

**RAMBOLL**

**RAPPORT 2012**



**FÖRNYBARA ENERGIFORMER  
OCH DERAS PLACERING I  
ÖSTERBOTTEN**



**Österbottens förbund  
Pohjanmaan liitto**



**RAPPORT**  
**2012**

# INNEHÅLL

<b>1.</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>LANDSKAPET ÖSTERBOTTEN</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>UTGÅNGSPUNKTER OCH MATERIAL SOM ANVÄNTS</b>	<b>6</b>
3.1	Befolkningsutveckling enligt prognoserna fram till år 2030	6
3.2	Enkät och dess resultat	6
3.3	Vindatlas och annat utgångsmaterial	9
3.4	Preciserad förfrågan riktad till experter	9
3.5	Terrängutredningar	10
3.6	Scenario för vindkraftsproduktionen och dimensionering av målen	10
<b>4.</b>	<b>VINDKRAFTSPRODUKTIONENS NULÄGE</b>	<b>12</b>
<b>5.</b>	<b>VINDKRAFTSOMRÅDEN SOM PLANERAS</b>	<b>12</b>
<b>6.</b>	<b>ANDRA ANLÄGGNINGAR OCH PROJEKT SOM UTNYTTJAR FÖRNYBAR ENERGI</b>	<b>15</b>
6.1	PVO Lämpövoima Oy:s kraftverk, Kristinestad	15
6.2	Alholmens Kraft Ab	15
6.3	Vaskiluodon Voima Oy	16
6.4	UPM-Kymmene Oyj	16
6.5	Andra projekt	16
<b>7.</b>	<b>VINDKRAFTSUTREDNING</b>	<b>17</b>
7.1	Utredningens mål och skeden	17
7.2	Granskade miljöfaktorer och väsentliga osäkerheter	17
7.3	Analys av olämpliga områden	18
7.4	Klassificering enligt teknisk-ekonomiska faktorer	19
7.4.1	Vindförhållanden	19
7.4.2	Arealens inverkan	20
7.4.3	Anslutning av vindkraftsparken till stamnätet	20
7.4.4	Mängden vägar på området	22
7.4.5	Markägoförhållanden	22
7.4.6	Beredskap att förverkliga projekt	23
7.5	Klassificering enligt miljökonsekvensrisken	23
7.6	Vindkraftsområden som rekommenderas	24
7.6.1	Vindkraftsområden på land	24
7.6.2	Specialobjekt	27
7.6.3	Vindkraftsområden till havs	27
<b>8.</b>	<b>ANDRA FÖRNYBARA ENERGIFORMER</b>	<b>28</b>
8.1	Utgångspunkter	28
8.2	Bioenergi (frånsett torv)	28
8.3	Avfall och returbränslen	29

8.4	Jordvärme, sedimentvärme och värmepumpar	29
8.5	Solenergi	30
8.6	Biogas	30
8.7	Åkerbiomassa	31
8.8	Reglerenergi för vindelektricitet i Österbotten	32
8.9	Förbättring av energieffektiviteten som en del av energibalansen	32
<b>9.</b>	<b>TOTALA KONSEKVENSER</b>	<b>32</b>
9.1	Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och livsmiljö	34
9.1.1	Buller och blinkande effekter	34
9.2	Konsekvenser för landskap och kulturarv	35
9.2.1	Landskap	35
9.2.2	Kulturarv	36
9.3	Konsekvenser för växt- och djurarter samt naturens mångfald	38
9.3.1	Fågelbestånd	38
9.3.2	Andra fåglar och hotade organismarter	44
9.3.3	Konsekvenser för områden som hör till nätverket Natura	46
9.4	Konsekvenser för trafiken	48
9.4.1	Landtrafik	48
9.4.2	Flygtrafik	48
9.5	Konsekvenser för kommunikationsförbindelser, radarverksamhet och landets försvar	49
9.6	Konsekvenser för klimatet och energiekonomin	50
9.7	Konsekvenser för regionalekonomin och näringarna	50
9.8	Konsekvenser för yt- och grundvatten samt jordmån och berggrund	53
9.9	Konsekvenser för områdes- och samhällsstrukturen	53
9.10	Samverkan	53
9.11	Osäkerhetsfaktorer i bedömningen	55
9.12	Sammandrag av konsekvenserna	56
<b>10.</b>	<b>ENERGIBALANS, SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER</b>	<b>58</b>
<b>11.</b>	<b>KÄLLOR</b>	<b>61</b>

**BILAGOR:**

- 1. OBJEKTBESKRIVNINGAR**
- 2. PRELIMINÄR UTREDNING ÖVER ANSLUTNINGSDIRIKTIONER TILL ELNÄTET**

## INLEDNING

Miljöministeriet fastställde landskapsplanen för Österbotten 21.12.2010. Planen är en s.k. helhetslandskapsplan som uppdateras med etapplandskapsplaner. Då Österbottens förbunds landskapsfullmäktige godkände landskapsplanen 29.9.2008, antog det också en kläm om att två etapplandskapsplaner ska börja utarbetas. I den ena planen behandlas kommersiella tjänster och i den andra energiförsörjningen.

Den här utredningen hänför sig till Österbottens andra etapplandskapsplan som handlar om energiförsörjning och som startades hösten 2009. Publikationen innehåller en uppdatering av rapporten från 23.11.2010 och nya områden som undersökts i en tilläggsutredning. Målsättningen är att minska landskapets beroende av icke-förnybara energiformer och att öka användningen av förnybara energiformer.

Utredningen omfattar hela landskapet. Det har kartlagts vilka förnybara energiformer som kan tas i bruk i Österbotten, var de finns samt hur det går att skapa samarbetsnätverk i området. Tyngdpunkten ligger på vindkraftsproduktion och utredningens målår är 2030. För arbetet har följande noggrannare mål ställts upp:

- definiera hur energiförsörjningen i Österbotten kommer att utvecklas fram till år 2030,
- tillräckligt noggrant beskriva den nuvarande energiförsörjningen, eldistributionsnätet och den infrastruktur som stöder energiförsörjningen,
- utreda möjligheterna att utnyttja förnybara energiformer, i synnerhet vindkraft,
- utreda pågående energiprojekt,
- föreslå alternativa förläggningsplatser och lösningar för energiförsörjningens funktioner fram till år 2030,
- utreda de områden som är bäst lämpade för vindkraft,
- utreda konsekvenserna av vindkraften för region och samhällsstrukturen, trafiken, miljön, landskapsbilden, bosättningen och samhällsekonomin.

Utredningen gjordes i två delar. År 2010 gjordes en mellanrapport i planutkastskedet. Utredningen kompletterades med tilläggsutredningar 2012 i samband med planförslaget. Den här publikationen är ett sam-

mandrag av de viktigaste resultaten av båda skedena.

Utredningen svarar också mot målen i statsrådets energipolitiska redogörelse om kommande linjedragningar för energiproduktionen i Finland. Målet i redogörelsen är att öka de förnybara energiformerna med 20 % fram till år 2020. Vindkraftsproduktionens kapacitet i Finland år 2010 var cirka 150 megawatt (MW) och målnivån år 2020 är 2 000 MW. För att målet ska kunna nås krävs en omfattande utbyggnad årligen (150–200 MW/år eller 50–70 st 3 MW kraftverk varje år). Även de riksomfattande målen för områdesanvändningen (statsrådet 13.11.2008) förutsätter att möjligheterna att utnyttja förnybara energiformer ska främjas.

Fastän utredningen ger både utgångsinformation och rekommendationer för landskapsplanläggningen har den i sig ingen sådan juridisk ställning som avses i markanvändnings- och bygglagen. De slutliga områdesreserveringarna och lösningarna fastslås i planläggningsprocessen för andra etappen av landskapsplanen. Utredningen har gjorts av Ramboll Finland Oy på uppdrag av Österbottens förbund. Projektchef för arbetet har varit byråchef Jouni Laitinen, ansvarig för utredningarna om vindkraftsproduktion har varit specialplanerare Hannu Tikkanen och för andra förnybara energiformer svarade specialplanerare Jussi-Pekka Aittola. I arbetet har dessutom ett stort antal experter deltagit. Arbetet har letts av en arbetsgrupp, där Österbottens förbund har representerats av planläggningsdirektör Saini Heikkuri-Alborzi, planeringsingenjörerna Pirjo Niemi och Jan Wikström, planläggningsingenjör Ann Holm samt representanter för kommunerna. Vid Österbottens förbund utarbetades områdesspecifika exempel på kraftverkens synlighet av planerare Simo Turunen. Rapporten har översatts till svenska av Marita Storsjö.

I vidare mening har arbetet letts av en separat styrgrupp som också har haft representanter för samarbetspartners och Närings-, trafik- och miljöcentralen.

Vasa 10.12.2012

Österbottens förbund  
Ramboll Finland Oy

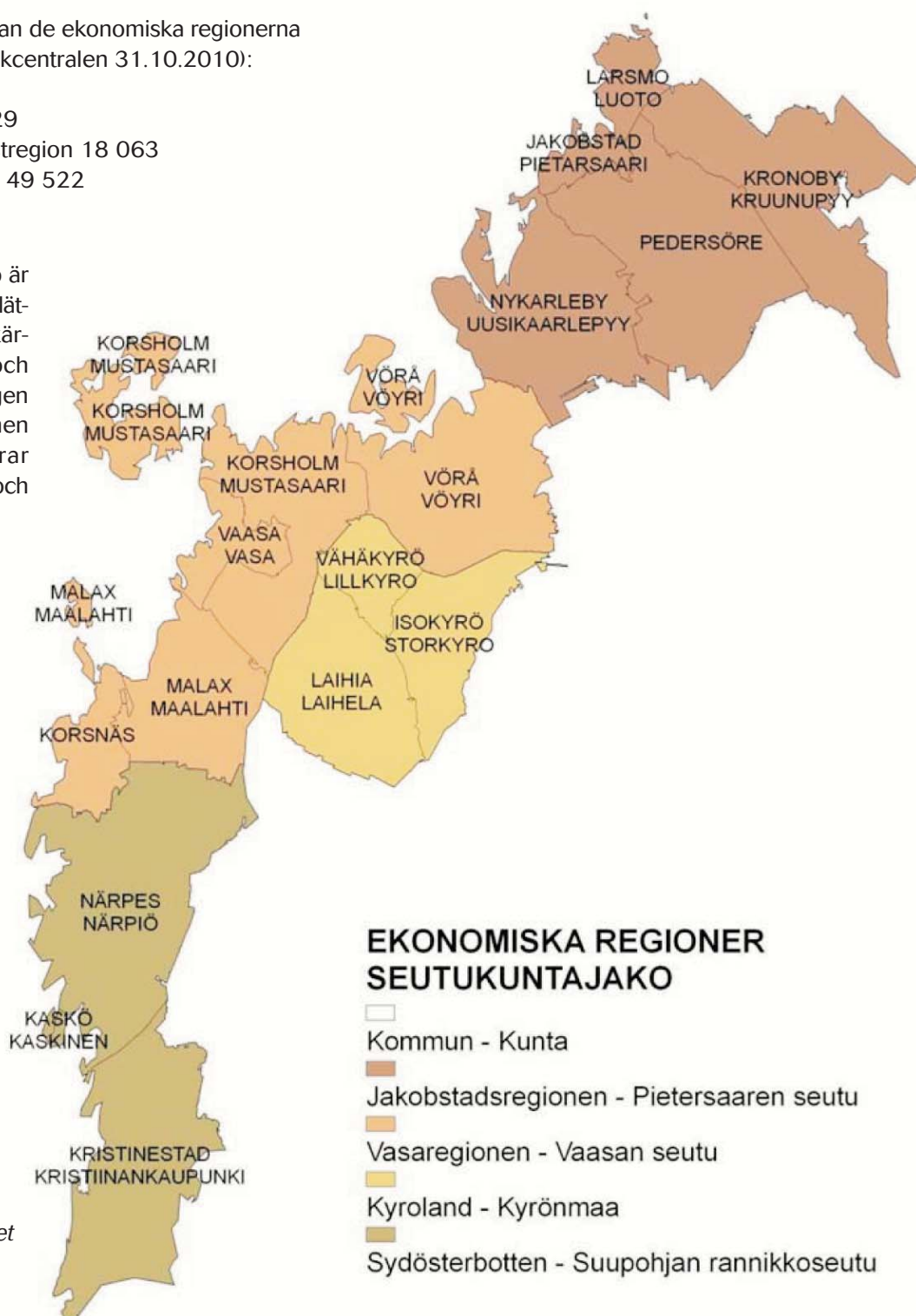
## 2. LANDSKAPET ÖSTERBOTTEN

Landskapet Österbotten ligger vid Finlands västkust och består av 16 medlemskommuner fördelade på fyra ekonomiska regioner. Landskapet hade 179 000 invånare år 2011 och invånartätheten var 23 invånare/km<sup>2</sup> (i Finland i genomsnitt 17,5 invånare/km<sup>2</sup>). Landskapets centrum är Vasa (60 400 invånare 31.12.2011). Figur 1 visar utredningsområdet.

Invånarna fördelas mellan de ekonomiska regionerna på följande sätt (Statistikcentralen 31.10.2010):

- Kyrolandet 17 556
- Vasaregionen 92 729
- Sydösterbottens kustregion 18 063
- Jakobstadsregionen 49 522

Österbottens naturmiljö är unik och omfattar hav, slätter, skog, storslagen skärgård och vackra älv- och ålandskap. Landhöjningen är ett unikt naturfenomen som ständigt förändrar landskapets strandlinje och kust.



Figur 1. Utredningsområdet dvs. landskapet Österbotten.

## 3. UTGÅNGSPUNKTER OCH MATERIAL SOM ANVÄNTS

### 3.1 Befolkningsutveckling enligt prognoserna fram till år 2030

Österbottens förbund har låtit göra tre utredningar för att prognostisera landskapets befolkningsmängd och bosättningsstruktur fram till år 2030. Dessa är Samhällsstrukturplan för Vasaregionen 2030, Regionstrukturplan för Jakobstadsregionen och Regionstrukturplan för Sydösterbotten 2030. Utredningarnas prognoser har anknytning till arbetet med att göra upp Österbottens förbunds planer för samhällsstrukturen och de utgör bakgrundsmaterial speciellt vid planeringen av trafiknätet och markanvändningen. Invånarantalet i Österbotten förutspås öka med cirka 10 000 personer under den här tidsperioden.

Enligt utredningarna koncentreras bosättningen i Vasa- och Jakobstadsregionerna till decentraliserade tätorter, medan befolkningen på den glest bosatta landsbygden minskar. Prognosen för hela Vasaregionen är att den hör till de områden som har en positiv utveckling av befolkningsmängden. Ökningen kanaliseras närmast till Vasa och Korsholm. Vasas inflytande märks på ett vidsträckt område. Speciellt i de närliggande pendlingsområdena och i förmedlingskommunerna har även andra tätorter än centraltätorterna förutsättningar att utvecklas. I Vasaregionen verkar bosättningsstrukturen utvecklas mot en s.k. centrali-

serad modell. I Sydösterbottens kustregion minskar befolkningen på landsbygdens glesbygdsområden och koncentreras till ett minskande antal tätorter.

I Österbotten har befolkningsutvecklingen varit positivare än vad prognoserna har förutsett. Ökningen kommer att vara störst i Vasaregionen, men även i Jakobstads- och Kyrolandsregionerna ökar befolkningen.

### 3.2 Enkät och dess resultat

Avsikten med den enkät som riktades till energibolagen och kommunerna i början av år 2010 var att samla in information om pågående och planerade energiprojekt och infrastruktur samt att få olika intressenters synpunkter på teknisk-ekonomiska planeringskriterier. I fråga om kommunerna ställdes också frågor om deras principiella inställning till förnybara energiformer.

61 st enkäter sändes och det kom 18 st svar. Den slutliga svarsprocenten blev alltså cirka 30 %. Enkäten gav god bakgrundsinformation som bas för utredningen. Tabell 1 innehåller ett sammandrag av informationen från enkäten.

Tabell 1. Sammandrag av enkätsvaren.

<p>• <b>EPV Regionalnät Ab</b></p>	<p>Tillsammans med svaren gavs material om bl.a. ledningsnäten och elstationerna, även planer om anslutning av aktuella vindkraftsparker till det nuvarande nätet.</p>
<p>• <b>EPV Vindkraft Ab</b></p>	<p>Företaget har nu inga kraftverk på området men däremot åtta vindkraftsprojekt, av vilka sex är i MKB- och fem i planläggningsskedet samt ett i bygglovs-skedet. Dessutom finns tre kommande projekt. Flera kommuner och privatpersoner har erbjudit områden för vindkraftverk. Vindmätningar måste göras. Rekommendationer: avstånd till riksväg 100–300 m, till allmän väg 50–200 m och till kraftledning över 200 m. Byggnad av vindkraftverk borde föredras på platser där det inte finns faktorer som utesluter byggande, såsom naturvärden och bosättning.</p>
<p>• <b>Esse Elektro-Kraft Ab</b></p>	<p>Bolaget känner inte till några stora behov av att skapa nya nätverk. Det har ingen vindkraftsproduktion, men undersökningar görs (studentarbete). Totalekonomiskt sett är det tillrådligt att reservera större områden där flera olika aktörer kan placera kraftverk, varvid kostnader och problem för elnätet kan minimeras.</p>
<p>• <b>Fingrid Oyj</b></p>	<p>I svaret beskrivs principerna för hur en vindkraftspark ansluts till stamnätet (i planeringen på landskapsplanenivå), dessutom nätbilder och stationer i MapInfo-format.</p>

<p>• <b>Fortum Oyj</b></p>	<p>Företaget har för närvarande inga kraftverk på området, men tre projekt är aktuella (en MKB, två icke-offentliga projekt). Lönsamheten påverkas förutom av bidrag och elpris av följande faktorer: vindförhållanden, projektområdets storlek, avstånd till elstation eller elledning dit parken kan anslutas samt investeringar som parken orsakar nätbolaget (det skulle vara viktigt att Fingrid och regionalnätbolagen deltar i det fortsatta arbetet), befintligt vägnät (närhet, bärighet, bredd), förhållanden för fundamentbyggen och vägbyggen, fastigheternas storlek (små fastighetsarealer höjer projektets utvecklingskostnader), telekommunikationsmaster och deras signalgator, luftfartsbegränsningar.</p>
<p>• <b>Hiirikosken Energia Oy</b></p>	<p>Företaget har inga egna vindkraftsprojekt. Projektet i Lillkyro (EPV Vindkraft Ab) är utmärkt. Projektet i inlandet är beaktansvärda, eftersom tillståndsbehandlingarna och kostnaderna för att bygga infrastruktur är billigare. Allmänhetens motstånd mot projektet är sannolikt också betydligt mindre än mot projekt i närheten av fritidsbebyggelse. Företaget har 1,5 km 110 kV ledning, 2 st elstationer och en som planeras. Hiirikoski kraftverk. Kartbilagor.</p>
<p>• <b>Jeppo Kraft Andelslag</b></p>	<p>Inga egna vindkraftsprojekt. Ett privat, mindre projekt är känt i närheten av en 110 kV ledning samt två andra projekt. I allmänhet är avståndet till bosättningen viktigt. En biogasanläggning (3 MW) planeras.</p>
<p>• <b>Oy Katternö Ab</b></p>	<p>Ett befintligt kraftverk finns i Larsmo vid Fränsviken, 1 MW. På Klubbskatan i Monäs planeras en 6 x 5 MW vindkraftspark. Effektivisering och utveckling av kraftverk som drivs med bioenergi och vattenkraft.</p>
<p>• <b>Korsnäs kommun</b></p>	<p>Landets första vindkraftspark ligger på Bredskäret i Molpe (nära färjefästet till Bergö). Parken ägs av VS Vindkraft Ab. Den består av fyra vindkraftverk (200 kW/kraftverk). Två kraftverk planeras på Bredskäret. Saba Wind har en plan för cirka åtta vindkraftverk. Kommunen planerar bygga en flisvärmeanläggning.</p>
<p>• <b>Staden Kristinestad</b></p>	<p>Staden har en allmänt positiv inställning till vindkraft och förnybara energiformer, även om motstånd också förekommer. Pori Energia Oy har ett pågående anläggningsprojekt i stadens centrum.</p>
<p>• <b>Laihela kommun</b></p>	<p>Kommunen är mycket positivt inställd till vindkraft och förnybara energiformer och vill bidra till att få olika projekt till stånd. Rajavuori-området är väl lämpat för vindkraftsproduktion, samarbetspartner är EPV Vindkraft. Kommunen har deltagit i projektet Biomode i flera års tid.</p>
<p>• <b>Malax kommun</b></p>	<p>Kommunen är mycket positivt inställd till vindkraft och förnybara energiformer. Svaren är noggrant genomtänkta och innehåller tankar om ramvillkor och poängsättning av kraftverksområdena. Skyddszonerna motsvarar ungefär värdena i den här utredningen eller är mindre. Satsning på biogas i närheten av Brinken (miljötilstånd och bygglov finns).</p>
<p>• <b>Korsholms kommun</b></p>	<p>Kommunen har inte officiellt tagit ställning i vindkraftsfrågan. Områden som framkommit i olika diskussioner är förutom västra Replot (Vallgrund) också nordöstra Björköby, Fjärdskär, Iskmo samt företagsområden såsom Stormossen och Vasa logistikcentral. Väsentliga faktorer när det gäller vindkraften är vindförhållandena, skyddsområden/-värden samt möjlighet till anslutning till befintlig verksamhet.</p>



	<p>Westenergy bygger under åren 2009–2012 intill Stormossens avfallshanteringsområde en anläggning som årligen ska bränna 120 000 ton avfall (200 GWh värme, vilket motsvarar en tredjedel av fjärrvärmens energibehov i Vasaregionen). Samtidigt får man 70 GWh elektricitet, vilket motsvarar 4 % av Vasa Elektriskas elanskaffning.</p> <p>Kommunen köper värme av lokala fjärrvärmeverk (Smedsby, Kevlax, Solf) som helt eller delvis producerar värme utgående från förnybara energiformer (biogas, flis). Kommunen använder själv förnybar energi för uppvärmning (bergvärme, värmepump).</p>
<p>• <b>Närpes stad</b></p>	<p>Närpes allmänna inställning till både vindkraft och förnybara energiformer är positiv. Många potentiella områden för vindkraftsparkar utreds. <i>På en bifogad karta finns sex områden utmärkta.</i></p> <p>I strandgeneralplanen finns en områdesreservering för två vindkraftverk på havsstränder. Det ena kraftverket har byggts. Inga vindkraftverk i närheten av bosättning eller på områden som är känsliga beträffande landskapet, t.ex. Närpes ådal. Staden deltar i en projektgrupp om biobränslen. Målet är att kunna bygga några rötningsanläggningar på området. I centrum finns ett fjärrvärmensät med drygt 20 km ledningar. Ett nytt, mindre fjärrvärmensät med en biocentral planeras i Pörtom.</p>
<p>• <b>Försvarsmakten</b></p>	<p>Statens tekniska forskningscentral (VTT), Finsk Energiindustri rf (ET) och Finska Vindkraftföreningen (STY) håller på att starta en undersökning som ska utreda hur vindkraftverk påverkar bland annat Försvarsmaktens övervakningssystemers funktion. Undersökningen blir färdig år 2010. Försvarsmakten motsätter sig inte byggande av vindkraft, men det är i alla fall viktigt att placeringen av vindkraftverken inte är till förfång för Försvarsmaktens lagstadgade uppgifter under normala och exceptionella förhållanden.</p>
<p>• <b>Finska Vindkraftföreningen r.f.</b></p>	<p>I svaret finns en bilaga med uppgifter om nuvarande och planerade kraftverksområden samt ytterligare information. Villkor för kraftverkens lönsamhet: t.ex. vindförhållanden, avstånd till vägar och kraftledningar, markens beskaffenhet, vattendjup på havsområde m.m.</p>
<p>• <b>Vasa Elektriska Ab</b></p>	<p>I Korsholm har Westenergy och Vasa Elektriska ett gemensamt projekt att bygga en förbränningsanläggning som ska utnyttja källsorterat brännbart avfall. Anläggningen blir färdig år 2012. Anläggningens nominella eleffekt blir 15 MW och fjärrvärmeeffekt 38 MW. För fjärrvärmens topp- och reservkapacitet används lätt och tung olja som bränsle. I Korsnäs på Bredskäret har VS Vindkraft en vindkraftspark som blev färdig 1991. I vindkraftsparken finns kraftverk med effekten 4x200 kW och de är anslutna till Vasa Elnät Ab:s 20 kV distributionsnät. Vindkraftverken börjar vara vid slutet av sin teknisk-ekonomiska livslängd och VS Vindkraft har inlett planer på att ersätta de gamla kraftverken. Parkens planerade totaleffekt är 2 MW. Nätverksbilder i bilaga.</p>
<p>• <b>Vörå-Maxmo kommun</b></p>	<p>Kommunen har en positiv inställning till vindkraft och förnybara energiformer. I strandgeneralplanen på Västerö finns anvisat ett vindkraftsområde som ägs av Vörå församling. Församlingen förhandlar för närvarande med olika vindkraftsbolag om att genomföra planerna (kartbilaga). I kommunen finns också bergsområden som kunde vara lämpliga för vindkraftsproduktion. Ett viktigt kriterium vid val av vindkraftsområden är att de som bor på området är positivt inställda till placering av vindkraftverk på området och att bosättningen inte blir störd. Kommunen är jordbruksdominerad med flera stora svingårdar. Det borde finnas förutsättningar för produktion av biobränsle.</p>

### 3.3 Vindatlas och annat utgångsmaterial

Vindatlasen är en vindkartläggning baserad på datormodellering. Resultatet av vindatlasarbetet är en webbaserad kartanslutning med information om vindförhållandena i Finland. Med hjälp av kartanslutningen kan man studera vindförhållandena på olika platser över hela Finland.

Vindatlasen har gett en så noggrann beskrivning som möjligt av vindförhållandena, bl.a. vindstyrka, riktning och turbulens från 50 meters höjd ända till 400 meters höjd som års- och månadsmedeltal. Resultaten presenteras i kartrutor som är 2,5 x 2,5 kvadratkilometer. Vid kusten och på andra blåsiga

områden har modelleringen gjorts med ännu större noggrannhet, 250 meters rutor. Det här noggrannare materialet har också funnits till förfogande för den här utredningen, men det sträcker sig inte ända till de östliga delarna av landskapet.

Utgående från vindatlas materialet har man beräknat den väntade årliga medelvinden (m/s) samt den förväntade energiproduktionen (MWh/år). I den här utredningen har man också haft tillgång till en stor mängd annan geografisk information som hjälp för sökningen efter potentiella områden och klassificeringen av dem. Det centrala materialet presenteras i tabell 2.

Tabell 2. Det centrala materialet

Österbottens förbund	Landskapsplan, beteckningar och bestämmelser
Materialet i miljöförvaltningens geoinformationstjänst OIVA	bl.a. skyddsprogram, material i datasystemet för uppföljning av samhällsstrukturen (YKR)
Museiverket	Fornminnen, byggda kulturmiljöer (RKY)
Zoologiska museet vid Helsingfors universitet och WWF:s havsörnsarbetsgrupp	Havsörnens och fiskgjusens häckningsplatser
Lantmäteriverkets terrängdatabas	bl.a. vägar, bostäder, höjdförhållanden, kartor
Fingrid	Högspänningsledning och elstationer

### 3.4 Preciserad förfrågan riktad till experter

På sensommaren 2010 sändes en preciserad förfrå-

gan av kommentarkaraktär till några viktiga kontakter. Avsikten var att få deras synpunkter på kraftverkens inverkan samt opublicerad information om de lokala förhållandena (Tabell 3).

Tabell 3. Experter som kontaktats i miljöundersökningen och vilken information som begärts av dem.

EXPERTER	FRÅGOR MAN VILLE FÅ MERA INFORMATION OM
ORNITOLOGISKA FÖRENINGAR - Suupohjan Lintutieteellinen Yhdistys r.y. - Kvarkens ornitologiska förening r.f. - Mellersta Österbottens ornitologiska förening r.f.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Olika fågelgruppers flyttstråk (ledlinjer) vid kusten, observerade maximiantal fåglar per dag samt uppskattning av det totala antalet fåglar som flyttar genom området</li> <li>De viktigaste rast-/födoområdena</li> <li>Fåglarnas viktigaste häckningsområden</li> </ul>
WWF:s havsörnsarbetsgrupp	<ul style="list-style-type: none"> <li>Havsörnarnas övervintringsområden samt samlingsområden under flyttningen</li> <li>Flyttstråk</li> <li>Antal häckningsrevir i jämförelseområdenas närhet</li> </ul>
ELY-centralen i Södra Österbotten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hotade arter på planeringsområdena</li> </ul>
Forststyrelsen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsekvenser för skyddsområdena och behovet av skyddszoner kring skyddsområdena</li> </ul>

Försvarsmakten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Övningsområdenas skyddszoner, konsekvenser för övervakningen till havs och på land (radarobservationer), begränsningar i placeringen av kraftverken på grund av helikoptertrafiken</li> </ul>
Luftfartsverket	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beaktande av flygtrafiken och hur den påverkar planeringen</li> </ul>
Teleoperatörer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vindkraftverkens inverkan på trådlös kommunikation, basstationernas läge</li> </ul>
Österbottens naturskyddsdistrikt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kända, känsliga natur- och andra objekt på områdena eller i deras närhet</li> </ul>

### 3.5 Terrängutredningar

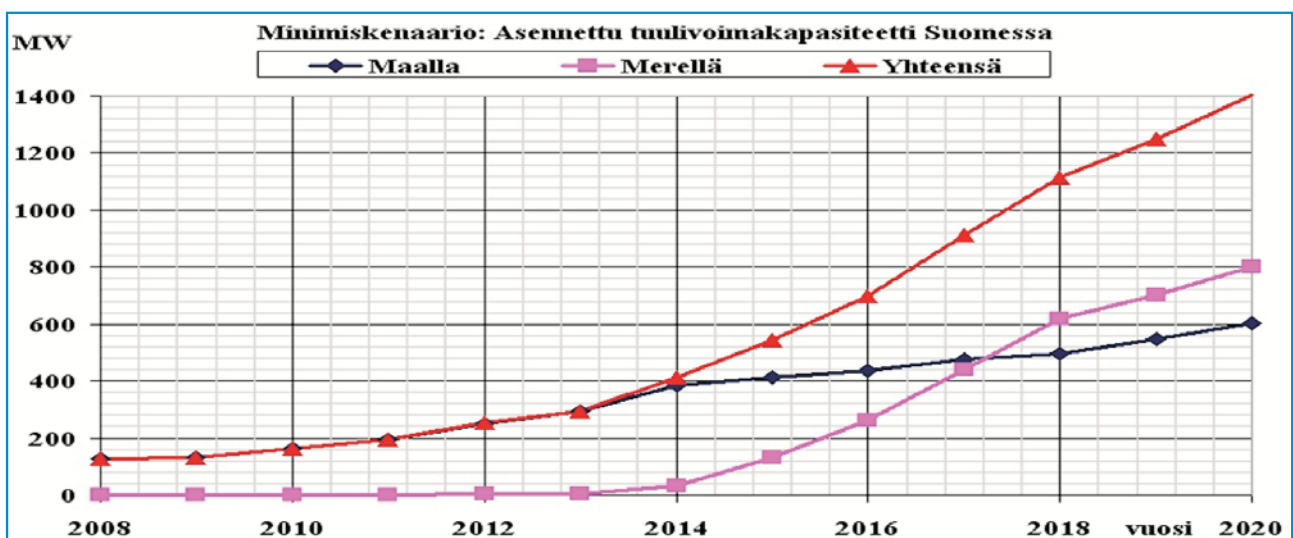
Ovannämnda information har granskats och kompletterats genom allmänna terrängutredningar under sommaren 2010 och 2012. Vid terrängundersökningarna samlades bildmaterial speciellt för att skapa en uppfattning om hur landskapet påverkas. Som fotograferingsplatser valdes platser som bedömdes vara kritiska på basis av utgångsinformationen.

