagen och skogslagen samt skyddsområdena presenteras nedan (Bild 53).

I området påträffades inga andra hotade växtarter än den sibiriska sipprankan som växer på Storgräspottens skyddsområde. Siberisk sippranka är en sårbar art (VU) och fridlyst genom naturvårdslagen.



*Bild 53. Objekt enligt skogslagen och vattenlagen samt skyddsområden i projektområdet.*

#### Naturskyddsområden och objekt enligt skyddsprogram i projektområdet

De naturskyddsområden och objekt enligt skyddsprogram som finns i projektområdet beskrivs och presenteras nedan (*Bild 54*).

Storgräspottens lund som hör till lundskyddsprogrammet ligger i projektområdets östra del. Samma område utgör också Naturaområdet Bötombergen. I närheten finns också skyddsområdet Störgräspotten (Sigvalds) på privat mark. I södra delen av projektområdet finns skyddsområdet Bergskatan på privat mark.

Nästan hela projektområdet, med undantag för den norra kanten, hör till det skyddade avrinningsområdet för Lappfjärds å och Isojoki å. Avrinningsområdet hör i sin helhet till de av UNESCO godkända internationella Project Aqua-objekten. Isojoki å och Lappfjärds å hör också till nätverket Natura 2000.

I projektområdets östra del, på projektområdets gräns finns det värdefulla bergsområdet Norrberget och Norrbergets värdefulla strandavlagring.

I projektområdets nordöstra del, på projektområdets gräns ligger Naturaområdet (FI0800077), lundskyddsprogramområdet och det värdefulla bergsområdet Bötombergen. I samma område finns också det värdefulla bergsområdet Söderberget.

I projektområdet finns det värdefulla bergsområdet Vargberget alldeles i projektområdets östra del. I samma område finns också Vargbergets värdefulla strandavlagring. Områdena ligger i projektområdets östra utkant och i området planeras inga vindkraftverk.

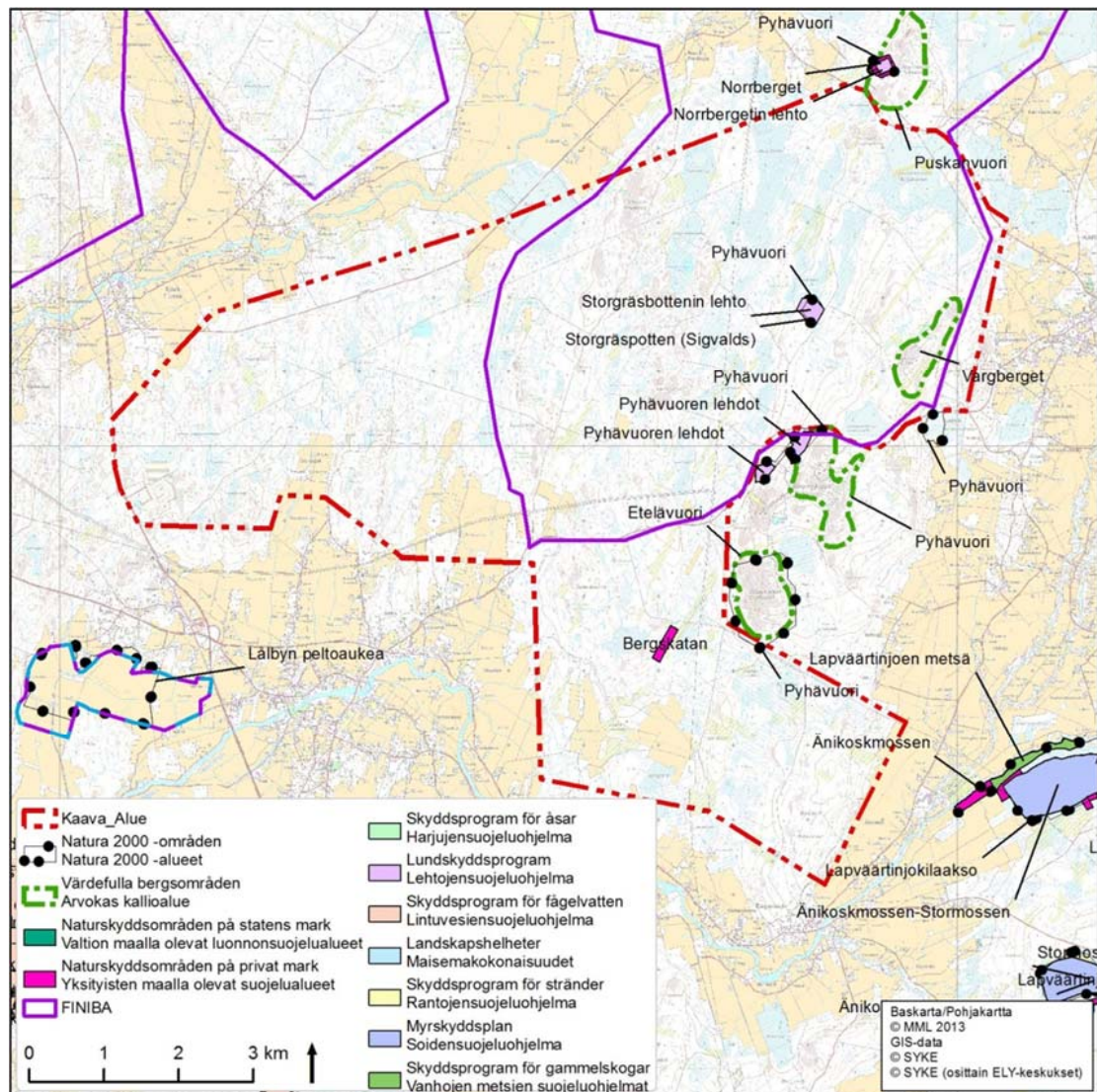


Bild 54. Naturskyddsområden och objekt enligt skyddsprogram i projektområdet.

#### Naturskyddsområden och objekt enligt skyddsprogram i närheten av projektområdet

Inom 20 kilometers avstånd från projektområdet finns 70 naturvårdsområden. Av områdena är 68 privata skyddsområden och 2 myrskyddsområden. De naturskyddsområden, objekt enligt naturskyddsprogram och Natura 2000-objekt som finns inom 20 kilometer från projektområden presenteras nedan (Tabell 12, Tabell 13, Bild 55). Flera av skyddsområdena omfattas av flera typer av områdesskydd eller skyddsprogram.

Tabell 12. Objekt enligt naturskyddsprogram inom 20 kilometers avstånd från projektområdet

| Skyddsprogram                                         | Områdets namn                                              | Beteckning |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------|
| Skyddsprogrammet för gammal skog                      | Bredmossmýran                                              | AMO100516  |
| Skyddsprogrammet för gammal skog                      | Skogen vid Lappfjärds å                                    | AMO100508  |
| Ässkyddsprogrammet                                    | Karhukangas                                                | HSO100090  |
| Ässkyddsprogram                                       | Ristikangas                                                | HSO100089  |
| Programmet för skydd av fågelrika sjöar och havsvikar | Pjelaxfjärdens innersta del                                | LVO100224  |
| Programmet för skydd av fågelrika sjöar och havsvikar | Härkmerifjärd, Lappfj. åmynning-Norr. Fj-Syndersj, Blomtr. | LVO100213  |
| Lundskyddsprogrammet                                  | Ellfolks Skiftes lund                                      | LHO100337  |
| Lundskyddsprogrammet                                  | Norrbergets lund                                           | LHO100325  |
| Lundskyddsprogrammet                                  | Storgräsbottens lund                                       | LHO100326  |
| Lundskyddsprogrammet                                  | Bötombergens lundar                                        | LHO100327  |
| Landskapshelter                                       | Härkmeri                                                   | MAO100108  |
| Strandskyddsprogrammet                                | Kaldonskär-Södra Björkö                                    | RSO100056  |
| Myrskyddsprogrammet                                   | Lutakkoneva                                                | SSO100290  |
| Myrskyddsprogrammet                                   | Mortikannevas eller Tarkankeidas urskogsområde             | SSO100300  |
| Myrskyddsprogrammet                                   | Iso Kaivoneva                                              | SSO100277  |
| Myrskyddsprogrammet                                   | Änikoskossen-Stormossen                                    | SSO100283  |
| Myrskyddsprogrammet                                   | Hanhikeidas                                                | SSO100272  |

Tabell 13. Natura 2000-objekt inom 20 kilometer från projektområdet

| Natura 2000-objekt | Beteckning | Skyddsgrund <sup>1</sup> | Avstånd från projektområdet | Väderstreck från projektområdet |
|--------------------|------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Bötombergen        | FI0800077  | SCI                      | Delvis på projektområdet    |                                 |
| Lappfjärds ådal    | FI0800111  | SCI                      | 3 km                        | öst/nordost                     |

<sup>1</sup> SCI = område som gemenskapen anser viktigt i enlighet med Europeiska unionens habitatdirektiv, skyddsgrund är naturtyperna och arter enligt bilaga II till habitatdirektivet. SPA = särskilt skyddsområde som avses i Europeiska unionens fågeldirektiv, skyddsgrund är arter enligt bilaga I till fågeldirektivet.

| Natura 2000-objekt     | Beteckning | Skyddsgrund <sup>1</sup> | Avstånd från projektområdet | Väderstreck från projektområdet |
|------------------------|------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Lälby åkrar            | FI0800162  | SPA                      | 3 km                        | väst/sydväst                    |
| Norr fjärdens skog     | FI0800154  | SCI                      | 3 km                        | väst                            |
| Tegelbruksbacken       | FI0800140  | SCI                      | 3 km                        | väst                            |
| Lappfjärds våtmarker   | FI0800112  | SCI / SPA                | 7 km                        | sydväst                         |
| Kristinestads skärgård | FI0800134  | SCI / SPA                | 8 km                        | väst                            |
| Bredmosmyran           | F1080085   | SCI                      | 9 km                        | nordväst                        |
| Närpes skärgård        | FI0800135  | SCI / SPA                | 10 km                       | nordväst                        |
| Lutakkoneva            | FI0800014  | SCI                      | 13 km                       | nordost                         |
| Hanhikeidas            | FI0800026  | SCI / SPA                | 13 km                       | sydost                          |
| Lassinharju            | FI0800092  | SCI                      | 16 km                       | sydost                          |
| Iso Kaivoneva          | FI0800033  | SCI                      | 20 km                       | ost                             |

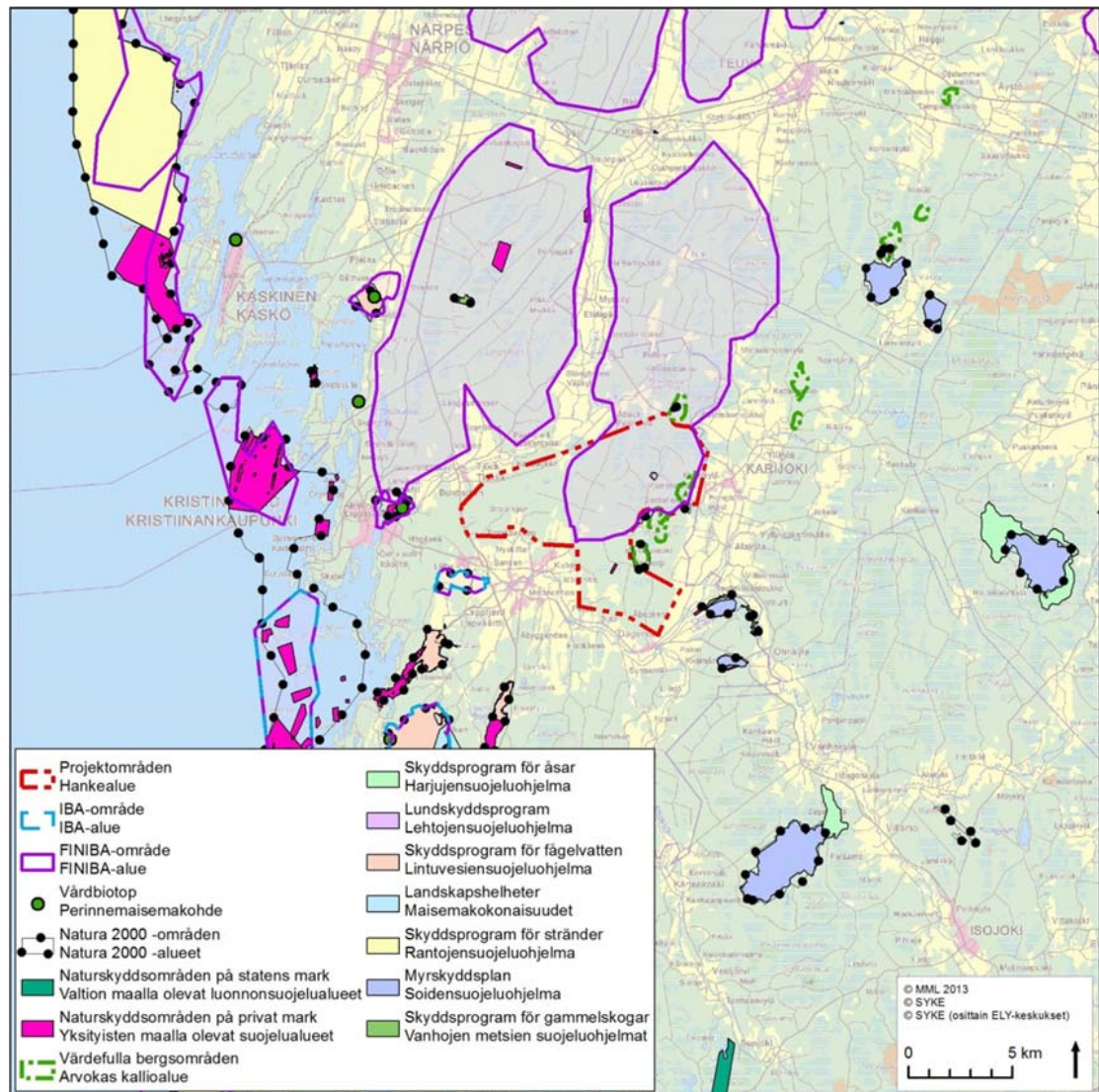


Bild 55. Naturskyddsområden och objekt enligt naturskyddsprogram inom 20 kilometers avstånd från projektområdet.

### 5.10.3 Konsekvenser

#### Konsekvenser för objekt enligt skogslagen och vattenlagen samt växtligheten

Projektområdet består i huvudsak av skogsmark som används för skogsbruk och merparten av myrarna och mossarna är utdikade. De källor som finns i projektområdets sydöstra del är objekt som är skyddade genom vattenlagen. I källornas omgivning planeras inga sådana åtgärder som skulle förändra källornas naturliga tillstånd. Kraftverksplatserna är belägna långt från källorna och de vägavsnitt som finns nära källorna är i dag skogsbilvägar.

Projektområdets objekt enligt skogslagen är antingen trädfattiga myrar eller underproduktiva bergsområden. Bergsområden är relativt vanliga i projektområdet samt i dess omgivning. På några bergsområden planeras kraftverk. På dessa platser förändras bergsområdets karaktär i kraftverkets omgivning. Områdets mest representativa bergsområden, till exempel Vargberget, förblir i naturtillstånd. Konsekvenserna för de underproduktiva hållmarkstallskogarna är lokala, bergsområdena bevaras till största delen i naturligt tillstånd. Kraftverksplatserna har lokalt en negativ inverkan på bergsområdenas representativitet. Ser man till hela projektområdet bedöms olägenheten som liten eftersom bergsområden är så allmänna och de bergsområden som förändras är helt vanliga.

På de planerade byggplatserna eller i deras närmaste omgivning finns inga hotade eller skyddade växtarter.

#### Konsekvenser för skyddsområden och objekt enligt skyddsprogram

De närmaste naturskyddsområdena eller objekten enligt naturskyddsprogram ligger på cirka en kilometers avstånd från projektområdet med undantag för Bergskatas skyddsområde på privat mark och Storgräspottens skyddsområde på privat mark, som ligger på projektområdet. Skyddsområdenas omgivning förändras inte under projektets byggnadstid eller drifttid. Vindkraftsparkens kraftverk ligger långt från skyddsområdena och det trädlösa område som uppkommer kring kraftverken har inga konsekvenser som sträcker sig till skyddsområdena på grund av avståndet. Byggandet av kraftverken medför inga sådana förändringar i vattenhushållningen som skulle avspeglade sig i skyddsområdenas naturtyper eller arter. Den bullernivå som kraftverken orsakar är under 35 dB på skyddsområdena med undantag för ovan nämnda objekt, där bullernivån är 40–45 dB. Bullret bedöms inte försämra objektenas naturvetenskapliga värde.

#### Konsekvenser för Natura 2000-områden

Projektet har inga konsekvenser för de Naturaområden som tagits med i nätverket Natura 2000, eftersom inga byggnadsåtgärder vidtas på områdena och inga kraftverk, vägar eller elöverföringsförbindelser placeras i områdenas näromgivning (under 300 m).

Av de Naturaområden som tagits med i nätverket Natura 2000 ligger de närmaste på cirka tre kilometers avstånd från projektområdet. Det närmaste är Lålby åkrar sydväst om projektområdet.

I Österbottens förbunds publikation (Tikkanen m.fl. 2013) framträder inte Dagsmarksområdet på något väsentligt sätt när konsekvenserna för Naturaområden granskas. Lålby åkrar ligger sydväst om projektområdet, liksom andra mera vidsträckta åkerfält. Projektet ligger något på sidan om viktiga flyttstråk. De fåglar som rastar på åkrarna i Lålby flyger i första hand mot sydväst och norr. Projektet bedöms inte försämra skyddsgrunderna för Naturaområdet.

#### 5.10.4 Förhinder och lindrande av skadliga konsekvenser

Konsekvenserna för det häckande fågelbeståndet kan lindras genom att man utnyttjar det befintliga vägnätet så mycket som möjligt. Om de byggda åtgärder som orsakar buller vidtas utanför häckningstiden störs häckningen mindre. Å andra sidan är betydelsen av detta liten på längre sikt.

#### 5.10.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Bedömningen är förenad med osäkerhetsfaktorer i första hand när det gäller konsekvenserna för fågelbeståndet. De utredningar som gjorts om fågelbeståndet ger bilden av situationen vid en viss tidpunkt och bland annat flyttfåglarnas flyttstråk varierar från år till år. Uppskattningarna av antalet kollisioner som leder till att fåglar dör baserar sig på beräkningsmodeller som inte beaktar lokala förhållanden eller fåglarnas verkliga beteende. På grund av de osäkerhetsfaktorer som hänför sig till fågelbeståndet borde det ordnas uppföljning när projektet genomförs, där man följer de faktiska konsekvenserna för fågelbeståndet.

### 5.11 Fauna

#### 5.11.1 Utgångsdata och metoder

##### Fågelbestånd

Vindkraftverk, vägar som ansluter sig till dem och elöverföringssystem kan ha olika typer av konsekvenser för fågelbeståndet och fåglarnas häckningsområden. Den lokala fågelpopulationen kan undvika vindkraftsområden av olika orsaker. Byggandet orsakar förändringar i livsmiljön och turbiner i drift kan utgöra ett hinder för fåglarna när de söker föda och flyttar. I vissa fall kan fåglar, framför allt tunga rovfåglar, kollidera med rotorbladen. Risken är störst för fåglar som häckar i området. Även skogshönsfåglar, till exempel tjäder och orre, är känsliga för vindkraftverkens konsekvenser, i första hand på häckningsplatser.

I projektområdet har utredningar om fågelbeståndet gjorts sedan våren 2013 (bilaga 1 till konsekvensbeskrivningen). Utredningarna har gjorts av Silvestris naturinventering ab. Vårflyttningen observerades i april–maj 2013 under fyra dagar, vardera dagen från två punkter. Det häckande fågelbeståndet utreddes den 13–16 maj, den 4–9 juni och den 15 juni 2013. Höstflyttningen observerades i september–oktober 2013 under fyra dagar. En dag hade man samtidigt två observationspunkter, och de andra dagarna tre.

Vid bedömningen av de konsekvenser som projektet medför för fågelbeståndet har som referensram använts undersökningar som gjorts om saken samt uppgifter från andra vindkraftsprojekt om hur fåglarna påverkas av vindkraftverk. Projektets läge har granskats i förhållande till etablerade flyttstråk, rovfåglarnas bon och häckningsplatser samt det häckande fågelbeståndet. I konsekvensbedömningen har beaktats den Naturautredning som gjordes i samband med etappplansplanen och där man behandlar förekomsten av fåglar och deras flyttstråk i vindkraftsområdena.

De sammantagna konsekvenserna för fågelbeståndet av andra vindkraftsparker i närheten har bedömts med den noggrannhet som är möjlig utifrån det tillgängliga materialet.

##### Övrig fauna

Konsekvenserna för djurlivet riktar sig i huvudsak mot byggplatserna för vindkraftverken, vägarna och elöverföringen och deras närmaste omgivning i form av direkta arealförluster och splittring av livsmiljöer, försämrad kvalitet på livsmiljön samt stör-

ningar under byggnadstiden. De byggtida konsekvenserna är tillfälliga och beror i första hand på buller och andra störningar som orsakas av mänsklig aktivitet och arbetsmaskiner. Förändringarna i livsmiljöerna är långvarigare men riktar sig mot ett ganska begränsat område.

Bland annat fladdermöss och flygekorre kan drabbas av konsekvenser som beror på vindkraftverken. Bägge nämns i bilaga IV a till EU:s habitatdirektivet. Med stöd av 49 § i naturvårdslagen är det förbjudet att förstöra och försämra de platser där de förökar sig och rastar. Flygekorren är hotad främst för att dess livsmiljöer splittras. En av de tätaste flygekorrstammarna i Finland finns numera på den österbottniska kusten. Det finns flera fladdermusarter och en del är vanligare än andra. Alla arter är emellertid känsliga för vindkraftens konsekvenser under den tid de flyttar och söker föda. Det har konstaterats att lufttrycksförändringar till följd av de snurrande rotorbladen förstör fladdermössens inre organ. Fladdermöss kan också kollidera med rotorbladen.

Sommaren 2013 har det gjorts en utredning om förekomsten av flygekorror och fladdermöss i projektområdet (Jynx Oy). Utredningen presenteras i bilaga 2 till rapporten. Projektets konsekvenser för flygekorren och fladdermusen har bedömts utifrån resultaten av dessa utredningar samt undersökningar om saken. Dessutom beaktas tillgänglig information om andra djurstråk. I konsekvensbedömningen granskas vindparksprojektets byggtida och drifttida konsekvenser för kvaliteten och arealen på livsmiljöerna för de djurarter som förekommer i området. Dessutom granskas projektets konsekvenser för djurens möjligheter att röra sig i vindparksområdet.

## 5.11.2 Nuläge

### Häckande fågelbestånd

Projektområdets mellersta och nordöstra del ligger på ett nationellt värdefullt fågelområde, Finiba-objektet Sydösterbottens skogar. Området är klassificerat som värdefullt på grund av hotade, fåtaliga arter som tjäder, lavskrika och tretåig hackspett.

Avståndet till kända häckningsplatser för kungsörn och fiskgjuse är cirka fyra kilometer. Enligt den Naturautredning som gjordes för etappplansplanen (Ramboll 27.7.2013) faller projektområdet inte inom något havsörnsrevir, men det faller i sin helhet inom ett fiskgjusrevir.

I utredningen om det häckade fågelbeståndet observerades tämligen rikligt med häckade nattskärror med tanke på områdets nordliga läge, likaså var antalet skogshönsfåglar mycket rikligt. I övrigt var det häckande fågelbeståndet i Dagsmark sedvanligt för skogsområden. I området observerades 59 häckande arter, av vilka 12 var beaktansvärda. De observerade beaktansvärda arterna var järpe, orre, tjäder, kornknarr, nattskärra, slaguggla, spillkråka, ormvårk, ängspioplärka, grönsångare, rosenfink och bergfink. I området observerades sammanlagt 30 par av sannolikt eller säkert häckande beaktansvärda arter. Hönsfåglar som observerades var tjäder (7 st.), orre (30 st.), järpe (9 st.) och nattskärra (12 st.). Observationerna fokuserades till utredningsområdets norra del, till bergsområdet i den södra delen av Lidåsen och den tämligen gamla skogen och myren vid Sägkvarnträsket. Dessutom konstaterades en ruvande hona i Brännlandet i det nordöstra hörnet. Rovfåglar som eventuellt häckade var ormvårk, duvhök och slaguggla. Inga rovfågelbon hittades.

I samband med inventeringen av det häckade fågelbeståndet observerades ofta tranor, svanar, en havsörn och två fiskgjusar som kretsade. De observerade tranorna, svanarna och fiskgjusarna flög under riskhöjden. Havsörnen däremot flög klart på riskhöjd.

Orrarnas viktigaste spelplatser låg i sydväst väster om Storäng samt i den norra delen söder om Lidåsen. Söder om Lidåsen konstaterades också en ruvande hona.

Tjäderobservationerna fokuserades till bergsområdet i den södra delen av Lidåsen och till området vid Sågkvarnträsket. I Brännlandet och på Vargberget fanns också tecken på tjäder. Största delen av järparna fanns i det norra områdets sydvästra del väster och öster om Storängs åkerfält. Rovfåglar som observerades var ormrör, duvhök (i den norra delen) och slaguggla (i den västra delen). (Silvestris naturinventering ab).

I denna inventering observerades ingen lavskrika. De lämpligaste skogsområdena för lavskrika finns i utredningsområdets nordvästra delar. På utredningsområdet har under årens lopp gjorts några observationer av lavskrika på området mellan Bötomborgen och Tjock. Från den södra sidan Bötomborgen finns inga observationer (Lilland, B-G.)

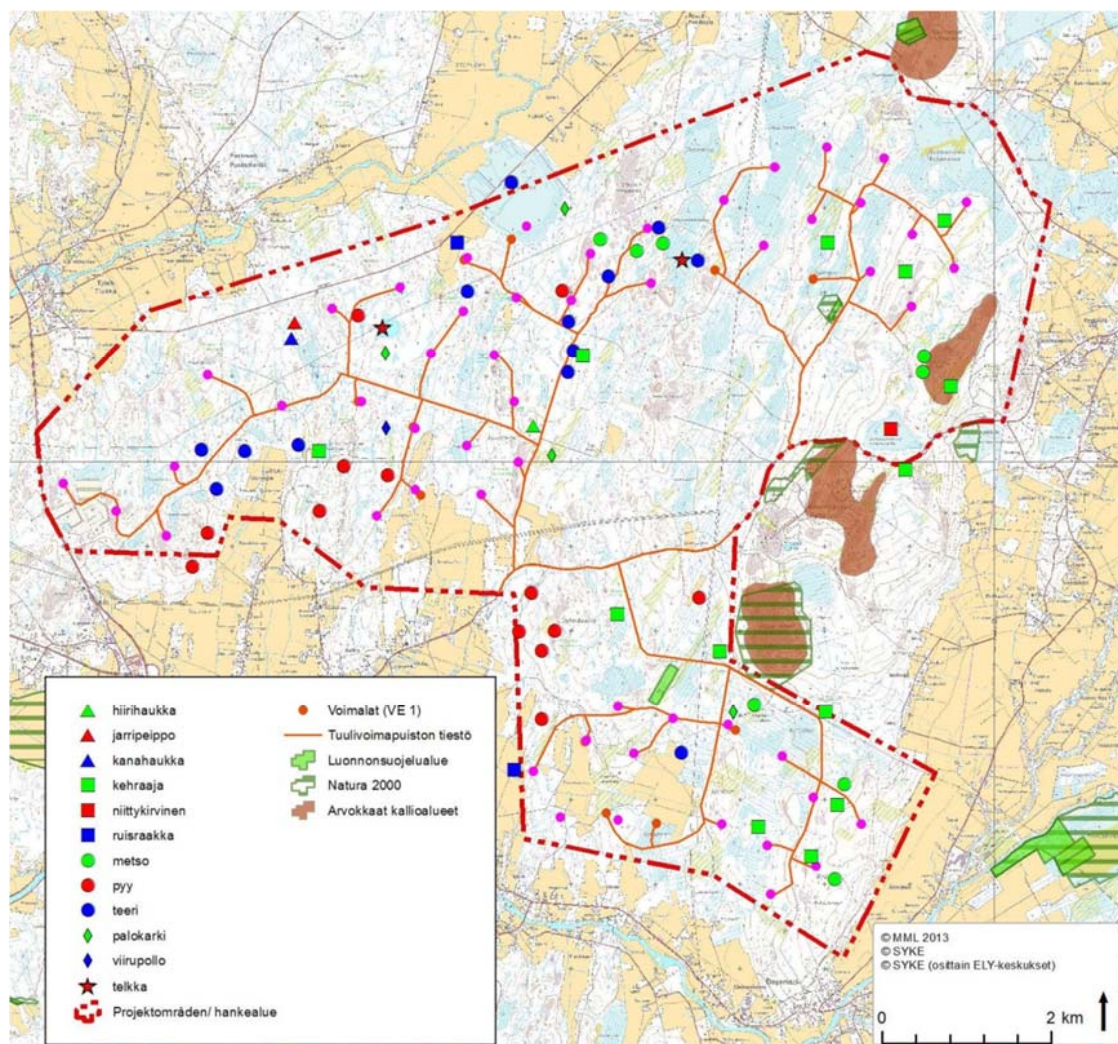


Bild 56. Beaktansvärda arters revir som observerats i utredningen om häckande fåglar. Punkterna anger observationsplats, inte revir.

### Flyttfåglar

Bottniska vikens strandlinje är en viktig ledlinje i Österbotten för flyttande fåglar. Längs den flyttar varje höst och vår hundratusentals fåglar. I närheten av kusten, också på projektområdet, är antalet flyttande fåglar, såsom gäss, svanar och tranor, större än medeltalet. I närheten av projektområdet finns vidsträckt åkerfält, som är viktiga rastplatser för gäss och svanar. I etappplansplanens Natura-utredning har det konstaterats att det är särskilt viktigt att minimera miljökonsekvenserna för flytt-

fåglar i västra delen av Åback (i projektområdets västra del), eftersom det ligger på viktiga flyttstråk för stora sjöfåglar och kollisionrisken där är stor.

I samband med observationen av vårflyttningen observerades tämligen mycket rovfåglar, såsom fjällvråk, ormvråk, tornfalk, havsörn och fiskgjuse. Eftersom våren var så sen sammanföll den första observationsperioden med rovfåglarnas och tranornas huvudsakliga flyttningstid. Antalet gäss som vilade efter flytten var också som störst när observationen inleddes, så man kom bra åt att följa trafiken mellan rastplatserna. Flyttfåglarna var i huvudsak småfåglar, trastar och ringduvor (Tabell 14). Dessutom observerades tranor och gäss, av vilka endast en liten del var sådana som kretsade. Merparten av gässen var sädgäss och vitkindade gäss. Av de observerade arterna kunde man se att endast fjällvråken hade någon slags flyttlinje över det undersökta områdets västra del. De andra arterna observerades inte ha någon klar flyttlinje över utredningsområdet eller i dess närhet. Arktiska fåglar flyttar endast tillfälligt genom området. Antalet kretsande och flyttande gäss var litet i det undersökta området. Gässen som kretsade passerade inte just de kuperade, mera vidsträckta skogsområdena. Tranorna och rovfåglarna flyttade till största delen på hög höjd, över 200 meter (Silvestris naturinventering ab). Direktivarter som observerades var sångsvan (25 individer), vitkindad gås (113), havsörn (7), fiskgjuse (5), brun kärrhök (1), trana (105) och brushane (87).