### 3.6 Scenario för vindkraftsproduktionen och dimensionering av målen

I Finland är vindkraftsproduktionens kapacitet ca 250 MW år 2012. Som målnivå för år 2020 har man ställt 2 000 MW. För att målet ska kunna nås krävs en omfattande utbyggnad årligen, 150–200 MW/år. Det här motsvarar att ca 50–70 st 3 MW vindkraftverk årligen måste tas i drift. Målnivån är utmanande men ändå möjlig, eftersom den sammanlagda vindkraftskapacitet som intresserade företag planerar är mångdubbelt större än det uppställda målet.

Vindkraftsbyggandet begränsas av otillräcklig tillgång på utrustning, planläggnings- och bygglovsprocesserna samt processerna med miljökonsekvensbedömning (MKB) och miljötillstånd. I minimistrategin för vindkraftsbyggandet antas att stödnivån för energiproduktion kommer att förbli på nuvarande nivå och att EU:s krav på produktion av förnybar energi kommer att gälla på minst nuvarande nivå. Det antas att ett sparsamma bidrag fortsättningsvis kommer att betalas ut för vindkraft, om än i något större omfattning och mera regelbundet än hittills.

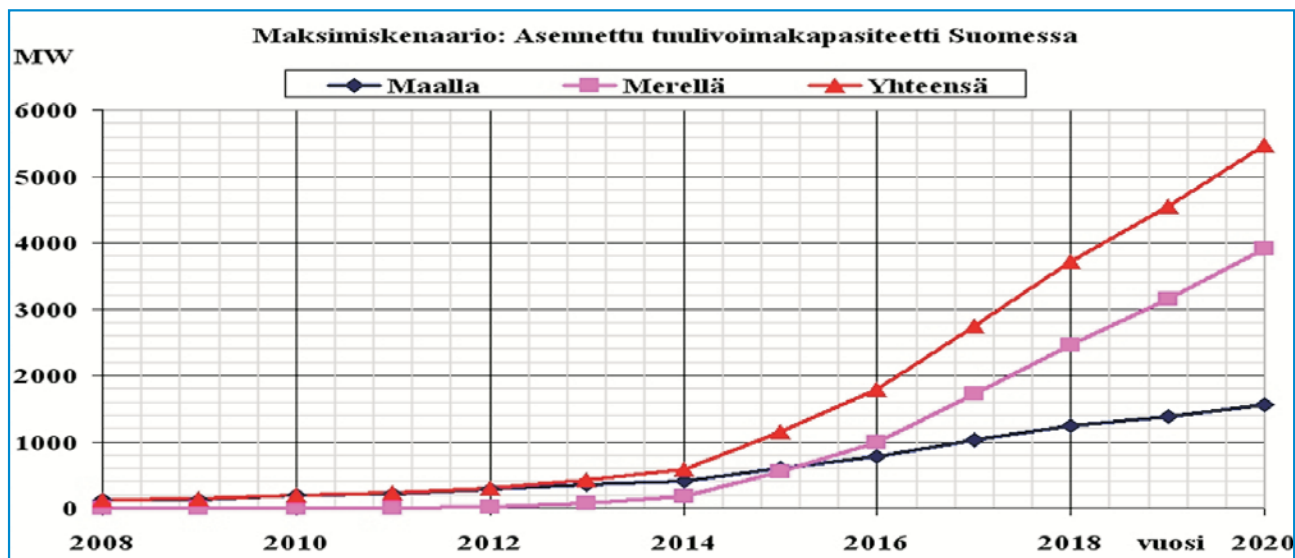
I minimiscenariot för vindkraftseffekten (figur 2) antas att det har gått att hitta grundläggande lösningar för vindkraft både på land och till havs så att det går att börja bygga vindkraftsproduktion under år 2011. Lösningarna förutsätter produktutvecklings- och demonstrationsstöd för projekten samt att företagen samarbetar med dem som tillverkar vindkraftverk så att behövliga typgodkännanden kan skaffas. I form av installerad effekt innebär det här ca 1 400–2 000 MW vindkraftseffekt, vilket motsvarar ca 4 000 GWh/a.



Figur 2. Beräknad utveckling för Finlands vindkraftseffekt (MWe) enligt minimiscenariot fram till år 2020.

I maximiscenariot (figur 3) antas att den planerade stödnivån för energiproduktionen kommer att vara företagsekonomiskt lönsam. Enligt det här scenariot genomförs största delen av de planerade vindkraftsprojekten. För största delen av den planerade kapaciteten har mark- eller vattenområden redan reserverats

och behövliga utredningar för bygglovsprocessen och planläggningen pågår i många företag. I form av installerad effekt (på basis av figur 3) innebär det här ca 5 000–6 000 MW vindkraftseffekt, vilket motsvarar sammanlagt ca 15 000 GWh/a.



Figur 3. Prognostiserad utveckling för vindkraftseffekten (MWe) i Finland enligt maximiscenariot. Figuren innehåller en sammanställning av de projekt som ingår i olika företags strategier.

Som nedan konstateras är företagen och aktörerna speciellt intresserade av Österbottens förbunds område. De aktuella projektens andel räknat enligt effekt utgör cirka 30 % av alla projekt i Finland. Det här kan också antas avspegla vindkraftsproduktionens förutsättningar inom landskapet. Ovannämnda scenarier kunde också utgöra förbundets scenario. Enligt det skulle man på nationell nivå nå minimiscenariot fram till år 2020 och maximiscenariot fram till år 2030. **Då skulle den installerade effekten i landskapet Österbotten år 2030 vara ca 1 500–1 800 MW vindkraft, vilket motsvarar sammanlagt ca 5 000 GWh/a.**

Ovannämnda värden kan dock inte betraktas som dimensioneringsgrunder för den egentliga landskapsplanen, eftersom planen också måste ge möjlighet till alternativa förlägningsplatser och på de anvisade områdena kan det vid noggrannare utredningar också framkomma problem som minskar områdesavgränsningarna. **Därför föreslås att dimensioneringen av den landskapsplan som utarbetas på basis av den här utredningen och därefter ska baseras på ungefär dubbel dimensionering dvs. 3 000 MW.** Det är svårt att exakt bedöma en direkt omvandling av effekt till areal, eftersom kraftverkens effekt varierar och de kan på lång sikt utvecklas mycket. De flesta aktörerna har dock räknat med 3–5 MW kraftverk i sina projekt, så med tanke på planeringen av markanvändningen kan

den lägre effektgränsen gott användas som utgångspunkt för beräkningarna. År 2030 skulle det alltså finnas cirka 500 vindkraftverk på Österbottens förbunds område. Det här motsvarar mycket väl Teknologicentrum Merinova Ab:s energistrategimål för landskapet Österbotten 2010–2040:

- Österbotten förklaras vara ett vindkraftslandskap, oberoende om det gäller teknik, know-how eller produktionspotential,
- vindkraftens acceptans främjas genom neutral information och fakta,
- planeringsprocessen för vindkraftsproduktion förenklas och förkortas.

När det gäller annat än vindkraft kan man också stöda sig på Merinovas framtidsscenario. I det här scenariot fortsätter storskalig energiproduktion på Österbottens förbunds område och företagsverksamheten är internationell och överskrider landskapsgränserna. Bolagen investerar i energiproduktionsanläggningar med ny teknik på området. Användning av egna bränslen, trä och torv, i kombinerad produktion av el och värme ersätter till stor del fossil olja. I undantagssituationer kan fortsättningsvis användas kol. Kärnkraften har en andel i Österbottens energipalett (Österbottens energistrategi 2010–2040/Merinova Ab).

## 4. VINDKRAFTSPRODUKTIONENS NULÄGE

I landskapet Österbotten fanns sammanlagt fem vindkraftsområden med totalt tio kraftverk i slutet av oktober 2012. Vindkraftsproduktionens totala effekt

var 9,1 MW, vilket motsvarar cirka 4 % av Finland vindkraftsproduktion. De nuvarande kraftverksområdena anges i tabell 4 samt senare i figur 4.

Tabell 4. Vindkraftsområden i Österbotten i oktober 2012.

Kommun	Kraftverk	Effekt [kW]	Startade [mån/år]
Larsmo	Fränsviken 1	1 000	06/06
Korsnäs	Korsnäs 1	200	11/91
Korsnäs	Korsnäs 2	200	11/91
Korsnäs	Korsnäs 3	200	11/91
Korsnäs	Korsnäs 4	200	11/91
Närpes	Öskata 1	750	09/99
Kristinestad	Kristiina T1	1 000	12/03
Kristinestad	Kristiina T2	1 000	12/03
Kristinestad	Kristiina T3	1 000	12/03
Vasa	Öjen, Sundom	3 600	15/12
<b>Totalt</b>		<b>9 100</b>	

## 5. VINDKRAFTSOMRÅDEN SOM PLANERAS

I Finland pågick över 205 vindparksprojekt med en planerad effekt på 8 900 MW i oktober 2012. Andelen projekt som planeras till havs är cirka 3 000 MW. (Vindkraftföreningen 2012).

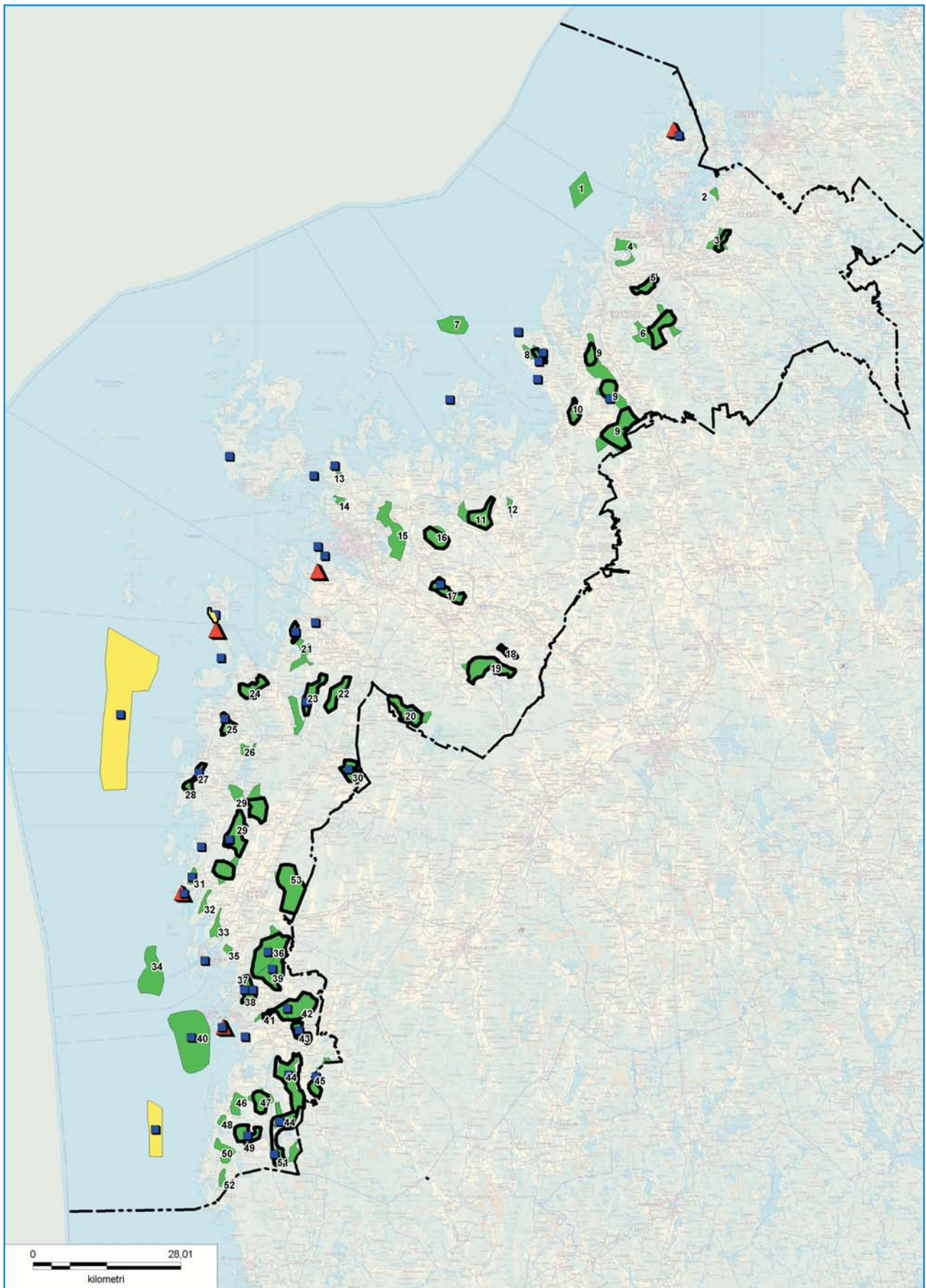
Om de här projekten genomförs kommer de att producera mer än 20 TWh/a energi, vilket minskar CO<sub>2</sub>-utsläppen med cirka 20 miljoner ton. Ökningen kommer troligen att bli störst under åren 2014–2016, då byggandet väntas komma i gång för fullt. Därefter är det möjligt att byggboomen dämpas av otillräcklig tillgång på byggutrustning och eventuellt den begränsade prisnivån för vindenergin (Asplund m.fl. 2009).

I landskapet Österbotten pågick våren 2012 olika skeden av planering av sammanlagt 35 vindkraftso-

mråden. För de flesta områdena pågick miljökonsekvensbedömning och planläggning. De planerade projektens totaleffekt på land (OnShore) var 663–1 152 MW och till havs (OffShore) 1 059–1 565 MW. Cirka 30 % av de pågående projekten i Finland ligger inom landskapet Österbotten. De pågående projekten motsvarar cirka 2/3 av den tidigare nämnda utgångspunkten för dimensioneringen, som utgör 3 000 MW. Det behövs alltså reserveringar av produktionsområden för ytterligare cirka 1 000 MW utanför de nuvarande projektområdena. De planerade kraftverksområdena framgår av tabell 5 samt figur 4.

Tabell 5. Vindkraftsområden som planeras inom Österbottens förbunds område våren 2012  
 (Finska vindkraftföreningen r.f.).

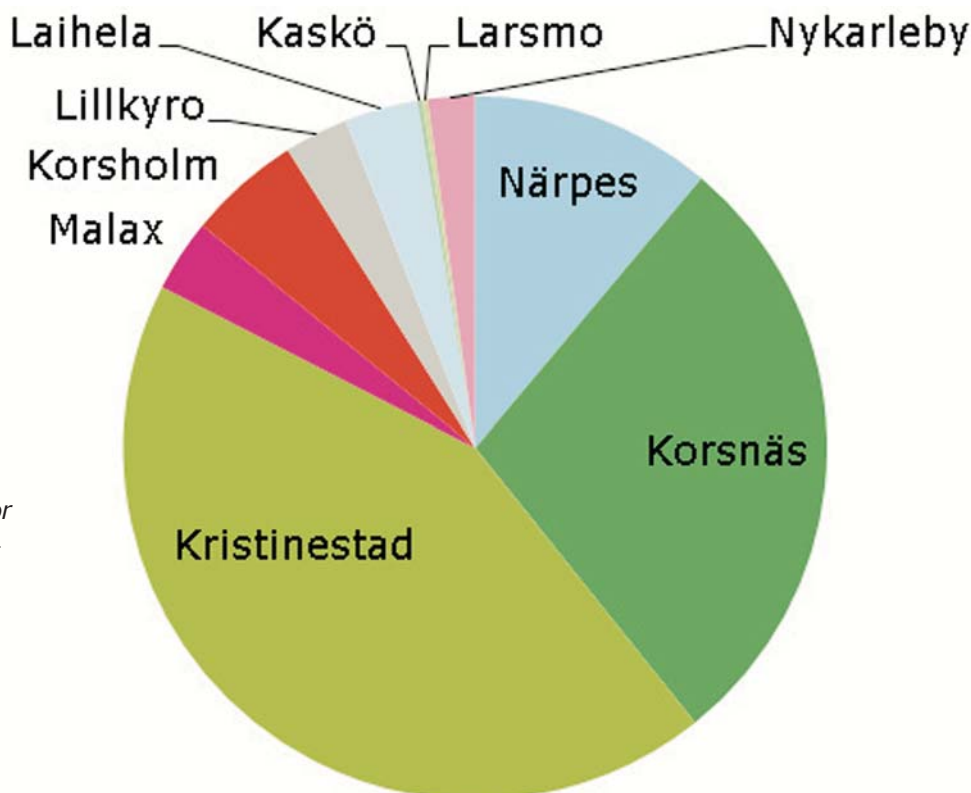
Vindkraftspark	Aktör	MW min.	MW max.
<b>ONSHORE</b>	<b>Totalt</b>	<b>1247</b>	<b>2391</b>
Närpes, Finnsätret	EPV Vindkraft Ab	12	20
Närpes, Norrskogen	EPV Vindkraft Ab	56	140
Närpes, Öskata	Öskata Vind	1	1
Närpes, Nämpnäs	SaBa Vind	36	54
Korsnäs, Bredskäret	VS Vindkraft Ab	2	2
Korsnäs, Bredskäret	SaBa Vind	60	90
Korsnäs, Harrström	Smålands Miljöenergi	90	110
Korsnäs, Soptippen	Smålands Miljöenergi	35	50
Kristinestad, Tjock	Smålands Miljöenergi	12	22
Kristinestad, Västervik	Smålands Miljöenergi	38	57
Kristinestad, Uttermossa	Oy Uttermossa vindkraftspark	18	45
Kristinestad, Ömossa	EPV Vindkraft Ab	90	225
Kristinestad, Lakiakangas och Lappfjärd	CPC Finland Oy	100	300
Kristinestad, Gamla Närpesvägen	Innopower	18	18
Kristinestad, Björnön	Innopower	5	21
Kristinestad, Lappfjärd	Suomen hyötytuuli oy	100	300
Kristinestad, Kullen	O2	45	65
Kristinestad, Peninkylä	O2	150	210
Malax, Sidlandet	EPV Vindkraft Ab	51	86
Malax Bergö	Fortum	15	20
Malax, Yttermalax	Suomen hyötytuuli oy	5	18
Larsmo, Fränsviken	Larsmo Vindkraft	9	9
Korsholm Replot	EPV Vindkraft Ab	110	180
Korsholm, Fjärdskär	Kansallistuuli	3	4
Korsholm, Iskmo	Smålands Miljöenergi	5	10
Lillkyro	EPV Vindkraft Ab	40	110
Laihela, Rajavuori	EPV Vindkraft Ab	75	125
Kaskö	Pohjanmaan Voima	6	9
Larsmo, Fränsviken	Larsmo Vindkraft	9	9
Nykarleby, Klubbskatan	Herrfors Katternö	9	9
Nykarleby, Kantlax	Smålands Miljöenergi	30	60
Nykarleby, Vexala	Smålands Miljöenergi	12	12
Vasa, Vasklot	Winside production		
<b>OFFSHORE</b>	<b>Totalt</b>	<b>1070</b>	<b>1600</b>
Kristinestad, Sideby	Finlands Havsvind	240	400
Kristinestad / Närpes	Innopower	230	400



Figur 4. Nuvarande vindkraftverk (röda), planerade projekt (blå), vindkraftsområden som ingår i den fastställda landskapsplanen (gula), vindkraftsområden som har undersökts i den här utredningen (gröna) och områden enligt det preliminära planförslaget (svart kantlinje)

Antalet projekt står inte i direkt proportion till kommunens areal. Allra mest intressanta verkar kustkommunerna i söder vara på grund av goda vindförhållanden, obetydlig skärgård samt rikligt med obebodda skogs-

områden nära kusten. Av den planerade vindkraftskapaciteten ligger närmare 40 procent i Kristinestad. Även i Korsnäs och Närpes har rikligt med vindkraftverk planerats (figur 5).



Figur 5. Läget för planerade vindkraftsprojekt

## 6. ANDRA ANLÄGGNINGAR OCH PROJEKT SOM UTNYTTJAR FÖRNYBAR ENERGI

Som källa för det här avsnittet användes publikationen: "Ny energi i Österbotten – Österbottens energistrategi 2010–2040", Johan Wasberg, Esa Pekkola, Österbottens förbund 2010.

### 6.1 PVO Lämpövoima Oy:s kraftverk, Kristinestad

På PVO Lämpövoima Ab:s kraftproduktionsområde i Kristinestad finns två elproduktionsenheter: ett år 1974 byggt oljekondenskraftverk med en eleffekt på 210 MW och ett år 1989 byggt kolkondenskraftverk med en eleffekt på 242 MW. De här kraftverkens gemensamma bränslebehov motsvarar i stort sett den totala årstillväxten i landskapets skogar – med andra ord 2,1 miljoner m<sup>3</sup> eller 4,2 TWh.

För perioden 2010–2020 planeras en förgasningsanläggning för biomassa med 100 MW bränsleeffekt och ett stort flerbränslekraftverk med 500–600 MW bränsleeffekt. Det ökande bränslebehovet kan göra det lönsamt att bygga järnväg till området. För att det ska gå att leverera bränsle med större fartyg borde djupfarleden till kraftverksområdet fördjupas till 15 meter. De nuvarande vägförbindelserna till kraftverket i Kristinestad möjliggör smidiga transporter.

### 6.2 Alholmens Kraft Ab

Alholmens Kraft Ab:s kraftverk finns i anslutning till UPM-Kymmene fabriker i Jakobstad. Kraftverket består av två enheter: AK1, dvs. cellulosafabriken barkpanna, och flerbränslepannan AK2, som togs i



bruk år 2001. Kraftverkets pannor värms med bark, skogsflis, kommunalt avfall och bl.a. biobränsle samt försorterat avfall, torv och stenkol. Kraftverket har årligen producerat cirka 1 600–1 800 GWh el och 220–250 GWh fjärrvärme till Jakobstad samt 100–300 GWh processånga till cellulosafabriken. Eftersom en stor del av Alholmens Krafts bränsle består av biomassa, är en stor del av koldioxidutsläppen neutrala i fråga om växthusgaser. Alholmens Krafts koldioxidutsläpp från fossila bränslen utgjorde 1 062 000 ton år 2005 och 768 000 ton år 2008.

### 6.3 Vaskiluodon Voima Oy

Vaskiluodon Voima Oy:s kraftverk på Vasklot i Vasa planerar för närvarande att öka användningen av biobränsle och torv med en 100–200 MW förgasningsanläggning. Mängderna av torv och biomassa ska enligt planerna fördelas jämnt 50/50 %. Av den nuvarande stenkolsförbrukningen ska 15–30 % ersättas med dessa bränslen. Det är tänkt att investeringarna i förgasningsanläggningen ska ske tidigast år 2012. Det beräknas att det nuvarande kraftverkets livscykel når sitt slut år 2026, men för att trygga produktionen av fjärrvärme för Vasa bedöms det att det kommer att finnas kombinerad produktionskapacitet av el och fjärrvärme på området även efter nyssnämnda år. Sannolikt kommer den till största delen att vara baserad på förnybara bränslen.

### 6.4 UPM-Kymmene Oyj

Liksom andra cellulosafabriker producerar UPM-Kymmene fabriker i Jakobstad största delen av sitt energibehov genom att bränna svartlut och andra träbaserade bränslen. Svartluten innehåller de ligninämnen som avskiljs ur råvirket vid produktion av cellulosafibrer. UPM-Kymmene andel av områdets utsläpp av växthusgaser i förhållande till anläggningarnas storlek och energiförbrukning är ganska liten. UPM-Kymmene Oyj:s koldioxidutsläpp från fossila bränslen utgjorde 30 640 ton år 2008.

### 6.5 Andra projekt

Ett sammandrag av vedanvändningen i små pannor i områdets kommuner finns i tabell 6. Tabellen visar tydligt hur stor betydelse de stora användarna har, också fastän antalet små förbrukare väntas öka betydligt under de kommande årtiondena. Om man antar att byggandet av småskalig lokal uppvärmning kommer att öka t.ex. till en installerad bränsleeffekten på cirka 100–150 MW, kommer dess andel ändå att utgöra mindre än 10 % av den nuvarande och planerade storskaliga användningen av biomassa.

Tabell 6. Användning av träenergi i små pannor (lös-m3) i regionen.

Kommun	Effekt [kW]	Förbrukning [lös-m <sup>3</sup> /år]
Vörå	8 500	29 500
Pedersöre	5 720	22 750
Närpes	2 550	27 300
Kronoby	2 510	6 100
Nykarleby	4 850	22 000
Malax	1 480	4 700
Korsholm	1 550	4 800
Kristinestad	150	1 200
Larsmo	300	800
<b>TOTALT</b>	<b>27 650</b>	<b>119 150</b>

## 7 VINDKRAFTSUTREDNING

### 7.1 Utredningens mål och skeden

Målet för utredningen var att hitta de områden som är bäst lämpade för vindkraftsproduktion inom landskapet Österbotten med beaktande av både teknisk-ekonomiska faktorer och miljöaspekter. Tyngdpunkten i undersökningarna var en jämförelse mellan olika områden, inte att verifiera detaljerade miljökonsekvenser. Den här informationen kommer att preciseras senare, i projektens MKB-, planläggnings- och tillståndsskeden.

**Områdena valdes främst enligt följande skeden:**

#### Skede 1.

- Uteslutning: definiering av teknisk-ekonomiska och miljömässiga ramvillkor, vilket resulterade i cirka 65 "vita" områden som faller utanför ramvillkoren,
- Val bland ovannämnda potentiella områden enligt teknisk-ekonomisk gynnsamhet ledde till de återstående 28 bäst lämpade områdena,
- Klassificering och beskrivning av objekten

#### Skede 2.

För att göra konsekvensgranskningen mera komplett och med stöd av kommentarerna från planutkastskedet kompletterades utredningen. Tilläggsutredningen bestod av följande delar:

- Konsekvenser för fågelbeståndet
- Submarina konsekvenser
- Bedömning av nya områden som tagits med i planprocessen
- Ekonomiska konsekvenser
- Totala konsekvenser
- Behov av Naturabedömning
- Finavias flyghinderområden
- Områdesvisa synlighetsanalyser

### 7.2 Granskade miljöfaktorer och väsentliga osäkerheter

Tyngdpunkten i utredningen låg på kartläggning av miljöfaktorer på områden som är känsliga för konsekvenserna av vindkraftsproduktionen samt olika former av markanvändning. Granskningen gjordes som en bedömning av sannolikheten för att negativa konsekvenser ska förekomma. Om det finns faktorer som är känsliga för förändringar på influensområdet är också

möjligheten för att negativa konsekvenser ska uppstå större.

På grund av tillgänglig information och de undersökta områdenas särdrag beaktades vid lämplighetsbedömning och jämförelse av olika områden eventuella konsekvenser för speciellt följande faktorer:

- landskaps- och kulturarv,
- naturmiljöer (skyddsområden, havsörnar, hotade arter, fåglar),
- boendetrivsel och användning av områden för rekreation.

Utöver de undersökta faktorerna kan vindkraftverken också medföra konsekvenser på annat sätt både direkt och indirekt. Faktorer som inte har behandlats här vid jämförelse av områdenas lämplighet men som måste beaktas vid utredningen av olika projekt är bl.a. hur byggandet av elkablar och -linjer samt eventuella nya vägar påverkar olika faktorer såsom bosättning, landskap och ursprunglig natur.

**Viktiga orsaker till avgränsningar är:**

1. för en del av de platser som påverkas, deras känslighet och kraftverkens inverkan fanns inte tillräckligt med jämförbar information tillgänglig (t.ex. platsernas naturtyper) och
2. i det här skedet gick det inte att bedöma konsekvenserna (t.ex. slutliga synlighetsanalyser och bullerzoner) av de tekniska lösningarna (t.ex. kraftverkens, vägarnas och elledningarnas placering) som avgörs först i samband med projektplanerna.

En osäkerhet i jämförelsen och konsekvensbedömningen utgjorde också utredningarnas allmänna karaktär och avsaknaden av noggrannare utredningar om terrängen m.m. Till exempel en tillförlitligare bedömning av konsekvenserna för flyttfåglarna skulle kräva mera detaljerade utredningar än vad som fanns tillgängligt om fåglarnas flyttstråk och samlingsområden. Det fanns också sparsamt med information om förhållandena inom planeringsområdena. Informationen var baserad på uppgifter från dem som hade besvarat förfrågan. Därför var uppgifterna om t.ex. bergslandskap som är värdefulla för rekreationen, hotade naturtyper och arter bristfälliga.

På grund av undersökningens allmänna karaktär har en viss försiktighet tillämpats i utredningen så att risken

för förekomst av skadliga konsekvenser har minskat områdets lämplighet som reservering i landskapsplanen. Trots den här principen leder de projektvisa undersökningarna till nya synpunkter som försämrar vissa områdets lämplighet för vindkraftsbyggnad. Å andra sidan kan de projektvisa inventeringarna också visa att en noggrant övervägd placering av kraftverken kan göra det möjligt att bygga på platser som i en generell undersökning har verkat olämpliga.

### 7.3 Analys av olämpliga områden

I det första steget av utredningen söktes områden som är dåligt lämpade eller helt olämpliga som vindkraftsområden i landskapsplanen. Utgående från geografisk information samlades uppgifter om platser och områden där vindkraftsproduktion sannolikt är problematisk, dvs. miljökonsekvenser är sannolika eller möjliga.