*Tabell 14. Antalet individer som observerats under uppföljningen av vår- och höstflyttningen enligt artgrupp.*

|           | Vårflyttning | Höstflyttning                |
|-----------|--------------|------------------------------|
| Gäss      | 406          | 627, största delen kretsande |
| Rovfåglar | 93           | 63                           |
| Trana     | 97           | 18                           |
| Vadare    | 215          | 115                          |
| Duvor     | 213          | 2 826                        |
| Trastar   | 633          | 7 043                        |
| Småfåglar | 1 773        | 10 366                       |

I samband med observationen av höstflyttningen observerades någorlunda mycket flyttande rovfåglar, såsom fjällvråk, ormvråksarter, tornfalkar, duvhökar och sparvhökar. Rovfåglarnas flytthöjd varierar stort beroende på väder samt vindens riktning och styrka. Flyttfåglarna var i huvudsak småfåglar, trastar och ringduvor. Några dagar flyttade rikligt med småfåglar och trastar. Den observerade flyttningen försiggick i huvudsak på under 60 meters höjd. Trastflockarna flög vanligtvis något ovanför trädkronorna när de flög över skogsklädda områden. Gäss observerades i fem flockar. Största delen av gässen kretsade. Sammanlagt cirka 21604 individer flyttade genom området och observerades kretsas eller uppehålla sig lokalt i området. Under hösten observerades inte någon art ha en tydlig höstflyttlinje genom projektområdet. (Silvestris naturinventering ab).

I omgivningen av Lappfjärd i Kristinestad är åkrarna i Lålby samt Härkmerifjärden och Lappfjärdsfjärden i Lappfjärd viktiga områden där fåglar samlas i närheten av vindkraftsparkområdet (Tikkanen m.fl. 2013). Åkrarna i Lålby och Härkmeri hör till de internationellt värdefulla fågelområdena i Finland (IBA). År 2012 samlades flest fåglar

på åkrarna i Härkmeri där man observerade cirka 250 sädgäss och cirka 500 grågäss samt knappt tusen sångsvanar. Även på åkrarna i Back samlades ett hundratal sädgäss (Triventus 2013). Vid observationer av flyttningen som gjorts i samband med andra vindkraftsprojekt i närområdet har observationerna av olika artgrupper varit av följande klass:

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| Gäss        | 1 000-2 000 individer |
| Sångsvan    | 250-800               |
| Rovfåglar   | 60-100                |
| Havsörn     | 6-60                  |
| Ringduva    | 700-1 800             |
| Sparvfåglar | 50-6 000              |

Ovan nämnda siffror kan inte jämföras med varandra direkt på grund av att antalet observationsdagar varierar. I Dagsmark var antalet observationsdagar färre än vad fallet har varit i till exempel Västervik och Pörtom. Genom området i Dagsmark torde det också flytta färre gäss och svanar än genom områden som ligger närmare kustlinjen. Det är sannolikt så att vid sidan av kustlinjen styr även samlingsområdena och de vidsträckta åkerfälten i närheten av kusten sjöfåglarnas flyttning så att området i Dagsmark hamnar litet på sidan om de huvudsakliga flyttstråken. Rikligt med sparvfåglar och duvor flyttar även genom området i Dagsmark. Antalet rovfåglar i Dagsmark motsvarar andra närområden.

#### Övrig fauna

I området finns enligt miljödatasystemet Hertta tre flygekorrsrevir. De kända flygekorrsreviren inspekterades och eventuell förekomst av flygekorror i områdets skogar inventerades i samband med utredningen av områdets naturtyper våren 2013 (Jynx Oy). Ett av reviren har förstörts i samband med avverkning. Det förstörda reviret ligger i närheten av den källa som konstaterades vid inventeringen. De två andra flygekorrsreviren eller anmälda förekomstplatserna ligger bara ungefär 50 meter från varandra. Den ena förekomsten konstaterades i Storgräspottens naturskyddsområde och den andra alldeles intill skyddsområdet. I samband med utredningen konstaterades dessa förekomstställen vara ett eller flera revir som är i användning, för på stället intill naturskyddsområdet hittades också flygekorrsställning under en stor asp.



Bild 57. Flygekorrojekt

I området gjordes fladdermusinventeringar i juni-augusti 2013 (Jynx Oy), där man bedömde förekomsten av eventuella rast- och förökningsplatser, födo- eller flyttstråk av betydelse för fladdermöss eller andra områden som används av fladdermöss. Vid inventeringarna konstaterades några födoområden som används av fladdermöss, men till största delen är områdets betydelse liten med avseende på födo- eller rastplatser för fladdermöss. Sådan ogallrad och torr ekonomiskog som är vanlig på området samt avverkningsytor är i allmänhet inte lämpliga födoområden för fladdermöss, med undantag för nordisk fladdermus. Under inventeringarna gjordes sammanlagt 23 fladdermusobservationer. De observerade fladdermössen hörde till de vanligaste i Finland, nordisk fladdermus samt Brandts mustaschfladdermus och mustaschfladdermus. Inga förökningsområden observerades.

### 5.11.3 Konsekvenser

#### Häckande fåglar

Alla våra skogshönsfåglar är platstroga arter som lever hela sitt liv i samma område och inom samma revir. I synnerhet tjädern har sitt spelrevir i samma område från år till år. Hönsfåglar utsätts inte för vindkraftverkens vingar. Förändringen i livsmiljö samt den byggtida störningen innebär den största olägenheten för hönsfåglarna.

Tjädern påverkas lättast av förändringar och störningar i livsmiljön. De viktigaste tjäderreviren i området finns i norr runt Sägkvarnträsket och på bergsområdet öster om sjön (en potentiell spelplats), på Vargberget nära Bötom samt på Brännlandet i utredningsområdets nordöstra hörn. I de projekteralternativ som granskas här placeras vindkraftverk i närheten och delvis på viktiga tjäderrevir. Viktiga livsmiljöer för tjäder försämras och beståndet av arten kan krympa i området.

Orren är inte lika känslig för förändringar som tjädern, eftersom arten spelar inte bara på halvöppna myrområden utan också på avverkningsytor, öppna skogsområden och åkerfält. Projektet bedöms ha små skadliga konsekvenser för orrens förekomst i området. Orren bedöms även i fortsättningen höra till de arter som förekommer i området.

Järpen kräver heltäckande grandominerad blandskog med tät undervegetation som livsmiljö. Arten undviker gles ekonomiskog och därför är även små täta skogsplättar

viktiga för artens framgång. De tätare skogsfigurerna i området bevaras till största delen och järpens förekomst i området äventyras inte.

I området häckar i synnerhet i den sydöstra delen flera nattskärrepar. Nattskärren undviker byggda miljöer. Kraftverken inverkar negativt på nattskärrens häckning särskilt under byggnadstiden, om byggnadsarbetena infaller på våren eller försommaren. I allmänhet flyger nattskärren lågt när den fångar insekter, så den utsätts inte lätt för vindkraftverkens vingar. Under drifttiden förekommer inte mycket rörelse i området som skadar nattskärren.

I området observerades under häckningstiden svanar och tranor som saknade bon kretsade över området. Rovfåglar som observerades vara en havsörn och två gånger en fiskgjuse. Kretsande fåglar flyger ofta på samma höjd som vindkraftverkens vingar och kan sålunda utsättas för dem.

### Flyttfåglar

Man har redan länge antagit att flyttfåglar skulle vara känsliga för kollisioner med vindkraftverk. Uppskattningen baserar sig på att ett stort antal flyttfåglar faktiskt dör efter att ha kolliderat med höga stolpar och byggnader. Tills vidare har man ändå inte observerat några fall där stora mängder flyttfåglar skulle ha kolliderat med vindkraftverk (Rydell 2011).

Undersökningar som gjorts i Tyskland och USA har visat att antalet flyttfåglar som förolyckas under flyttningen är betydligt mindre än vad man trott. I stället dör mest lokalt häckande fåglar i olyckor. Tysk statistik visar att 0,9 % de rovfåglar som hittats vid foten av kraftverk varit flyttfåglar på genomresa (Dürr 2010).

Vindkraftverk kan dock utgöra hinder eller orsaka enstaka kollisioner bland flyttfåglar. Stora vindkraftsparker eller flera vindkraftsparker som ligger nära varandra kan orsaka förändringar i flyttstråken. Detta kan påverka flyttfåglarnas val av rastplatser och även förlänga flyttstråken när flyttfåglarna flyger runt vindkraftsparkområden.

Största delen av flyttfåglarna undviker effektivt vindkraftverk som kommer i deras väg eller flyger tillräckligt långt från dem för att undvika kollisionsrisk. I kollisionsmodeller har vanligtvis 0,95–0,97 använts som väjningskoefficient. I faktiska undersökningar har man dock observerat att upp till 98–99 procent av fåglarna väjer för kraftverken.

På grund av observationerna under vår- och höstflyttningen kan man dra den slutsatsen att rikligt med rovfåglar flyttar genom området på våren och hösten. Vindens riktning och styrka samt övriga väderförhållanden påverkar flyttlinjen och flyghöjden. Vid gynnsamt väder flyger fåglarna ofta över kraftverkens vingar. Särskilt under höstflyttningen observerade man att rovfåglarna flyger mycket lägre i hård motvind och de kan då utsättas för vindkraftverkens vingar. Gässens, tranornas och svanarnas höst- och vårflyttning är däremot koncentrerad till den västra sidan av vindkraftsparksområdet, alldeles i närheten av kusten. Beroende på väderförhållandena flyttar ändå en del gäss och tranor genom vindkraftsparkområdet. I många projekt har man uppskattat antalet kollisioner enligt artgrupp med hjälp av en beräkningsmodell. Det är ändå inte möjligt att med hjälp av modellen tillförlitligt räkna ut hur många individer som kolliderar och dör per år. Inom alla fågelgrupper kan det inträffa 1-10 olyckor som leder till dödsfall varje år.

### Övrig fauna

Det vore bra att undanta de **ängar där sotnätjärilen förekommer** i norra Lappfjärd från byggande och eventuella trafikleder till området.

Inga byggåtgärder planeras i närheten av de platser där flygekorren förekommer, så de för arten lämpliga skogsfigurerna förblir oförändrade. Arten är inte känslig för buller och bullret från vindkraftverken bedöms inte medföra några olägenheter för arten. Projektet splittrar inte skogarnas struktur i projektområdet på sådant sätt att flygekorren skulle få svårare att röra sig.

Enligt fladdermusinventeringarna samt analysen av kartor och flygfoton är det planerade vindkraftområdet i Lappfjärd–Dagsmark på sin höjd medelmåttigt som födo- och förökningsområde för fladdermöss. Inga viktiga födoområden kan påvisas, eftersom observationerna fördelade sig till flera delar av området. Inga förökningsområden observerades eftersom på området saknas de för dem typiska observationerna av ungar som flyger efter mödrarna i augusti. Överlag fokuserades fladdermusobservationerna kraftigt till augusti, vilket är vanligt i samband med inventeringarna. Ökningen av observationer torde delvis förklaras med de längre och mörkare nätterna, vilka gynnar fladdermössens aktivitet, samt med observationer av ungar som lärt sig flyga. De torra ekonomiskogarna och åkrarna i området underhåller inte någon mångsidig insektsfauna, som fladdermössen behöver som föda. De fladdermöss som förekommer på det planerade vindkraftsområdet utgör enligt denna utredning inte något hinder för utbyggnad av vindkraften, dock vore det bra att beakta de områden som används av mustaschfladdermusarterna och som finns angivna på kartan (Bild 58). Mustaschfladdermusen och Brandts mustaschfladdermus flyger inte gärna över öppna områden när de jagar föda och föredrar i någon mån skyddade skogsvägar som sina stråk, så även breddningen av vägar kan försämra deras möjligheter att söka föda i de aktuella skogarna.

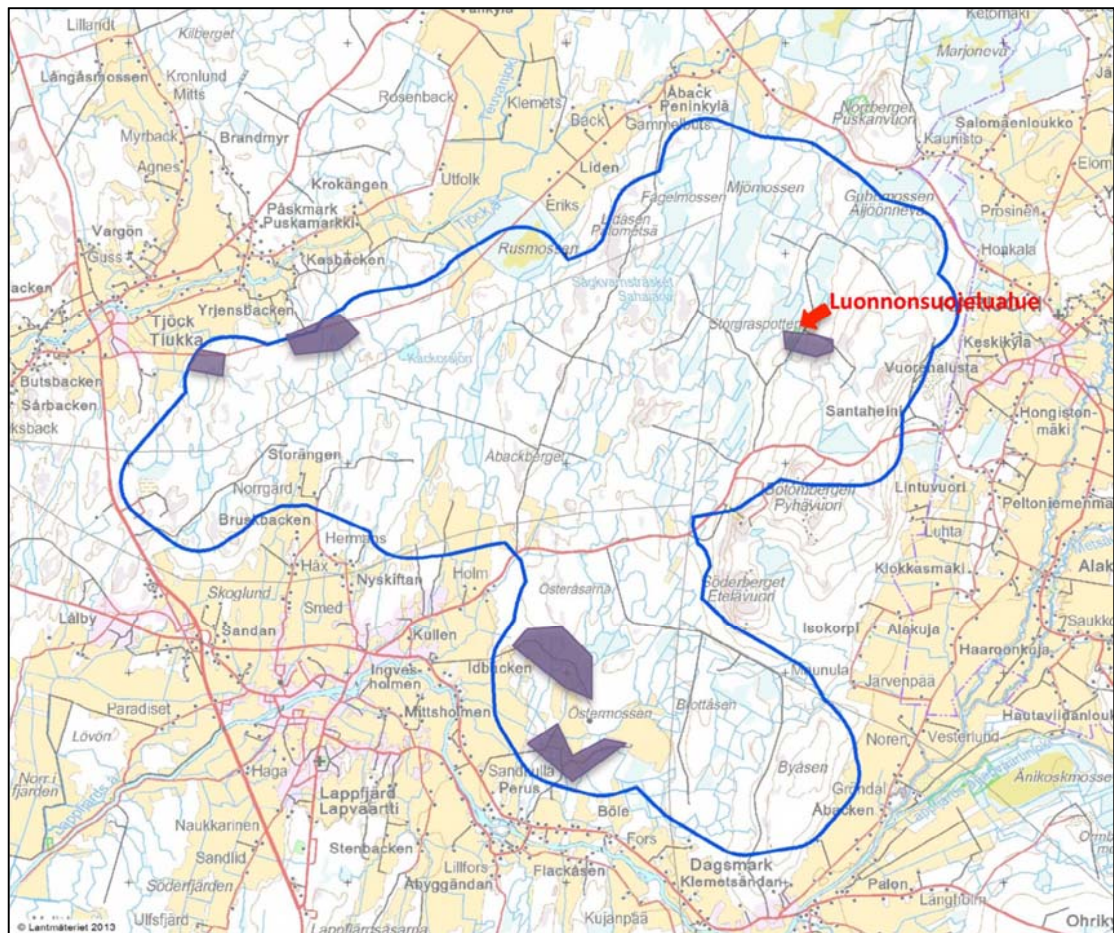


Bild 58. Inventeringsområdet i Lappfjärd-Dagsmark och de skogar som lämpar sig bäst för mustaschfladdermusarter (violetta områden)

#### 5.11.4 Förhindrande och lindrande av skadliga konsekvenser

#### 5.11.5 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Fåglarnas flyttstråk varierar enligt väderförhållandena, så uppföljning som gjorts under en flyttsäsong ger information om flyttningens inriktning genom området under endast en viss tidsperiod.

### 5.12 Människors levnadsförhållanden och trivsel

#### 5.12.1 Utgångsdata och metoder

Med konsekvenser för levnadsförhållandena och trivseln avses konsekvenser för människor och sammanslutningar som förorsakar förändringar i människornas dagliga liv och i boendemiljöns trivsel (s.k. sociala konsekvenser).

I praktiken utgör konsekvenserna en sammanställning av allt det hur invånarna i området upplever de förändringar som projektet orsakar. Sociala konsekvenser kan uppstå på flera olika sätt. En del av konsekvenserna är direkta, såsom den reaktion buller orsakar hos människan. Indirekta konsekvenser kan vara till exempel begränsningar i möjligheterna att använda projektområdet för rekreation. Dessutom kan projektet orsaka erfarenhetsbaserade konsekvenser, till exempel förändringar i landskapet eller eventuella hälsorisker som kraftledningar upplevts förorsaka. Också projektet i sig kan orsaka oro och osäkerhet hos människorna samt öka konflikterna i samhället när människan upplever oro för att den egna närmiljön förändras.

Centrala frågor när man ska bedöma konsekvenserna för människorna är hur människorna upplever de förändringar som projektet orsakar, samt hur förändringarna påverkar människornas dagliga liv, livsmiljö och livskvalitet. I denna bedömning ingår också hälsokonsekvenser, där utgångspunkten är att hälsa förstås i vid bemärkelse som en del av välfärden och livskontrollen. Konsekvenserna för människor har kopplingar till andra bedömningsavsnitt där de behandlade konsekvenserna har samband med människornas levnadsförhållanden och trivsel. Sådana konsekvensdelområden är särskilt markanvändning och näringar (bebyggelsens läge, näringar, service), landskap och rekreation (trivsel) samt buller- och skuggbildningskonsekvenser.

Vid konsekvensbedömningen identifieras livsmiljöer och befolkningsgrupper som är känsliga för förändringar samt de betydande konsekvenser som projektet orsakar. Bedömningen stöds av möten som ordnas för allmänheten samt diskussioner med lokalbefolkningen.

### 5.12.2 Nuläge

Kristinestad har cirka 7 000 invånare, men semesterboende ökar befolkningen i området särskilt sommartid. Det finns cirka 4 600 sommarstugor (Statistikcentralen 2012). Kristinestad är i huvudsak en svenskspråkig kommun och 56 procent av invånarna har svenska som modersmål. Andelen 0–14-åringar av befolkningen är 12 procent, andelen 15–64-åringar 59 procent och andelen som fyllt 65 år är 29 procent (Statistikcentralen 2012).

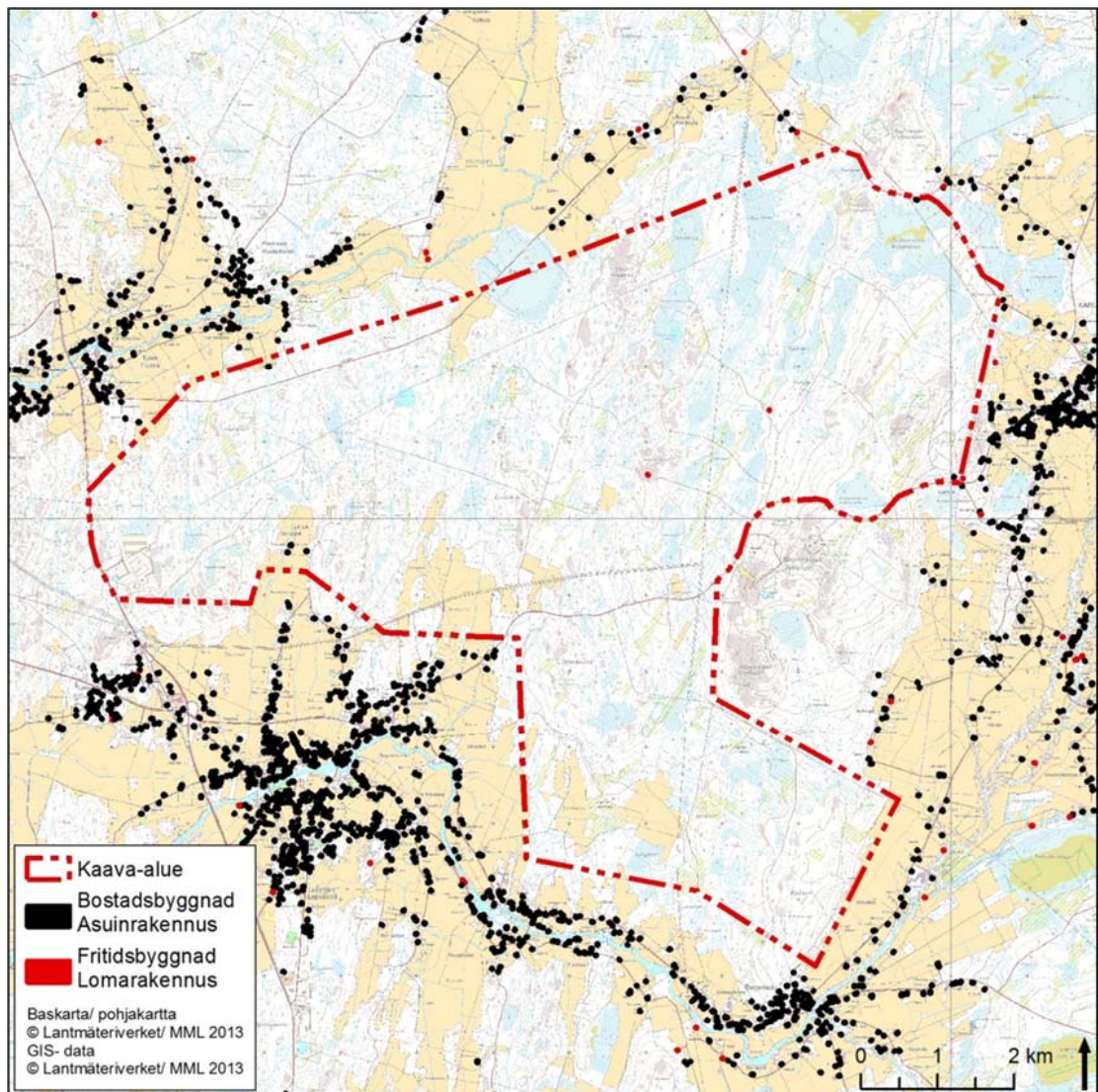
Projektområdet består till största delen av obebyggd skogsmark där det växer ekonomiskog samt delvis av åker eller bergsområden. Terrängen är tämligen flack. Projektområdets omgivning består av glesbebyggd landsbygd (Bilda 59). Den närmaste bebyggelsen finns i Lappfjärds ådal söder om området samt i Tjock ådal norr om området. Det är i huvudsak fråga om åretruntbosättning.

Den närmaste fasta bostaden finns i projektområdets västra del norr om Lappfjärd och på projektområdets östra gräns. På projektområdet finns en fritidsbostad och sju fasta bostäder. Bostadsbyggnaderna ligger som närmast på cirka en kilometers avstånd från de planerade kraftverken i alternativ 1, och på 900 meters avstånd från de planerade kraftverken i alternativ 2.

De närmaste tätorterna finns på cirka 1–2 kilometers avstånd från projektområdets gräns; Lappfjärd i sydväst, Bötom kommuncentrum i öster, Dagsmarks tätort söder om projektområdet och Tjock tätort nordväst om projektområdet. I dessa områden är bebyggelsen tätast.

I projektområdet finns några vandringsleder och riktgivande friluftsleder. Projektet är inte av särskilt stor betydelse för rekreationen och i området finns inga friluft- eller utflyktsleder som upprätthålls av staten eller kommunerna. Lokalbefolkningen plockar dock bär och svamp samt jagar i området.

Bötombergen och Varggrottan är särskilt viktiga för rekreationen. Bötombergen är den högsta punkten på den österbottniska kusten, och man bland annat skidar, plockar bär och vandrar i området. I området finns också Bötombergens skidcentrum och lägergård. Varggrottan är en stor vågrät öppning i berget och den har fått sitt namn efter platsen, Vargberget, där den finns. Varggrottan är människans äldsta kända boplats i norra Europa (Varggrottan 2014a, Varggrottan 2014b).



Bilda 59. Fasta bostäder och fritidsbostäder i närheten av projektområdet (källa: Terrängdatabasen).

Jordbrukets, skogsbrukets och fiskets sysselsättande andel i Kristinestad är cirka 12 procent. Servicenäringarna sysselsätter cirka 65 procent och industrin cirka 20 procent av den yrkesverksamma befolkningen (Kristinestad 2014). De största arbetsgivarna är vid sidan av staden och hälsocentralen Suomen Terveystalo, Pohjolan Voima Oy, Stora Ensos förpackningstillbehörsfabrik, Puu-Component, Kristina Keittiö och ABC-trafikbutikstationen.

### 5.12.3 Konsekvenser

#### Konsekvenser för hälsan

De viktigaste konsekvenserna av vindkraftverk för människan är buller, blinkningar och landskapskonsekvenser. Enligt en litteraturoversikt som gjorts av VTT (2013) försämrar vindkraftverk enligt dagens forskningsrön inte direkt invånarnas fysiska hälsa i närområdena. Enligt litteraturoversikten medför vindkraft ingen fara för till exempel epileptiker och det finns inget vetenskapligt stöd för det så kallade vindkraftssyndromet.

Vindkraftverk kan ha konsekvenser för den upplevda hälsan. I undersökningarna har det framförts att till exempel det att man ser eller hör vindkraftverk eller enbart är ne-

gativt inställd till dem kan inge stress hos vissa. Konsekvenserna för den upplevda hälsan kan eventuellt minskas genom att vindkraftverk görs mera acceptabla genom till exempel öppen diskussion.

### **Konsekvenser för näringarna**

Teknologiindustrin rf har 2009 utarbetat en Vindkraftsväggkarta (Teknologiindustrin rf, 2009), där föreningen har bedömt vindkraftens sysselsättande effekt. Teknologiindustrin har bedömt att en vindkraftspark på 100 MW, som omfattar planerings-, bygg- och driftskede, har följande sysselsättande effekt:

- Projektutveckling och experttjänster 10 årsverken
- Byggande och installation av infrastruktur 70 årsverken
- Drift och underhåll 20 år 800 årsverken
- Tillverkning av kraftverken, material, komponenter och system 300 årsverken

Den sysselsättande effekten av vindkraftsprojektet i Dagsmark är större än så. I alternativ 1 motsvarar vindkraftsparken en vindkraftspark på 110–275 MW. I alternativ 2 blir den sysselsättande effekten mindre, eftersom antalet kraftverk är färre.

Projektet har positiva konsekvenser för den lokala sysselsättningen. I det skede då kraftverken byggs samt under driften, bland annat för underhåll, är strävan att sysselsätta lokala och regionala företagare.

Projektet ger lokalinvånare regelbunden inkomst och kommunen skatteinkomster. Med hjälp av skatteinkomsterna kan kommunen trygga och utveckla servicen, vilket har positiva konsekvenser för människors levnadsförhållanden.

Även om vindkraftverken förändrar omgivningen i området kan rekreationsservice fortfarande ordnas i området som tidigare.

Bland annat turbinerna, vägarna och kraftledningarna krymper och splittrar mindre än 2 procent av det markområde som utnyttjas för jord- och skogsbruk i projektområdet. De skadliga konsekvenserna för näringarna är små. Förbättringen av vägarna och byggandet av servicevägar har lokalt en positiv inverkan på markägarnas näringsutövning.

### **Konsekvenser för rekreationen**

Vindkraftsparken hindrar inte att man rör sig på projektområdet och använder det för rekreation. Inga vindkraftverk har anvisats på områdena vid Bötomborgen och Varggrottan, som är viktiga för rekreationen, och inte på lederna mellan dem.

Under byggnadstiden kan det bedömas att rekreationen orsakas måttliga störningar. Störningarnas betydelse är väsentligt beroende av hur byggandet avtrappas. Mest störningar orsakas om byggnadsverksamhet samtidigt bedrivs på ett stort område eller om byggandet räcker länge på något område. När vindkraftverken är i drift och byggfasen är över, minskar olägenheterna för rekreationen betydligt.

Vindkraftverken förändrar omgivningen i området kraftigt och bullret från och åsynen av kraftverken kan upplevas som störande för rekreationen.

Eftersom området i princip inte kommer att inhägnas, kommer möjligheterna att röra sig i området att begränsas endast mycket lokalt. I en stor del av området är det även i fortsättningen möjligt att använda det ungefär som förr (bl.a. jakt och bärplockning).

Konsekvenserna för användningen av området för rekreation är små.

### **Konsekvenser för boendetrivseln**

Faktorer som påverkar boendetrivseln är konsekvenser i form av buller och blinkningar som vindkraftverken orsakar. Enligt bullerberäkningar överskrider bullret från vindkraftverken inte riktvärdena för bullernivå i statsrådets beslut vid en enda fast bostad eller fritidsbostad. Bullret överskrider inte heller miljöministeriets planeringsriktvärden utom vid en fritidsbostad. Bullret orsakar ingen betydande olägenhet för invånarna i närområdena.

Det finns rädsla för de bullerstörningar som vindkraftverk orsakar. Den störande inverkan av bullret från vindkraftverk och deras existens över huvud taget minskar dock oftast bland invånarna när kraftverken har varit i gång en tid och människorna har vant sig vid dem som en del av boendemiljön (se t.ex. Motiva 2010).

Byggandet av vindkraftsparken och transporterna orsakar buller och trafik under byggnadstiden, vilket kan ha små konsekvenser för människors levnadsförhållanden. Bullerolägenheterna är dock lokala och kortvariga. Under byggnadstiden måste också möjligheterna att röra sig på projektområdet begränsas av säkerhetsskäl, vilket har kortvariga konsekvenser för trivseln.

När det gäller skuggbildningen är skillnaderna mellan alternativen små. Inte i någotdera fallet kan skuggbildningen konstateras orsaka betydande olägenhet för bosättningen.

Vindkraftverk förändrar landskapet. Vissa människor kan uppleva detta som en försämring av levnadsförhållandena eller å andra sidan som ett nytt positivt element i landskapet.

Konsekvenserna av elöverföringen bedöms inte vara betydande som helhet. Den planerade elöverföringssträckningen sammanfaller till stor del med det befintliga ledningsområdet och med samma ledningsområde för som en annan ny kraftledning. För enskilda invånare och fastigheter kan konsekvenserna lokalt vara betydande. Konsekvenserna orsakas i huvudsak av förändringar i landskapet och individuell rädsla i anslutning till säkerhets- och hälsorisker.

### **Trafiksäkerhet**

Byggandet av vindkraftverk ökar i synnerhet den tunga trafiken i området och därför kan trafiken tidvis bli mindre säker. Då tunga transporter viker av från allmänna vägar till korsande servicevägar och för övrigt då tung trafik kör på smala och krokiga vägar ökar risken för trafikolyckor, såsom upphinnande olyckor och olyckor med mötande fordon. I området finns dock inga så kallade känsliga objekt som skolor eller daghem och resor för att uträtta ärenden företas i allmänhet med bil. Konsekvenserna för trafiksäkerheten är små.

Konsekvenserna för trafiksäkerheten begränsas till vindkraftparkens byggnadsskede, varefter möjligheterna att färdas återställs.

### **Konsekvenserna om projektet inte genomförs**

Alternativ 0 förändrar inte nuläget i området, och därför orsakar det inga konsekvenser för människors levnadsförhållanden och trivsel som avviker från nuläget.

Projektets positiva konsekvenser för den regionala ekonomin, kommunekonomin och markägarnas ekonomi i området förverkligas inte om projektet inte genomförs.

#### **5.12.4 Förhinderande och lindrande av skadliga konsekvenser**

Genom att vindkraftverken placeras så långt som möjligt från fasta bostäder och fritidsbostäder kan man minska de skadliga konsekvenserna för människor.

#### **5.13 Flygsäkerhet, försvarsmaktens bevakningssystem, radarfunktioner samt kommunikationsförbindelser**

##### **Flygsäkerhet**

Det flygfält som ligger närmaste projektområdet, Seinäjoki flygplats, finns på över 70 kilometers avstånd från projektområdet. Flygfältets hinderytor sträcker sig inte till projektområdet. Vindkraftverk utgör alltid en flygsäkerhetsrisk och de bör märkas med flyghinderljus och för varje kraftverk inom projektet bör flyghindertillstånd sökas hos Trafiksäkerhetsverket Trafi.

Ett flyghinderutlåtande rörande projektet har erhållits av Finavia Oyj den 13 februari 2013. Enligt utlåtandet har vindparksprojektet i Dagsmark inga konsekvenser för hinderytorna enligt Finavias luftfartsbestämmelse för flygplatserna AGA M3-6. Flyghinderljusen påverkar dock smidigheten i flygtrafiken i området och hindret föranleder ändringar i de uppgifter som publiceras i flyginformationssystemet. Utlåtandet ska bifogas ansökan om flyghindertillstånd. Den projektansvarige ansöker om tillstånd att resa flyghinder hos Trafiksäkerhetsverket Trafi.