#### I utredningen valde man att beakta fyra olika klasser av olämpliga områden (s.k. EJ-områden):

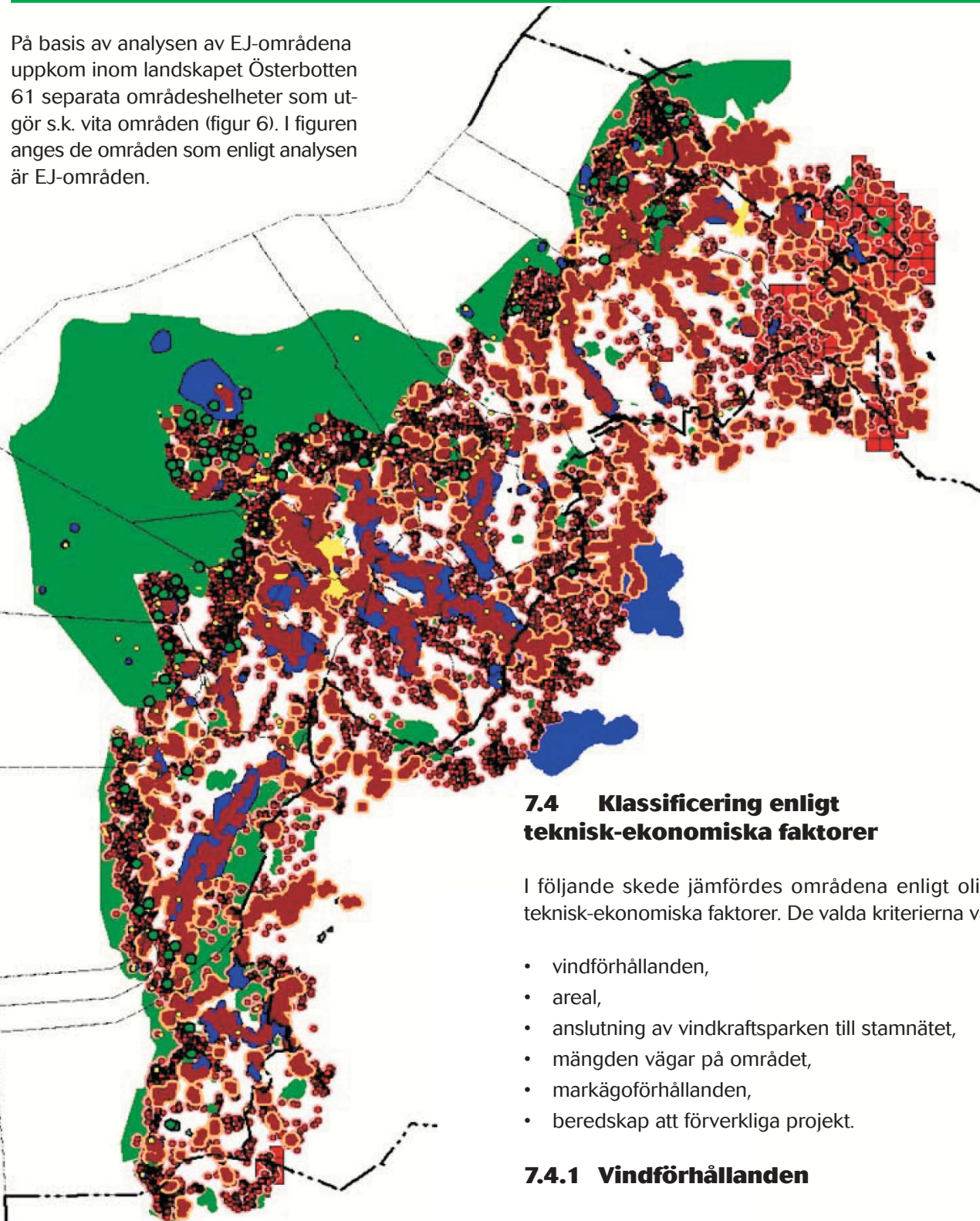
- lagar och bestämmelser förhindrar byggande (t.ex. inrättade skyddsområden eller flygfälts skyddsområden),
- stor risk för förekomst av betydande miljökonsekvenser (t.ex. bosättning, viktiga fågelområden),
- det var redan på förhand känt att det material som fanns tillgängligt för det här arbetet inte var tillräckligt för att anvisa områden för vindkraftsproduktion (t.ex. Naturaområden, landskapsområden),
- de teknisk-ekonomiska kriterierna uppfylls inte (t.ex. vindförhållanden, markens byggbarhet).

Försiktighetsprincipen förutsatte också att vissa buffertar, dvs. skydds-zoner, måste fastslås för de olämpliga områdena. Dessa anges i tabell 7.

Tabell 7. Definiering av områden som är känsliga för vindkraftsproduktion samt riskkänsliga former av markanvändning (material för den s.k. EJ-områdesanalysen).

MATERIAL	BUFFERTENS BREDD
Naturaområden	500 m
Områden som ingår i något skyddsprogram	200–500 m
Åsar	100 m
Grundvattenområden	100 m
Värdefulla berg och andra geologiska objekt	100 m
Världsarvsområde	500 m
IBA och FINIBA	500 m
Vårdbiotoper	100 m
Tätorter, byar och små byar (YKR)	1 000 m
Bostäder utanför ovannämnda	1 000 m
Nationellt och regionalt värdefulla landskapsområden	500 m
Värdefulla byggda kulturmiljöobjekt (RKY 2009)	500 m
Rekreationsområden i landskapsplanen	500 m
Rekreationsobjekt i landskapsplanen	500 m
Flygfält och deras skyddsområden	500 m
Områden med svaga vindförhållanden (medelvind < 6 m/s)	

På basis av analysen av EJ-områdena uppkom inom landskapet Österbotten 61 separata områdeshelheter som utgör s.k. vita områden (figur 6). I figuren anges de områden som enligt analysen är EJ-områden.



Figur 6. Områden som är känsliga för vindkraftsproduktion samt riskkänsliga former av markanvändning i Österbotten (resultat av analysen av olämpliga områden, läget för de markanvändningsformer som beskrivs i tabell 7).

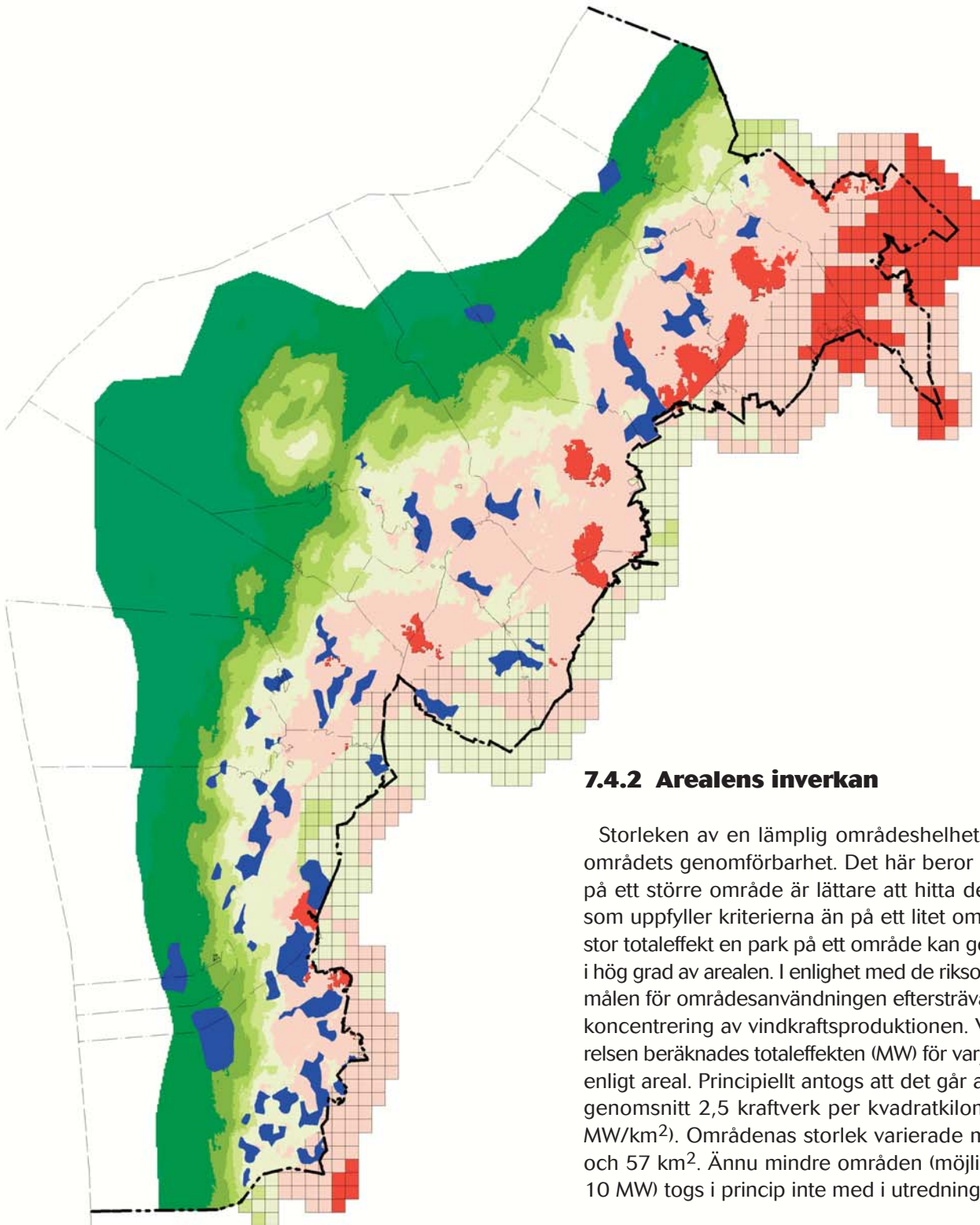
## 7.4 Klassificering enligt teknisk-ekonomiska faktorer

I följande skede jämfördes områdena enligt olika teknisk-ekonomiska faktorer. De valda kriterierna var:

- vindförhållanden,
- areal,
- anslutning av vindkraftsparken till stamnätet,
- mängden vägar på området,
- markägoförhållanden,
- beredskap att förverkliga projekt.

### 7.4.1 Vindförhållanden

Vindförhållandena var ett viktigt kriterium för anvisning av områden för vindkraftsproduktion. Vindförhållandena undersöktes i fråga om både vindhastighet och förväntad produktion. Variabler i jämförelsen mellan områdena var den årliga medelvindhastigheten enligt materialet i vindatlasen samt förväntad produktion för ett 3 MW kraftverk som är 100 meter högt för varje enskild 250 meters ruta. Den årliga medelvinden på områdena hade en variation på 6–7,2 m/s (figur 7). Områdena med den svagaste vinden (under 6 m/s) togs i princip inte med i utredningsområdena.



Figur 7. De undersökta områdenas fördelning enligt zoner med olika vindförhållanden (årlig medelvind på 100 m höjd). Zonernas färg växlar med 0,5 m/s mellanrum (variationsintervall mindre än 6 m/s – över 8 m/s). Bilden visar också en noggrannare avgränsning av materialet om vindförhållandena (rutornas storlek 250 x 250 m). Mörkgrönt = över 8 m/s och rött = under 6 m/s.

### 7.4.2 Arealens inverkan

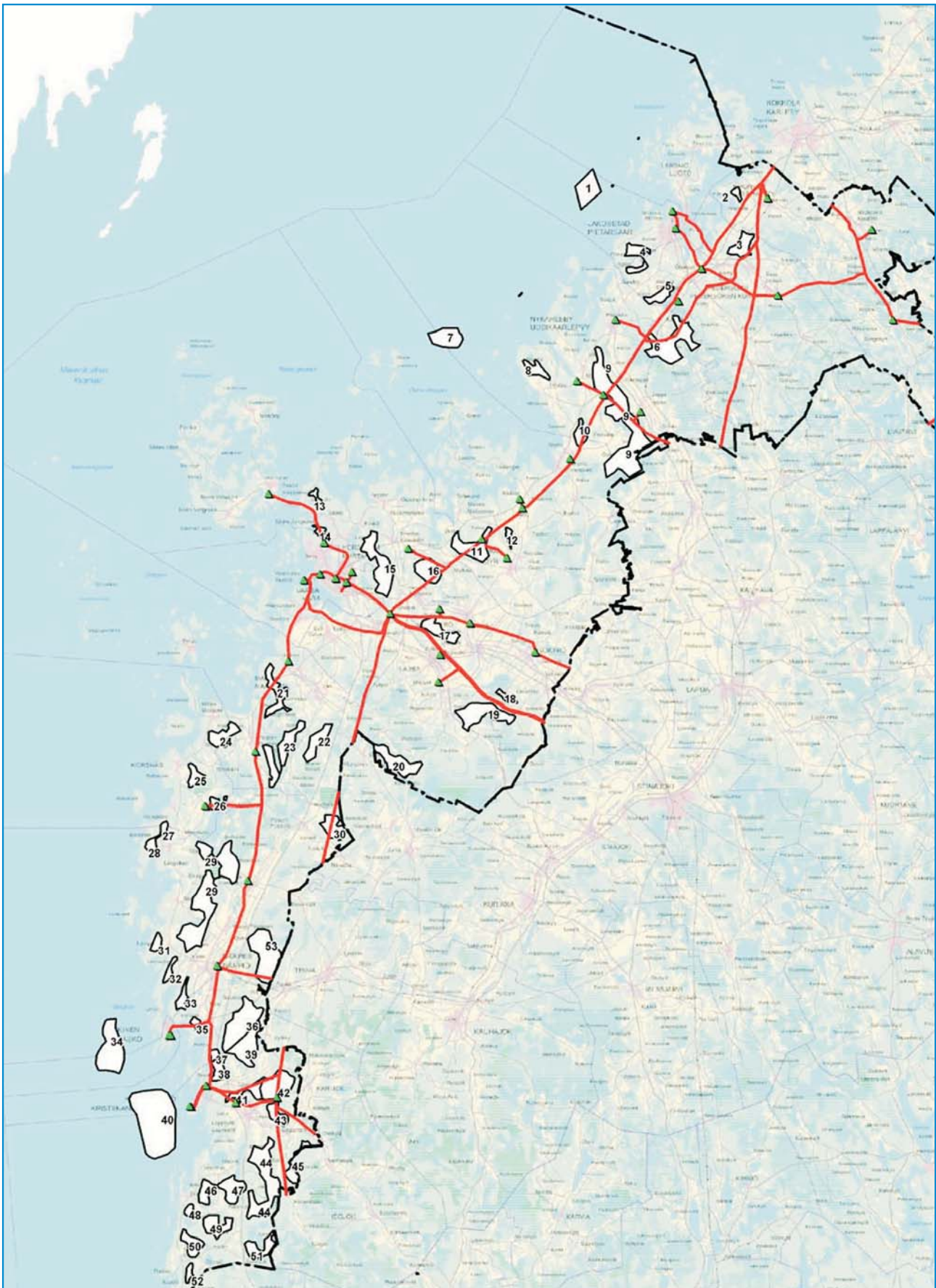
Storleken av en lämplig områdesdelhet påverkar områdets genomförbarhet. Det här beror på att det på ett större område är lättare att hitta delhelheter som uppfyller kriterierna än på ett litet område. Hur stor totaleffekt en park på ett område kan ge bestäms i hög grad av arealen. I enlighet med de riksomfattande målen för områdesanvändningen eftersträvar man en koncentrerad vindkraftsproduktion. Vid jämförelsen beräknades totaleffekten (MW) för varje område enligt areal. Principiellt antogs att det går att bygga i genomsnitt 2,5 kraftverk per kvadratkilometer (7,5 MW/km<sup>2</sup>). Områdenas storlek varierade mellan 1,3 och 57 km<sup>2</sup>. Ännu mindre områden (möjlig effekt < 10 MW) togs i princip inte med i utredningen.

### 7.4.3 Anslutning av vindkraftsparken till stamnätet

I utredningen utreddes anslutning av vindkraftsområdet till stamnätet genom beräkning av avståndet till både det nuvarande nätet och en elstation.

Principerna för anslutning av nya kraftverk är följande (Fingrid/PP-presentation som gavs till konsulten 13.4.2010):

Figur 8 visar ledningsnätet (över 110 kV) och elstationerna inom Österbottens område.



Figur 8. Områdets ledningsnät och elstationer i förhållande till de undersökta vindkraftsområdena.

En preliminär utredning över anslutningsplatser finns i bilaga 2 (Fingrid/utlåtande 7.9.2010).

#### Anslutning till 400 kV nät då

- vindkraftsparken  $\geq 250$  MW
- vindkraftsparken är på 100–250 MW och det av nättekniska orsaker inte är förnuftigt att ansluta vindkraftsparken till ett 110 kV nät

#### Anslutning till 110 kV nät då

- vindkraftsparken är på 100–250 MW och det av nättekniska orsaker är förnuftigt att ansluta vindkraftsparken till ett 110 kV nät
- vindkraftsparken är  $\leq 100$  MW (det måste kontrolleras att nätets överföringskapacitet räcker till).

### 7.4.4 Mängden vägar på området

Beträffande vägnätet på vindkraftsområdet påverkas genomförbarheten av möjligheterna att både ta sig till området och att röra sig på området. Till varje

kraftverk måste det finnas eller byggas en förbindelseväg av skogsbilvägsklass. Utöver kraven på bärförmåga ställs under byggtiden också krav på vägens längdgeometri och vertikala geometri. Ett kriterium i utredningen är därför förbindelsevägnätets omfattning vid jämförelse av olika områden. I jämförelsen användes mängden vägar per kvadratkilometer.

### 7.4.5 Markägoförhållanden

På områden med stora fastigheter är det betydligt enklare att placera kraftverk och ingå arrendeavtal eller köpa mark än på områden med små fastigheter. Områdena jämfördes sinsemellan utgående från Lantmäteriverkets uppgifter om antalet fastigheter. Detta bedömdes också avspegla antalet markägare tillräckligt tillförlitligt. För varje område beräknades ett index för markägarkoncentrationen (mängden fastighetsgränser/km<sup>2</sup>).

Figur 9 visar ett exempel på de stora skillnaderna i fastighetstätheten på de undersökta områdena.



Figur 9. Exempel på markägarfördelning.

### 1.1.1 Beredskap att förverkliga projekt

Med beredskap att förverkliga ett projekt avses i den här utredningen situationen för en vindkraftspark som planeras eller byggs. Ju längre planerings- och utredningsarbetet har hunnit, desto säkrare information finns det om området, vilket innebär att osäkerhetsfaktorerna bättre kan beaktas.

När det gäller beredskapen att förverkliga projekten kan områdena befinna sig i följande skeden:

- en undersökning av området övervägs,
- MKB eller motsvarande utredning har startat på området,
- generalplanering (eller detaljplanering) på området har inletts med tanke på vindkraftsproduktion,
- MKB- eller planläggningsprocesserna är slutförda,
- den tekniska planeringen och/eller förverkligande pågår.

En konkret projektstart på ett område avspeglar att de teknisk-ekonomiska utgångspunkterna är gynnsamma från aktörens synpunkt. Innan man har kommit så här långt har det vanligen ingåtts åtminstone preliminära avtal med markägarna och i allmänhet också förutredningar om konsekvensriskerna. Att ett projekt har startat är alltså en stark indikation på att många förutsättningar för att starta produktion uppfylls. Projektområden som planerats utgående från detta ökade områdets gynnsamhet i den teknisk-ekonomiska jämförelsen.

Av de 61 undersökta områdena valdes i första skedet av utredningen utgående från teknisk-ekonomiska kriterier de 28 bästa områdena för ytterligare undersökningar. I det andra skedet av utredningen, utgående

från de inkomna åsikterna om planutkastet, togs 24 nya områden med i granskningen.

### 1.2 Klassificering enligt miljökonsekvensrisken

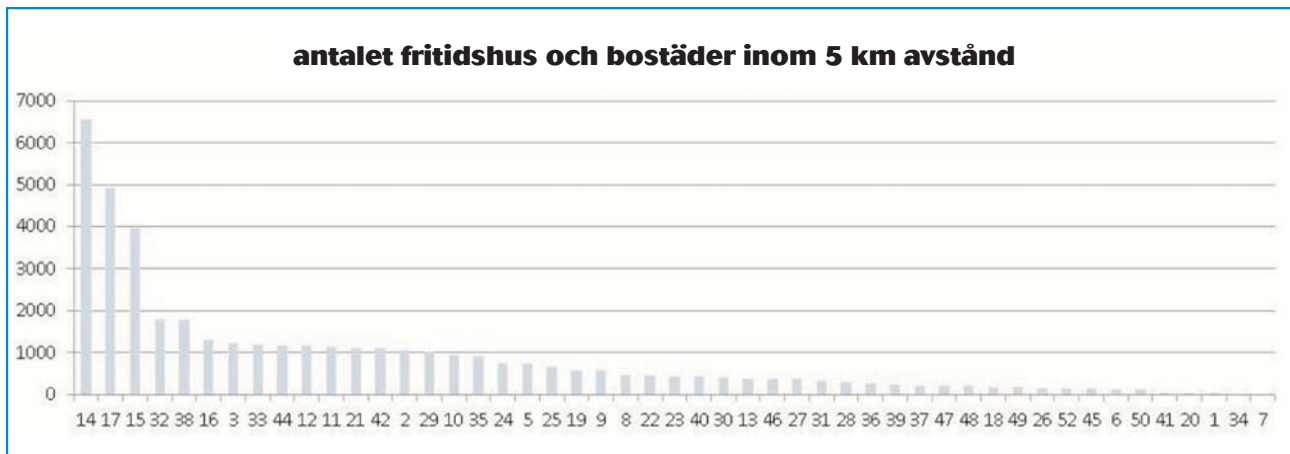
Som hjälp för jämförelsen och klassificeringen av områdena utvecklades ett s.k. miljökonsekvensriskindex/MW-index. Beräkningen gjordes enligt följande variabler:

- antalet bostäder i närområdet (< 2 km),
- arealen av värdefulla landskapsområden inom synlighetsområdet (< 5 km),
- antalet bostäder inom synlighetsområdet (< 5 km),
- antalet natur- och rekreationsobjekt i områdets näromgivning (< 1 km),
- antalet hotade och fåtaliga arter (bl.a. flygekorrar, fåtaliga rovfåglar) inom området,
- havsörnars och fiskgjusars boplatser i närområdet (< 3 km),
- mängden sönderskurna skärgårdsområden och sjöar inom det mellanliggande närbelägna synlighetsområdet (< 5 km),
- placering på ett huvudflyttstråk för granskade fågelarter

Indexet beräknades genom att ovannämnda variabelers värden dividerades med antalet kraftverk som ryms på området. Områdena klassificerades enligt varje variabel i fyra klasser på basis av indexets storlek. Områdets totalindex fick man genom att räkna ihop placeringarna för varje variabel utan viktning mellan klasserna. Ju större indexet är, desto sannolikare är det att kännbara konsekvenser uppkommer.



Följande diagram visar exempel på skillnaderna mellan olika områden beträffande olika faktorer.



Figur 10 och 11. Exempel på skillnaderna mellan olika områden beträffande olika faktorer. Det övre diagrammet visar antalet fritidshus och bostäder som finns inom mindre än 5 km avstånd och från vilka kraftverken syns. Det nedre diagrammet visar arealen av de värdefulla landskapsområden som ligger på mindre än 5 km avstånd och från vilka kraftverken syns. Vindkraftsområdenas nummer på horisontalaxeln (se tabell 8).

## 7.6 Vindkraftsområden som rekommenderas

### 7.6.1 Vindkraftsområden på land

De undersökta vindkraftsområdena på land indelades i fyra klasser beroende på ovan beskrivna index för miljökonsekvensrisker:

**Klass A** Område som i första hand rekommenderas, risken för kännbara miljökonsekvenser är liten,

**Klass B** Område som i andra hand rekommenderas, området lämpar sig med förbehåll som vindkraftsområde i landskapsplanen,

**Klass C** Riskkänsligt område beträffande miljökonsekvenser eller miljökonsekvenserna kräver tilläggsutredningar eller planering.

### Klass A/C eller A/B

Område som efter reducering av storleken kan rekommenderas i första eller andra hand.

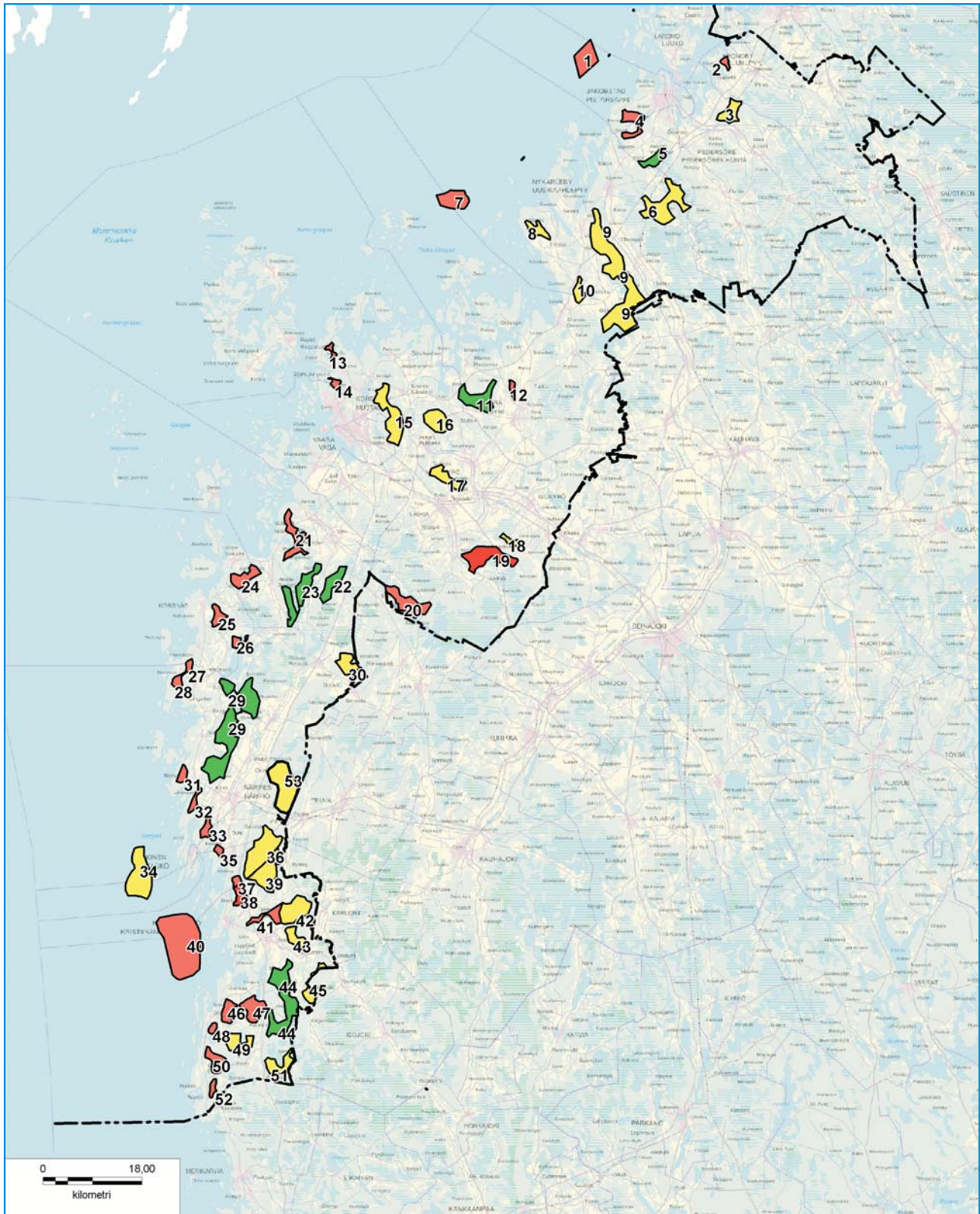
Det är skäl att observera att områdenas egentliga lämplighet för vindkraftsproduktion inte har undersökts i utredningen utan man försökte hitta tekniskt-ekonomiskt lämpliga områden där sannolikheten för kännbara konsekvenser är minst. Förekomsten av verkliga konsekvenser, hur stor betydelse de har och andra faktorer som påverkar genomförbarheten framkommer först i olika skeden av projektplaneringen. Klassificeringen av de olika områdena framgår av tabell 8.

Tabell 8. Undersökta områden, grundläggande information och konsekvensriskindex (ju större tal, desto större sannolikhet för konsekvenser).

Område		OMRÅDETS NAMN	KLASS	Areal (km <sup>2</sup> )	Årlig medelvind (m/s)	Väntad prod. / 3 MW kraftverk		Poäng tot.
nr	KOMMUN					Pot. effekt (MW)	Pot. effekt (MW)	
1	JAKOBSTAD	UTANFÖR JAKOBSTAD	C	16,3	8,8	12419	122	3
2	KRONOBY	HÄSTÖ	C	2,2	7,1	8267	16	19
3	PEDERSÖRE	LÅNGSKOGEN	B	10,4	6,3	6087	78	16
4	JAKOBSTAD	FÄBODA	C	9,4	7,0	7784	71	15
5	PEDERSÖRE	STORMOSSEN	A	7,5	6,6	6887	57	11
6	NYKARLEBY	LÅNGMOSSEN	B/C	29,8	6,3	5933	224	5
7	NYKARLEBY-VÖRÅ	MICKELSÖRARNA	C	15,4	8,9	12665	115	6
8	NYKARLEBY	MONÄS	B/C	7,3	7,8	9929	55	14
9	NYKARLEBY	BJÖRKBACKEN	B/C	68,3	6,9	7667	512	12
10	NYKARLEBY-VÖRÅ	GUNILACK	B	6,1	7,1	8123	46	15
11	VÖRÅ	SÖDESKOGEN	A/C	18,3	7,3	8536	137	14
12	VÖRÅ	LÄLAX	C	2,2	7,3	8696	16	19
13	KORSHOLM	ISKMO	C	2,4	8,0	10318	18	24
14	KORSHOLM	JUNGSUND	C	2,5	7,5	9144	19	21
15	KORSHOLM	SIDLÄNDET	B/C	25,1	6,9	7656	188	15
16	KORSHOLM	BOBACKEN	B/C	13,8	7,2	8296	104	13
17	LILLKYRO	TORKKOLA	C	11,4	7,2	8209	86	17
18	STORKYRO	NAARAJOKI	B	3,2	6,7	7058	24	8
19	STORKYRO	KATTIHARJU	A/C	23,2	6,7	6943	174	6
20	LAHJELA	RAJAVUORI	C	18,3	6,2	5814	137	5
21	MALAX	SIDLÄNDET	C	13,4	7,5	8940	101	18
22	MALAX	JOHANNESDAL	B	12,2	6,4	6227	91	10
23	MALAX	FLATBERGEN	A	21,8	6,6	6688	163	9
24	KORSNÄS	MOLPE	C	11,1	7,3	8463	83	17
25	KORSNÄS	POIKEL	C	5,9	7,3	8595	44	25
26	KORSNÄS	PULKAR	C	3,1	6,9	7635	23	16
27	NÄRPES	ELACKSNÄS	C	3,6	7,7	9687	27	20
28	NÄRPES	TÖBY	C	3,4	8,1	10455	26	19
29	NÄRPES	NORRSKOGEN	A/C	58,0	7,0	7874	435	12
30	NÄRPES	PILKBACKEN	B/C	9,9	6,8	7361	74	10
31	NÄRPES	NÄMPNÄS	C	3,9	8,2	10655	29	20
32	NÄRPES	TJÄRLAX	C	3,7	7,9	9936	28	26
33	NÄRPES	BOSKOGEN	C	5,2	7,5	9215	39	22
34	KASKÖ-NÄRPES	UTANFÖR KASKÖ	B	30,1	8,9	12432	226	5
35	NÄRPES	PJELAX	C	2,1	7,7	9564	16	23
36	NÄRPES	SVEDAN	B/C	29,8	6,8	7156	223	15
37	NÄRPES	SVÅLSKULLA	C	2,4	7,2	8281	18	24
38	KRISTINESTAD	GILLERMOSSEN	C	6,9	7,1	7870	52	26
39	KRISTINESTAD	LÅNGMARKEN	B	19,4	6,5	6607	145	17
40	KRISTINESTAD	UTANFÖR KRISTINESTAD	C	68,8	8,6	11748	516	9
41	KRISTINESTAD	TJÖCK	C	7,9	6,5	6539	59	23
42	KRISTINESTAD	ÅBACK	B	19,7	6,3	6110	148	17
43	KRISTINESTAD	KULLEN	B	7,6	6,2	5892	57	21
44	KRISTINESTAD	ÖMOSSA-NORRVIKEN	A/C	35,7	6,2	5574	268	15
45	KRISTINESTAD	LAKIANGAS	B	6,5	6,2	5653	49	16
46	KRISTINESTAD	HENRIKSDAL	C	7,0	7,0	7789	52	22
47	KRISTINESTAD	ARSTU	C	13,0	6,3	6183	98	18
48	KRISTINESTAD	SKOÄNG	C	2,2	7,8	9797	17	27
49	KRISTINESTAD	VÄSTERVIK	B	12,2	6,5	6676	91	11
50	KRISTINESTAD	SIDBY FASTLANDET	C	9,3	7,0	7699	70	15
51	KRISTINESTAD	KALLTRÄSK	B	10,6	6,3	5991	80	10
52	KRISTINESTAD	APPELÖ	C	2,8	7,3	8641	21	22
53	NÄRPES	BREDÅSEN	B	30,7	6,9	7270	230	7

Klassificeringen av objekten har inte gjorts direkt på basis av konsekvensriskindex utan den har också påverkats av viktningen av de olika konsekvensfaktorerna och även faktorer som inte har beaktats i beräkningen av index. Till exempel Rajavuori i Laihela hör till klass C, trots att konsekvensriskindexet är det näst minsta. Orsaken är eventuella flyghinderbegränsningar

och Naturapåverkan. Ett annat exempel är havsområdet utanför Jakobstad, som trots lågt index hör till klass C på grund av läget i närheten av fartygsfarleden. Då man beaktar sjöfartens säkerhet kommer arealen av områden som lämpar sig för vindkraftverk sannolikt att minska betydligt. Undersökta områden och deras klassificering anges i figur 12.