Enligt Finavias utlåtande ska vindkraftverken i Dagsmark märkas med högintensiva, vita blinkande ljus av B-typ. Dessutom ska vindkraftverkens rotorblad och maskinhus vara vita. Dessutom ska vindkraftverkens torn utmärkas med flyghinderljus, varav dagmarkeringarna på 2/3 av tornets övre del ska ha vit färg.

##### **Försvarsmaktens bevakningssystem**

Den projektansvarige har ombett Huvudstaben att yttra sig. I utlåtandet (inkom 26.2.2014) har man bedömt projektets konsekvenser för användningen av försvarsmaktens trupper och system. Utlåtandet presenteras i bilaga 8 till rapporten. I utlåtandet har man beaktat de regionala granskningar som gjorts av försvarsgrenarna och Försvarsmaktens Ledningssystemcentral, där man bedömer konsekvenserna för försvarsmaktens regionala verksamhetsbetingelser och den militära luftfarten samt försvarsmaktens radioförbindelser.

De planerade vindkraftsprojektet ligger inom verkningsområdet för flygvapnets luftbevakningsradar. Enligt Stabens expert bedöms dock vindkraftverken inom det aktuella projektet orsaka så små konsekvenser för radaranläggningarna att de inte innebär någon betydande olägenhet för områdesbevakningen. Enligt topografiska granskningar som utarbetats av försvarsmaktens olika organisationer har projektet dessutom inga betydande konsekvenser för försvarsmaktens regionala verksamhetsbetingelser, den militära luftfarten eller förbindelserna inom försvarsmaktens fasta länknät.

Projektets vindkraftverk bedöms inte ha några betydande konsekvenser för försvarsmaktens bevaknings- och vapensystems prestationsförmåga, utbildningen och användningen av trupper och system eller den militära luftfarten. Försvarsmakten motsätter sig inte att vindkraftverken enligt planen byggs på området i Dagsmark.

##### **Radarfunktioner**

Vindkraftverk kan orsaka skuggor och oönskade reflektioner för Meteorologiska institutets väderradar. Skuggorna och reflektionerna har försvårat utarbetandet av numeriska väderprognosmodeller. Meteorologiska institutets väderradar som ligger närm-

ast projektområdet finns i Ikalas på cirka 90 kilometers avstånd och i Vindala på cirka 145 kilometers avstånd. Enligt rekommendationer från samarbetsorganisationen för de europeiska meteorologiska instituten EUMETNET:s väderradarprogram OPERAN bör vindkraftverk inte placeras närmare väderradar än fem kilometer. Enligt rekommendationen bör konsekvenserna bedömas om kraftverken ligger närmare väderradar än 20 kilometer. Dagsmarks vindkraftspark bedöms inte ha några konsekvenser för Meteorologiska institutets väderradars funktion, eftersom väderradaranläggningarna ligger långt från projektområdet.

### **Kommunikationsförbindelser**

#### *Mobilnät och dataöverföring*

Vindkraftverk stör inte direkt mobilantenners normala funktion, eftersom radiovågorna rör sig ojämnt särskilt när avståndet mellan masten och vindkraftverket ökar. Störningar kan förekomma alldeles i kraftverkets närhet förutsatt att den enda länkmasten ligger "bakom" kraftverket.

Teleoperatörernas radiolänkförbindelser används för trådlös dataöverföring. Länkspänning bildas mellan sändare och mottagare. Eftersom de länkspänningar som operatörerna använder är frisiktslänkar, det vill säga siktförbindelsen ska vara i skick och det får inte finnas något hinder på sträckan, orsakar ett vindkraftverk motsvarande hindrande effekt som vilken byggnad som helst. Om vindkraftverkets torn eller rotorblad hamnar mellan sändare och mottagare kan länken brytas och dataöverföringen störas. Länkspänningar förutsätter endast en skyddszon som är några meter bred samt lika bred som turbinens blad från turbinens fundament. Med noggrann planering av vindkraftverkens placering kan man då förhindra att skadliga konsekvenser uppkommer. Man kan också förhindra skadliga konsekvenser genom att låta länkförbindelserna gå via andra närbelägna master.

I projektområdets närhet finns några länkmaster och genom projektområdet går en länkspänning mellan master som beaktas när vindkraftverken placeras. Aktörerna i området har ombetts lämna exakta uppgifter om länkförbindelserna. Projektets konsekvenser för den trådlösa dataöverföringen har bedömts förbli små.

#### *Radio och TV*

Vindkraftverk har i vissa fall konstaterats störa TV-signalen i kraftverkens närområden. Förekomsten av störningar och deras styrka beror på bland annat kraftverkens placering i förhållande till sändarmasten och TV-mottagarna, styrkan och riktningen hos sändarnas signal samt mastens form och andra eventuella hinder mellan sändare och mottagare.

I VTT:s rapport (2012) har man i stora drag granskat konsekvenserna för rundradio- och TV-signalerna. Konsekvenser för signalerna kan uppstå av tre olika orsaker:

- Dämpning för den signal som går genom vindkraftsparken
- Reflektioner från kraftverkens stommar
- Reflektioner från rotorbladen

I utredningen uppskattade VTT dämpningsvärdet till 1,0 dB vid 100 MHz och 1,8 dB vid 600 MHz. Dessa dämpningar är enligt utredningen så små att de inte bedöms ha någon betydande konsekvens för mottagningen av signalen. På hörbarhetsområdets yttersta gränser kan konsekvenserna dock vara mera betydande.

För att förhindra störningar från kraftverkens stommar räcker det att mottagningsplatsen inte ligger precis bakom vindkraftsparken från sändaren sett, utan en liten bit på sidan. När kraftverkets stomme finns mellan sändare och mottagare kan signalen störas.

Angående rotorbladens totala inverkan kan man konstatera att när signalen tas emot genom en vindkraftspark, som även i övrigt är det värsta scenariot med tanke på störningar, blir den dopplerförskjutning som de rörliga bladen orsakar liten på grund av geometrin. Reflektioner från bladen orsakar mindre störningar för såväl digital-TV som FM-radio än reflektioner från tornen.

Reflektionernas konsekvenser är kraftigast och störningsförhållandet som sämst när mottagaren finns nära vindkraftsparken, bakom den eller också på sidan.

*Tabell 15. Vindkraftsparkens konsekvenser för FM-radio- och digital-TV:-signaler (Källa: VTT 2012).*

|                                                         | FM-radio                                                                     | Digi-TV                                                                              |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Vaimennus tuulivoimapuiston läpi kulkevalle signaalille | Vaimennus pieni (1...2 dB), vaikutusta kuuluvuusalueen ääriajoilla           | Vaimennus pieni (1...2 dB), vaikutusta näkyvyysalueen ääriajoilla                    |
| Heijastukset voimaloiden rungoista                      | Äänenlaatu voi heikentyä hiukan tuulivoimapuiston takana                     | Vastaanotto voi katketa tuulivoimapuiston takana, suuntaava antenni voi auttaa       |
| Heijastukset roottorin lavoista                         | Äänenlaatu voi heikentyä hiukan tuulivoimapuiston takana, vähemmän kuin yllä | Vastaanotto voi katketa tuulivoimapuiston takana erittäin epäedullisessa tapauksessa |

I omgivningen runt Dagsmarks vindkraftverk sker antenn-TV-mottagningen från Bötomborgens huvudstation, som ligger på mindre än en kilometers avstånd från det närmaste vindkraftverket. Enligt Digita Networks Oy:s utlåtande finns det över 4 500 invånare som får sin DVB-T-signal från Bötomborgen över det planerade vindkraftsområdet och inom 5 kilometers avstånd från vindkraftsparken.

Masten på Bötomborgen är inte tillräckligt hög för att signalen skulle gå ovanför parken. Masten finns på cirka +120 meters höjd och masten är cirka 200 meter hög. Enligt utlåtandet stör vindkraftsparken inte Digita överföringsförbindelser. Det är dock sannolikt att vindkraftverken kommer att orsaka rikligt med störningar för antenn-TV-mottagningen i den planerade vindkraftsparkens omgivning. Dessutom är det möjligt att vindkraftverken orsakar problem i riktning mot Bötomborg-Vanhankylä på grund av kraftiga reflektioner.

Konsekvenserna för TV-mottagningen kan lindras genom att man installerar två slav-sändare i närheten av kusten, och eventuellt på den östra sidan för att täcka de östra områdena. Att höja masten är en dyr och tidskrävande process och enligt Digita kommer det inte i fråga i detta fall.

## 5.14 Användning av naturresurser vid byggande av vindkraftverk

Enligt Finska vindkraftföreningen (2010) förbrukas energi vid byggande av vindkraftverk bland annat i samband med att kraftverksdelarna tillverkas, transporter och byggnadsarbete. Den energi som ett vindkraftverk producerar är beroende av hur mycket det blåser på den plats där det är placerat och av anläggningens tillförlitlighet.

Enligt den europeiska vindenergiorganisationen EWEA:s uppskattningar ger ett vindkraftverk tillbaka den energi som använts under dess livscykel på 3–6 månader. I mera försiktiga uppskattningar har man kommit från till en energiåterbetalningstid på ungefär ett år (Finska vindkraftföreningen 2010, Nalukowe et al, 2006)

Vid tillverkningen av vindkraftverk används helt vanliga material och tillgången på dem utgör inget problem. Största delen av materialet i vindkraftverk kan återvinnas.

## 5.15 Risker, olyckor och undantagssituationer samt beredskap för dem

Vindkraftverken hindrar inte annan användning av området. Med vindkraftverken byggs begränsas möjligheterna att röra sig fritt i den omedelbara närheten av byggplatserna av säkerhetsskäl. När vindkraftverken är färdiga kan man röra sig fritt i området på samma sätt som tidigare med stöd av allemansrätten.

Under byggnadstiden går specialtransporter till området samt annan trafik som har att göra med byggandet. Under byggnadstiden är trafiksäkerheten i området således sämre än för närvarande eller när kraftverken är färdiga.

Vintertid kan det under särskilda förhållanden falla is från kraftverkskonstruktionerna. Frostbildning är en viktig faktor för att is ska samlas på ytorna på vindkraftverkets rotorblad. Risken är beroende av hur ofta förhållandena är gynnsamma för isbildning.

Det är ytterst osannolikt att delar lossnar från vindkraftverk. Enligt en holländsk beräkning inträffar det att någon del lossnar från ett kraftverk av 4 000 med 95 procents sannolikhet. Detta betyder att under ett vindkraftverks drifttid (30 år) är risken i sin helhet 0,7 %.

Risken för att is ska lossna kan uppskattas noggrannare med hjälp av en modell som utvecklats (Morgan et al. 1998). Risken för att is som lossnar från ett kraftverk träffar ett område på en kvadratmeter under ett år är cirka 0,01 – 0,4 procent 150 meter från kraftverket och cirka 0,2 – 5 procent 50 meter från kraftverket. För dem som rör sig i närheten av kraftverket är risken för att träffas av is nästan obefintlig. Man har inte planerat att förhindra isbildning eller använda avisning i vindkraftsparken. Kraftverkens närområden kan förses med skyltar som varnar för fallande is.

## 5.16 Sammantagna konsekvenser med andra projekt

### 5.16.1 Utgångsdata och metoder

MKB-lagen förutsätter att de sammantagna konsekvenserna av projekt och planer bedöms. Andra projekt som kan ge upphov till sammantagna konsekvenser tillsammans med detta projekt är andra vindkraftsparker som planeras i närområdet.

I projektområdets närmaste omgivning finns inte för närvarande några vindkraftsparker som är i drift. Den närmaste vindkraftsparken som är i drift är Innopower Oy:s Furuvikens vindkraftspark med tre vindkraftverk på hamnområdet i Kristinestad. Parkens totala kapacitet är 3 MW. Parken ligger ungefär 10 kilometer väster om projektområdet.

I närheten av projektområdet pågår flera vindkraftsparkprojekt som är i olika planeringsfaser (Bild 60). De närmaste projekten är Lappfjärds och Lakiakangas vindkraftsparker, Vindkraftspark Kristinestad Norr, Gamla Närpesvägens vindkraftspark samt Vindkraftsparken i Rajamäenkylä, som alla som närmast ligger på mindre än 5 km avstånd från projektområdet. Nedan beskrivs de projekt som planeras inom 20 km från projektområdet närmare.



österut från Kristinestads centrum. Vindkraftsparken i Rajamäenkylä består av två separata delgeneralplaner, av vilka den ena uppgörs för Storå kommun och den andra för Bötom kommun. Högst 107 vindkraftverk planeras med en effekt på 2–5 MW. Programmet för miljökonsekvensbedömning blev klart i april 2014.

**Triventus Wind Power Ab, Vindkraftspark Kristinestad Norr.** I Tjock i norra delen av Kristinestad planeras en vindkraftspark med 30–35 kraftverk. Kraftverkens effekt är cirka 3–4,5 MW. Vindkraftsparken ligger nordöst om Tjock by, cirka 8 kilometer från Kristinestads centrum. Den planerade parken ligger cirka 3,5 kilometer norr om projektområdet för vindkraftsparken i Dagsmark. Ett program för miljökonsekvensbedömning har utarbetats för projektet i maj 2013.

**PVO-Innower Oy, Gamla Närpesvägens vindkraftspark.** Invid Gamla Närpesvägen i Kristinestad planeras en vindkraftspark med sex kraftverk med en enhetseffekt på cirka 3 MW. Delgeneralplanen är i förslagsfasen. Området ligger ungefär 3 kilometer nordväst om projektområdet i Lappfjärd-Dagsmark. Projektets miljökonsekvenser har utretts 2009–2011 i samband med planläggningen.

**VindIn Ab Oy, Pjelas vindkraftspark.** På ett område i Närpes kommun mellan byarna Pjelas och Mörtmark planeras 23–30 vindkraftverk med en total kapacitet på 75–90 MW. Området ligger ungefär 6 kilometer nordväst om projektområdet i Lappfjärd-Dagsmark. En miljökonsekvensbeskrivning som blev klar den 27 juni 2014 har utarbetats för projektet.

**PVO-Innower Oy, havsvindkraftspark utanför Kristinestad.** En vindkraftspark planeras på havsområdet utanför Kristinestad och Närpes samt på Björnöns kraftverksområde i Kristinestad. På området har planerats högst 73 kraftverk, parkens totala kapacitet vore cirka 230–400 MW. MKB-förfarandet rörande projektet har avslutats våren 2010. Området ligger som närmast cirka 7 kilometer väster om projektområdet.

Innower planerar att utvidga vindkraftsparken på hamnområdet i Kristinestad. På området har planerats sex vindkraftverk på cirka 3 MW. Projektets miljökonsekvenser har utretts i samband med miljökonsekvensbedömningen i fråga om havsvindkraftsparken utanför Kristinestad.

**Vindkraftspark Ab, Oy Uttermossa Tuulivoimapuisto.** Projektområdet för vindkraftsparken ligger i Uttermossa i södra delen av Kristinestad öster om riksväg 8. På området har planerats högst 8 vindkraftverk, med en effekt på 2–3,6 MW. För projektet har utarbetats ett program för miljökonsekvensbedömning, som blev klart i början av 2013.

**EPV Vindkraft Ab, Ömossa.** Den planerade vindkraftsparken ligger i Ömossa i Kristinestad, öster om riksväg 8. På området har planerats högst 45 vindkraftverk, med en effekt på 2–5 MW. MKB-förfarandet rörande projektet har avslutats i början av 2011. En delgeneralplan för området har godkänts hösten 2012.

**UPM-Kymmene Oyj, Mikonkeidas vindkraftspark.** Den planerade vindkraftsparken ligger öster om riksväg 8 i södra delen av Kristinestad och delvis på Storå kommuns område. På området har planerats högst 30 vindkraftverk, med en enhetseffekt på 2,4–4 MW. Miljökonsekvensbeskrivningen rörande projektet blev klar i april 2014.