Figur 12. Undersökta områden och deras klassificering (grönt A eller AC, gult B eller BC och rött C).

## 7.6.2 Specialobjekt

Utöver ovannämnda vidsträckta områden på land finns det utanför det undersökta området och de områden som nu är reserverade för vindkraftverk flera mindre områden som lämpar sig för vindkraftverk. Enligt de riksomfattande målen för områdesanvändningen rekommenderas dock att kraftverken ska koncentreras till enheter med flera kraftverk. Då blir konsekvenserna också begränsade till mera avgränsade områden. För de flesta influensområdena är konsekvensernas omfattning inte direkt proportionell mot antalet kraftverk. De största konsekvenserna uppkommer då av det första kraftverket.

Ett undantag utgör platser som redan är kraftigt bebyggda och där landskapsbilden redan har förändrats. Sådana platser som kan rekommenderas för vindkraftsproduktion är i synnerhet vidsträckta industriområden och hamnområden, där det redan finns höga konstruktioner som avsevärt påverkar landskapet och den industriella verksamheten är av sådan art att den utgör ett hinder för placering av känsliga former av markanvändning såsom bosättning i områdets omedelbara närhet.

### Sådana specialobjekt i Österbotten är:

- hamn- och industriområdet i Kristinestad,
- hamn- och industriområdet i Kaskö,
- hamn- och industriområdet på Vasklot i Vasa,
- hamn- och industriområdet i Jakobstad.

En motivering för att ta de här områdena i bruk är också att behövlig infrastruktur finns i närheten och att vindförhållandena är goda på grund av närheten till kusten. Å andra sidan ökar risken för konsekvenser av att områdena ligger i närheten av känsliga skärgårdsområden. Konsekvensernas betydelse påverkas i avgörande grad av hur kraftverken kan placeras i förhållande till befintliga konstruktioner som förändrar landskapsbilden. I bästa fall "smälter" kraftverken in i det befintliga industrilandskapet och i värsta fall förstoras den visuella påverkan av industriområdet till nya områden som hittills har bibehållit en enhetlig landskapsbild. I konsekvensbedömningen måste man också beakta om kraftverken placeras på flyttstråk som känsliga fåglar, till exempel havsörnar, följer.

## 7.6.3 Vindkraftsområden till havs

För den österbottniska kusten gjordes en utredning om vindkraftverk till havs år 2002 som en del av en större utredning (Miljöministeriet m.fl. 2002. Områden i Bottenviken och Kvarken som lämpar sig för vind-

kraftsproduktion). Av de stora undersökta områdena till havs ligger sex vid den österbottniska kusten.

Som slutresultat av utredningen rekommenderades följande platser för fortsatt planering för landskapsplanen:

- |   |          |
|---|----------|
| • Replot i Korsholm                         | 25 MW    |
| • Bergö i Malax                             | 25 MW    |
| • Utanför Korsnäs                           | 2 000 MW |
| • Utanför Sideby i Kristinestad             | 400 MW   |
| • Fastlandsstranden i Sideby i Kristinestad | 25 MW    |

Alla de här områdena med undantag av området på fastlandet i Sideby föreslås i den landskapsplan som är inlämnad för att fastställas.

Utöver vindkraftsområdena i landskapsplanen undersöks byggande av havsbaserad vindkraft genom MKB- och planläggningsförfarande utanför Sideby på ett större område än avgränsningen i planen samt på två olika områden utanför Kristinestad. För Miljöministeriets och landskapsförbundens utredning som nämns ovan har områdena inte undersökts. Enligt försiktighetsprincipen krävs bl.a. att de undersökta områdena ska ligga långt från närmaste bosättning, på 5–8 km avstånd, och att de ska ligga utanför skyddsområdena. På ovannämnda projektområden uppfylls ramvillkoren inte till alla delar. Vid en granskning enligt utredningens kriterier är områdena nära fastlandet dåligt lämpade och de yttersta delarna med reservation som vindkraftsområden i landskapsplanen. Det är skäl att observera att målet också för den tidigare utredningen var att söka de vindkraftsområden som ska tas med i landskapsplanen och de områden som lämpar sig bäst för vindkraftsproduktion, inte att anvisa områden som är helt olämpliga. I utredningen konstateras: "De projektvisa inventeringarna kan visa att en noggrant övervägd placering av kraftverken kan göra det möjligt att bygga på platser som i en generell undersökning har verkat olämpliga."

Kriterierna för den tidigare utredningen granskades i den här utredningen och det undersöktes om vissa områden kunde stiga till vindkraftsområden som rekommenderas, på grund av eventuellt förändrade förhållanden och utveckling av tekniken. Några sådana påtagliga förändringar i utgångspunkterna har dock inte skett. Till exempel den undersökta kraftverksstorleken (3–5 MW) och maximidjupet (20 m) är fortfarande goda och rekommenderade utgångspunkter. Den kommande förstärkningen av elnätet och utbyggnaden av högspänningsledning kommer att förbättra vissa områdens teknisk-ekonomiska lämplighet, men de förändrar inte hela undersökningens slutresultat. Det finns fortfarande mycket sparsamt med erfarenhet av att bygga vindkraftverk i de utmanande isförhållan-

dena i det finländska havsområdet och det är inte meningsfullt att göra omfattande undersökningar av de teknisk-ekonomiska ramvillkoren.

Om man vill "hitta" nya områden som kunde reserveras för vindkraftsproduktion inom förbundets havsområde krävs en omdefiniering och lindring av ramvillkoren för miljökonsekvenserna. Till exempel om ovan nämnda 5–8 km minimiavstånd till bosättning

minskas till 3 km kan man undersöka många fler blåsiga, lagom grunda kustområden, vilket samtidigt ökar konsekvenserna för det tätt bebodda skärgårdslandskapet och för t.ex. havsörnarna. Behovet av en sådan utredning bestäms i hög grad av vilka långtidsmål som uppställs för produktionen på området.

I tabell 9 nedan anges de vindkraftsområden som finns upptagna i landskapsplanen.

Tabell 9. Vindkraftsområden i Österbottens landskapsplan.

Kommun	Område	Typ	Areal [km <sup>2</sup> ]
Malax	Bergö	Landbaserad vindkraft	1,8
Korsnäs	Korsnäs	Landbaserad vindkraft	180
Kristinestad	Sideby	Landbaserad vindkraft	25,4

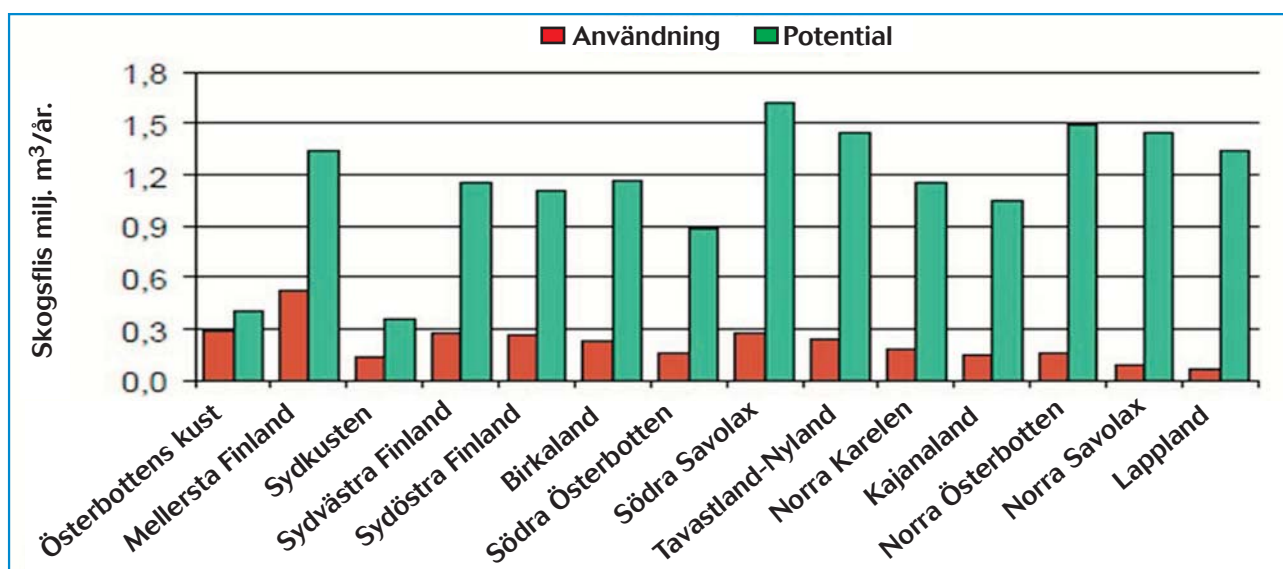
## 8. ANDRA FÖRNYBARA ENERGIFORMER

### 8.1 Utgångspunkter

År 2005 utgjorde den förnybara energins andel i Finland 28,5 % av slutförbrukningen och målet för år 2020 är 38 %. För att målet ska nås måste användningen av förnybara energiformer öka betydligt. Å andra sidan måste man samtidigt kunna hålla ökningen av primärenergien och elförbrukningen så låg som möjligt. För att EU:s mål (38 %) för Finland ska nås måste användningen av förnybar energi ökas med cirka 40 TWh jämfört med år 2005.

### 8.2 Bioenergi (frånsett torv)

I Finland utgör skogsflis den största outnyttjade resursen av biomassa. Skogsflisens teknisk-ekonomiska potential har uppskattats utgöra cirka 32 TWh. I värme- och kraftverk användes cirka 2,7 milj. m<sup>3</sup> (cirka 5,4 TWh) skogsflis år 2007. Biprodukter från skogsindustrin kommer också i fortsättningen att utnyttjas helt. I figur 11 motsvarar den utnyttjade skogsflisen från "Österbottens kustområde" redan nu på årsnivå ungefär dess potential. Skogarnas årliga tillväxtpotential ställer alltså enligt principerna för en hållbar utveckling en gräns för utnyttjandet av den här årliga tillväxten. De största tillväxtpotentialerna för skogsflis finns i inlandet.



Figur 13. Användning av skogsflis och uttagspotential vid värme- och kraftverk år 2006 (Tapio, METLA).

Den totala årstillväxten i skogarna inom landskapet Österbotten uppskattas vara ca 2,1 miljoner kubikmeter eller 4,2 TWh. Om den här årstillväxten utnyttjas i sin helhet för energiproduktion, motsvarar detta det årliga bränslebehovet vid PVO Lämpövoima Ab:s två elproduktionsenheter i Kristinestad (210 MWe oljekondens och 242 MWe kolkondens).

### 8.3 Avfall och returbränslen

I Finland har energiutvinningen ur avfall varit liten, främst på grund av att det har funnits utrymme på avstjälningsplatserna till måttliga kostnader. Mängden kommunalt avfall år 2010 var närmare 2,5 Mt, varav cirka 55 % deponerades på avstjälningsplatser. Som material utnyttjades cirka 33 % och som energi cirka 12 %. EU-lagstiftningen kräver en ansevärd minskning av deponeringen av bionedbrytbart och brännbart avfall på avstjälningsplatserna (i praktiken att det ska upphöra) fram till år 2016. I Finland har det länge funnits bara en enda avfallsförbränningsanläggning i funktion (Åbo, har varit i drift sedan 1975). År 2007 respektive 2008 blev anläggningarna för energiproduktion utgående från källsorterat kommunalt avfall i Kotka och Riihimäki färdiga och togs i drift.

För närvarande byggs nya energiproduktionsanläggningar (CHP-anläggningar) för förbränning av källsorterat kommunalt avfall och returbränslen i bl.a. Korsholm, huvudstadsregionen, Lahtis och Uleåborg. Energiutvinningen ur avfall som innehåller biomassa väntas öka betydligt inom de närmaste åren. Energiproduktionsanläggningar baserade på sådant bränsle planeras bl.a. i Riihimäki (utbyggnad), Jakobstad, Tammerfors, Björneborg och Åbo. De här anläggningarnas sammanlagda avfallsförbränningskapacitet är ca 1,5–1,8 Mt/a och motsvarande energiproduktionspotential ca 5–6 TWh/a.

#### Korsholm, Westenergy Oy Ab

Westenergy Oy Ab håller på att bygga en anläggning (CHP) som ska producera el och värme med källsorterat kommunalt avfall som bränsle invid Stormossens avfallshanteringscentral i Korsholm. Bränslet (ca 150 000–160 000 t/a) till den här CHP-anläggningen samlas in från över 50 kommuner i Österbotten, Mellersta Österbotten och Södra Österbotten. Då anläggningen står färdig i början av år 2013 kommer den att producera cirka 230 GWh fjärrvärme till Vasa Elektriskas fjärrvärmenät. Den producerade fjärrvärmens motsvarar cirka 1/3 av det nuvarande fjärrvärmebehovet i Vasa och Korsholm.

Den fjärrvärme som Westenergy Oy Ab producerar ersätter fjärrvärme som tidigare har producerats med tung brännolja och stenkolk. Den elektricitet som Westenergy Oy Ab producerar, cirka 85 GWh om året, går till Vasa Elektriska och motsvarar cirka 5 % av bolagets nuvarande elanskaffning. Anläggningens tekniska livslängd är ca 25–30 år, så den utgör en hörnsten för utnyttjande av den här bränslefraktionen inom Österbottens förbunds område ända till år 2040.

### 8.4 Jordvärme, sedimentvärme och värmepumpar

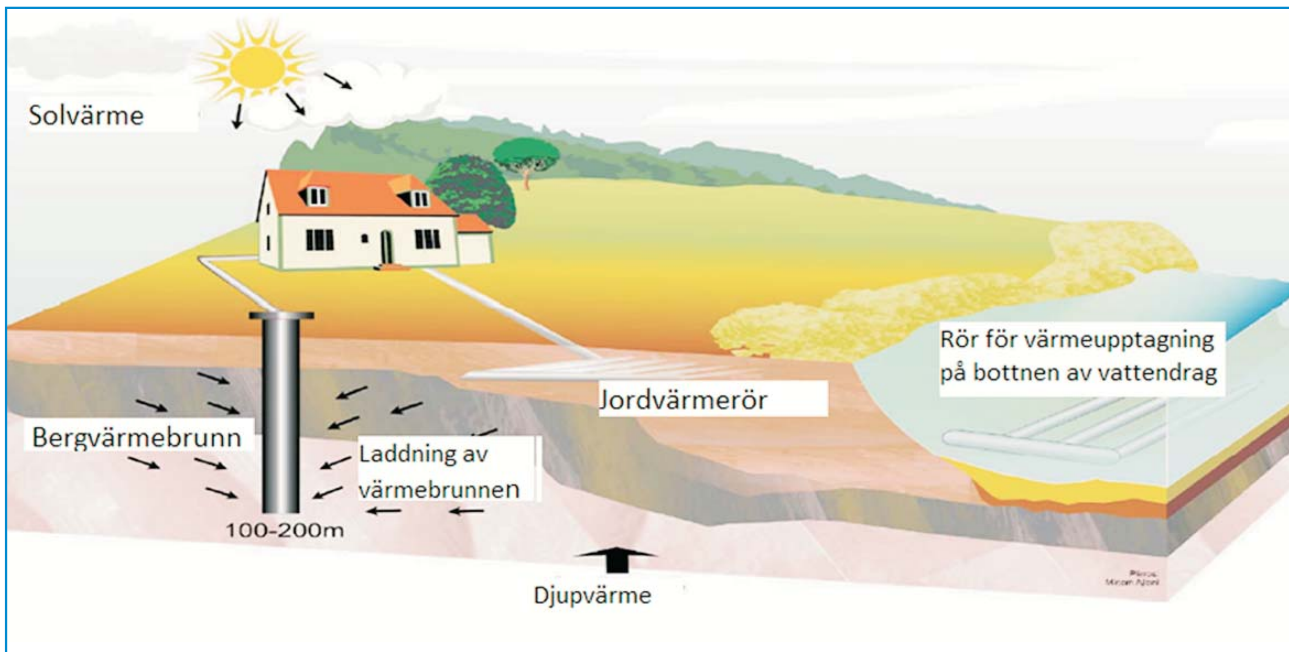
Andra möjliga energiformer är till exempel geotermisk värme och jordvärme samt sedimentvärme. I Finland finns för närvarande ca 50 000 installerade berg- eller jordvärmesystem och antalet installerade system ökar starkt år för år. Ett exempel på ett nytt system för utvinning av värme som finns lagrad i jorden är en nätverksbaserad uppvärmningslösning som utnyttjar sedimentvärme. Systemet togs i bruk på bostadsmässan i Vasa år 2008. Den tekniska potentialen för geotermisk värme i Österbotten är 130 PJ eller 36,1 TWh/a (Lampinen 2006). Det här är 18 gånger så mycket som det beräknade uppvärmningsbehovet för byggnadsbeståndet i landskapet.

Jord- och berg- samt sedimentvärme kan utnyttjas från flera olika källor:

- marken (lösa jordarter), varvid energin främst har kommit från solen (typiskt för små utvinningsställen),
- berggrunden (kristallin berggrund),
- borrbrunnar med litet djup, 50–200 m; energin kommer då också främst från solen med ett litet tillskott av geotermisk värme (en lösning för stora energibehov),
- befintliga tunnlar eller stängda gruvor,
- vattenmassor samt sjö- och havssediment,
- djupa hål i berget (s.k. geotermiska hål på områden med berggrund med hög temperaturgradient, ej i Finland).

Områdesbyggare och energibolag på olika håll i Finland har upptäckt möjligheterna att utnyttja jordvärme för uppvärmning av nya småhusområden (t.ex. Tusby, Nupurgården, Vasa m.fl.).

I figur 14 visas de vanligaste källorna för jord- och berg- samt sedimentvärme.



Figur 14. Källor för berg-, jord- och sedimentvärme (Geologiska forskningscentralen / tidningen Geoforum 1/2008).

Alla ovannämnda lösningar förutsätter att en värmepump kopplas till helhetslösningen.

## 8.5 Solenergi

Globalt har det uppskattats att den strålningsenergi som når jordklotet från solen under en timme motsvarar mänsklighetens energiförbrukning under ett helt år. Av den här potentialen går det för närvarande att utnyttja endast en bråkdel. Finlands marknad för solenergi är för närvarande den minsta av EU-länderna och utgångsvolymer är mycket liten (cirka 0,01–0,03 % av den globala kapaciteten).

Det riksomfattande målet är att produktionen av solelektricitet fram till år 2020 ska öka till ca 160–170 MW (ca 120–130 GWh/a) och solvärme till ca 250 MW (ca 130 GWh/a). Solvärmekapaciteten skulle alltså kunna vara av storleksklassen ca 18 gånger och solelektriciteten 33 gånger så stor som år 2007. Ett utgångsantagande för ökningen är att det ska vara ekonomiskt fullt lönsamt att producera solenergi, vilket i praktiken kräver offentliga bidrag och en omfattande öppning av marknaden (bl.a. utbildning, information).

Enligt en grov uppskattning kunde en elmängd som motsvarar elförbrukningen i Österbotten produceras med cirka 26 km<sup>2</sup> solpaneler (verkningsgrad 10 %).

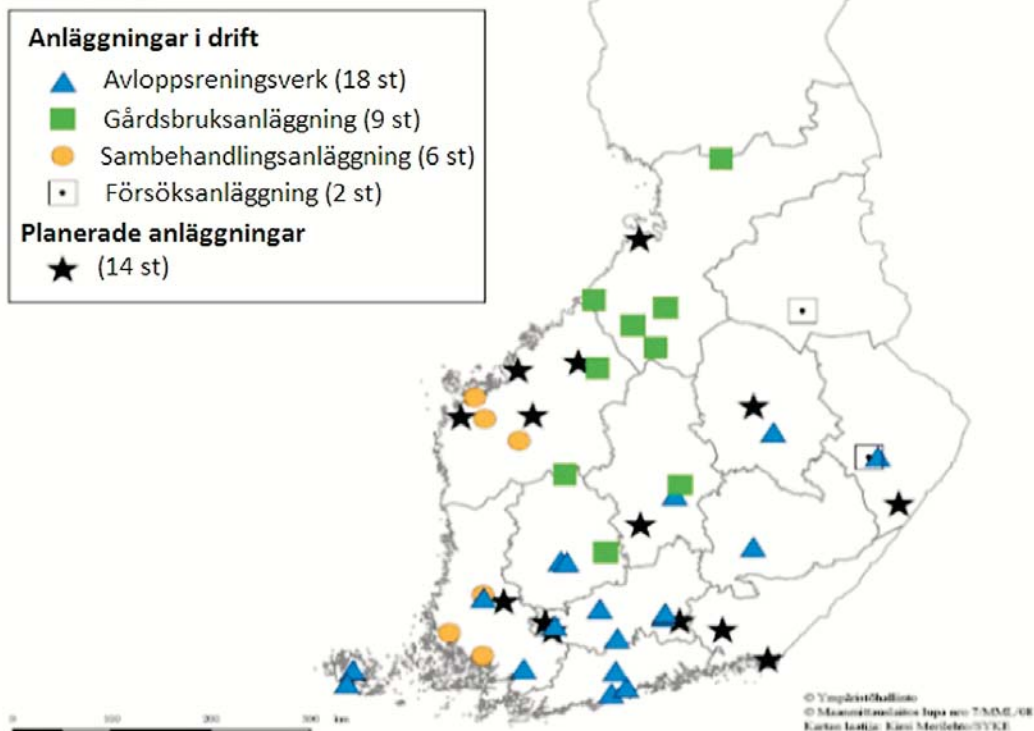
Dessa 26 km<sup>2</sup> motsvarar cirka 1,9 procent av landskapets åkerareal. Storleken av potentialen för utvinning av solelektricitet belyses också av följande beräkning: om man väljer de bostadsbyggnader som har tak mot söder (antas utgöra 40 % av husen) och monterar solpaneler på deras tak, skulle detta ge i genomsnitt 2850 kWh/a, vilket utgör 2,3 procent av förbrukningen i landskapet år 2004. Solenergin kan alltså också bidra till värmeproduktionen. Den värmemängd som motsvarar uppvärmningsbehovet i hela landskapets byggnadsbestånd kunde produceras med solfångare med en yta av sammanlagt cirka 4,3 km<sup>2</sup>. Det skulle behövas i genomsnitt 96 m<sup>2</sup> solfångare per bostadshus.

## 8.6 Biogas

I slutet av år 2008 fanns det 18 biogasanläggningar i anslutning till avloppsreningsverk i Finland. 6 anläggningar med sambehandling och 9 anläggningar i anslutning till gårdsbruk var i användning (figur 15). Konceptet med stora anläggningar med sambehandling verkar bli vanligare. I de här anläggningarna kan man sambehandla olika slags slam från industri och avloppsvattenrening, separatsamlat och förbehandlat bioavfall, växtbiomassa samt slam från jordbruket (bl.a. från svinhus) m.m.

### Biogasanläggningar, i drift och under planering, situation 26.2.2009

(Källor: De regionala miljöcentralerna, datasystemet VAHTI och Bionova Engineering)



Figur 15. Biogasanläggningar i drift och under planering år 2009 (De regionala miljöcentralerna, datasystemet VAHTI 2009).

Inom Österbottens förbunds område eller i dess omedelbara närhet finns tre sambehandlingsanläggningar (Ilmola, Vasa och Laihela). På området planeras dessutom fyra anläggningar av olika typ och storlek (Malax, Nykarleby, Kaustby, Nurmo/Lappo).

## 8.7 Åkerbiomassa

Produktionen och användningen av åkerbiomassa har ännu bara börjat i Finland. Finlands åkerareal utgör 2,3 milj. ha (2006), varav 6,1 % eller 1360 km<sup>2</sup> ligger inom landskapet Österbotten (Levón-institutet 2004). Spannmål odlas på 1,17 milj. hektar och vallväxter på 0,64 milj. hektar. Spannmålsskörden från drygt 0,1 milj. hektar har exporterats oförädlad och mängden

är motsvarande vid odling av oljeväxter. Under EU-tiden har trädan utgjort 10–11 % av åkerarealen.

I Finland behövs cirka 1,7–1,8 miljoner hektar åker för produktion av livsmedel och foder. För energiproduktion kunde därför cirka 0,5–0,7 miljoner hektar användas utan att Finlands livsmedelsproduktion äventyras (Pellervos ekonomiska forskningsinstitut 2006). Den här odlingsarealen på 500 000 ha motsvarar en potential på ca 10 TWh om året, om man odlar t.ex. rörfen och antar att skördenivån blir 20 MWh/ha. I Finland odlas rörfen som energigröda på cirka 20 000 ha. Största delen av odlingsarealen är mycket ung. Den årliga förbrukningen i kraftverken är ännu mycket liten, sammanlagt mindre än 100 GWh. Odlingsarealen av rörfen har ökat snabbt under de



senaste åren. Finska Bioenergiföreningen Finbio har som mål en odlingsareal på 150 000 ha per år 2020, vilket som bäst motsvarar en energiproduktion på 4,5 TWh om året.

Användningen av halm som bränsle har varit mycket marginell i Finland. Halmskörden i Finland har uppskattats till cirka 2,1 miljoner ton per år. Cirka 20 % av den här totalmängden kan uppskattas utgöra en tekniskt ekonomisk potential, dvs. cirka 400 000 ton, vilket motsvarar ett energiinnehåll på 1,5 TWh.

### 8.8 Reglerenergi för vindelektricitet i Österbotten

En massiv produktion av vindelektricitet ställer krav på att eltillgången tryggas också i situationer då vindkraftsproduktionen stannar av eller sjunker betydligt under perioder med stort elbehov (vintern). Under vintern är tillgången på solenergi också liten. Fastän övriga förnybara energiformer används året om kommer de i sådana situationer inte att räcka till i den omfattning som har framkommit i den här utredningen. I praktiken måste man då trygga tillgången på främst kärnenergi som reglerenergi också för behoven i landskapet Österbotten.

### 8.9 Förbättring av energieffektiviteten som en del av energibalansen

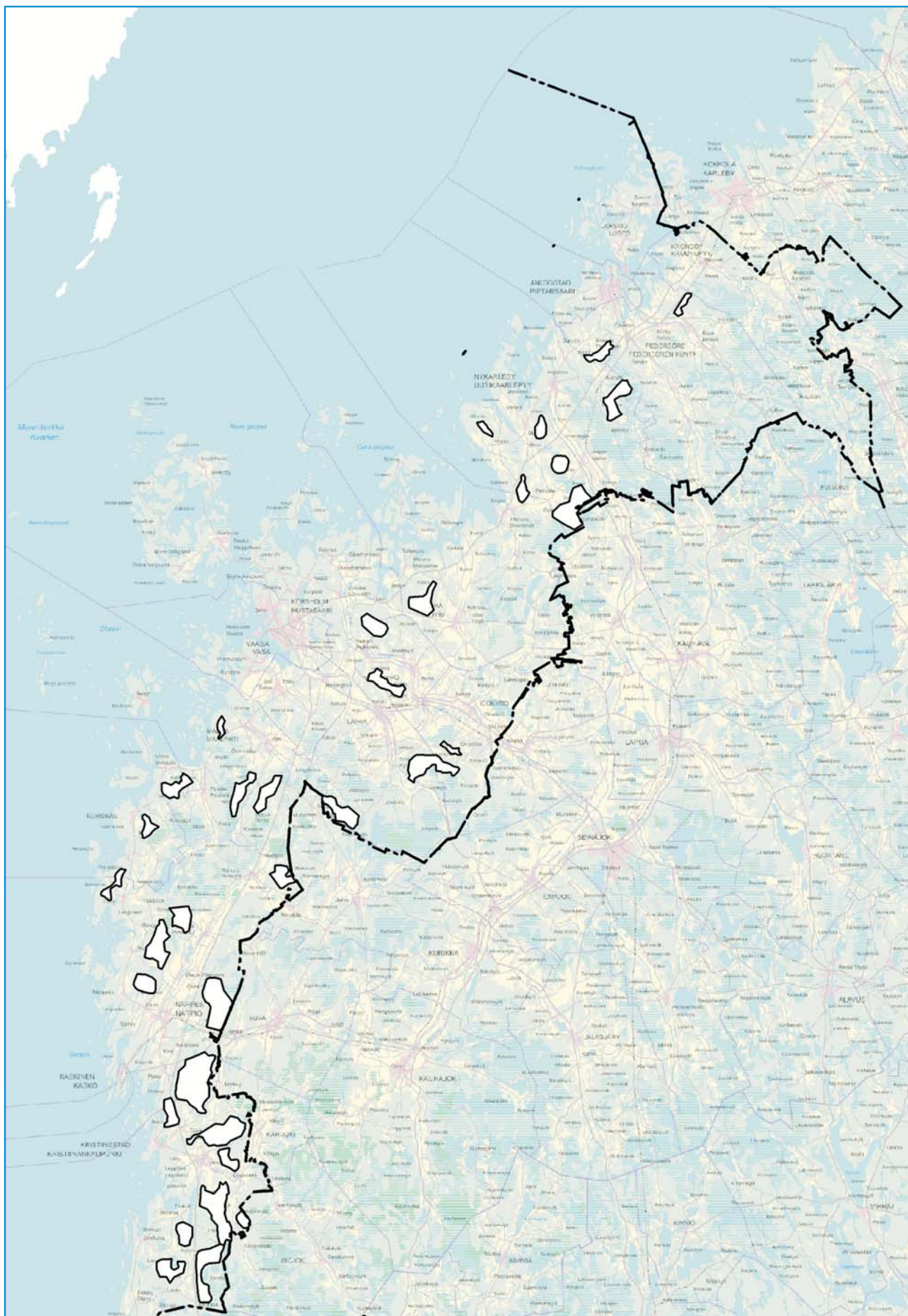
Byggnadernas andel av energiförbrukningen och koldioxidutsläppen i EU och Finland utgör 40 %. Inom EU-området står främst de små utsläppskällorna i trafik, byggnader, service, små industrianläggningar, jordbruk och avfallshantering numera för cirka 60 procent av alla utsläpp av växthusgaser.

Europaparlamentet godkände ett förnyat direktiv om förbättring av byggnadernas energieffektivitet 18.5.2010. Direktivet trädde i kraft på försommaren 2010 och de nationella bestämmelserna ska vara färdiga sommaren 2012. Nya byggnader måste vara närapå nollenergibyggnader fram till utgången av år 2020. Även reparationsbyggande kommer att få bestämmelser om energieffektivitet. Med åtgärderna enligt det nya direktivet uppskattas att minskningen blir 5–6 procent av den slutliga energiförbrukningen i EU och minskningen i koldioxidutsläpp blir 4–5 procent år 2020. Finland gick in för lågenergibyggande redan från början av år 2010 genom en skärpning av byggbestämmelserna med 30 procent. Bestämmelserna skärps med ytterligare 20 procent år 2012.

## 9 TOTALA KONSEKVENSER

Konsekvensbedömningen av de vindkraftsobjekt som granskas i den här utredningen presenteras objektvis på objektkorten i bilagan. I det här kapitlet presenteras i sammandrag en konsekvensgranskning för de områden som valts för vindkraftsproduktion i förslaget till landskapsplan (28.11.2012). I den här bedömningen

ingår sammanlagt 34 olika vindkraftsområden med en sammanlagd areal på cirka 460 km<sup>2</sup> (figur 16). På områdena går det i teorin att skapa cirka 3600 MW vindkraftsproduktion. En utgångspunkt för granskningen är att ungefär hälften (1 500–2 000 MW) av områdena på lång sikt kommer att förverkligas.



Figur 16. Vindkraftsområden som valts för bedömning av helheten (preliminärt planförslag 28.11.2012).

### Konsekvenserna av att vindkraftverk byggs kan vara (MM 2012):

- globala miljökonsekvenser (minskade utsläpp annanstans),
- konsekvenser för landskap och kulturarv,
- arkeologiska och historiska konsekvenser,
- ekologiska konsekvenser,
- submarina och hydrologiska konsekvenser,
- konsekvenser för kommunikationsförbindelser (telekommunikation),
- bullerpåverkan,
- konsekvenser för näringar och lokal ekonomi,
- konsekvenser för områdesanvändning (bosättning, rekreation, trafik, försvarsmakten).

De totala konsekvenserna av att etappplansplanen förverkligas har bedömts enligt grupperingen i markanvändnings- och byggförordningen 1 § på följande sätt:

- människornas levnadsförhållanden och livsmiljö
- jordmån och berggrund, vatten, luft och klimat
- växt- och djurarter, naturens mångfald och naturresurser
- region- och samhällsstrukturen, samhälls- och energiekonomin samt trafiken
- stadsbilden, landskapet, kulturarvet och den byggda miljön

## 9.1 Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och livsmiljö

### 9.1.1 Buller och blinkande effekter

Kraftverken kan påverka trivseln främst genom buller, skuggeffekter och förändringar av landskapet. Ljudet

från ett vindkraftverk beror på det aerodynamiska ljudet från rotorbladen samt ljud från komponenter i kraftverkets maskinhus. Av de här två är det ljudet från de snurrande rotorbladen som i allmänhet upplevs vara mera störande. Det aerodynamiska ljudets andel av det totala ljudet ökar med ökande storlek på vindkraftverket. Ljudets egenskaper, dess styrka, frekvensinnehåll och tidsmässiga variation beror på antalet vindkraftverk, deras avstånd från betraktelsepunkten samt vindhastigheten, den omgivande terrängen och väderförhållandena. Bakgrundsljud, exempelvis brus från vind och vågor, påverkar vindkrafts-ljudets hörbarhet och samtidigt hur störande det upplevs. Om ljudet innehåller lågfrekventa komponenter kan det röra sig långt och dämpas ganska litet. Ljudet från ett vindkraftverk upplevs ofta störande, vilket innebär att det är fråga om buller. Bullret upplevs individuellt, men dess inverkan på t.ex. vila och sömn eller vilans och sömnens kvalitet har en tydlig negativ inverkan på hälsan och det rapporteras från flera länder att bullret från vindkraftverk orsakar sömnstörningar. (MM 2012)

Miljöministeriet har gett rekommendationer om riktvärden för buller vilka ska följas i planeringen (tabell 10). De är baserade främst på erfarenheter från andra länder av hur störande ljudet från vindkraftverk är och riktvärden för vindkraftsbuller i andra länder. Riktvärdena för planering av vindkraftsutbyggnad är ett hjälpmedel för riskhantering och planering. Med hjälp av dem kan man identifiera de områden som är bäst lämpade för utbyggnad av vindkraft.

Tabell 10. Riktvärden för planering beträffande utomhusbuller från vindkraftverk (MM 2012).

Riktvärden för utomhusbuller vid planering av vindkraftsutbyggnad	L <sub>Aeq</sub> dagtid (kl. 7–22)	L <sub>Aeq</sub> nattetid (kl. 22–7)	Anmärkningar
• områden som används för bostäder, områden för fritidsbostäder i tätorter, rekreationsområden	45 dB	40 dB	
• områden som används för fritidsbostäder utanför tätorter, campingområden, naturskyddsområden*	40 dB	35 dB	* nattvärdet tillämpas inte på naturskyddsområden som i allmänhet inte används för vistelse eller naturobservationer nattetid
• andra områden	tillämpas inte	tillämpas inte	

Då solen lyser bakom ett vindkraftverk kan den orsaka blinkande ljus och skuggor, som kan upplevas störande för människor. Det blinkande fenomenet uppstår då de snurrande rotorbladen ger upphov till en rörlig skugga ända upp till 1–3 km avstånd från vindkraftverket. De blinkande effekterna är beroende av väderförhållandena. I allmänhet uppkommer de dock endast under vissa tider på dygnet och inte på långt när alla dagar under året. Vindkraftverk måste också märkas ut med flyghinderljus, vilket kan orsaka störande blinkande ljus och skuggor, främst på vindkraftverk som är över 150 m höga och måste ha högintensivt vitt ljus.

På grund av storleken och placeringen av de områden som finns med i planförslaget kan direkt påverkan av buller och skuggeffekter förhindras genom att man lämnar tillräckliga skydds-zoner på över en kilometer till bosättning och rekreationsobjekt som är viktiga på landskapsnivå.

Behovet av skyddsavstånd varierar dock från plats till plats beroende på omgivningen och väderförhållandena. Bland annat bullerfrågorna kommer dock att granskas ännu noggrannare i den fortsatta planeringen. I MKB-förfarandet och den utförligare planläggningen görs nämligen en bullerutredning och utgående från den bestäms tillräckligt skyddsavstånd till vindkraftverken med tanke på bullerriktvärdena. Målet är att olägenheter av buller ska förhindras eller minimeras och det anses bli minimerat då planeringsriktvärdet underskrids på platser som kan bli störda av buller. Även om detta följs garanterar det dock inte att ljudet från ett vindkraftverk i alla situationer inte momentant skulle kunna höras. I MKB-förfarandet eller i den utförligare planläggningen utreds vid behov också skugg- och blinkeffekterna från vindkraftverken genom beräkningar.

Kraftverken kan försämra trivseln på lokalt viktiga friluftsområden i närheten. Sannolikheten för sådan påverkan ökas av att kraftverken i allmänhet placeras på kullar som höjer sig över omgivningen. Sådana höglänta platser kan också vara attraktiva rekreationsmål med tanke på landskapet.

Områdena är i princip placerade tillräckligt långt från bosättningsområden för att kraftverken ska kunna byggas utan att någon direkt påverkan av buller och blinkande effekter ska förekomma. Trots avgränsningen bor ett beaktansvärt antal människor i kraftverkens närområde. Inom två kilometers avstånd finns sammanlagt 6 000–7 000 fritidshus eller fasta bostäder. Det är stora skillnader mellan olika områden. Om man antar att ungefär hälften av områdena kommer att förverkligas på lång sikt (1800 MW, 600 kraftverk), kommer det att finnas 2000–4000 bostäder i närområdet beroende på områdenas läge.

Antalet bostäder inom det visuella närområdet (<5 km) varierar ännu mera. Om områdena ligger på de tätast bebodda områdena kommer kraftverk att synas till cirka 15 000 gårdsmiljöer och i de glesast bebodda trakterna till cirka 2 000 gårdsmiljöer. Utgående från antalet bostäder kan man uppskatta att det bor 10 000–15 000 personer inom kraftverkens visuella influensområde.

## 9.2 Konsekvenser för landskap och kulturarv

### 9.2.1 Landskap

Kraftverkens höjd och de snurrande rotorerna gör att konstruktionerna blir dominerande element i landskapet. Navhöjden på de största planerade kraftverken i Finland (4,5 MW) är cirka 140 meter och totalhöjden över 200 meter. Även flyghinderljusen som kraftverken måste ha orsakar visuell påverkan.

De 3 MW kraftverk som har varit utgångspunkt för utredningen är över 180 meter höga konstruktioner. Hur dominerande konstruktionerna är beror på områdets landskapskaraktär såsom öppenhet, småskalighet och mängden mänsklig aktivitet. Landskapsförändringar i livsmiljön kan upplevas som faktorer som försämrar levnadsförhållandena och trivseln. Å andra sidan kan väl placerade vindkraftverk också upplevas som ett positivt element i landskapet. Påverkan är minst då kraftverken placeras i anslutning till höga industribyggnader.

I det flacka Österbotten påverkas kraftverkens synlighet främst av hur mycket terrängen skymmer sikten samt mängden åkerområden. Över 10 km sikt har man bara från några utsiktstorn som är högre än trädtopparna, från de mest vidsträckta åkerslätterna samt från havet. På de öppna odling sområdena i älv- och ådalarna syns kraftverken långt, men också där begränsas sikten i hög grad av träden längs vattendragen och kring bosättningen.

Exempel har utarbetats för att visa hur konstruktionerna kommer att synas i miljön. Synlighetsanalyser gjordes med hjälp av geoinformation (Arc Gis/Spatial Analyst) med beaktande av områdets topografi och skogens skymmande verkan. Resultaten av analysen finns på objektbeskrivningarnas kartor. På kartorna anges med rött de områden dit någon del av vindkraftverken i kanterna av området syns. Träden har antagits vara 15 meter höga. Kraftverken har antagits vara totalt 180 meter höga.

Inverkan på landskapet kan anses vara störst, om de landskapsobjekt som drabbas är klassificerade som värdefulla och känsliga. Sådana platser är i

synnerhet värdefulla landskapsområden av riksintresse, regionalt värdefulla kulturlandskap i landskapsplanen, kulturhistoriskt värdefulla objekt, sönderskurna skärgårdslandskap och andra enhetliga landskap vid vattendrag samt naturlandskap av ödemarkskaraktär såsom skyddade, vidsträckta, öppna myrmarker.

Kraftverksområdena är placerade så att största delen av landskapsområdena och de byggnadshistoriskt värdefulla objekten ligger på mer än 1 km avstånd, vilket förhindrar de mest påtagliga konsekvenserna. I närheten av områdena i planförslaget, på mindre än 5 km avstånd, finns dock rikligt med landskapsområden och/eller byggda kulturmiljöer (RKY). Så gott som alla landskapsområdena är ganska öppna odlingsområden, vilket innebär att konsekvenser är möjliga på många ställen. På grund av avståndet, de skymmande träden och de lokala terrängformerna blir konsekvenserna dock sannolikt ganska små vid de flesta objekten. De största riskerna för konsekvenser uppkommer vid Torkkola i Lillkyro (område nr 17), Bobacken i Korsholm (16) och Kullen (43) i Kristinestad. Torkkola och Bobacken ligger nära Kyro äldvals värdefulla landskapsområde, som är av riksintresse, och Kullen ligger nära Lappfjärds ås kulturlandskapsområde. Enligt synlighetsanalysen finns det mer än 15 km<sup>2</sup> landskapsområden inom kraftverkens visuella influensområde (< 5 km) på båda områdena. Över 10 km<sup>2</sup> landskapsområden ligger också i närheten av Ömossa-Norrviken i Kristinestad (44) och Norrskogen i Närpes (29).

Konsekvenser för naturlandskapet har förhindrats genom att vindkraftsområdena har placerats främst på sådana skogsområden som inte är särskilt känsliga beträffande rekreation, turism eller fritidsbosättning. Större vindkraftsområden har inte heller placerats vid

kusten nära strandlinjen utan de har placerats längre inåt land. Höga konstruktioner förändrar dock också skärgårdslandskapet, om de placeras nära stränderna. Konsekvenserna är störst på söderskurna kustavsnitt med enhetligt landskap, där det inte finns några hamnar och industribyggnader som förändrar landskapet. Kustlandskapet förändras mest av förläggningsplatser på fastlandet i närheten av skärgården såsom Sidlandet i Malax (21), Molpe (24) och Pulkar (26) i Korsnäs, Svalskulla i Närpes (37) och Gillermossen i Kristinestad (38).

På flera ställen förändrar kraftverken också myrmarks- och sjölandskap som är i naturtillstånd så att de blir mera teknifierade, bl.a. vid Blomträsket, i närheten av Stora Sandjärv (område 44, Ömossa-Norrviken) och på Sanemossen (30, Pikkbacken), Risnasmossen (område 29, Norrskogen), Degermossen (område 25, Poikel) och Hanhikeidas (område 45, Lakiakangas).

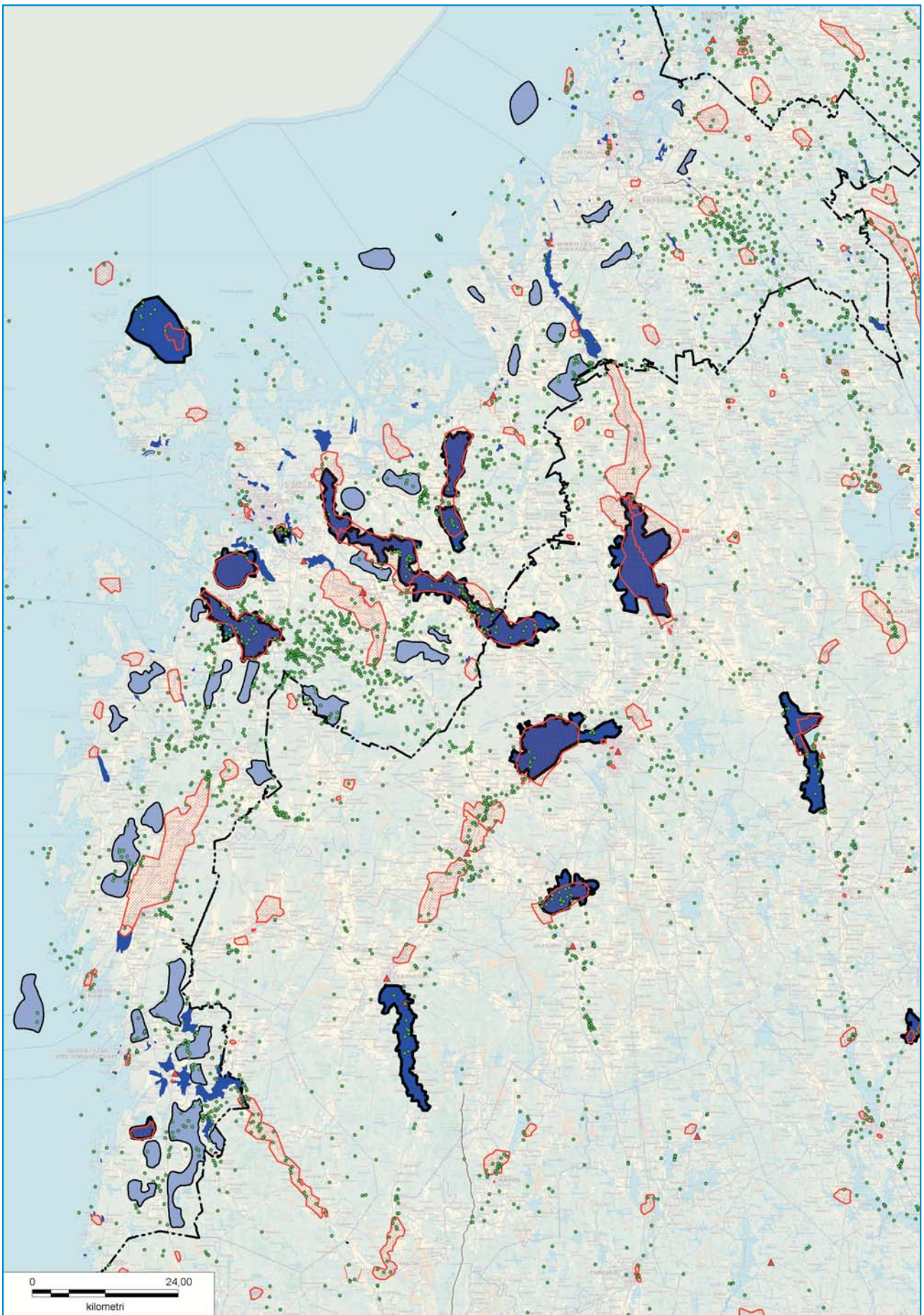
Utbyggnaden av vindkraft kommer på ett genomgripande sätt att förändra landskapsbilden i vårt landskap. De stora vindkraftsområdena medför stora förändringar i de odlade ådalarna, i skogsområdena mellan dem och i kustens skärgårdslandskap.

### 9.2.2 Kulturarv

På flera av vindkraftsområdena finns fornminnen och sannolikt också andra historiska objekt såsom stengårdsgårdar och tjärdalar. I Museiverkets register finns över 80 kända fornlämningsobjekt på områdena. Det antas att dessa objekt kan hittas i de projektvisa utredningarna och att man ser till att de bevaras. Objektens landskapsbild och historiska framtoning kan förändras till följd av byggandet.



Figur 17. Gammalt och nytt möts i Sundom by i Vasa.



Figur 18. Planförslagets tv-områden (ljusblå) i förhållande till landskapsområden (mörkblå), nationellt värdefulla landskapsområden (svart kantlinje), nationellt värdefulla byggda kulturmiljöer (röda) och fornlämningar (gröna).

## 9.3 Konsekvenser för växt- och djurarter samt naturens mångfald

### 9.3.1 Fågelbestånd

Konsekvenser för fågelbeståndet utreddes beträffande de flyttfågelarter som är känsligast för vindkraftverk samt i fråga om häckande rovfåglar fiskgjuse och havsörn. De utredda objekten är:

- häckningsrevir för havsörn och fiskgjuse, deras födoområden och övervintringsområden
- havsörnens främsta flyttstråk
- de viktigaste rastområdena för stora sjöfåglar (gäss, svanar) och tranor under flyttningen
- stora sjöfåglares främsta flyttstråk
- arktiska sjöfåglares främsta flyttstråk samt rastområden (storlom, smålom, sjöorre, svärta, storskarv, ejder)
- Andra beaktansvärda arters särskilt viktiga förekomstområden (IBA, FINIBA, MAALI)

Ett viktigt material är information från de ornitologiska föreningarna (Mellersta Österbotten, Kvarken och Sydösterbotten) om antal fåglar, deras samlingsområden och främsta flyttstråk. Uppgifter om havsörnarna erhöles från WWF:s havsörnsarbetsgrupp (Koivusaari 2012) och uppgifter om fiskgjusar från Zoologiska museet vid Helsingfors universitet. Uppgifterna är baserade på ovannämnda expertorganisationers observationsmaterial från en lång tidsperiod, publikationer samt uppgifter som amatörfågelskådare har sänt in till observationsregistret Tiira.

Vindkraftsutbyggnadens inverkan på fåglarna kan indelas i fågelkollisioner med vindkraftverk samt inverkan på häcknings- och livsmiljöer (störningar och hinder). Risken för kollisioner med vindkraftverk är allmänt taget ganska liten. Under normala förhållanden ser och hör fåglarna vindkraftverken på långt håll och väjer redan hundratals meter före kraftverken. Mest utsatta för kollisioner är stora dagrovfåglar (t.ex. havsörn, kungsörn, fiskgjuse), som inte flyttar lika rätlinjigt som många andra arter.

Ett mål i beredningen av landskapsplanen har varit att placera vindkraftsutbyggnaden utanför de områden som är mest värdefulla i fråga om fågelbestånd med ett par undantag. Natura 2000-nätverkets SPA-områden (fågeldirektivet), Finiba-områden (Finnish Important Bird Areas), IBA-områden (Important Bird Areas) och områden som hör till programmet för skydd av fågelvatten samt de i utredningen granskade rovfåglares (kungsörn, havsörn, pilgrimsfalk, fiskgjuse)

och de viktigaste kända fågelsamlingsområdena har beaktats. Till alla ovannämnda känsliga platser där värdefulla fåglar finns har minst en kilometers avstånd lämnats. Ett undantag är Finiba-området Sydösterbottens värdefulla skogar, där tre områden finns i planförslaget. Vid placeringen av områdena har också de viktigaste områdena med tät fågelflyttning i landskapet beaktats, alltså flaskhalsar i flyttstråken. Det viktigaste sådana området är avsnittet som saknar skärgård utanför södra delen av Sydösterbotten. Via det området flyttar många beaktansvärda fågelarter.

### Flyttfåglar

I utredningen av flyttfåglares undersöktes de största sjö- och rovfåglares, sammanlagt 15 olika arter. För varje art bedömdes antalet individer som flyttar genom området och de främsta flyttstråkens genomsnittliga läge. Man måste notera att det är stora skillnader mellan olika år och att antalet flyttande fåglar kan vara betydligt större än väntat beroende på de lokala förhållandena, vinden och andra väderfaktorer.

Enligt utredningen är Bottniska vikens kust ett flyttstråk av stor betydelse på riksnivå för många fågelarter. Havet tvingar många landfåglar mot kusten under flyttningen och på motsvarande sätt tvingar fastlandet sjöfåglares mot strandlinjen. Fågelströmmarnas täthet är störst på de öppna kustavsnitten. Skärgården splittrar flyttningen över ett större område.

På fastlandet är fågeltätheten betydligt mindre redan på några tiotal kilometers avstånd från stranden. Flyttfågeltätheten är betydligt större än genomsnittet i den södra delen av landskapet, vid Sydösterbottens kust. Antalet fåglar är också stort vid Kvarken, men på grund av den vidsträckt skärgården och krökningen av kusten mot Bottenviken är fågeltätheten för de flesta arterna lägre än i Sydösterbotten. Ett undantag är arter som flyttar som en bred front över fastlandet och flyger över Bottniska viken vid Kvarken. Sådana arter är bl.a. trana och fjällvråk. De flesta undersökta arternas flyttning är tydligt koncentrerad till närheten av kusten, men varje art har ändå sina egna huvudsakliga flyttstråk som i någon mån avviker från andra arter.

De undersökta områdena avviker i hög grad från varandra i förhållande till de främsta flyttstråken. Som mest har tio av de 15 undersökta arterna sitt främsta flyttstråk över ett vindkraftsområde (havsområdet utanför Kristinestad, område nr 40). Dessa områden som bedömdes vara mest riskkänsliga togs inte med i planförslaget. Flera områden ligger dock på många

arters flyttstråk. Flest huvudsakliga flyttstråk (6–7 arter) finns på de tilltänkta områdena i södra delen av Kristinestad (områdena 46–52). Tre områden låg helt utanför de främsta flyttstråken (områdena 18–20).

Olika vindkraftsområden har tydlig samverkan beträffande flyttfåglarna. Under sin flyttfärd kan samma fågelindivider träffa på flera vindkraftsområden. För att bedöma samverkan beräknades en teoretisk uppskattning av antalet kollisioner enligt en matematisk modell (s.k. Bands modell).

#### Väsentliga antaganden som använts i modellen:

- fågeltätheterna och antalet individer som flyger genom områdena har bedömts områdesvis utgående från nyssnämnda uppgifter (det totala antalet fåglar och flyttkorridorers bredd vid det aktuella området)
- modellberäkningen har gjorts enligt den metod som använts i MKB-bedömningarna (Band 2007)
- de undersökta områdena sammanfördes och antalet kollisioner beräknades enligt modellen
- det antogs att cirka 60 % av fåglarna flög på den höjd där rotorerna rör sig och att 95 % av sjöfåglaorna och 90 % av lomfåglaorna och rovfåglaorna väjer för kraftverken

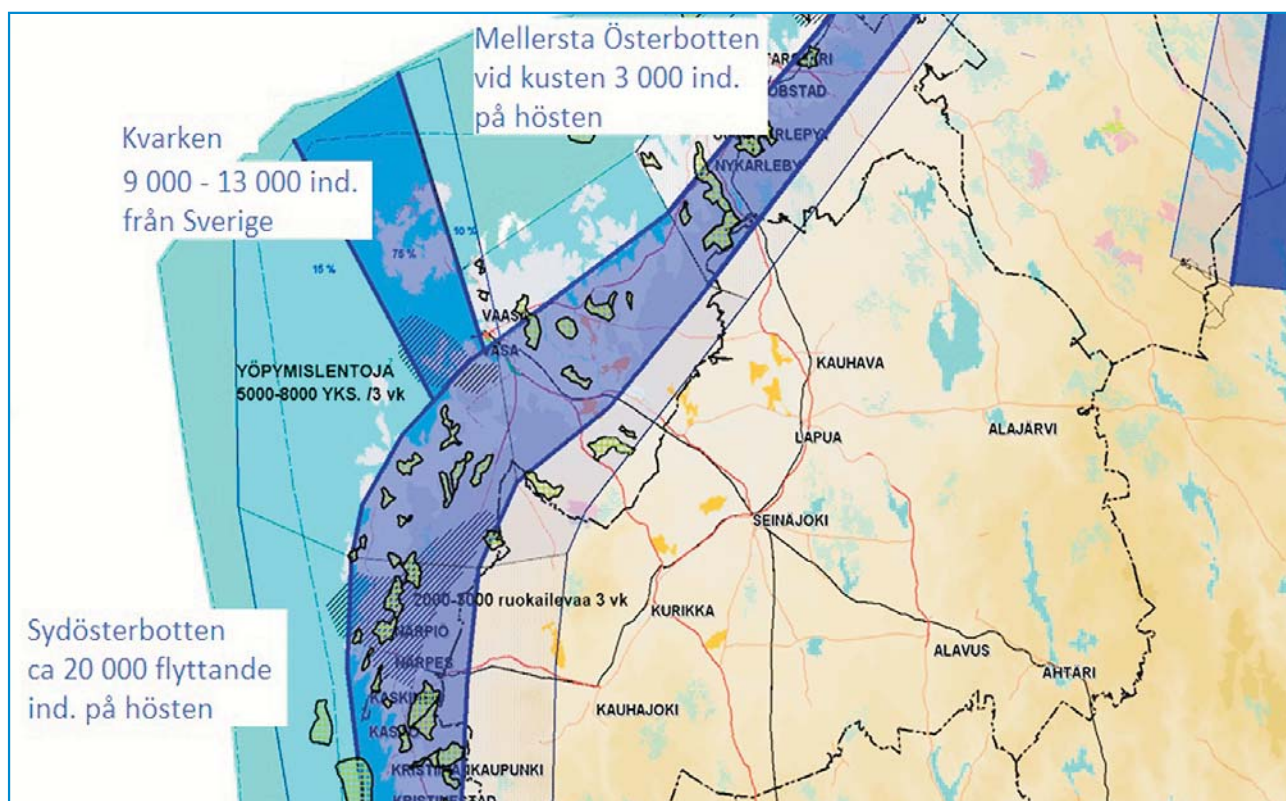
- kraftverken ligger till 50 % i skydd av varandra (ökar inte den yta som fåglarna möter) och kraftverkens drifttid utgör 75 %
- kraftverkstätheten på områdena uppskattas vara i genomsnitt 2,5 kraftverk/km<sup>2</sup>
- kraftverkens rotorerna antogs vara 62,5 meter långa.

För alla kraftverksområden beräknades den teoretiska flyttfågeltätheten utgående från uppgifter från de ornitologiska föreningarna om antal och de främsta flyttstråkens läge. På basis av flyttfågeltätheten beräknades antalet fåglar som flyger genom vart och ett av områdena med beaktande av kraftverksområdets bredd i förhållande till den främsta flytttriaktionen.

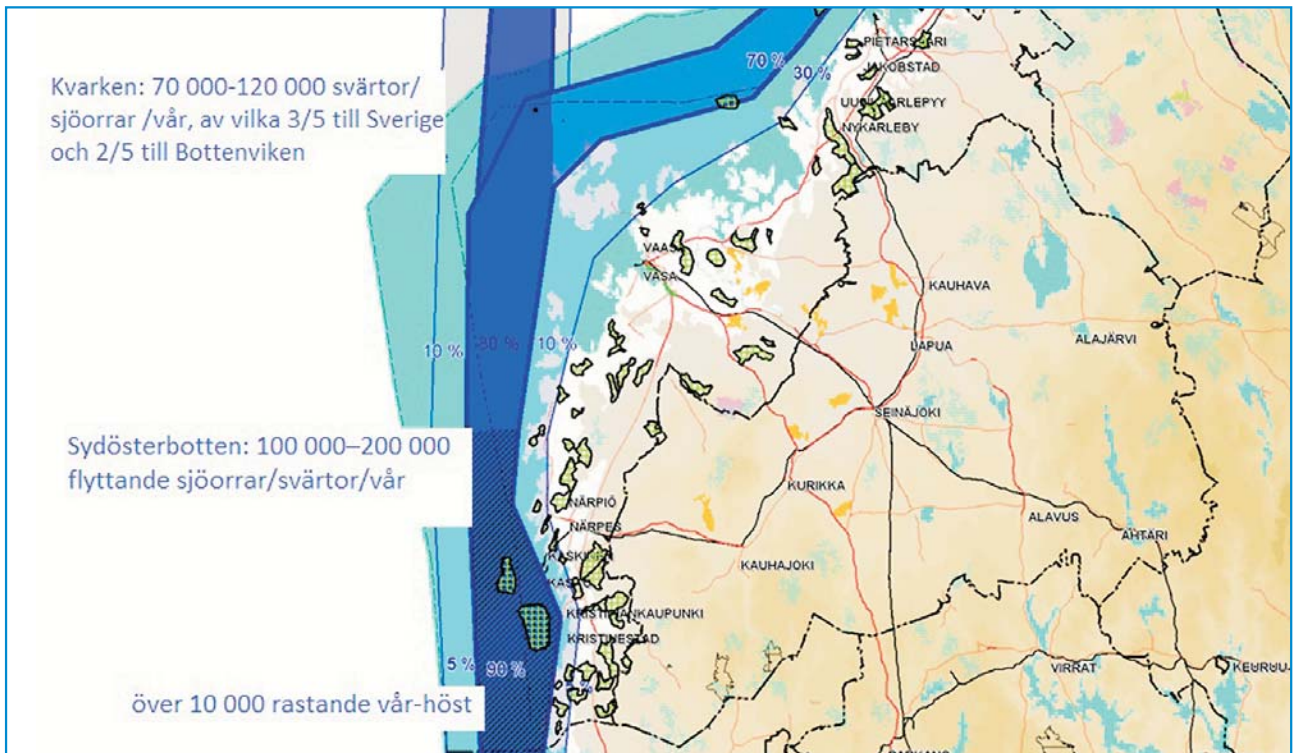
#### Antalet kolliderande fåglar beräknades på följande sätt:

Antalet kolliderande fåglar = Antalet fåglar som flyger genom rotorfönstret (Stage 1)  
x  
Sannolikheten för kollision med rotorbladen i rotorfönstret (Stage 2)  
x  
En korrektionsfaktor som beaktar bl.a. väjning för kraftverken (Stage 3)

Figur 19-20 visar exempel på utarbetade artkartor.