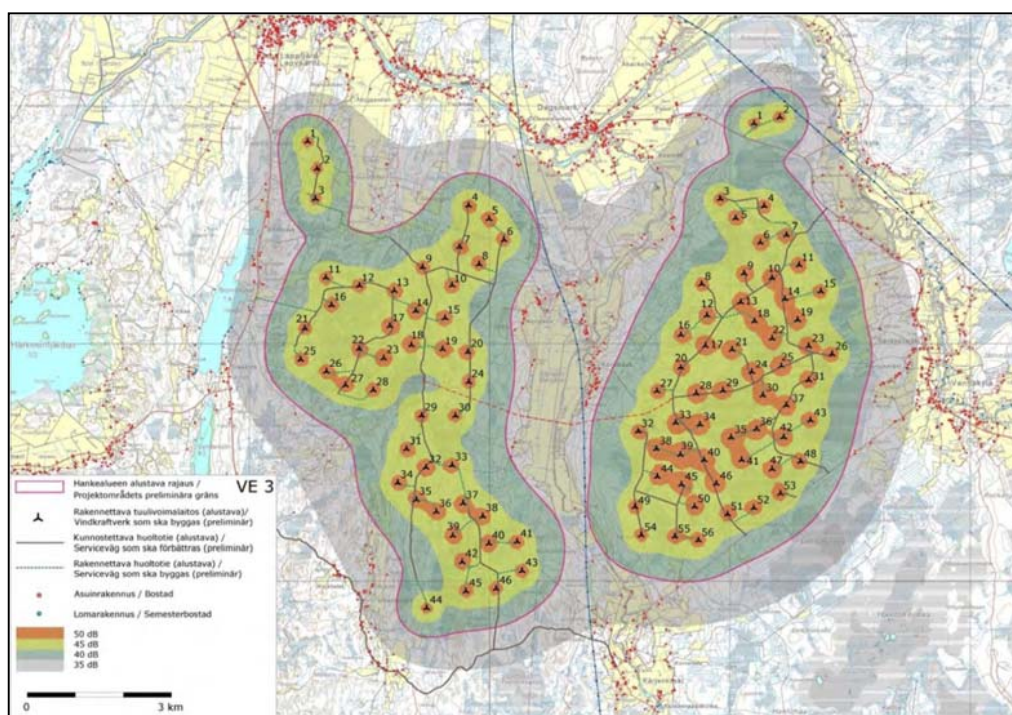
**Triventus Wind Power Ab, Västervik vindkraftspark.** I Västervik i Kristinestad planeras cirka 30–50 vindkraftverk med en effekt på 2–3 MW. Området ligger cirka 28 kilometer söder om Kristinestads centrum, väster om riksväg 8. Miljökonsekvensbeskrivningen rörande projektet blev klar i december 2013 och kontaktmyndigheten ger sitt utlåtande om den i maj 2014.

**GreenPower Finland Oy, Kaskö.** I Kaskö planeras en vindkraftspark med 2-3 enheter. Avståndet från projektområdet i Lappfjärd-Dagsmark är cirka 15 kilometer. Kraftverken är på cirka 3 MW. Ingen information finns att tillgå om hur projektet framskrider.

### 5.16.2 Buller och blinkningar

De närmaste vindkraftsprojekten finns cirka tre kilometer från projektområdet. Enligt resultaten av bullermodellerna ger bullret inte upphov till några sammantagna konsekvenser och det sammanlagda bullret leder inte till att värdena i miljöministeriets planeringsanvisningar överskrids vid de närmaste fasta bostäderna och fritidsbostäderna. På bilderna nedan presenteras bullermodeller för de närmaste vindkraftsprojekten.

Dagsmarks samt Lappfjärds och Lakiakangas vindkraftsparkers bullerområden med 35 dB sträcker sig ungefär en halv kilometer (Bild 61).



*Bild 61. Bullermodell för Lappfjärds och Lakiakangas vindkraftspark enligt det största alternativet (ALT 3).*

Tills vidare har det inte utarbetats några bullermodeller för Kristinestad norr, det projekt som ligger näst närmast.

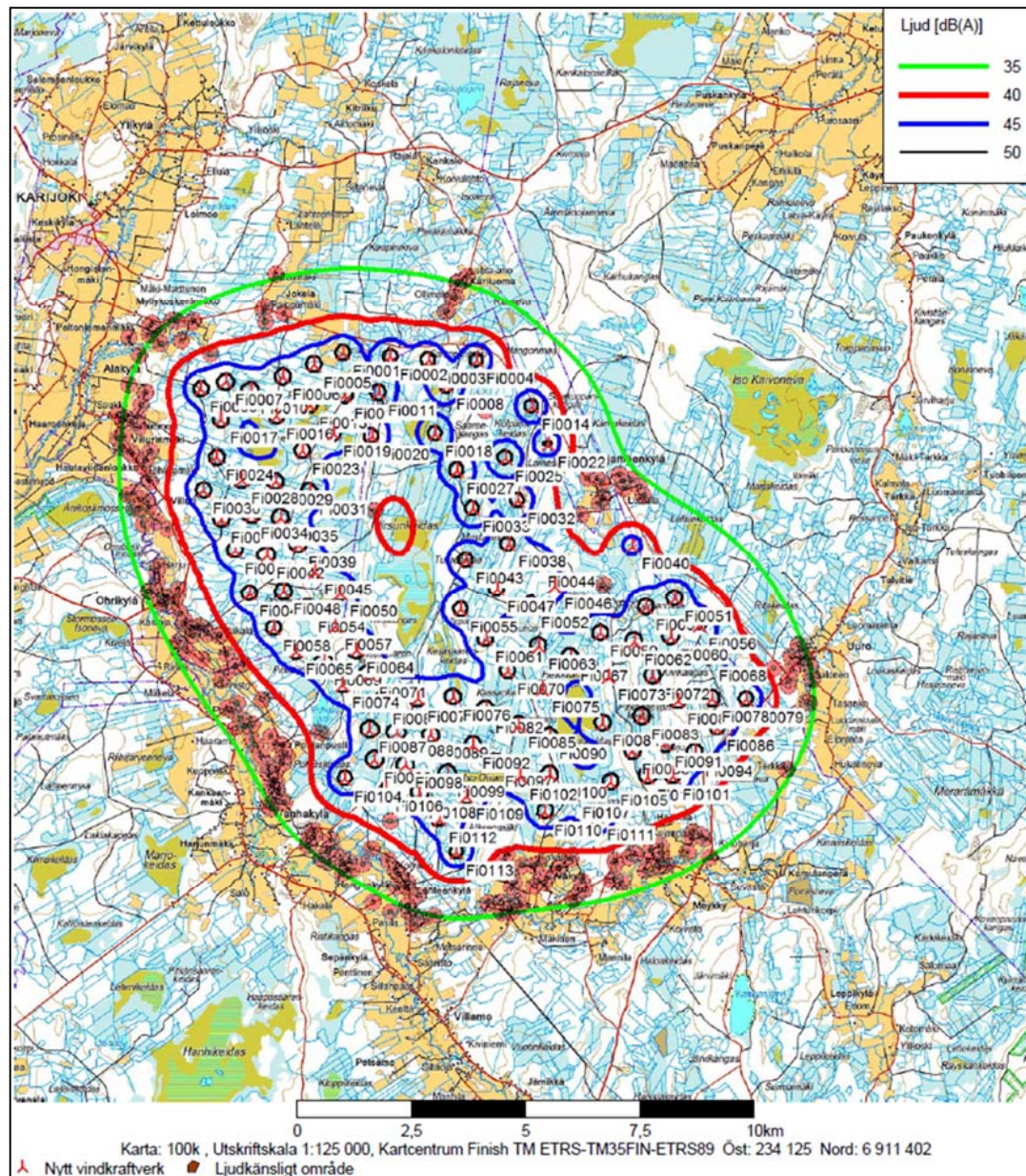
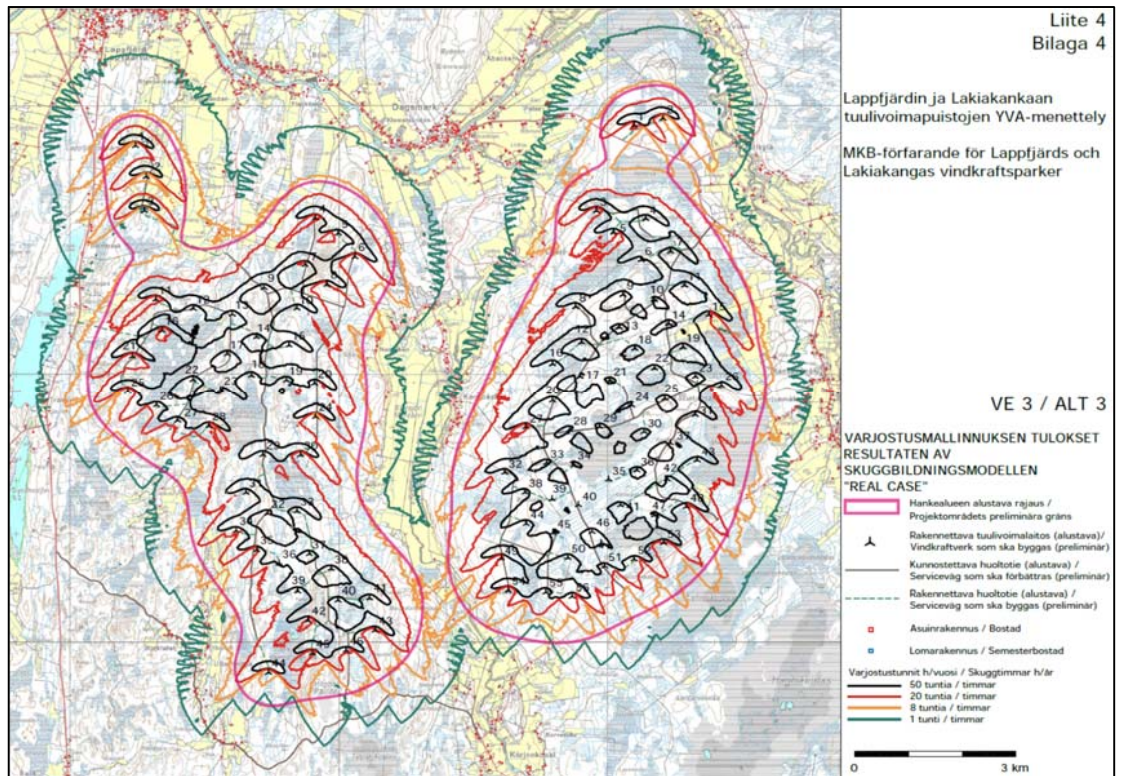


Bild 62. Bullermodell för vindkraftsparken i Rajamäenkyliä enligt det största alternativet (ALT 1). Projekten orsakar inga sammantagna konsekvenser vad gäller buller.



Vindkraftsprojektet i Dagsmark medför inga sammantagna konsekvenser som över-skrider värdena i svenska och danska planeringsanvisningar vad gäller blinkningar. Kartan kan tolkas så att det område där blinkningar förekommer 1 timme per år, stannar söder om Lappfjärds å. På norra sidan av Lappfjärds å orsakar Dagsmarks vindkraftspark skuggbildningskonsekvenser högst 4 timmar per år i de bostäder som ligger närmast Lappfjärds och Lakiakangas vindkraftspark.

Tills vidare har det inte utarbetats några blinkmodeller för Kristinestad norr, det projekt som ligger näst närmast.



Bild 63. På bilden har med svart streck angetts det område där blinkningar förekommer över 30 timmar per år (Worst Case). Projekten har inga sammantagna konsekvenser vad gäller blinkningar

### 5.16.3 Landskap

I projektområdets omgivning planeras inom ramen för de projekt som uppräknas ovan sammanlagt nästan 400 landbaserade vindkraftverk och cirka 75 havsbaserade vindkraftverk. Vindkraftverken placeras i Österbottens landskapsprovins, som karakteriseras av "... större älvar och åar, klart avgränsade ådalar och mellan dem nästan obebyggda områden med ryggar samt relativt flack terräng, där höjdvariationerna i allmänhet är små. ... De österbottniska landskapen präglas i allmänhet av ett stort antal vidsträckta åkrar. ..." (Miljöministeriet (1993a).)

Största delen av de vindkraftverk som planeras inom olika projekt är förlagda till skogsområden med ryggar. På grund av sin storlek kommer vindkraftverken på många ställen att synas på ett dominerande sätt från ryggarna till de omgivande låglänta och vidsträckta åkerfälten, vilkas landskap representerar den typiska österbottniska landskapsbilden. När det gäller ett enskilt projekt kan konsekvenserna för land-

skapet synas bara i en viss utsiktssektor och riktning. Eftersom projekt nu planeras på nästan varenda rygg mellan odlade områden, öppnar sig från de öppna landskapsrummen utsikter mot vindkraftverk i flera olika utsiktssektorer och riktningar. Sålunda mångfaldigas de förändringar som vindkraftsbyggande orsakar i landskapsbilden och vindkraftverken blir ett typiskt landskapselement och ett skikt i landskapsbilden som ger uttryck åt förnyelsebar energiproduktion.

Vindkraftverken kan ses som ett element som berikar landskapsbilden, när de är placerade som en enhetlig grupp som passar in i den rådande landskapsbilden. Då bildar vindkraftsparken en fästpunkt och ett landmärke i området. Jordbrukslandskap betraktas allmänt taget som ett lämpligt område för vindkraftverk, eftersom jordbrukslandskap befinner sig i ett slags kontinuerligt förändringstillstånd och innehåller moderna element. Å andra sidan betraktas jordbrukslandskap som högt skattade kultur- och traditionslandskap som man hoppas ska bli oförändrade. (Weckman, 2006).

Utifrån ovannämnda principer kan omfattande utbyggnad av vindkraften ses i ett mycket motstridigt ljus i Dagsmark och dess omgivning. När flera vindkraftsparker byggs minskar det en enskild vindkraftsparks egenskap av landmärke, eftersom liknande landmärken kan ses på flera ställen när man rör sig inom ett relativt litet område. Ett stort antal vindkraftverk lyfter också fram vindkraftverken som ett element som dominerar landskapet. Snurrande rotorblad som syns samtidigt i flera olika väderstreck förändrar landskapsbilden och gör den dynamisk, vilket kan upplevas som oroligt.

Om alla planerade vindkraftsprojekt genomförs i planerad omfattning kommer förändringarna i områdets landskapsbild och människornas dagliga livsmiljö att vara synnerligen betydande. Konsekvensens styrka påverkas särskilt av att kraftverken är element som dominerar landskapet på ett vidsträckt område fast man inte nödvändigtvis ser kraftverken från gårdsplanerna.

När det gäller elöverföringen kan konsekvenserna för landskapet också vara betydande, om man inte lyckas placera projektens elöverföringsnät ens delvis i samma ledningsområden.

Projektens sammantagna konsekvenser skulle minska om man byggde mindre kraftverksgrupper, och då minskar också konsekvenserna av flyghinderljusen. Mindre och tydligare grupper av vindkraftverk skulle utgöra tydligare helheter och vindkraftsparkerna skulle fungera bättre som landmärken i områdena.

#### **5.16.4 Fågelbestånd**

##### Sammantagna konsekvenser för flyttfåglar

För flyttfåglarna hänför sig de sammantagna konsekvenserna tillsammans med andra planerade vindkraftsparker i första hand till risken att kollidera med vindkraftverken. Eventuella lokala förskjutningar av flyttstråken har antagligen ingen stor betydelse på långa flyttsträckor. (Tikkanen m.fl. 2013). Kusten koncentrerar sjö- och landfåglarnas flyttning till kustlinjen. I inlandet är antalet flyttfåglar klart färre på bara några tiotals kilometers avstånd från kustlinjen.

Det är möjligt att kraftverken förändrar flyttstråken och även de områden där fåglarna samlas. Förändringar är mest sannolika för sådana arters del som följer kusten när de flyttar över fastlandet. Sådana arter är framför allt sädgås och trana. Största delen av kraftverksområdena ligger på avstånd från kustlinjen. Till följd av detta är de hindrande konsekvenserna mindre för arter som vanligtvis flyttar närmare kustlinjen eller delvis över havet (t.ex. grågås, vitkindad gås, sångsvan, knölsvan och havsörn). (Tikkanen m.fl. 2013).

Vindkraftverksområdena i Kristinestad kan flytt vårflyttstråken för tranor och sädgäss som kommer från Björneborgshållet längre österut. Detta i synnerhet vid västsydvästlig vind, då flytten även i övrigt försiggår längre österut än i genomsnitt. Om så är fallet kan bl.a. Naturområdena Lålby och Lappfjärds våtmarker i Kristinestad minska i betydelse som samlingsområde och i stället kan åkrarna längre österut öka i betydelse. När det råder nordöstlig och östlig vind kan kraftverksområdena åter framhäva betydelsen av de kustnära samlingsområdena. (Tikkanen m.fl. 2013).

## 6 Jämförelse mellan alternativen och bedömning av deras genomförbarhet

Tabell 16. Bedömning av konsekvensernas betydelse

|                       |           |       |         |           |                  |
|-----------------------|-----------|-------|---------|-----------|------------------|
| Positiva konsekvenser | Obetydlig | Liten | Måttlig | Betydande | Mycket betydande |
|-----------------------|-----------|-------|---------|-----------|------------------|

Tabell 17. Jämförelsetabell

| Granskad typ av konsekvens    | ALT 1<br>55 kraftverk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Alternativ ALT2<br>53 kraftverk                                                                                                                                                                                                                                                                             | ALT 0                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kraftverkets storlek          | Navhöjd högst 145 m, rotor högst 140 m, högsta svephöjd högst 215 m                                                                                                                                                                                                                                                                  | Navhöjd högst 145 m, rotor högst 140 m, högsta svephöjd högst 215 m                                                                                                                                                                                                                                         | Inga vindkraftsverk                                                                                                                                                                                                 |
| Luftkvalitet och klimat       | De byggda konsekvenserna är av liten betydelse.<br>Projektet genomför nationella och regionala mål att öka produktionen av förnyelsebar energi.<br>Projektet minskar koldioxidutsläppen med ca 460000–220000 ton per år och utsläppen av andra växthusgaser jämfört med nollalternativet ALT 0.                                      | De byggda konsekvenserna är av liten betydelse.<br>Projektet genomför nationella och regionala mål att öka produktionen av förnyelsebar energi.<br>Projektet minskar koldioxidutsläppen med ca 440000–210000 ton per år och utsläppen av andra växthusgaser jämfört med nollalternativet ALT 0.             | Projektet genomför inte nationella eller regionala mål att öka produktionen av förnyelsebar energi.<br>Motsvarande mängd el produceras i huvudsak med fossila bränslen, varvid utsläppen av växthusgaser är större. |
| Buller                        | Det finns en fritidsbostad där planeringsriktvärdet enligt miljöförvaltningen 2/2014 överskrids. Vid fritidsbostaden överskrids bullernivån på 35 dB med 0,5 dB, så det är fråga om en rätt liten överskridning.<br>På en del av skyddsområdena överskrids bullernivån 45 dB(A), som är planeringsriktvärdet för naturskyddsområden. | Resultatet ligger på en nivå som överensstämmer med planeringsriktvärdena i miljöförvaltningen 2/2014.<br>På en del av skyddsområdena överskrids bullernivån 45 dB(A), som är planeringsriktvärdet för naturskyddsområden.                                                                                  | Om projektet inte genomförs har det inga konsekvenser för bullersituationen i.                                                                                                                                      |
| Skuggbildning och blinkningar | Skuggbildning förekommer enligt Real Caseberäkningsmodellen över åtta timmar per år på 6 fastigheter. Det högsta timantalet är under 10 timmar per år. Skuggbildningen riktar sig mot ett litet antal fastigheter.                                                                                                                   | Skuggbildning förekommer enligt Real Caseberäkningsmodellen över åtta timmar per år på 24 fastigheter. Det högsta timantalet är under 14 timmar per år. Skuggbildningen riktar sig mot ett rätt litet antal fastigheter.<br>Skuggbildningskonsekvenserna är något större i alternativ 2 p.g.a. turbintypen. | Inga konsekvenser                                                                                                                                                                                                   |

| Granskad typ av konsekvens          | ALT 1<br>55 kraftverk                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Alternativ ALT2<br>53 kraftverk                                                                                                                                                                                                                                                                           | ALT 0                                                    |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Trafik                              | Under byggnadstiden kan smidigheten i trafiken störas. Det livligaste transportskedet orsakar bl.a. att trafiken tidvis blir långsam och försämrad trafiksäkerhet.<br>Konsekvensen är tillfällig och på det hela taget bedöms konsekvenserna för trafiken och trafiksäkerheten vara av måttlig betydelse. | Under byggnadstiden kan smidigheten i trafiken störas. Det livligaste transportskedet orsakar bl.a. att trafiken tidvis blir långsam och försämrad trafiksäkerhet.<br>Konsekvensen är tillfällig och på det hela taget bedöms konsekvenserna för trafiken och trafiksäkerheten vara av måttlig betydelse. | Inga förändringar i den nuvarande trafiken i närområdet. |
|                                     | Inga konsekvenser för trafiken under drifttiden. Utveckling av vägnätet på vindparksområdet förbättrar bl.a. möjligheterna att röra sig på området i anslutning till skogsbruket.                                                                                                                         | Inga konsekvenser för trafiken under drifttiden. Utveckling av vägnätet på vindparksområdet förbättrar bl.a. möjligheterna att röra sig på området i anslutning till skogsbruket.                                                                                                                         |                                                          |
| Planläggning                        | På det jord- och skogsbruksdominerade området (M) samt det jord- och skogsbruksdominerade området med särskilt behov av att styra friluftslivet (MU-1) styrs byggandet så att nya fasta bostäder och fritidsbostäder inte får placeras närmare vindkraftsområdets gräns än 600 meter.                     | På det jord- och skogsbruksdominerade området (M) samt det jord- och skogsbruksdominerade området med särskilt behov av att styra friluftslivet (MU-1) styrs byggandet så att nya fasta bostäder och fritidsbostäder inte får placeras närmare vindkraftsområdets gräns än 600 meter.                     | Inga konsekvenser för planläggningen.                    |
| Markanvändning och samhällsstruktur | På vindparksområdet inträffar små förändringar i markanvändningen när annan markanvändning förhindras på området för parkens konstruktioner. Detta har små konsekvenser för främst skogsbruket.                                                                                                           | På vindparksområdet inträffar små förändringar i markanvändningen när annan markanvändning förhindras på området för parkens konstruktioner. Detta har små konsekvenser för främst skogsbruket.                                                                                                           | Den nuvarande markanvändningen fortsätter.               |
|                                     | Parken ligger inte på något område som är väsentligt med tanke på utvidgning eller förenhetligande av samhällsstrukturen. Projektet förhindrar att samhällsstrukturen splittras utanför bebyggda områden. Projektet orsakar inte förändringar i huvudvägnätet.                                            | Parken ligger inte på något område som är väsentligt med tanke på utvidgning eller förenhetligande av samhällsstrukturen. Projektet förhindrar att samhällsstrukturen splittras utanför bebyggda områden. Projektet orsakar inte förändringar i huvudvägnätet.                                            |                                                          |
| Landskap                            | Vindkraftsparken förändrar landskapsbilden främst inom närinfluensområdet. Vindkraftverken dominerar landskapet och utgör ett betydande landmärke i området. Konsekvensen är något lindrigare än i det undersökta ALT 2 p.g.a. lägre kraftverk.                                                           | Vindkraftsparken förändrar landskapsbilden främst inom närinfluensområdet. Vindkraftverken dominerar landskapet och utgör ett betydande landsmärke i området.                                                                                                                                             | Inga förändringar inträffar i landskapet                 |

| Granskad typ av konsekvens   | ALT 1<br>55 kraftverk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Alternativ ALT2<br>53 kraftverk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ALT 0                                                                                         |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kulturmiljö                  | Projektet förändrar landskapsbilden i vidsträckt odlingslandskap av betydelse på landskapsnivå. Projektet förorsakar inga fysiska förändringar i värdefulla kulturmiljöobjekt.                                                                                                                                                                                                                                                                            | Projektet förändrar landskapsbilden i vidsträckt odlingslandskap av betydelse på landskapsnivå. Projektet förorsakar inga fysiska förändringar i värdefulla kulturmiljöobjekt.                                                                                                                                                                                                                                                                            | Inga förändringar riktas mot kulturmiljöerna                                                  |
| Fornlämningar                | I princip planeras projektet så att inga fornlämningar rörs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | I princip planeras projektet så att inga fornlämningar rörs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Inga konsekvenser för fornlämningar                                                           |
| Flyghinderljus               | Flyghinderljusen förändrar landskapsbilden betydligt när det är mörkt och klart väder.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Flyghinderljusen förändrar landskapsbilden betydligt när det är mörkt och klart väder.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | I landskapet syns de befintliga masternas flyghinderljus.                                     |
| Jordmån och berggrund        | De servicevägar som ska byggas är ca 27,6 km och de befintliga skogsvägarna, som vid behov istandsätts, är ca 24,6 km. Konsekvenserna är lokala. På kraftverksområdet behöver jordmånen bearbetas. Konsekvensen är lokal. Konsekvenserna av den kraftledningssträckning som dras riktas i första hand mot stolplatserna och är små och lokala.                                                                                                            | De servicevägar som ska byggas är ca 28,2 km och de befintliga skogsvägarna, som vid behov istandsätts, är ca 24,6 km. Konsekvenserna är lokala. På kraftverksområdet behöver jordmånen bearbetas. Konsekvensen är lokal. Konsekvenserna av den kraftledningssträckning som dras riktas i första hand mot stolplatserna och är små och lokala.                                                                                                            | Inga förändringar jämfört med nuläget.                                                        |
| Yt- och grundvatten          | Byggandet av kraftverken och de vägar som ansluter till dem har ingen betydande konsekvens för vattenkvaliteten eller vattenmängden i vattentäkterna på området, när man ser till att bränsle eller smörjmedel inte rinner ut på marken. Det finns ingen skillnad mellan alternativ 1 och 2 med avseende på grundvattenkonsekvenserna. I byggskedet kan avrinningen till och sedimentbelastningen på ytvattnen öka. Konsekvenserna är små och kortvariga. | Byggandet av kraftverken och de vägar som ansluter till dem har ingen betydande konsekvens för vattenkvaliteten eller vattenmängden i vattentäkterna på området, när man ser till att bränsle eller smörjmedel inte rinner ut på marken. Det finns ingen skillnad mellan alternativ 1 och 2 med avseende på grundvattenkonsekvenserna. I byggskedet kan avrinningen till och sedimentbelastningen på ytvattnen öka. Konsekvenserna är små och kortvariga. | Inga konsekvenser för yt- och grundvattnen i området                                          |
| Naturmiljö och skyddsområden | Skogsområdet i vindkraftsparkområdet splittas. En del av skogsområdet blir bebyggt där det kommer kraftverk och vägar. Området utgör i huvudsak skogsbruksområde. Endast små konsekvenser riktas mot värdefulla naturobjekt, och de gäller bergsområden. Inga direkta konsekvenser riktas mot skyddsområden.                                                                                                                                              | Skogsområdet i vindkraftsparkområdet splittas. En del av skogsområdet blir bebyggt där det kommer kraftverk och vägar. Området utgör i huvudsak skogsbruksområde. Endast små konsekvenser riktas mot värdefulla naturobjekt, och de gäller bergsområden. Inga direkta konsekvenser riktas mot skyddsområden.                                                                                                                                              | Inga konsekvenser som skiljer sig från den nuvarande markanvändningen riktas mot naturmiljön. |

| Granskad typ av konsekvens                                         | ALT 1<br>55 kraftverk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Alternativ ALT2<br>53 kraftverk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ALT 0                                  |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Fauna                                                              | Genomförande av projektet medför risker för fågelbeståndet; enstaka fåglar kan kollidera med vindkraftverken. Konsekvenserna för det häckande fågelbeståndet är lokala och antalet skogshönsfåglar kan minska i området.<br>Inga konsekvenser riktas mot flygekorren, konsekvenserna för fladdermöss är begränsade.                                                                                        | Konsekvenserna av alternativet är likadana som i alternativ 1. Den lilla skillnaden i antalet kraftverk minskar inte konsekvenserna.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Inga förändringar jämfört med nuläget. |
| Människors levnadsförhållanden, trivsel och näringar               | Under byggnadstiden uppstår störningar som är typiska för byggande. Trafiken orsakar olägenheter i form av buller och försämrade trafiksäkerhet. Det kan bedömas att rekreationen orsakas måttliga störningar under byggnadstiden.                                                                                                                                                                         | Under byggnadstiden uppstår störningar som är typiska för byggande. Trafiken orsakar olägenheter i form av buller och försämrade trafiksäkerhet. Det kan bedömas att rekreationen orsakas måttliga störningar under byggnadstiden.                                                                                                                                                                         | Inga förändringar jämfört med nuläget. |
|                                                                    | Under drifttiden kan buller och blinkningar från vindkraftsparken upplevas som en trivselolägenhet. Som helhet granskad blir trivselolägenheten liten. Vindkraftverken förändrar landskapet, och vissa människor kan uppleva att detta försämrar levnadsförhållandena. Konsekvenserna för rekreationen är små. Projektet har positiva konsekvenser för den lokala sysselsättningen under parkens drifttid. | Under drifttiden kan buller och blinkningar från vindkraftsparken upplevas som en trivselolägenhet. Som helhet granskad blir trivselolägenheten liten. Vindkraftverken förändrar landskapet, och vissa människor kan uppleva att detta försämrar levnadsförhållandena. Konsekvenserna för rekreationen är små. Projektet har positiva konsekvenser för den lokala sysselsättningen under parkens drifttid. |                                        |
|                                                                    | Projektet har positiva konsekvenser för den lokala sysselsättningen i byggskedet. Projektet ger lokalinvånare regelbunden inkomst och kommunen skatteinkomster. Projektet minskar den areal som används för jord- och skogsbruk något.                                                                                                                                                                     | Projektet har positiva konsekvenser för den lokala sysselsättningen i byggskedet. Projektet ger lokalinvånare regelbunden inkomst och kommunen skatteinkomster. Projektet minskar den areal som används för jord- och skogsbruk något.                                                                                                                                                                     |                                        |
| Flygsäkerhet, försvarsmakten, radar och kommunikationsförbindelser | Inga betydande konsekvenser för flygsäkerheten, försvarsmaktens verksamhetsbetingelser, radarfunktioner eller kommunikationsförbindelser.                                                                                                                                                                                                                                                                  | Inga betydande konsekvenser för flygsäkerheten, försvarsmaktens verksamhetsbetingelser, radarfunktioner eller kommunikationsförbindelser.                                                                                                                                                                                                                                                                  | Inga förändringar jämfört med nuläget. |

| Granskad typ av konsekvens | ALT 1<br>55 kraftverk                                                                                                                                                                                                                                        | Alternativ ALT2<br>53 kraftverk                                                                                                                                                                                                                              | ALT 0 |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                            | Vindkraftverken orsakar sannolikt störningar i antenn-TV-mottagningen omkring den planerade vindkraftsparken.<br>Konsekvenserna kan lindras genom att slavsändare installeras i närheten av projektområdet.<br>Ingen betydande skillnad mellan alternativen. | Vindkraftverken orsakar sannolikt störningar i antenn-TV-mottagningen omkring den planerade vindkraftsparken.<br>Konsekvenserna kan lindras genom att slavsändare installeras i närheten av projektområdet.<br>Ingen betydande skillnad mellan alternativen. |       |

## 7 Sammanfattning och alternativens genomförbarhet

I detta MKB-förfarande har granskats miljökonsekvenserna av byggandet av en vindkraftspark i Dagsmark. Miljökonsekvenserna har bedömts i fråga om två olika genomförandealternativ, vilkas största skillnad är antalet kraftverk. De för vindkraftsparker typiska konsekvenserna hänför sig till konsekvenser för landskapet, konsekvenser i form av buller och blinkningar samt i enskilda fall konsekvenser för fågelbeståndet.