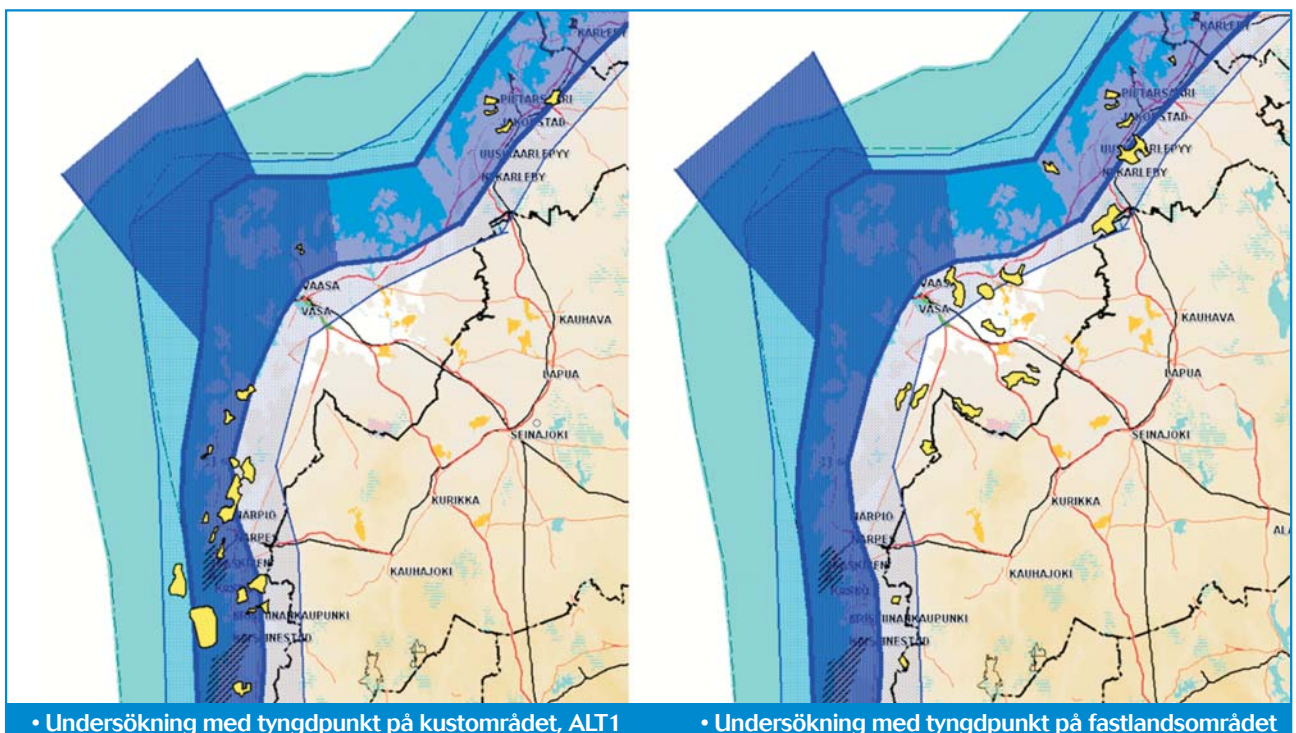




Figur 19-20. Exempel på utarbetade artkartor: antal fåglar vid tranornas höstflyttning (figur 19) samt sjöorrarnas och svärtornas vårflyttning (figur 20) och flyttstråkets läge vid den österbottniska kusten. I figuren är också de bedömda vindkraftsområdena utritade med grönt raster.

Ett antagande i beräkningen var att cirka 2000 MW vindkraft (cirka 700 kraftverk) på lång sikt kommer att byggas i Österbotten. Uppskattningarna beräknades utgående från två scenarier: ALT1 = tyngdpunkt på kustområdet, där kraftverken är placerade på områden som är ogynnsamma med tanke på fågelflyttningen

och ALT2 = tyngdpunkt på fastlandet, där kraftverken är placerade på de mest gynnsamma områdena med tanke på flyttfåglarna (figur 19). En gynnsamhetsjämförelse gjordes utgående från hur många undersökta arters främsta flyttstråk som går över ett kraftverksområde.



Figur 21. Undersökta alternativ i modellberäkningen av kollisioner.

Tabell 11 innehåller en uppskattning av antalet kolliderande flyttfåglar i alternativet med tyngdpunkt på kustområdet (ALT1) respektive fastlandet (ALT2).

Tabell 11. Uppskattning av antalet kolliderande flyttfåglar i alternativet med tyngdpunkt på kustområdet (ALT1) respektive fastlandet (ALT2).

Art	Antal som flyger genom området	Antal som flyger genom området	Kollisioner, vjning	
	ALT1	ALT2	ALT1	Kollision, vjning ALT2
Trana	53000	57000	63	63
Sångsvan	54000	61000	68	47
Sädgås	93000	43000	92	26
Havsörn	8800	3000	22	4,4
Grågås	79000	46000	78	28
Storskarv	132000	1000	105	0,5
Sjörre***	32000	1600	30	0,9
Ejder*	144000	560	109	0,3
Skrattmå*s	25000	0	40	0
Fjällvråk****	450	420	0,8	0,5
Storlom**	78000	3300	67	1,8
<b>Tot.</b>	<b>699250</b>	<b>216880</b>	<b>674,8</b>	<b>172,4</b>
* uppskattning endast Sydösterbotten				
** inkl. även smålom				
*** inkl. även svärta				
**** uppskattning endast Kvarken				

Tabellen visar att det sammanlagda antalet fåglar som flugit genom de olika områdena varierar mycket. I alternativet med tyngdpunkt på kustområdet sker närmare 700 000 genomflygningar och i fastlandsalternativet cirka 220 000 genomflygningar. På motsvarande sätt varierade kollisionerna mellan 170 och 670.

Kollisionernas inverkan på arternas beståndsutveckling utreddes genom bedömning av hur kollisionerna vid kraftverken påverkar artens nuvarande beståndsutveckling med beaktande av de senaste uppgifterna om den (figur 12).

#### Bedömningen av populationen är baserad på följande antaganden:

- Som populationsstorlek användes, med undantag av havsörnen, det totala antalet fåglar som flyttade via kusten dividerat med två = (vårflyttande bestånd

+ höstflyttande bestånd)/2

- För havsörnen, vars flyttningen inte är lika rätlinjig som för andra undersökta arter, användes som populationsstorlek en fjärdedel av det totala antalet fåglar = (vårflyttning + höstflyttning)/4
- Utgående från antalet kollisioner och populationens storlek beräknades dödlighetsprocenten och dess inverkan på populationens uppskattade tillväxtfaktor
- Populationens tillväxtfaktor har tagits från litteraturen i form av storleken på beståndets variationer under de senaste årtiondena (Suurhiekan tuuvoimalityö, Pohjois-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys 2008 och fågelatlasen Lintuatlas 2011)

Tabell 12. Uppskattning av hur dödligheten till följd av kraftverken påverkar arternas beståndsutveckling.

Art	Populat.		Dödligh.%		Popul.	Popul.	P <sub>10</sub>	P <sub>10</sub>
	ind.	ökning %	p.g.a. ALT1	p.g.a. ALT2	efter 10 år med t ALT1	Efter 10 år med t ALT2	(Föränd. %/10 år) ALT1	(Föränd. %/10 år) ALT2
Trana	13500	4,3	0,5	0,5	19646	19646	4,4	4,4
Sångsvan	16000	5,7	0,4	0,3	26753	27088	3,9	2,7
Sädgås	20000	-3,4	0,5	0,1	13492	13962	4,7	1,3
Havsörn	500	5,8	4,4	0,9	572	804	34,6	8,0
Grågås	11500	3,0	0,7	0,2	14467	15094	6,4	2,3
Skattmåsa	70000	0,0	0,2	0,0	68957	69995	1,5	0,0
Storskarv	10000	0,2	0,3	0,0	9940	10233	3,0	0,1
Sjöorre	200000	-1,4	0,1	0,0	172742	173697	0,6	0,0
Ejder	35000	-2,4	0,1	0,0	27048	27367	1,2	0,0
Fjällvråk	2000	-0,1	0,0	0,0	1970	1973	0,4	0,2
Storlom	60000	-1,0	0,1	0,0	53600	54192	1,1	0,0

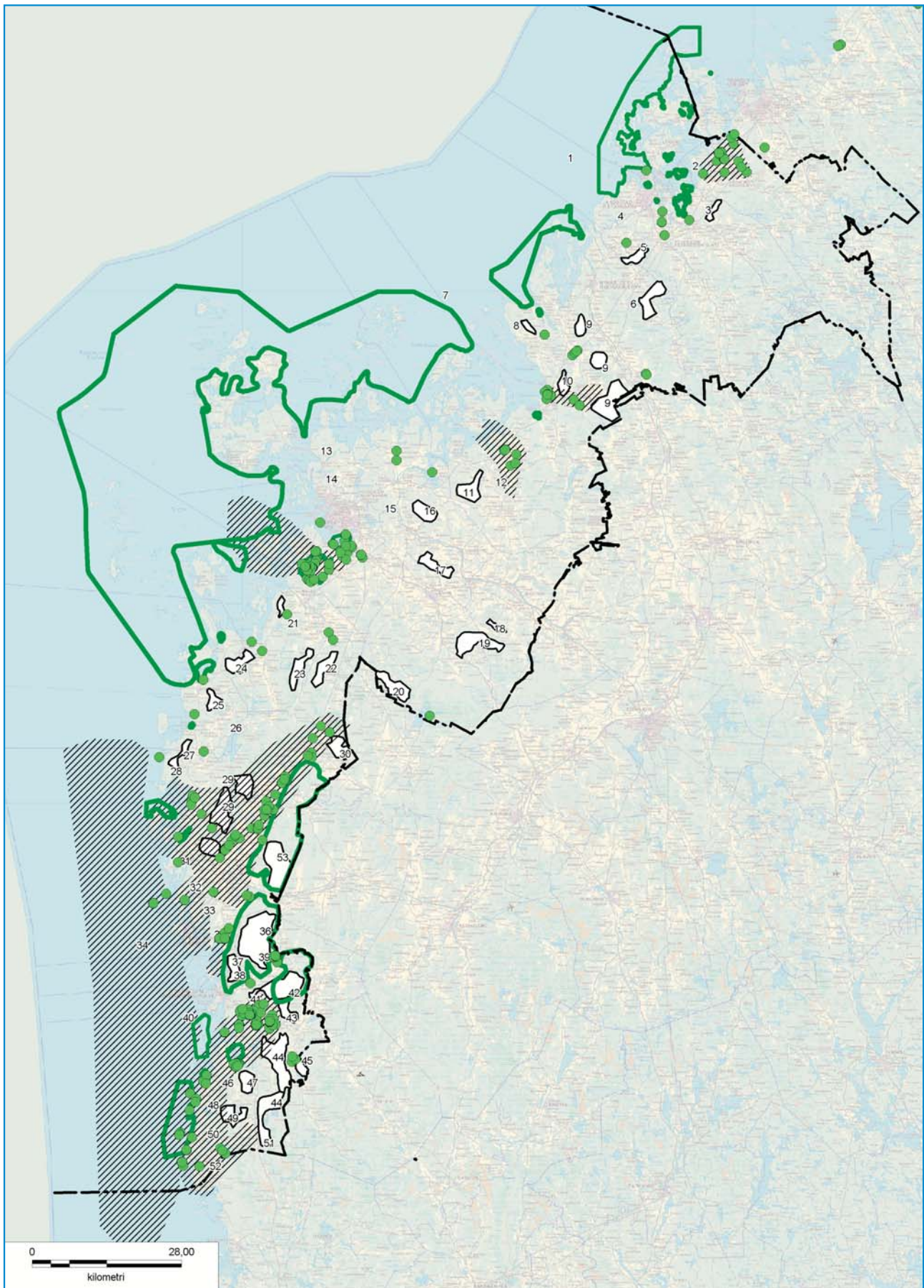
Enligt utredningen drabbas havsörnen av den största populationspåverkan på grund av att dess population är liten och att arten är särskilt kollisionsbenägen. I scenariot enligt ALT1 skulle det flyttande beståndet av havsörnar om tio år vara cirka 35 % mindre än utan vindkraft. På grund av att artens bestånd ökar snabbt skulle antalet örnar ändå vara större än för närvarande. För tranor, sångsvanar och grågäss verkar vindkraftverken inte ha någon dramatisk total påverkan, eftersom arternas bestånd ökar snabbt. Störst betydelse får påverkan när det gäller arter som är på tillbakagång såsom sädgås och ejder. Kraftverken kan få de här arternas bestånd att ytterligare decimeras. Även för de här arterna verkar dödligheten till följd av vindkraften bli obetydlig jämfört med andra faktorer, exempelvis jakten. För arter med stabilt bestånd kan även en obetydlig dödlighetsökning leda till en decimering av beståndet, om övriga faktorer förblir oförändrade.

De risk känsligaste områdena med tanke på flyttfåg-larna är områdena nära kusten i södra delen av landskapet. Dessa områden ligger på ett betydelsefullt "flaskhalsområde" för flyttfåg-larna. I planförslaget har endast ett fåtal risk känsliga områden anvisats. Vid

kusten har en 5–10 km zon lämnats fri från vindkraft- verk så att fåglarna har möjlighet att ta en omväg på vardera sidan om kraftverken. Vissa kraftverksområden ligger dock i en zon som är mera risk känslig för flyttfåg-larna. Sådana är t.ex. områdena väster om riksväg 8 i Kristinestad.

#### Konsekvenser för fåglar som samlas

I landskapet finns flera betydande områden där fåglar samlas. Med tanke på placeringen av vindkraftverk är speciellt gässens, tranornas, svanarnas och havsör-narnas samlingsområden beaktansvärda. Att fåglar samlas i vissa områden och eventuellt flyger mellan födo- och rastområdena kan mångdubbla antalet flygningar på vissa områden jämfört med antalet flyttfåglar. Kollisionsbenägenheten ökas av att fåglarna rör sig på samlingsområdena också under den mörka tiden och under dåliga siktförhållanden. Det mest kända samlingsområdet är Söderfjärden i Vasa, där tusentals tranor samlas under flera veckors tid på höstarna. I landskapet finns flera andra betydelsefulla samlingsområden (figur 22).



Figur 22. Planförslaget kraftverksområden (vita) i förhållande till fåglarnas samlingsområden (gröna cirklar), områden där fåglarna rör sig i närheten av samlingsområdena (svart streckning) och värdefulla fågelområden, FINIBA och IBA (grön områdesavgränsning).

Konsekvenserna för fåglar som rastar och samlas antas bli ganska liten. Områdena i planförslaget är placerade utanför kända samlingsområden. När det gäller områden på fastlandet ligger Norrskogen i Närpes (29) mellan viktiga samlings- och rastområden, där stora sjöfåglar och/eller tranor tidvis kan röra sig i stort antal.

### Konsekvenser för havsörn och fiskgjuse

Österbotten är ett område med stark förekomst av havsörn. I landskapet är cirka 80 havsörnsrevir kända och vart och ett av dem har 1–4 botråd. Havsörnen är en stannfågel som under största delen av året håller sig inom några tiotal kilometer från sitt häckningsrevir. Ungfåglar rör sig över ett större område och samlas speciellt på vintern på vissa övervintringsområden. Som kollisionsbedömningen visade är havsörnen den fågel som är utsatt för störst risk för kännbara konsekvenser på populationsnivå. Om ett vindkraftverk enligt dimensioneringen placeras på det sätt som är mest ogynnsamt för örnarna kan det leda till konsekvenser. Det här beror på artens kollisionsbenägenhet, den har ganska liten kullstorlek och beståndet är litet. Beståndet är dessutom koncentrerat till kustremsan, som är det mest gynnsamma området för vindkraftsproduktion.

De mest risk känsliga platserna med tanke på havsörnen bedömdes ligga inom två kilometers radie från boplatserna, de mest betydande koncentrationerna av häckningsrevir på större områden än de nyssnämnda, övervintringsområdena, de främsta flyttstråken samt de viktigaste födoområdena (figur 23). I planförslaget har de risk känsliga områdena beaktats ganska väl. Inga vindkraftsområden ligger på områdena med de tätaste häckningskoncentrationerna av havsörn och inte heller mellan häckningsreviren och de närmaste födoområdena.

På några områden kan vindkraftsproduktion dock medföra en risk för häckande havsörnar. Vindkraftsområdena 8, 21, 27, 28, 37, 38 och 49 finns i närheten av ett havsörnsbo (<2km). Eftersom områdena är stora kan kraftverken på flera av områdena sannolikt placeras på tillräckligt avstånd så att inga kännbara olägenheter uppstår. På några områden är möjligheterna att förhindra olägenheter mera begränsade. Till exempel mitt på område 38 finns ett havsörnsrevir och nära område 37 finns två häckningsrevir.

Planförslagets inverkan på fiskgjusen antas bli obetydlig. På ett av vindkraftsområdena i planförslaget finns två fiskgjusbon (område 44). Dessutom finns tre områden nära en känd plats där fiskgjuse häckar (<2

km) (områdena 11, 36, 42). Alla områdena är stora och det går sannolikt att lämna tillräckliga skyddszoner med tanke på den här arten.

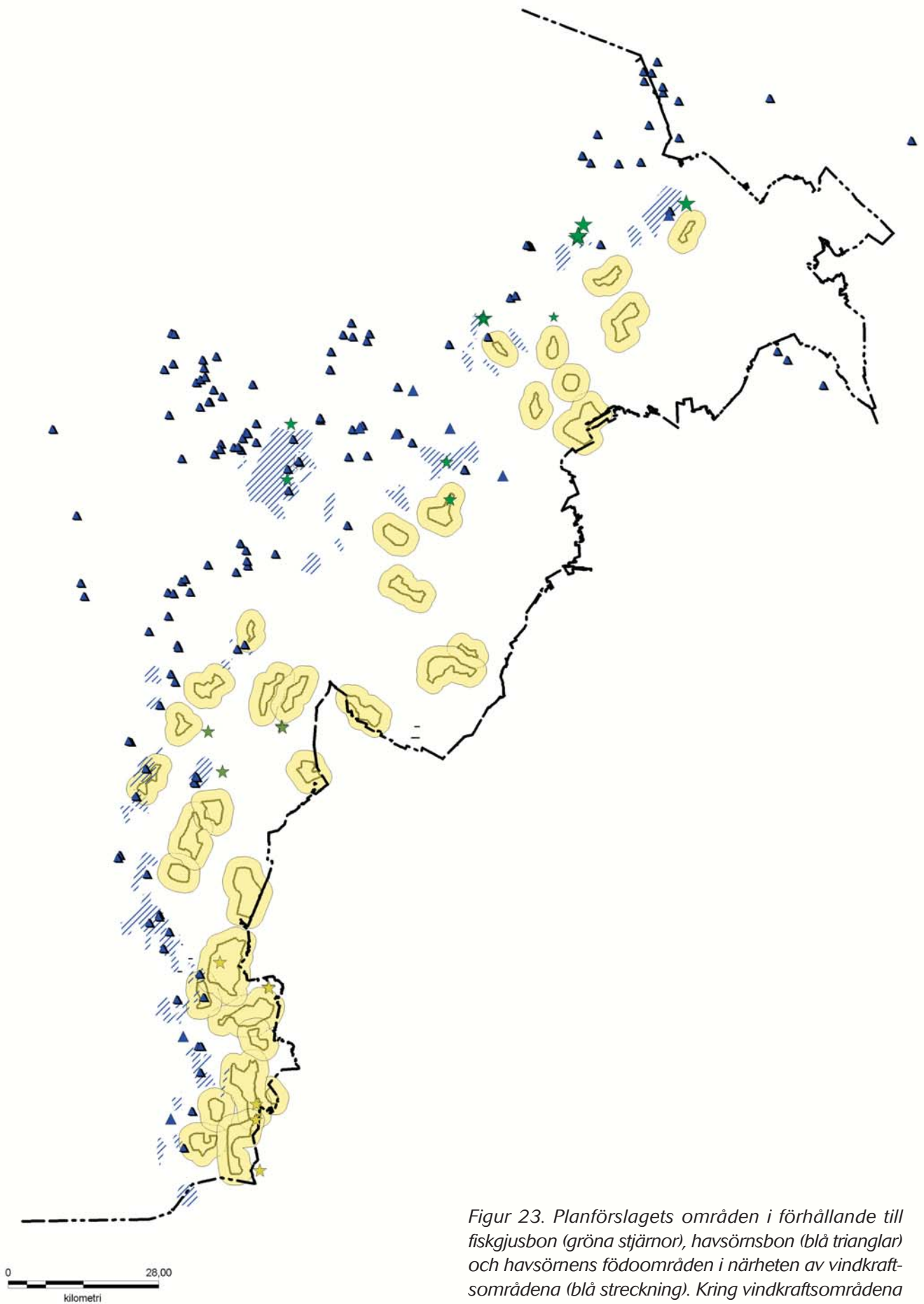
För båda arterna kompliceras bedömningen av konsekvensernas omfattning av att det finns ganska begränsat med resultat från undersökningar av hur fåglarna rör sig och hur de påverkas av kraftverk i finländska förhållanden. Pågående undersökningar med satellituppföljning av örnar kommer troligen att ge mera information inom de närmaste åren.

### 9.3.2 Andra fåglar och hotade organismarter

Vindkraftverk och funktioner i samband med dem såsom vägar och elledningar påverkar ofrånkomligen också andra fågelarter än de som speciellt har bedömts. Det långsiktiga målet för vindkraftsproduktionen, cirka 1500–1800 MW, förutsätter att mer än 600 kraftverk byggs. Då måste sammanlagt hundratals kilometer vägar och kraftledningar byggas. Kraftverkens resnings- och servicefält lägger också under sig hundratals hektar mark.

De största ekologiska konsekvenserna kan vara inverkan på hotade naturtyper och arter samt flygande fåglar under byggtiden och driften. Informationen om naturvärden inom områdena är bristfällig. Därför går det inte att tillförlitligt uppskatta konsekvenserna för dem. På sammanlagt 12 föreslagna kraftverksområden finns totalt 70 olika kända förekomster av hotade arter. Största delen av observationerna gäller flygekorre och kärlväxter, mossor och svampar. Det finns också viss information om hotade fåglar. Bland annat beståndet av lavskrika i södra delen av landskapet är relativt väl känt (Lillandt 2012). På lavskrikans viktigaste förekomstområden i de södra delarna av landskapet Österbotten finns inga vindkraftsparker planerade. Flest lavskrikor finns enligt uppgift i Närpes öster om riksväg 8 norr om landsvägen till Östermark. Några enstaka revir finns bl.a. på vindkraftsområdena 29, 31, 36 och 45. Tjäderspelplatser, rovfågelbon, revir för den hotade nattskärnan och fladdermöss finns också på vissa områden. Det är bland annat känt att en av regionens bästa tjäderspelplatser finns på vindkraftsområdet i Norrskogen. Fragmenteringen av skogarna till följd av byggandet påverkar ofrånkomligen levnadsförhållandena för arter som föredrar enhetliga skogsområden.

Alla vindkraftsområden i planen är vidsträckta och innehåller rikligt med skogsbruksområden som är av liten betydelse för naturmiljön. De lämpar sig utmärkt för utbyggnad av vindkraft. Vid valet av områden har



Figur 23. Planförslagets områden i förhållande till fiskgusbon (gröna stjärnor), havsömsbon (blå trianglar) och havsömens födoområden i närheten av vindkraftsområdena (blå streckning). Kring vindkraftsområdena finns en 2 km buffert utritad (gult).

man också betonat områden som har ett så bra vägnät som möjligt och som ligger lägligt i förhållande till annan infrastruktur (bl.a. huvudvägar, elnät). Utgångspunkten är att man genom god planering kan förhindra kännbara konsekvenser för alla ovannämnda arter. Alla områden är så pass stora att det finns möjligheter till olika lösningar för placering av konstruktionerna. På vissa områden kan den areal som lämpar sig för utbyggnad av vindkraft dock minska betydligt, då man beaktar naturmiljön.

### 9.3.3 Konsekvenser för områden som hör till nätverket Natura 2000

Naturvårdslagen förutsätter att konsekvenserna av projekt och planer med tanke på nätverket av skyddsområden Natura 2000 måste bedömas. Om en plan kan förverkligas utan att den sannolikt kännbart försämrar ett Natura 2000-områdes naturvärden kan planen godkännas och fastställas utan en detaljerad utredning av naturtyper och arter enligt naturvårdslagen 65 §.

Orsaken till skyddet av ett Naturaområde kan vara antingen naturtyper eller arter i habitatdirektivet (SCI-område) eller fågelarter i fågeldirektivet (SPA-område) eller båda (SCI/SPA).

De Natura-naturvärden som ska granskas på ett område som med SCI- och SPA-motivering har införlivats i Natura-nätverket är:

- naturtyperna i habitatdirektivets bilaga I
- arterna i habitatdirektivets bilaga II
- arterna i fågeldirektivets bilaga I samt
- de flyttfåglar som avses i artikel 4.2 i fågeldirektivet

I den här utredningen bedömdes på vilka områden en Naturabedömning enligt lagen är nödvändig. Denna s.k. behovsprövning baserades på information som fanns i Natura-databasen och som samlades in i den här utredningen. Inga särskilda kartläggningar i terrängen har gjorts.

#### Utgångsantaganden för bedömningen var:

1. Enligt förhandsbedömning är konsekvenser på SCI-områdena möjliga om:

- avståndet till kraftverk och vägar som ska byggas är mindre än 0,5 km eller
- avståndet är 0,5–1 km och enligt en kartbedömning kommer byggandet av kraftverk och vägar sannolikt att påverka ett Natura-områdes vattenhushållning eller

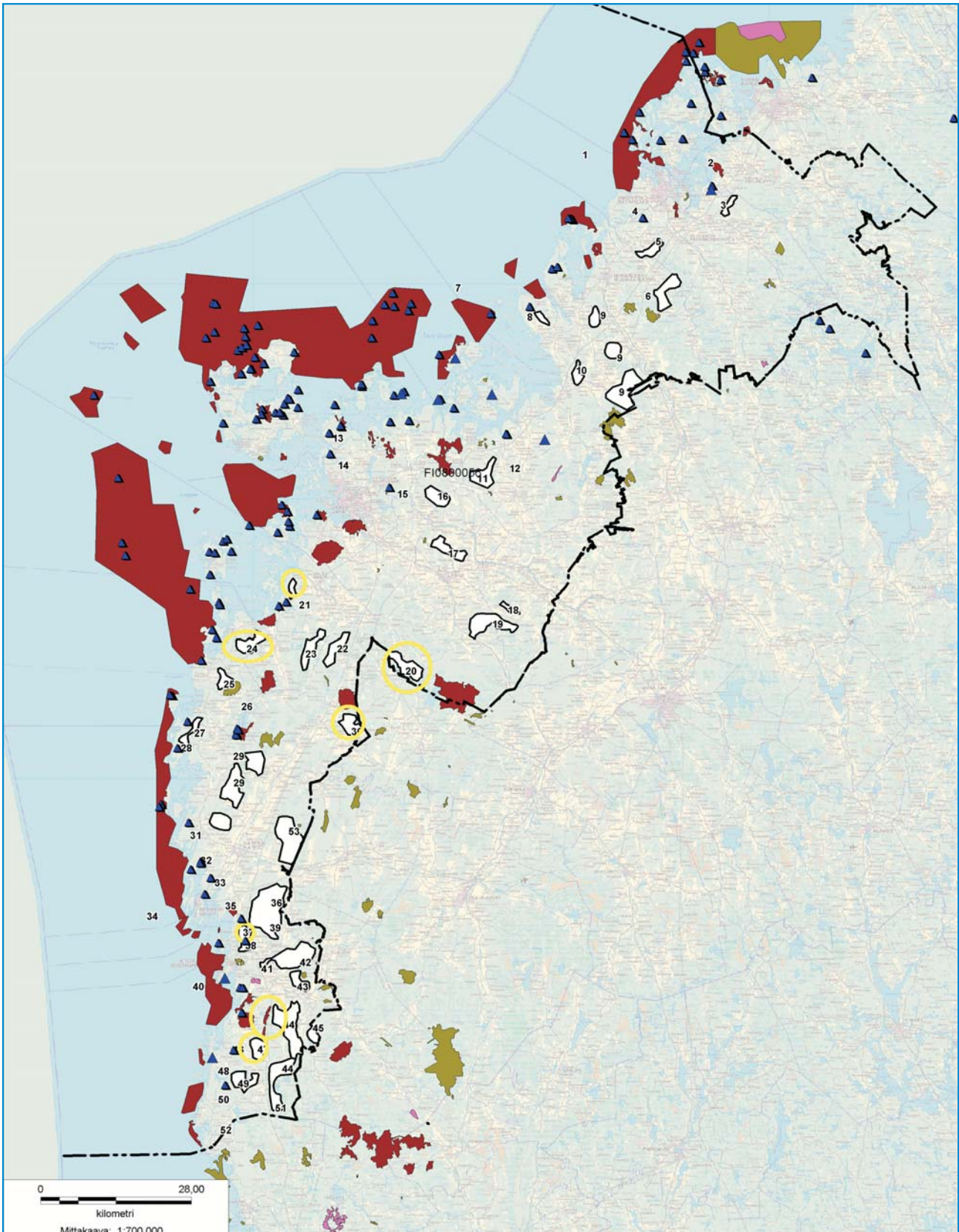
- det är känt att det på Naturaområdet förekommer sådana organismarter som avses i habitatdirektivet och som kraftverken på annat sätt kan påverka.

#### 2. Enligt förhandsbedömning är konsekvenser på enskilda SPA-områden möjliga om:

- avståndet till kraftverk och vägar som ska byggas är mindre än 2 km eller
- kraftverksområdet ligger mellan ett Naturaområde och ett viktigt inom mindre än 5 km avstånd beläget födo-/rastområde för arter i fågeldirektivet eller
- avståndet till en havsörn som häckar på ett Naturaområde är mindre än 3 km eller
- kraftverksområdet ligger mellan en havsörns häckningsområde och ett Naturaområde som den utnyttjar som födoområde eller
- kraftverksområdet ligger framför ett viktigt Naturaområde som fåglar använder som samlingsområde (< 5 km) i förhållande till fåglarnas främsta flyttstråk.

Av de 53 olika områden som var med i utredningen ligger många, närmare hälften, i närheten av något Naturaområde så att något av ovannämnda kriterier uppfylls. I avgränsningen av områdena i planförslaget har Naturaområdena beaktats så att sannolikheten för kännbara konsekvenser är ganska liten. Alla områden i förslaget torde ligga tillräckligt långt från skyddsområden för att hindra vägar och andra konstruktioner från att direkt inverka på naturtyperna. På vissa områden kan konsekvenser i form av eventuella kollisioner uppkomma för fåglar som häckar eller samlas på skyddsområdena. Konsekvensernas omfattning bedöms inte här, eftersom den tillgängliga informationen är otillräcklig. På dessa områden rekommenderas en noggrannare Naturabedömning i senare planeringsskeden. Det förutsätter en art- och områdesspecifik riskbedömning av kollisioner och konsekvenser för populationen. På vissa områden har en bedömning redan gjorts eller pågår i samband med generalplanering eller MKB-bedömning.

I figur 24 visas områdena i planförslaget i förhållande till nätverket Natura 2000. På kartan anges också de platser där en egentlig Naturbedömning enligt naturvårdslagen rekommenderas. De ändringar i områdesavgränsningarna som landskapsförbundet har gjort jämfört med avgränsningarna i objektbeskrivningarna har beaktats i behovsprövningen. Resultaten av behovsprövningen beträffande en Naturbedömning och motiveringarna till detta beskrivs i samband med objektbeskrivningarna.



Figur 24. Planförslagets områden (vita) i förhållande till Naturaområdena i Österbotten (rödbrunt = SCI- och SPA-områden, mörkgrönt = SCI-områden och violett = SPA-områden). På de områden som är inringade med gult kan vindkraftverken påverka Naturaområdenas naturvärden.



## 9.4 Konsekvenser för trafiken

### 9.4.1 Landtrafik

Vindkraften påverkar trafiken främst under byggtiden till följd av ökade transporter både till lands och till sjöss. Under vindkraftverkens drift kan kraftverken påverka trafiksäkerheten, till exempel om is från vindkraftverken faller på körbanan eller om kraftverken stör sikten eller koncentrationen för dem som kör på vägen (MM 2012). Enligt Trafikverkets anvisningar rekommenderas att vindkraftverken ska placeras mer än 300 meter från huvudvägarnas mittlinje (Trafikverkets anvisningar 8/2012). Alla områden i planförslaget ligger mer än 300 meter från riksvägarna och på grund av planområdenas storlek går det att lämna tillräckliga avstånd också till vägar av lägre rang samt till järnvägarna.

Enligt en utredning (Södra Öst. ELY m.fl. 2012) uppstår inga kännbara behov av ändringar i vägnätet. Det nuvarande nätet av lokalvägar-stamvägar lämpar sig för transport av vindkraftverkens massiva komponenter. Nätet av skogsbilvägar kräver en påtaglig förbättring på vindkraftsområdena. Skogsvägarna måste förstärkas och det måste också byggas många nya vägar. Vägar kan också utnyttjas för transporter inom andra näringar, exempelvis skogsbruk.

Medan kraftverken byggs och när de ska monteras ned kan transporterna orsaka störningar och olägenheter för trafikens smidighet. Olägenheterna blir dock endast lokala och kortvariga. Hur omfattande de eventuella olägenheterna blir och var de inträffar kommer att klarna i samband med den noggrannare planeringen. Alla områdena är stora och det går sannolikt att styra trafiken till dem via flera olika vägenslutningar.

### 1.1.2 Flygtrafik

Krav som rör flygtrafikens säkerhet och smidighet kan begränsa utbyggnaden av vindkraft kring flygfält, småflygfält och reservlandningsplatser. Vindkraftsbyggande kommer i regel inte i fråga på flygfältens s.k. hinderbegränsade ytor, som enligt internationella flygtrafikbestämmelser (AGA M3-6) sträcker sig till 15 kilometers avstånd i startbanans riktning och sex kilometer i sidled från flygfältet. På småflygfälten sträcker sig den begränsade ytan till cirka 1,6–2,5 kilometers avstånd i startbanans riktning och 2,0–2,5 kilometer i sidled från startbanan. På reservlandningsplatser bedömer försvarsmakten från fall till fall påver-

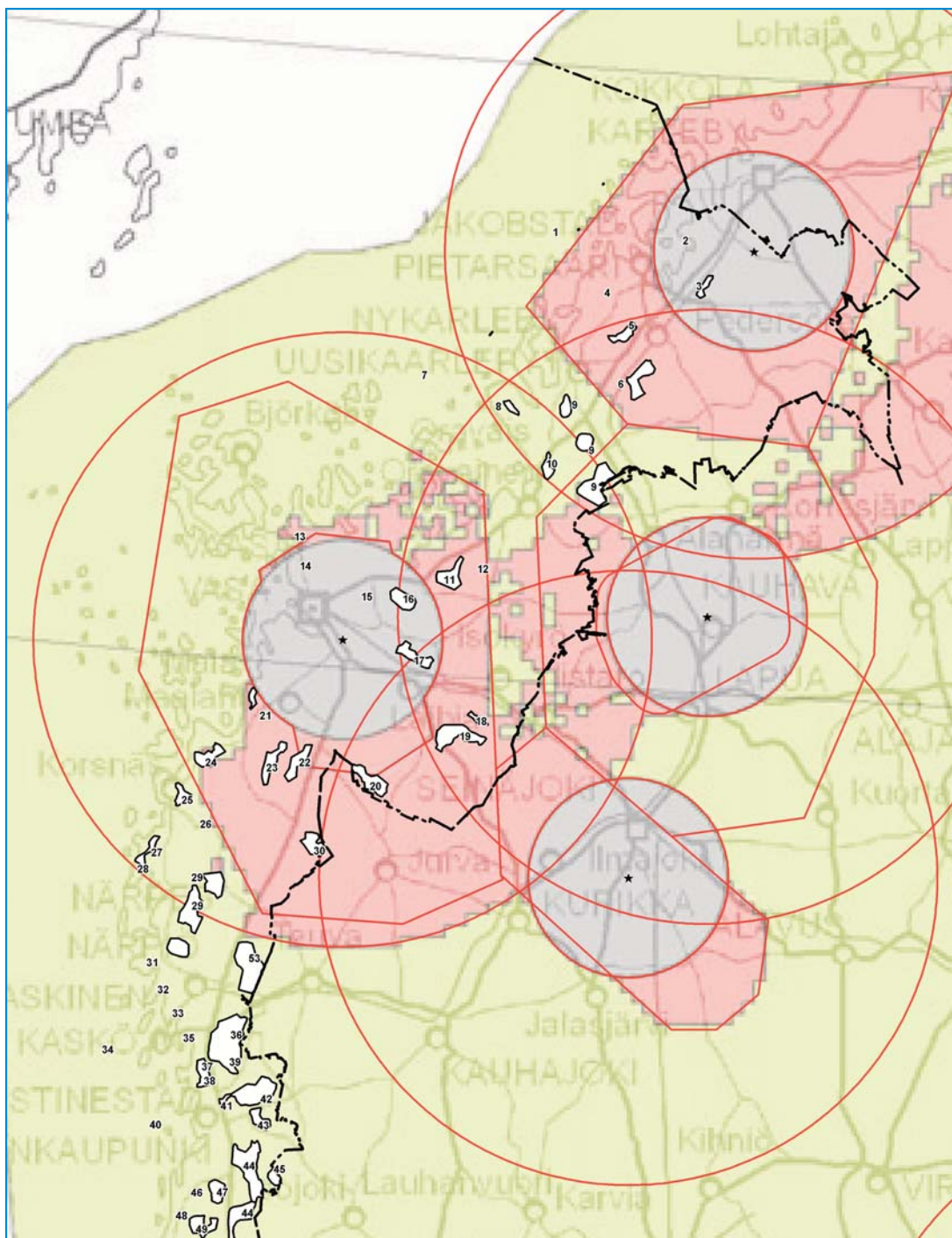
kan av alla hinder inom mindre än 12 kilometers avstånd från landningsplatsen (Kommunikationsministeriet 2012).

Utöver hinderbegränsade ytor medför flygtrafikens begränsningar för utbyggnaden av vindkraft också på ett större område. Avsikten med de här zonerna (minsta sektorhöjd = MSA, flyginformationszon = FIZ, terminalområde = TMA, s.k. övervakat minimihöjdområde = SMAA) är att trygga att flygtrafikens löper smidigt och regelbundet även i undantagssituationer. På de aktuella s.k. instrumentflygytorna är det inte helt förbjudet att bygga vindkraftverk, men nivån på projektområdets markyta och flygtrafikens höjdbegränsningar måste beaktas. Flygfältens instrumentflygta i Finland sträcker sig i medeltal i en 40 kilometers radie kring fälten.

I förslaget till landskapsplan finns fyra områden inom flygfältens närområden (AGA) som finns anvisade i Finavias geoinformationsmaterial (Finavia 2012) samt 11 områden på ett begränsningsområde definierat av den myndighet som svarar för flygtrafikens säkerhet (Finavia 2012). Enligt materialet är begränsningar av kraftverkens höjd möjliga på alla dessa områden, åtminstone på de högsta punkterna i terrängen.

För varje vindkraftverk ska särskilt tillstånd ansökas av Trafiksäkerhetsverket Trafi. I ansökan anges bland annat vindkraftverkets exakta läge och dess totalhöjd både från markytan och över havsytan. Till tillståndsansökan bifogas Finavias flyghinderutlåtande om det aktuella vindkraftverket. Flyghinderutlåtandet innehåller Finavias angivelse av kraftverkets maximala höjd, som kan avvika från begäran om utlåtande, om hindret anses medföra olägenheter för flygtrafikens smidighet eller säkerhet. Finavias flyghinderutlåtande är inte bindande för Trafis beslut.

Figur 25 visar vindkraftsområdenas läge i Österbotten i förhållande till flyghinderzonerna.



Figur 25. Läget för vindkraftsområdena (vita) i det preliminära planförslaget i förhållande till flyghinderzonerna. Med rött och grått (flygfältens närområden) anges de områden där det enligt Finvias material kan bli aktuellt med höjdbegränsningar (< 200 m).

### 9.5 Konsekvenser för kommunikationsförbindelser, radarverksamhet och landets försvar

Inverkan på trådlös kommunikation antas bli obetydlig. På de aktuella områdena eller i deras närhet finns några länkmaster samt flera länkspann mellan masterna. Eftersom länkspannen förutsätter en skyddszon som är endast några tiotal meter bred, torde man i

planeringen av kraftverksplaceringen kunna beakta spanns läge så att ingen påverkan uppstår (Anvia Oy, Svar på projektförfrågan 2010).

Landets försvar kan påverkas av att kraftverken utgör fysiska hinder (flygning på låg höjd), de kan begränsa skjutområden samt störa radarfunktionen och övervakningssensorer i havsområdet. Beträffande prestanda för Försvarsmaktens övervaknings- och vapensystem

är det känt att vindkraftverken generellt förorsakar olägenheter speciellt för luftbevakningen, då vindkraftverken utgör stora objekt för radarsystemen. Med tanke på att försvarsmakten ska kunna sköta den lagstadgade territorialövervakningen kan störningar av övervakningssensorerna medföra långtgående konsekvenser, speciellt för luft- och havsövervakningen (Miljöministeriet 2012). På vissa områden som finns med i planförslaget kan ovannämnda konsekvenser förekomma. Huvudstaben ger försvarsmaktens utlåtanden om utbyggnad av vindkraft. Utlåtandena ges separat för varje vindkraftsområde i samband med den noggrannare planeringen. Vid behov görs en separat utredning av radarpåverkan på VTT.

Vindkraftverk kan ge upphov till skuggeffekter och oönskade reflexer som kan störa Meteorologiska institutets väderradar. Störningarna märks i form av felaktiga regn- och vindfält och de påverkar användningen av radarobservationer i numeriska väderprognosmodeller. Störningarna kan påverka Meteorologiska institutets väderprognos- och varningstjänst. Den väderradar som finns närmast landskapet Österbotten finns i Södra Österbotten i Vindala. På grund av det långa avståndet, 40–180 kilometer, påverkar vindkraftverken inte väderradarn.

## 9.6 Konsekvenser för klimatet och energiekonomin

Av de utsläpp som människan producerar är koldioxid (CO<sub>2</sub>) det som påverkar klimatet mest. Koldioxidens andel av klimatförändringen har uppskattats till cirka 60 %. Utsläppen uppkommer genom förbränningsreaktioner vid användning av fossila energikällor såsom kol, olja och naturgas. Vid förbränningen uppkommer också svaveldioxid, kväveoxider samt partikelutsläpp. I Finland produceras ungefär hälften av energin fortfarande med fossila bränslen (Statistikcentralen 2010).

Det är viktigt att främja användningen av förnybara energiformer för att klimatförändringen ska kunna motverkas. Fossila bränslen kan ersättas med förnybara energiformer (bl.a. vindkraft, bioenergi, avfall, solenergi, geotermisk värme, vattenkraft) samt kärnkraft. (Finlands miljöcentral m.fl. 2010).

Elproduktion med vindkraft ger inte alls upphov till några utsläpp av växthusgaser under driften. Med de planerade vindkraftsområdena kan klimatförändringen alltså motverkas, om man med deras hjälp kan ersätta energikällor som ger upphov till utsläpp av växthusgaser. Minskningarna av utsläppen av växthusgaser och andra utsläpp i luften med hjälp av vindkraftverk

beror på vilka alternativa energiproduktionsformer som används. I allmänhet kan vindkraften anses ersätta i första hand energiformer med högre produktionskostnader, speciellt kolkondens- eller naturgasbaserad elproduktion. Till exempel när det gäller kolkondenskraftverk har vindkraften uppskattats minska koldioxidutsläppen med i genomsnitt 800–900 g CO<sub>2</sub>/kWh. I Finland har minskningen uppskattats bli till en början ca 700 g CO<sub>2</sub>/kWh, då vindkraften utgör över 10 % av elförbrukningen cirka 600 g CO<sub>2</sub>/kWh och i slutskedet (då vindkraften ersätter endast naturgas) cirka 300 g CO<sub>2</sub>/kWh (Soimakallio & Savolainen 2002, Holttinen & Tuhkanen 2004).

Landskapets mål på 1500–1800 MW vindkraft producerar 4–5 TWh energi. Det här är så gott som helt utsläppsfri energi. Då den ersätter fossila bränslen minskar CO<sub>2</sub>-utsläppen med cirka 3 milj. ton/år.

Vindkraften har stor betydelse för att landskapet ska kunna bli självförsörjande på energi. Då målen nås kan landskapet producera hela sitt energibehov med hjälp av förnybara energiformer. År 2030 kan vindkraftens andel av den totala energiförbrukningen vara till och med över hälften (se kapitel 10).

## 9.7 Konsekvenser för regionalekonomin och näringarna

Vindkraftsparkerna är stora byggprojekt som påverkar regionalekonomin bland annat via sysselsättande effekt och skatteinkomster. De direkta och indirekta sysselsättande effekterna under projektens byggtid är stora, men enligt Teknologindustri rf:s (2009) uppskattning blir sysselsättningen ändå störst inom service och underhåll under projektens livscykel. Områdets kommuner får skatteinkomster av projekten och vindkraftsområdenas markägare får arrendeinkomster.

### Investeringar

Det krävs stora investeringar för att bygga vindkraftverk. I tabell 13, kolumn 2, anges kostnadsandelarna (%) i olika arbetsskederna av de totala kostnaderna för ett 2 MW landbaserat vindkraftverk. I kolumn 3 anges investeringarnas storleksklass i Österbotten, om de långsiktiga målen för vindkraften (cirka 2 000 MW) förverkligas. De totala investeringarna blir med dagens penningvärde närmare 3 miljarder euro. De verkliga kostnaderna kan bli ännu större, för om man bygger vindkraft till havs är kostnaderna högre, upp till dubbelt så höga som det som anges i tabell 13.

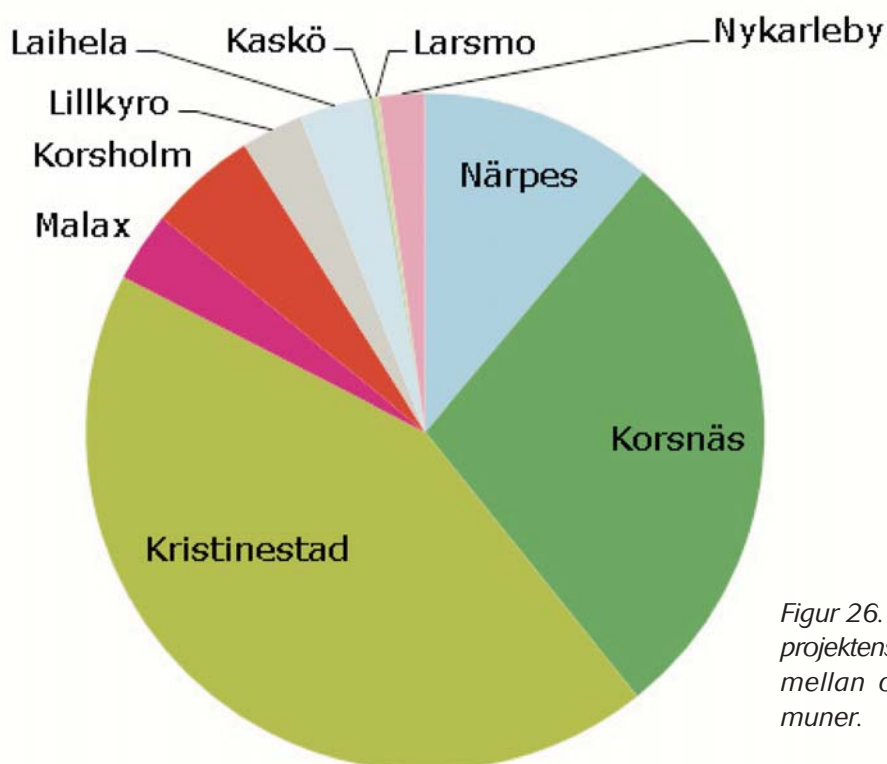
Tabell 13. Genomsnittliga kostnader för olika arbetsskeden då ett 2 MW landbaserat vindkraftverk byggs samt investeringens andel i euro.

Kostnadsfördelning	Andel av totalkostnaden (%)	Investeringar i Österbotten (M€)
Turbin	75,6	2117
Anslutning till elnät	8,9	249
Fundament	6,5	182
Arrende	3,9	109
Binstallationer	1,5	42
Konsultering	1,2	34
Finansieringskostnader	1,2	34
Vägbyggen	0,9	25
Reglersystem	0,3	8
Totalt	100	2800
	(total kostnad ca 1,4 M€ / MW)	

Av de här investeringarna kan åtminstone det som inte ingår i turbinen och finansieringskostnaderna, cirka 20 %, 600 M€, stanna inom landskapet. Sannolikt kommer landskapet att få en betydligt större andel av investeringarna via den vindkraftsindustri som uppkommer i regionen. I investeringarna ska man också räkna med de investeringar som infaller efter byggtiden, alltså sådant som hör till driften och underhållet. Kommunekonomiska konsekvenser uppkommer även

genom inkomstskatter via sysselsättningen samt fastighetsskatter.

Beträffande investeringarna blir det stora skillnader mellan olika kommuner. Om den verkliga fördelningen följer den nuvarande projektfördelningen (figur 26), kommer största delen av investeringarna att ske i landskapets sydligaste kustkommuner, alltså Kristinestad, Korsnäs och Närpes.



Figur 26. Vindkraftsprojektens fördelning mellan olika kommuner.

### Sysselsättande effekt

Under byggtiden uppkommer sysselsättning i jordbyggnadsarbeten, transporter, monteringsarbete och service. Under driften ger tjänster i anslutning till service och drift sysselsättning. Teknologiindustrin r.f.

anser att arbetsplatser inom vindkraftsbranschen troligen även i fortsättningen kommer att skapas främst inom teknologiindustrin. Enligt den uppskattas en 100 MW vindkraftspark under byggskedet och 20 års drift i Finland ge sysselsättning på mer än 1 000 årsverken.

Denna sysselsättning fördelas på följande sektorer:

- projektutveckling och experttjänster 10 årsverken
- byggande och installation av infrastruktur 70 årsverken
- tillverkning av kraftverk, material, komponenter och system 300 årsverken
- drift och underhåll under 20 års tid 800 årsverken
- sammanlagt 1 180 årsverken

Lokal arbetskraft kan i princip sysselsättas inom alla delområden, om man lyckas skapa mångsidig vindkraftsindustri i området. För lokala företag öppnas möjligheter inom bland annat jordbyggnadsarbeten samt byggande av behövliga elöverföringsförbindelser men också inom kraftverkstillverkning samt service och underhåll under driften, om det finns nödvändig kompetens i området.

Vindkraftsbranschen kunde beträffande projekten i Österbotten sysselsätta arbetskraft enligt tabell 14.

**Tabell 14. Vindkraftsprojektens totala sysselsättande effekt (årsverken), om de långsiktiga målen förverkligas.**

	Vindkraftsprojekt (2000 MW)
Projektutveckling och experttjänster	200
Byggande av infrastruktur och installationer	1400
Tillverkning av kraftverk, material, komponenter och system	6 000
Drift och underhåll 20 år	16 000
<b>Totalt (cirka)</b>	<b>23 600</b>

Om de långsiktiga målen förverkligas (2 000 MW) kommer projekten att generera 23 600 årsverken. I bästa fall kan cirka 75–85 % av detta stanna inom regionen. Detta förutsätter dock att det finns mycket vindkraftskompetens i området och att de lokala företagen lyckas få del av projekten.

För vindkraftverken betalas fastighetsskatt till den kommun där kraftverkens markområde finns. Fastighetsskatten bestäms enligt fundamentens och konstruktionernas värde. För maskinerna betalas ingen fastighetsskatt. Fastighetsskatten utgör flera tusen euro om året per kraftverk. I byggskedet och under driften uppkommer dessutom inkomstskatt för byggarbetarnas eller tjänsteproducenternas inkomster. Enligt olika utredningar kan de årliga skatteinkomsterna uppskattas till 3 000–5 000 euro/MW/år. Ett 3 MW kraftverk leder alltså till en ökning av skatteinkomsterna med 9 000–15 000 euro på årsnivå.

De som arrenderar ut mark för vindkraftverk kan beroende på avtal få engångsersättning, årligt arrende

och/eller dessutom en del av vindkraftsintäkterna. Exempelvis jordbrukare eller skogsägare kan få betydande tilläggsinkomster genom att arrendera ut mark för vindkraftsproduktion. Markägaren kan få flera tusen euro om året i arrende för ett kraftverk. Ersättning kan också betalas till markägarna inom influensområdet, om aktören ingår särskilt avtal med dem. Därtill betalas separata ersättningar för vägar och kraftledningar som ska byggas.

Kraftverken kan också medföra negativa konsekvenser för vissa näringar. Turismen kan påverkas av kraftverkssområdena på samma som rekreativsområden bl.a. genom att naturmiljön förändras eller att turistområden baserade på traditionell kulturmiljö blir mera teknifierade. Landskapsbilden i Unescos världsarvsområde kan påverkas av områdena i planförslaget i Molpe. Avståndet på flera kilometer torde dock hindra större påverkan.

Trafikverket godkände år 2010 att strandvägen längs Bottniska viken fick status som nationell turistväg.

Strandvägen har sammanbundit städerna vid åmynningarna längs västkusten ända från medeltiden till våra dagar. Kraftverksområdena ligger på många ställen nära den här vägen, men skogen skymmer effektivt så att inga större visuella konsekvenser uppstår.

## 9.8 Konsekvenser för yt- och grundvatten samt jordmån och berggrund

Jordmån och berggrund påverkas medan vindkraftverken byggs. Påverkan är lokal och beror på att marken på kraftverkens byggplatser och i deras näromgivning bearbetas och att vägar byggs.

Konsekvenserna för yt- och grundvattnet uppskattas bli obetydliga. Fem av vindkraftsområdena i förslaget till landskapsplan ligger på klassificerade grundvattenområden. Det är områdena 5, 11, 17, 24, 44. Alla ovannämnda områden är stora och grundvattenbildningen täcker som mest mindre än 7 % av vindkraftsområdets areal. Därför går det att beakta grundvattenskyddet då kraftverken och andra konstruktioner planeras.

Eventuella värdefulla småvatten kartläggs i den utförligare planeringen och kan därför beaktas i placeringen av kraftverk och andra konstruktioner.

Konsekvenserna för jordmån och berggrund blir också endast lokala. Kraftverken placeras inte på värdefulla bergsområden, moränformationer eller strand- och vindavlagringar. Lokala kraftverk kan försämra naturtillståndet för exempelvis berg som lämpar sig för närrekreation och finns i närheten av byar.

## 9.9 Konsekvenser för områdes- och samhällsstrukturen

Alla områden som anvisas i förslaget ligger avskilt från den övriga planerade samhällsstrukturen. Då kraftverken byggs samt då de är i drift kommer detta att förändra kraftverksområdets struktur, eftersom vägar, elöverföringsnät, eventuella elstationer och anläggningsområden måste byggas. Kraftverksområdena används då inte bara för jord- och skogsbruk utan också för industriell energiproduktion. Den areal som behövs för konstruktionerna är dock ganska liten, endast 3–4 procent av hela vindkraftsområdets areal. Den funktionella förändringen i markanvändningen blir därför ganska liten. Förändringen drabbar också ganska få platser, eftersom utgångspunkten har varit

att produktionen ska koncentreras till större helheter på de områden som enligt en förhandsbedömning är mest lämpade för detta.

Utanför kraftverksområdena kan kraftverken begränsa annan markanvändning i näromgivningen, exempelvis framtida glesbebyggelse. De kan hindra t.ex. en utbyggnad av bosättningen i riktningar som annars kunde vara gynnsamma. Det kan påverka placeringen av andra störningskänsliga verksamheter såsom pälsfarmning. Markanvändningen påverkas inte bara av kraftverken utan också av kraftverksområdenas elledningar.

Kännbara konsekvenser kan sannolikt förhindras genom att man beaktar kända markanvändningsbehov vid placeringen av kraftverken. Alla områden som är anvisade i planförslaget är till storleken sådana att det går att lämna tillräckliga skydds-zoner till den närmaste bosättningen och på så sätt förhindra direkt påverkan av buller och blinkande effekter på gårdarna. Därför väntas inte heller några kännbara konsekvenser för bostadsfastigheternas värde.

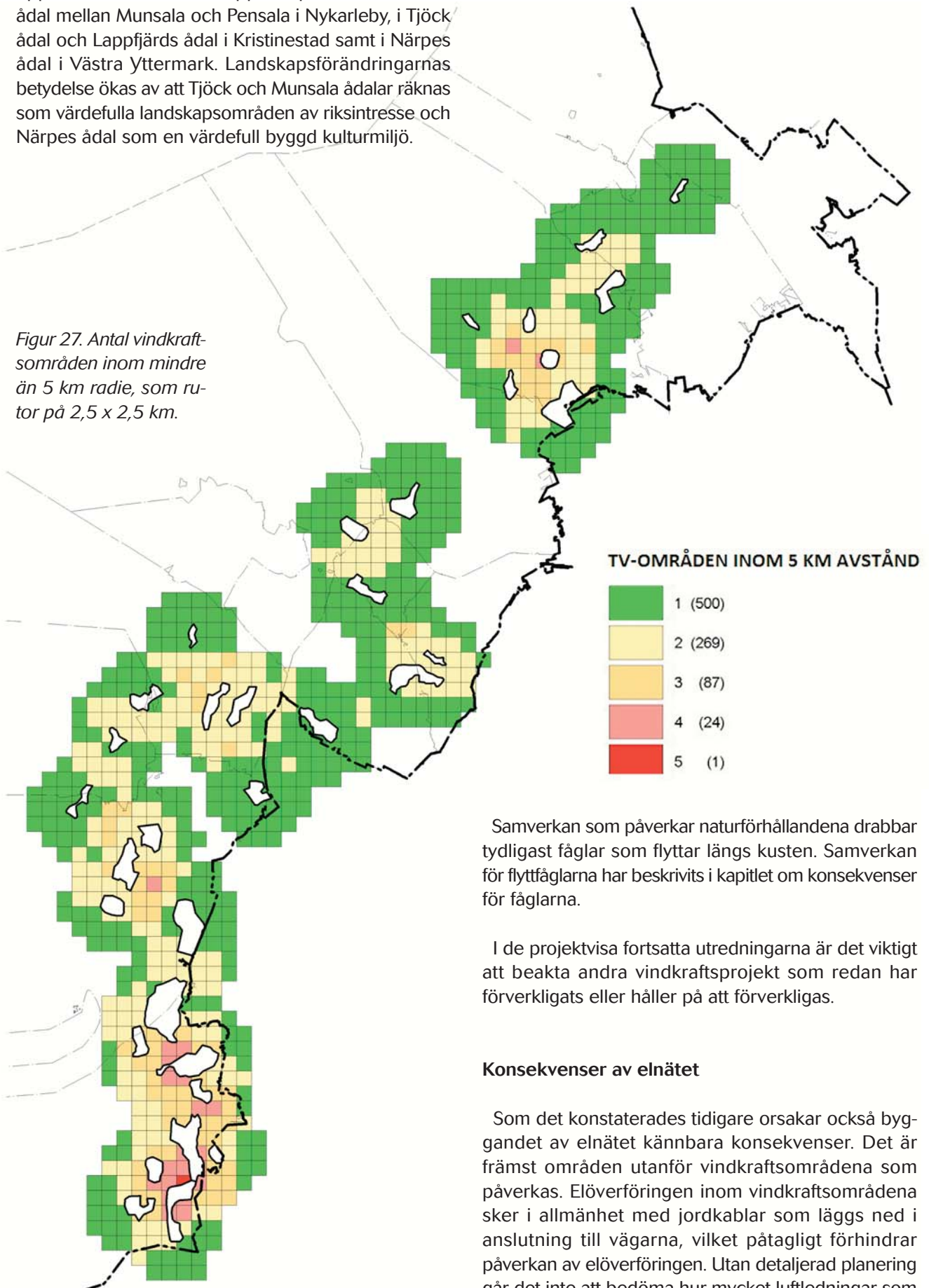
Rekreationsområden som är värdefulla för landskapet har beaktats vid placeringen av vindkraftverken genom att tillräckliga skydds-zoner har lämnats kring dem. Därför väntas ingen direkt påverkan av buller och blinkande effekter eller påtaglig försämring av rekreationsområdenas kvalitet. Förändringarna i landskapet kan leda till att vissa rekreationsområdens karaktär förändras i en mera teknifierad riktning. På vindkraftsområden nära kusten blir de områden som påverkas störst, då mycket enhetliga naturlandskap ställvis förändras till kraftverkslandskap. På många ställen kan kraftverken också lokalt förändra närrekreationsområdenas karaktär i närheten av byarna.

## 9.10 Samverkan

Det kan också uppstå tydlig samverkan mellan vindkraftsområden som ligger nära varandra. Samverkan uppkommer främst genom att landskapet och naturmiljön förändras. Vissa områden ligger inom fyra olika vindkraftsområdets visuella närområde (< 5 km). Om man räknar i figur 27 finns det i landskapet cirka 2 000 km<sup>2</sup> områden som ligger inom minst två vindkraftsområdets närområde. Uppkomsten av samverkan beror naturligtvis på vilka vindkraftsområden som kommer att förverkligas och hurdan markanvändning och vilka landskapstyper som finns på de aktuella områdena. Största delen av områdena mellan kraftverksområdena skymms av skogen och är obebodd skogsmark, vilket hindrar kännbar samverkan. På vissa

odlingsområden kommer påverka dock sannolikt att uppstå. Samverkan kan uppstå speciellt i Munsala ådal mellan Munsala och Pensala i Nykarleby, i Tjock ådal och Lappfjärds ådal i Kristinestad samt i Närpes ådal i Västra Yttermark. Landskapsförändringarnas betydelse ökas av att Tjock och Munsala ådalar räknas som värdefulla landskapsområden av riksintresse och Närpes ådal som en värdefull byggd kulturmiljö.

Figur 27. Antal vindkraftsområden inom mindre än 5 km radie, som rutor på 2,5 x 2,5 km.



Samverkan som påverkar naturförhållandena drabbar tydligast fåglar som flyttar längs kusten. Samverkan för flyttfåglarna har beskrivits i kapitlet om konsekvenser för fåglarna.

I de projektvisa fortsatta utredningarna är det viktigt att beakta andra vindkraftsprojekt som redan har förverkligats eller håller på att förverkligas.

### Konsekvenser av elnätet

Som det konstaterades tidigare orsakar också byggandet av elnätet kännbara konsekvenser. Det är främst områden utanför vindkraftsområdena som påverkas. Elöverföringen inom vindkraftsområdena sker i allmänhet med jordkablar som läggs ned i anslutning till vägarna, vilket påtagligt förhindrar påverkan av elöverföringen. Utan detaljerad planering går det inte att bedöma hur mycket luftledning som

behövs och var de ska placeras. En del av områdena kan sannolikt anslutas radiellt till 110 kV nätet, en del med en egen elstation till det nuvarande nätet och en del till existerande elstationer. I bilaga 2 finns en preliminär utredning över anslutningsriktningar.

Ett kriterium vid val av områden har varit närhet till en redan existerande högspänningsledning eller en elstation. Därför har över hälften av områdena ett avstånd på < 1,5 km till en ledning. Det sammanlagda avståndet till kraftledningar på över 110 kV från områdena i planförslaget är cirka 150 km och avståndet till elstationer cirka 300 km. Om den långsiktiga måldimensioneringen (1500–1800 MW) förverkligas kommer ungefär hälften av områdena att byggas. Då kan man grovt bedöma att ledningarnas totala längd blir av storleksordningen cirka 100–150 km. Påverkan av kraftledningarna kommer att bli största i den södra delen av landskapet, där det finns ett stort antal potentiella vindkraftsområden och avstånden till elstationerna är längre än genomsnittet.

Kraftledningarna påverkar främst bosättningen, naturen och landskapet. Kännbara konsekvenser kan sannolikt förhindras genom noggrant övervägd placering av ledningarna samt om jordkablar vid behov används. Det är viktigt att beakta landskapspåverkan, speciellt på platser där det finns värdefulla landskapsområden mellan anslutningspunkten och vindkraftsområdet. Sådana områden är exempelvis Blacksnäs i Närpes (27) och Torkkola i Lillkyrö (17).

## 9.11 Osäkerhetsfaktorer i bedömningen

Det finns många osäkerhetsfaktorer som påverkar den här bedömningen, som därför kan innehålla en över- eller underskattning av konsekvenserna för vissa ställen. En viktig orsak till osäkerheten är att undersökningen är generell.