Projektet har planerats samtidigt som konsekvensbedömningsarbetet. Detta har gjort det möjligt att beakta miljön i planeringen, och under MKB-förfarandet har planerna preciserats så att konsekvenser har kunnat undanröjas eller minskas. Ändringar har företagits i bland annat kraftverkens och vägarnas placering, varigenom det har varit möjligt att undanröja eller lindra bland annat konsekvenser för kulturarvet, bullerkonsekvenser och konsekvenser för annan markanvändning i området.

Trots detta kan alla miljökonsekvenser inte undanröjas och när man bygger nytt orsakar det alltid lokala förändringar. När vindkraftsparken byggs riktas lokala förändringar mot kraftverksplatserna, området för vindkraftsparkens interna vägnät samt området för elöverföringsförbindelser. Konsekvenserna är begränsade till den omedelbara näromgivningen och konsekvenserna blir som helhet små.

Under drifttiden orsakas konsekvenser av det buller och de blinkningar som driften av kraftverken ger upphov till samt av kraftverkens synlighet i landskapsbilden. Fågelbeståndet drabbas av konsekvenser i form av förlorad livsmiljö, störningar och kollideringsrisk, vilket påverkar fågelbeståndet lokalt. Konsekvenserna är lokala och alternativet har inga vittbärande skadliga konsekvenser. De mest omfattande konsekvenserna riktar sig mot landskapet. Landskapet upplevs mycket individuellt, så det finns skillnad mellan individerna när det gäller hur kraftigt de upplever konsekvenserna för landskapet.

I MKB-programmet presenterades alternativ med 67 och 56 kraftverk. Under MKB-förfarandet har projektalternativet preciserats jämfört med bedömningsprogramfasen. Turbinernas förläggningsplatser samt vägarna har preciserats för att miljökonsekvenser ska kunna undvikas eller lindras. Flera turbinplatser har tagits bort och flyttats längre bort i förhållande till bland annat bebyggelsen. Miljökonsekvenserna av de projektalternativ som granskas i denna konsekvensbeskrivning är mindre än med de projektalternativ baserade på preliminära planer som presenterades i bedömningsprogrammet. Projektets genomförbarhet med avseende på miljön påverkas i hög grad även av de val som träffas när planeringen av projektet fortsätter (t.ex. vindkraftverkens storlek samt den tornkonstruktion som används).

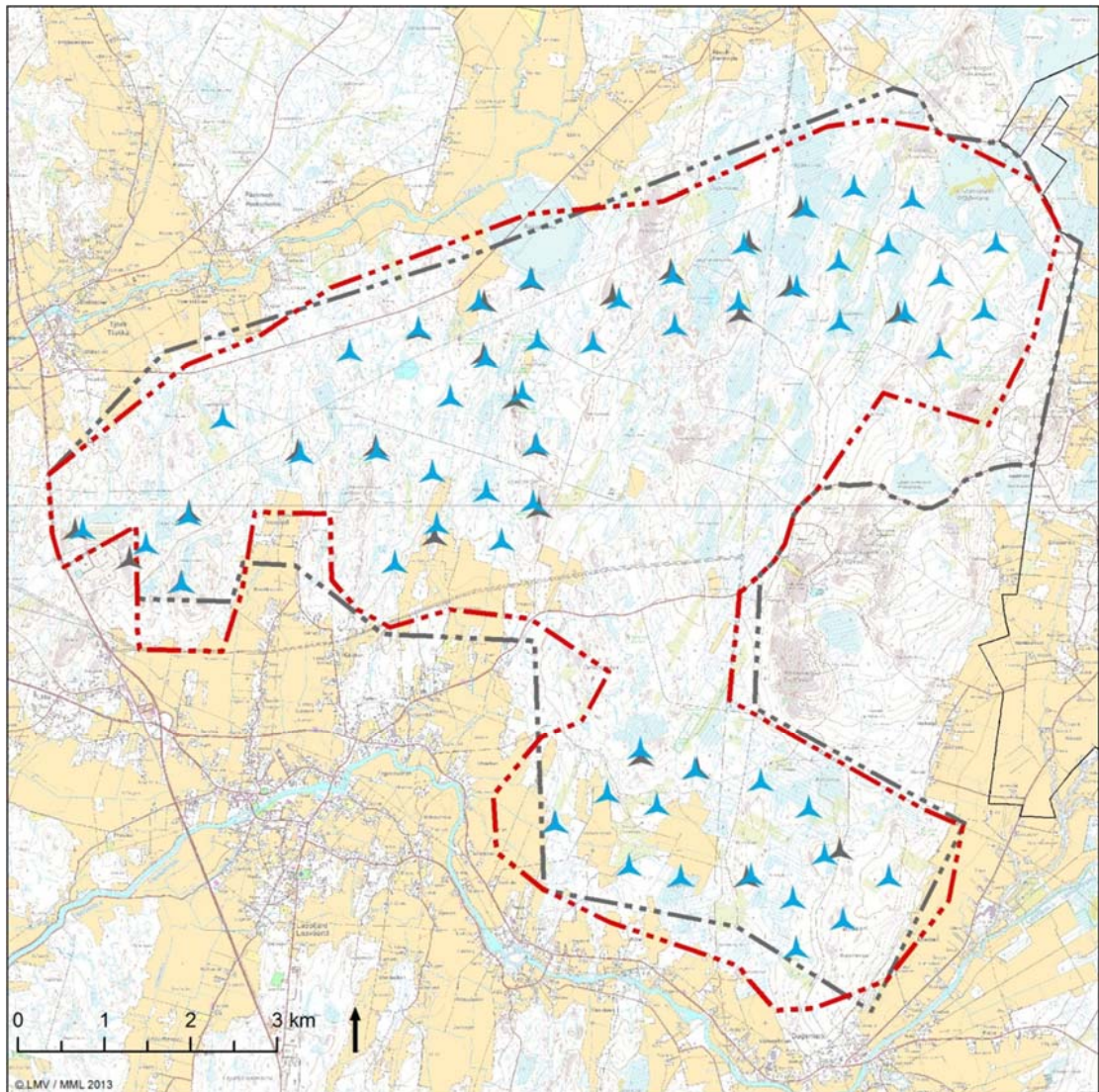
I ingetdera av de granskade alternativen förorsakar kraftverken några omfattande olägenheter för bosättningen och näringarna. Bägge de granskade alternativen är genomförbara med avseende på konsekvenserna för miljön. Skillnaderna mellan de granskade alternativen är jämförelsevis små när det gäller miljökonsekvenserna. Om de presenterade möjligheterna att lindra de skadliga konsekvenserna beaktas lindrar det olägenheterna.

Om man väger både miljökonsekvenserna och elproduktionen kan alternativ 1 betraktas som det förmånliga alternativet för miljön med hänsyn till nyttoförhållandet av följande orsaker:

- Miljökonsekvenserna mellan alternativen skiljer sig mycket litet från varandra och ett större antal turbiner har inte betydligt skadligare konsekvenser för miljön
- I alternativ 1 är elproduktionseffektiviteten bättre än i alternativ 2, dvs. med lika stora miljökonsekvenser kan man producera mera energi i alternativ 1
- Enligt de riksomfattande målen för områdesanvändningen borde vindkraften koncentreras till vindkraftsparker med flera kraftverk

## **8 Förslag till grund för planutkast**

Under MKB-förfarandet har ramvillkoren för planeringen av vindkraftsparken i Dagsmark preciserats. I detta stycke ingår ett förslag till grund för planutkastet i enlighet med de preciserade ramvillkoren.



*Bild 64. Med grått turbinernas placering i alternativ 1, med blått den placering som ligger till grund för det fortsatta arbetet. Med grå streckad linje projektområdets gräns, med rött den preciserade gräns för planområdet som ligger till grund för det fortsatta arbetet.*

På grund av resultaten av MKB-förfarandet har alternativ 1 lagts till grund för planarbetet. Där föreslås följande ändringar:

- I förslaget har beaktats tillräckligt avstånd från turbinerna och de nya vägarna till området för deponering av flygaska (EJ-2) i den västra delen av projektområdet (Bild 64). På bilden har turbinen utanför gränsen för projektområdet flyttats cirka 250 meter mot nordost.
- Det västligaste kraftverket har flyttats knappt 100 meter österut, så att det är tillräckligt långt från landsvägen.
- 16 turbiner har flyttats längre från kraftledningarna.
- Några turbiner har flyttats längre från fornlämningar.
- Några turbiner har flyttats från ett värdefullt bergsområde enligt skogslagen.
- Några turbiner har flyttats från myrområden med dålig byggbarhet.
- Planområdet har preciserats på flera punkter. Vid avgränsningen har bl.a. omgivande planer, bebyggelse samt fastighetsgränser beaktats bättre.

## 9 Uppföljning av konsekvenserna

Efter byggandet följs grundvattennivån, grundvattnets kvalitet samt vattenavgivningskapaciteten i samband med den allmänna grundvattenuppföljningen.

Under drifttiden följs bullernivåerna genom bullermätningar vid de närmaste bostadsbyggnaderna på byområdet i Dagsmark.

## HÄNVISNINGAR OCH KÄLLOR

Etelä-Pohjanmaan liitto (2005). Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava. Kaavaselostus 23.5.2005.

Geologiska forskningscentralen. Hakku geodataproduktter.  
<http://hakku.gtk.fi/fi/locations/search>. 19.7.2013.

Holtinen, H. (2008). Tuulivoiman säätö- ja varavoimatarpeesta Suomessa.  
[http://www.vtt.fi/liitetiedostot/cluster7\\_energia/Tuulivoiman%20saatotarve%20Suomessa%20VTT%20maaliskuun2008.pdf](http://www.vtt.fi/liitetiedostot/cluster7_energia/Tuulivoiman%20saatotarve%20Suomessa%20VTT%20maaliskuun2008.pdf)

Meteorologiska institutet (2013). Finlands vindatlas. [www.tuuliatlas.fi](http://www.tuuliatlas.fi). 18.7.2013.

Keski-Suomen liitto (2014). Alue- ja yhdyskuntarakenne. 14.5.2014.  
<http://www.keskisuomi.fi/maakuntakaavoitus/alue- ja yhdyskuntarakenne>

Kristinestad (2013). <http://www.kristinestad.fi>. 19.7.2013

Kristinestad (2014). Arbete och näringslivet. 13.2.2014.  
<http://www.kristinestad.fi/sv/d-Foretagare-Arbete-och-naringslivet.aspx?docID=8027&TocID=295>

Kuoppala, Annukka, Asunmaa, Riikka & Purola, Hanne (2013). Landsbygdens kulturlandskap och landskapssevärderheter. Förslag till landskapsområden som är värdefulla på landskapsnivå i Österbotten, Södra Österbotten och Mellersta Österbotten 2013. Österbottens förbund, Södra Österbottens förbund, Mellersta Österbottens förbund.

Lago, C., Prades, A., Lechón, Y., Oltra, C., Pullen, A., Auer, H. (2009). Wind Energy - The facts. Part V, Environmental issues. 105 s. <http://www.wind-energy-the-facts.org/images/chapter5.pdf>

Trafikverket (2012 A). Kartor över trafikmängder.  
<http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/aineistopalvelut/tilastot/tietilastot/liikennemäärakartat>

Trafikverket (2012 B). Vindkraftsanvisning (på finska).  
[http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo\\_2012-08\\_tuulivoimalaohje\\_web.pdf](http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2012-08_tuulivoimalaohje_web.pdf)

Trafiksäkerhetsverket Trafi (2013). Anvisning för dagmarkering av vindkraftverk, för flyghinderljus och för gruppering av ljusen. 12.11.2013

Lindholm, A. (2012). Kristiinankaupungin pohjavesialueiden suojelu- ja kunnostussuunnitelma. Utkast 30.10.2012. Kristinestad, Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten.

Lantmäteriverket (2011). Inlösningförrättning av kraftledningsområde.  
<http://www.maanmittauslaitos.fi/sites/default/files/kraftledningsomrade.pdf>

Morgan, C., Bossanyi, E., Seifert, H. (1998). Assessment of safety risks arising from wind turbine icing (pdf), Proceeding of the International Conference, Wind Energy Production in Cold Climate, BOREAS IV, held at Hetta, Finland, 31 March - 2 April 1998, Published by: Finnish Meteorological Institute

Motiva (2010). Vindkraft och attityder på projektområdena. Resultat av enkäter bland bosättningar. [http://www.motiva.fi/files/3644/Vindkraft\\_och\\_attityder.pdf](http://www.motiva.fi/files/3644/Vindkraft_och_attityder.pdf)

Museiverket (2014). Bygga kulturmiljöer. <http://www.nba.fi/rky1993/>

Museiverket (2014). Byggda kulturmiljöer av riksintresse RKY. [http://www.kulturmiljo.fi/read/asp/rsv\\_default.aspx](http://www.kulturmiljo.fi/read/asp/rsv_default.aspx)

Österbottens förbund (2008). Österbottens landskapsplan – planbeskrivning.

Österbottens förbund (2012). Förnyelsebara energikällor och deras placering i Österbotten. Österbottens förbund /Ramboll Finland Oy.

Österbottens förbund (2013). Landskapsplan, etapp 2: Områdesvis konsekvensbedömning. Förslag.

Österbottens förbund (2013). [www.obotnia.fi](http://www.obotnia.fi) 19.7.2013

Pohjoismaiden ministerineuvosto (2002). Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa –opas pohjoismaiseen käytäntöön. (Kulturmiljöet i miljökonsekvensvärderinger)

Ramboll (2013). Förnybara energiformer i Österbotten. Konsekvenserna av vindkraftsområdena i Österbottens etapplandskapsplan 2 för Natura 2000-områdena. Österbottens förbund. 27.7.2013.

Silvestris naturinventering ab (2013). Dagsmark – utredning om fågelbestånd 2013. 10.1.2014.

Silvestris naturinventering ab (2013). Utredningar om fågelbeståndet i vindkraftsparker, Dagsmark, Vargberget och Matkaneva. Vårflyttningen 2013. 7.11.2013.

Finska vindkraftföreningen rf (2010). <http://www.tuulivoimayhdistys.fi/kysymyksia>. 25.2.2014

Finska vindkraftföreningen rf (2013). [www.tuulivoimatieto.fi](http://www.tuulivoimatieto.fi), 18.7.2013

Varggrottan (2014a). Varggrottan. <http://www.susiluola.fi/swe/varggrottan.php>

Varggrottan (2014b). Bötomborgen. <http://www.susiluola.fi/swe/botombergen.php>

Teknologiindustrin rf. (2009). Tuulivoima-tiekartta. <http://www.teknologiateollisuus.fi/fi/ryhmat-ja-yhdistykset/tuulivoima-tiekartta-2009.html>

VTT (2012). Tuulivoimaloiden vaikutus valvontasensoreihin: Loppuraportti 28.11.2011. [http://www.vtt.fi/files/research/ene/energysystems/tuulivaikutus\\_loppuraportti\\_v10\\_2.pdf](http://www.vtt.fi/files/research/ene/energysystems/tuulivaikutus_loppuraportti_v10_2.pdf)

VTT (2013). Kirjallisuuskatsaus – Tuulivoiman terveysvaikutukset. [http://www.tuulivoimayhdistys.fi/sites/www.tuulivoimayhdistys.fi/files/final\\_vtt-cr-04827-13.pdf](http://www.tuulivoimayhdistys.fi/sites/www.tuulivoimayhdistys.fi/files/final_vtt-cr-04827-13.pdf)

Miljöförvaltningen (2013). OIVA-databasen. <http://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>

Miljöförvaltningen (2013). Planering av vindkraftsutbyggnad, Miljöförvaltningens anvisningar 4sv/2012. Helsingfors 2012.

Ympäristökonsultointi Jynx Oy (2013). Naturutredning Lappfjärd–Dagsmark.

Miljöministeriet (1993a). Maisemanhoito. Maisema-alue työryhmän mietintö I, osa 1. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.

Miljöministeriet (1993b). Arvokkaat maisema-alueet. Maisema-alue työryhmän mietintö II, osa 2. Ympäristönsuojeluosasto, työryhmän mietintö 66/1992.