I utredningen har man försökt hitta de områden som är bäst lämpade som vindkraftsområden i landskapsplanen och vid bedömningen har försiktighetsprinciper följts. Redan i början av utredningen fastslogs därför skyddszoner kring känsliga områden. Det kan gott hända att de projektvisa inventeringarna visar att en noggrant övervägd placering av kraftverken kan göra det möjligt att bygga på platser som i en generell undersökning har verkat olämpliga. Fastän områdena med den svagaste vinden i den här utredningen kan vara ifrågasatta när det gäller utbyggnad i den närmaste framtiden, kan teknikutvecklingen göra det möjligt att också utnyttja områden med ännu svagare vind.

Inmatningstariffen trädde i kraft i Finland under den

här utredningens gång våren 2011 och ökade påtagligt intresset för vindkraft. Andra beslut av politisk karaktär kan dock också förändra den här utredningens rekommendationer. Främst är det då fråga om att ta obebbyggda områden i bruk samt byggbeslut i anslutning till stamnätet. I planeringen på landskapsplanenivå har det under den senaste tiden framkommit ett behov av att anvisa s.k. tysta områden. Man har också funderat på större områdeshelheter av ödemarkskaraktär (utanför skyddsområdena) och hur de ska bevaras. Om vindkraftsproduktionen anses stå i strid med dessa mål, kan den försämra lämpligheten som vindkraftsområde för flera av områdeshelheterna i den här utredningen.

En osäkerhet i områdesjämförelsen och konsekvensbedömningen utgör också utredningarnas generella karaktär och avsaknaden av noggranna undersökningar av terrängen. Till exempel uppgifterna om alla hotade naturtyper och arter både på skyddsområdena och utanför dem är bristfälliga på både havs- och landområdena. I den här utredningen gick det inte heller att bedöma hur de tekniska lösningarna (t.ex. läget för kraftverk, vägar och elledningar), som avgörs först i samband med projektplanerna, kommer att påverka olika faktorer såsom bosättningen, landskapet och den ursprungliga naturen.

En viktig osäkerhetsfaktor beträffande fåglarna kan anses vara bedömningen av hur havsörnarna kommer att påverkas. Artens flyttbeteende är inte så rätlinjigt som för andra undersökta arter. Största delen av konsekvenserna drabbar dessutom troligen stationära och häckande örnar, och det finns inte tillräckligt med information om hur och var dessa rör sig i områdena, vilket skulle behövas för bedömningen. Då utredningen gjordes fanns det inte heller tillgång till information om det pågående projektet Maali, där man söker och anvisar fågelområden som är värdefulla på landskapsnivå.

Radarverksamheten i anslutning till försvarsmaktens territorialövervakning samt försvarsmaktens övningsverksamhet kan utgöra ett hinder för utbyggnad av vindkraft på vissa områden. De anvisade områdenas inverkan på försvarsmaktens verksamhet har tills vidare inte undersökts tillräckligt. Detta kommer att preciseras under planprocessens gång eller senast i samband med den projektvisa planeringen. Trafiksäkerhetsverket har möjlighet att i samband med ansökan om flyghindertillstånd begränsa vindkraftverkens höjd på grund av flygsäkerheten eller hindra att kraftverk placeras på områden som är viktiga för flygverksamheten. Kraven på att flygtrafiken ska fungera smidigt begränsar sannolikt kraftverkens höjd på vissa vindkraftsområden,



vilket kan påverka förutsättningarna för att förverkliga dessa områden.

Många av ovannämnda osäkerhetsfaktorer kommer att klargöras i pågående undersöknings- och utvecklingsprojekt. Informationens noggrannhet kommer därför att förbättras i senare planeringsskeden. Det är också viktigt att samla mera erfarenhet av finländska förhållanden.

## 9.12 Sammandrag av konsekvenserna

Människornas levnadsförhållanden och livsmiljöer Kraftverken kan byggas utan att direkt bullerpåverkan och blinkande effekter uppstår för bosättningen och rekreatiomsområdena. I närheten av kraftverksområdena (< 2 km) finns, beroende på vilka områden som förverkligas, 2 000–4 000 bostäder. Inom det visuella influensområdet (< 5 km) bor över 10 000 personer. Många lokalt värdefulla friluftsområdens karaktär förändras i en mera teknifierad riktning.

### Landskap och kulturarv

Utbyggnaden av vindkraft kommer att förändra landskapsbilden i vårt landskap på ett genomgripande sätt. De stora vindkraftsområdena medför stora förändringar i de odlade ådalarna, i skogsområdena mellan dem och i kustens skärgårdslandskap. De största konsekvenserna för landskapet har dock förhindrats genom att alla vindkraftsområden har placerats utanför värdefulla landskapsområden. Inom det visuella influensområdet (< 5 km) finns flera landskapsområden. I närheten av fyra kraftverksområden (< 5 km) finns mer än 10 km<sup>2</sup> värdefulla landskapsområden. Större vindkraftsområden har inte placerats vid kusten nära strandlinjen utan de har placerats längre inåt land. De höga konstruktionerna förändrar dock också skärgårdslandskapet, om de placeras nära stränderna.

### Fåglar och annan natur

I vindkraftsplaneringen har man i regel beaktat samlingsområden som är viktiga för fågelbeståndet, fågelskyddsområden (SPA), IBA- och FINIBA-områden, havsörnens revir, födoområden och övervintringsområden. Några områden är placerade i närheten av ovannämnda områden och innebär en lokal riskfaktor. Olägenheter kan förhindras genom att man beaktar riskerna i planeringen av kraftverkens placering. En utbyggnad enligt dimensioneringen förutsätter att

hundratals kilometer vägar och kraftledningar byggs, vilket ökar fragmenteringen av skogsområdena. Genom god planering och vid behov minskning av dimensioneringen kan de påtagligaste konsekvenserna för hotade arter och naturtyper minskas.

### Naturaområden

I avgränsningen av områdena i det preliminära planförslaget har Naturaområdena beaktats så att sannolikheten för kännbara konsekvenser är ganska liten. Alla områden i förslaget torde ligga tillräckligt långt från skyddsområden för att hindra vägar och andra konstruktioner från att direkta inverka på naturtyperna. På vissa områden kan konsekvenser i form av eventuella kollisioner uppkomma för fåglar som häckar eller samlas på skyddsområdena. Konsekvensernas omfattning bedöms inte här, eftersom den tillgängliga informationen är otillräcklig. På dessa områden rekommenderas en noggrannare Naturbedömning i senare planeringsskeden. Det förutsätter en art- och områdesspecifik riskbedömning av kollisioner och konsekvenser för populationen. På vissa områden har en bedömning redan gjorts eller pågår i samband med generalplanering eller MKB-bedömning.

### Land- och flygtrafik

Enligt en utredning (Södra Österbottens ELY-central m.fl. 2012) uppstår inga kännbara behov av ändringar i vägnätet. Det nuvarande nätet av lokalvägar-stamvägar lämpar sig för transport av vindkraftverkens massiva komponenter. Nätet av skogsbilvägar kräver en påtaglig förbättring på vindkraftsområdena. Skogsvägarna måste förstärkas och det måste också byggas många nya vägar. Vägarna kan också utnyttjas för transporter inom andra näringar, exempelvis skogsbruk.

Medan kraftverken byggs och när de ska monteras ned kommer transporterna att orsaka störningar och olägenheter för trafikens smidighet. Olägenheterna blir dock endast lokala och kortvariga. Hur omfattande de eventuella olägenheterna blir och var de inträffar kommer att klarna i samband med den noggrannare planeringen. Alla områdena är stora och det går sannolikt att styra trafiken till dem via flera olika väganslutningar.

I förslaget till landskapsplan finns fyra områden inom flygfältens närområden (AGA) som finns anvisade i Finavias geoinformationsmaterial (Finavia 2012) samt 11 områden på begränsningsområde definierat av

den myndighet som svarar för flygtrafikens säkerhet (Finavia 2012). Enligt materialet är begränsningar av kraftverkens höjd möjliga på alla dessa områden, åtminstone på de högsta punkterna i terrängen.

### Kommunikation och landets försvar

Inverkan på trådlös kommunikation antas bli obetydlig. På de aktuella områdena eller i deras närhet finns några länkmaster samt flera länkspann mellan masterna. Eftersom länkspannen förutsätter en skyddszon som är endast några tiotal meter bred, torde man i planeringen av kraftverksplaceringen kunna beakta spanns läge så att ingen påverkan uppstår.

På vissa områden som finns med i planförslaget kan konsekvenser uppstå för försvarets radarövervakning och andra verksamheter. Huvudstaben ger i ett senare planeringsstadium försvarsmaktens utlåtanden om utbyggnaden av vindkraft. Vid behov görs en separat utredning av radarpåverkan på VTT.

### Klimat

Landskapets mål på 1 800–2 000 MW vindkraft producerar 4–5 TWh energi, vilket utgör ungefär hälften av landskapets energiförbrukning. Det här är så gott som helt utsläppsfri energi. Då den ersätter fossila bränslen minskar CO<sub>2</sub>-utsläppen med cirka 3 milj. ton/år.

### Ekonomi och näringar

De totala investeringarna för 2 000 MW vindkraft i Österbotten blir med dagens penningvärde närmare 3 miljarder euro. Under sin livscykel skulle projekten generera cirka 24 000 årsverken. I bästa fall kan cirka 75–85 % av detta stanna inom regionen. Detta förutsätter dock att det finns rikligt med vindkraftskompetens i området och att de lokala företagen lyckas få del av projekten. Kommunerna får inkomst av projekten i form av både fastighets- och inkomstskatt. Markägarna får betydande tilläggsinkomster genom att arrendera ut mark för vindkraftsproduktion.

### Yt- och grundvatten

Jordmån och berggrund påverkas främst medan vindkraftverken byggs. Påverkan är lokal och beror på att marken på kraftverkens byggplatser och i deras

näromgivning bearbetas och att vägar byggs. På fem vindkraftsområden finns grundvattenområden. Alla dessa områden är stora och grundvattenbildningen täcker som mest mindre än 7 % av vindkraftsområdets areal. Det går att beakta grund- och ytvattenskyddet då kraftverken och andra konstruktioner planeras.

### Områdes- och samhällsstruktur

Utanför kraftverksområdena kan kraftverken begränsa annan markanvändning i näromgivningen, exempelvis framtida glesbebyggelse. De kan hindra t.ex. utbyggnad av bosättningen i riktningar som annars kunde vara gynnsamma. Det kan påverka placeringen av andra störningskänsliga verksamheter såsom pälsfarmning. Markanvändningen påverkas inte bara av kraftverken utan också av kraftverksområdenas elledningar. Kännbara konsekvenser kan sannolikt förhindras genom att man beaktar kända markanvändningsbehov vid placeringen av kraftverken. Alla områden som är anvisade i planförslaget är till storleken sådana att det går att lämna tillräckliga skyddszoner till den närmaste bosättningen och på så sätt förhindra direkt påverkan av buller och blinkande effekter på gårdarna. Därför väntas inte heller några kännbara konsekvenser för bostadsfastigheternas värde.

### Samverkan

Det kan också uppstå tydlig samverkan mellan vindkraftsområden som ligger nära varandra. Samverkan uppkommer främst genom att landskapet och naturmiljön förändras. Vissa områden ligger inom fyra olika vindkraftsområdets visuella närområde (< 5 km). Uppkomsten av samverkan beror naturligtvis på vilka vindkraftsområden som kommer att förverkligas och hurdan markanvändning och vilka landskapstyper som finns på de aktuella områdena. Största delen av områdena mellan kraftverksområdena skymms av skogen och är obebodd skogsmark, vilket hindrar kännbar samverkan. På vissa odlingsområden kommer påverkan dock sannolikt att uppstå. Samverkan kan uppstå speciellt i Munsala ådal mellan Munsala och Pensala i Nykarleby, i Tjock ådal och Lappfjärds ådal i Kristinestad samt i Närpes ådal i Västra Yttermark.

## 10. ENERGIBALANS, SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

I utredningen undersöktes förnybara energiformer och deras placering i Österbotten. Målet är att landskapet Österbotten ska bli självförsörjande på energi fram till år 2030. Energiinnehållet i de råvaror som uppkommer inom landskapet Österbotten och som lämpar sig för energiproduktion är mycket stort och motsvarar närmare 2/3 av landskapets el- och uppvärmningsbehov.

Enligt den här utredningen är målet fullt möjligt att nå. Projektet "Höjning av energisjälvförsörjningsgraden i Österbotten" (Hyttinen & Peura 2009) kom fram till samma resultat.

För att målet ska nås krävs dock samverkan mellan flera olika faktorer för att skapa en massiv vindkraftsproduktion. Flera delområden har det dock inte gått att undersöka närmare i den här utredningen. Sådana delområden är bl.a. trafikfrågor och framtidens tekniska innovationer. Till exempel en avsevärd ökning av antalet elbilar fram till år 2030 minskar behovet av importerad olja både i Österbotten och annanstans, men samtidigt ökar elbehovet i motsvarande grad. Torvproduktionen har inte heller tagits med i den här utredningen. Utredningen ger dock en modell av en utvecklingsbild baserad på generella beräkningar och uppskattningar som grund för planeringen på landskapsplanenivå.

Energibehovet i landskapet Österbotten kan med den här utredningens noggrannhet baseras på mera omfattande beräkningar på riksnivå. Målet för slutförbrukningen av energi i Finland år 2020 är 310 TWh och för elförbrukningen 98 TWh. Motsvarande mål för år 2030 är 280 TWh och för el 92 TWh. Då man antar att Österbotten förbinder sig att vidta åtgärder för att för egen del spara energi och öka energieffektiviteten, blir målet för slutförbrukningen inom förbundets område 9,2 TWh. Slutförbrukningen enligt grundscenariot (dvs. om energiförbrukningen fortsätter att öka) skulle vara ca 12 TWh. De här värdena motsvarar helt målen i energistrategin för Österbotten 2010–2040 (Wasberg & Pekkola 2010). Enligt strategin borde energiförbrukningen stanna på nivån 10 TWh/år år 2020.

Energisjälvförsörjningen och övergången till förnybara energiformer sker enligt den här utredningen främst genom massiv vindkraftsproduktion. År 2030 borde

det produceras 1500–1800 MW vindkraft inom förbundets område. Den här effektmängden motsvarar 5 TWh eller 54 % av den önskade förbrukningen och 42 % av slutförbrukningen enligt grundscenariot. Det här kräver områden på 240 km<sup>2</sup>. Mängden kan visserligen variera betydligt beroende på kraftverkens effekt och den framtida tekniska utvecklingen. Utredningen rekommenderar också att man i landskapsplanen borde vara beredd på att göra dubbelt så stora områdesreserveringar så att det också finns tillräckligt med utrymme för alternativ och osäkerhetsfaktorer. De här reserveringarna nås om de föreslagna områdena beaktas i landskapsplanen.

Det rekommenderas att man i landskapsplanen i första hand ska använda områdesbeteckning (tv – prickstreckad linje) på kartunderlag i skala 1:100 000. En objektbeteckning (diameter 5 mm) skulle täcka endast den areal som krävs för ett enda kraftverk. Objektbeteckning kan dock användas som informativ beteckning på de nuvarande områdena som är avsedda för endast några kraftverk. Dessutom måste man definiera minimistorleken på en vindkraftspark i landskapsplanen så att det lättare finns utrymme för utvecklingsbilder, där det också är möjligt att bygga ett eller flera gemensamma kraftverk för små byar eller gårdsgrupper enligt landskapsplanens anda. En rekommenderad minimistorlek är en "park" med fyra kraftverk, där avståndet mellan två kraftverk är högst 1 000 meter. I landskapsplanen ska man förhålla sig kritiskt till en begränsning av effekten eller kraftverkens höjd. Till exempel om 3 MW kraftverk ersätts med 5 MW kraftverk stiger området totalteffekt med över 60 % utan att det nämnvärt påverkar annan markanvändning eller miljökonsekvenserna.

Beträffande bioenergi utgör skogsflis den största utnyttjade resursen av biomassa också i Österbotten. Förbränningsanläggningarna (också små och medelstora) i landskapet övergår småningom från olja till bioenergi. Den här målmedvetna riktningen framkom också tydligt i den enkät som gjordes i samband med utredningen. Som det har konstaterats ovan motsvarar skogarnas totala årliga tillväxt i landskapet 4,2 TWh. Om 70 % av den här energimängden utnyttjas i energiproduktionen år 2030 motsvarar det 2,9 TWh eller 31,5 % av förbrukningen enligt visionen och 24% av slutförbrukningen enligt grundscenariot. Då

man dessutom har användningen av biogas i både nya och planerade anläggningar torde man med bioenergi mycket sannolikt kunna producera cirka 35 % av förbrukningen enligt visionen och 27 % av slutförbrukningen enligt grundscenariot. Åkerbiomassa ingår inte i den här uppskattningen. Det här delområdet kräver inga nya beteckningar i landskapsplanen. Anläggningar som är av betydelse på landskapsnivå har redan huvudsakligen beaktats i planförslaget.

Westenergys anläggning, som ska utnyttja källsorterat kommunalt avfall som bränsle, kommer att leverera fjärrvärme 0,23 TWh från början av år 2013. Man kan anta att den långsiktiga utbyggnaden och effektiviseringsåtgärderna kommer att höja mängden till 0,4 TWh fram till år 2030. Det här motsvarar cirka 4 % av förbrukningen enligt visionen och 3 % av slutförbrukningen enligt grundscenariot. I förslaget till landskapsplan, som är inlämnat för att fastställas, har området redan behandlats korrekt (områdesreservering "EJ").

Den geotermiska (jord-, berg-, sediment-) värmens tekniska potential i Österbotten är 36,1 TWh om året, vilket är 18 gånger så mycket som det beräknade uppvärmningsbehovet för landskapets byggnadsbestånd (2 TWh). Intresset för geotermisk värme ökar kraftigt. Byggnadsbeståndet i landskapet kommer sannolikt att förnyas (saneras eller ersättas med nya byggnader, livslängd ca 50 år) till cirka 40 % fram till

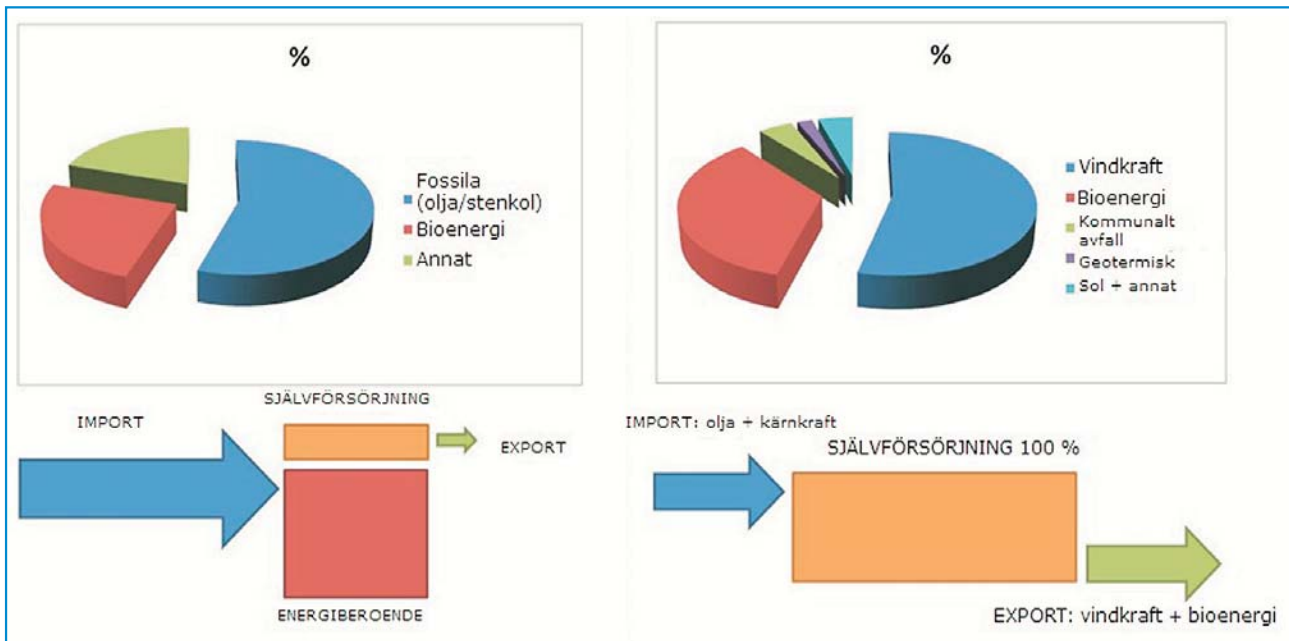
år 2030. Om den geotermiska värmens andel i det här sammanhanget höjs till 25 % av den totala energin, motsvarar det cirka 2 % av förbrukningen enligt visionen och 1,5 % av slutförbrukningen enligt grundscenariot.

**Användningen av solenergi** ökar betydligt fram till år 2030. Speciellt i småhus nås redan nu med aktiv utvinning av solvärme 15–30 % besparing av uppvärmningskostnaderna. Av byggnadsbeståndets värmebehov (2 TWh) kunde alltså uppskattningsvis 20 % relativt enkelt täckas med solvärme år 2030. Fastän utvinningen av solvärme blir effektivare också i Österbotten, torde man ändå med solvärme tillsammans med andra tidigare inte uppräknade förnybara energiformer realistiskt sett nå endast knappt fem procents andel av den slutliga förbrukningen.

Utöver ovan nämnda uppskattningar finns också förnybar potential i bl.a. åkerbiomassa, som man först nu har börjat utnyttja i Finland. Cirka 80 % av åkerarealen i Finland behövs för produktion av livsmedel och foder. Resten kunde användas för energiproduktion. På riksnivå i Finland motsvarar det här ca 10 TWh, vilket har konstaterats ovan. På Österbottens förbunds område ligger 6,1 % av Finlands åkerareal, dvs. det kunde gå att producera åkerbiomassa för 0,6 TWh. Det här har dock inte räknats in i balansen i tabell 15, eftersom det på principiell nivå inte är riktigt accepterat att reservera åkrar för energiproduktion.

**Tabell 15. Energibalans för Österbotten 2030. Visionen är att energiförbrukningen har börjat minska tack vare förbättrad energieffektivitet och sparåtgärder. I grundscenariot har energibehovet fortsatt att öka.**

Energiform / andel	Vision TWh 9.2 TWh	Vision ca %	Grundscenario TWh 12.0 TWh	Grundscenario cirka %
Vindkraft	5.0	54	5.0	42
Bioenergi	3.2	35	3.2	27
Kommunalt avfall	0.4	4.5	0.4	3
Geotermisk värme	0.2	2	0.2	2
Sol och andra förnybara ospecificerade	0.4	4.5	0.5	3
Energiimport	0.0	0	2.8	23



Figur 28. Uppskattning av energibalansens förändring från 2010 (till vänster) till 2030 (till höger). Även om 100 % självförsörjning nås år 2030, torde landskapets balans innehålla både import och export.

Enligt figur 28 är det uppenbart att små och medelstora energiproduktionsenheter som använder förnybara energiformer, speciellt olika slags biomassor, kan vara ekonomiskt motiverade och många av dem kommer att bli företagsekonomiskt lönsamma. Man kan se att ovannämnda lösningar kommer att bli vanligare under den aktuella tidsperioden. På så sätt kan hela energisektorns struktur förnyas. En struktur av det här slaget innebär i praktiken en modell för

decentraliserad energiproduktion. Utgångspunkten för en decentraliserad produktionsmodell är att t.ex. transport av olika typer av biomassa långa sträckor inte är ekonomiskt motiverat – resurserna ska utnyttjas så nära källan som möjligt. I energibalansscenariot enligt figur 28 framträder dock betydelsen av samverkan mellan flera olika faktorer, massiv vindkraftsproduktion och omfattande utnyttjande av bioenergi som grund för energibalansen och kärnkraft som reglerkraft.

## 11. KÄLLOR

Annat material som använts anges i del 3: Utgångspunkter och material som använts.

Anvia Oy (2010). Svar på projektenkäten.

Asplund D., Flyktman M. & Uusi-Penttilä P. (2009). Arvio mahdollisuuksista saavuttaa uusiutuvien energialähteiden käytön tavoitteet vuonna 2020 Suomessa. Benet Oy.

Band, W, Madders, M. & Whitefield 2007: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: Lucas, M. , Janss , G. & Ferrer, M. 2007 (ed.): Birds and wind farms. Risk Assesment and mitigation: 259-275.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjanmaan liitto ja Ramboll Finland Oy 2012: Pohjanmaan tuulivoima ja erikoiskuljetukset. Raportti 34 s.

Finavia (2012). Korkeusrajoitukset paikkatietoaineistona. Suomi. Tillgänglig 1.6.2012:  
<http://www.finavia.fi/tietoafinaviasta/lentoesteet/korkeusrajoitukset-paikkatietoaineistona>

Fingrid (PP-presentation som gavs till konsulten 13.4.2010) s. 18.

Holtinen H. & Tuhkanen S. (2004). The effect of wind power on CO2 abatement in the Nordic Countries. Energy Policy Vol. 32/14 s. 1639-1652.

Levon instituutti (Hytinen T. & Peura P.) (2009). Energiaomavaraisuuden kohottaminen Pohjanmaalla. Vaasan Yliopisto.

Levon instituutti (Wuori O. ja Vainio A.) (2004). Pohjanmaa ja Etelä-Pohjanmaa, eroja ja yhtäläisyyksiä.

Liikennevirasto (2012). Tuulivoimalaohje. Ohje tuulivoiman rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen. Liikenneviraston ohjeita 8/2012.

Lillandt B-G. (2012). Skriftlig information om observationer av lavskrika i Österbotten.

GTK (2008) Kallio-, maa- ja sedimentilämmön lähteet. (tidningen Geofoorum 1/2008).

Kannonlahti J. (2010) Kvarkens ornitologiska förening / svar på projektenkäten.

Koivusaari J. (2012). Skriftlig information om var havsörnrevir finns i Österbotten.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2012). Tuulivoimaloiden vaikutukset liikenneturvallisuuteen. Selvitys etäisyyksivälimuksista tie-, rautatie-, meri- ja lentoliikenteen osalta. Julkaisuja 20/2012.

Pellervos ekonomiska forskningscentral (2006).

Soimakallio S. & Savolainen I. (toim.) (2002). Technology and Climate Change CLIMTECH 1999-2002. Technology Programme Report 14/2002 Final Report. TEKES. Helsinki.

SYKE, Suomen Ilmatieteen laitos, GTK, Itä-Suomen yliopisto (2010). The climate impacts of peat fuel utilization chains – a critical review of the Finnish and Swedish life cycle assessments (Version 3.6.2010). Tillgänglig (20.10.2010):  
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=118513&lan=fi>

Teknologicentrum Merinova Ab, Österbottens energistrategi 2010–2040.

Teknologiateollisuus ry. Tuulivoima-tiekartta 2009. Tillgänglig 3.1.2011:  
<http://www.teknologiateollisuus.fi/fi/ryhmat-ja-yhdistykset/tuulivoima-tiekartta-2009.html>

Statistikcentralen (2009). Preliminära uppgifter om invånarantal. Källor: Österbottens förbund. Österbotten i siffror (2009). Tillgänglig (25.10.2010):  
[http://www.pohjanmaa.fi/medialibrary/data/pohjanmaa\\_lukuina\\_2009\\_vers1-%7Bvnfcv-pyiy-xowrt%7D.pdf](http://www.pohjanmaa.fi/medialibrary/data/pohjanmaa_lukuina_2009_vers1-%7Bvnfcv-pyiy-xowrt%7D.pdf)

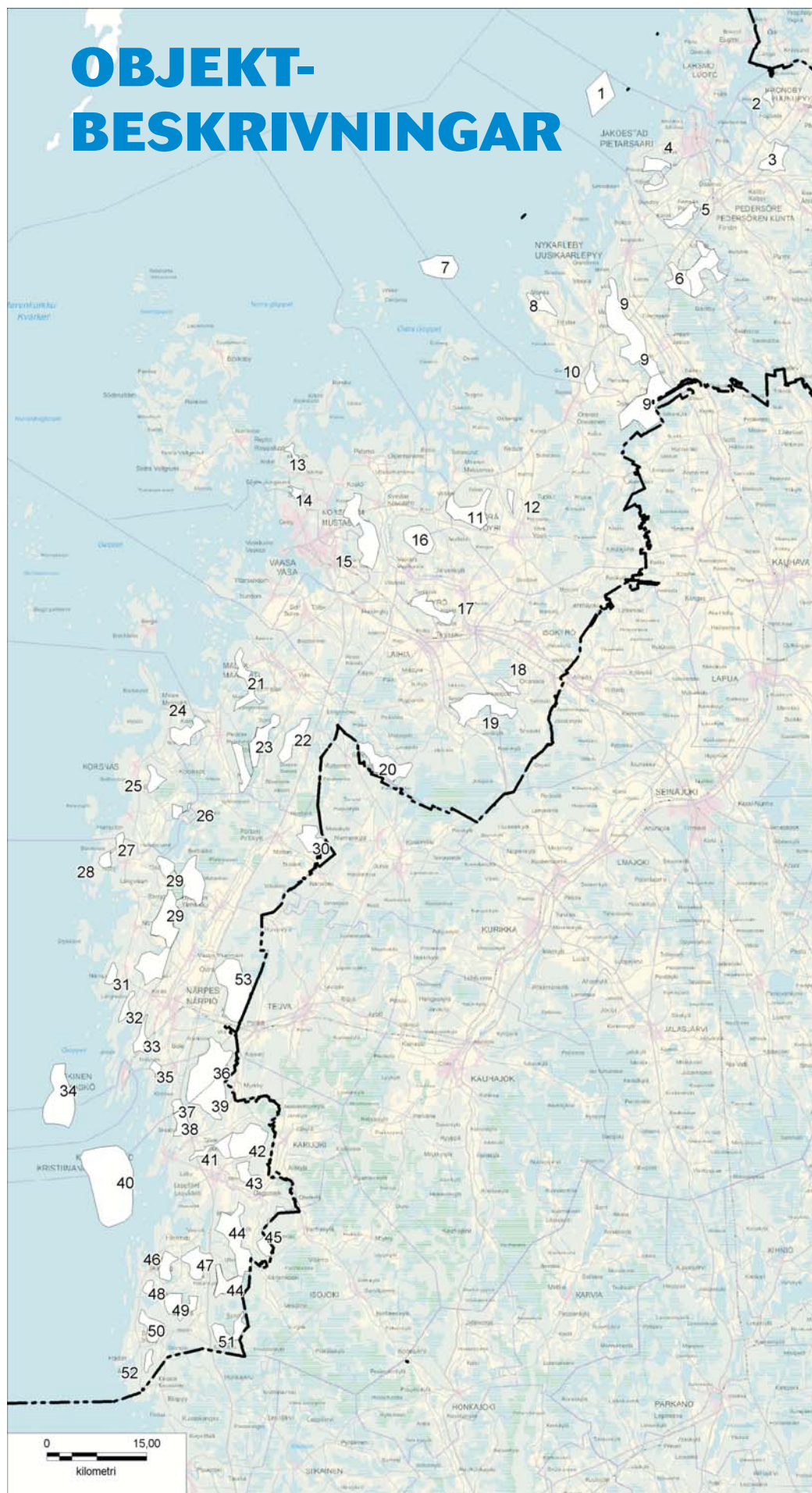
Statistikcentralen (2010). Energistatistik.

Ympäristöministeriö ja rannikon liitot (2002). Tuulivoimatuotannolle soveliaat alueet Perämeren ja Merenkurkun rannikko- ja merialueella.

Ympäristöministeriö (2012). Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 4/2012.

Wasberg J. & Pekkola E. (2010). Ny energi i Österbotten – Österbottens energistrategi 2010 – 2040. Österbottens förbund.

# OBJEKT- BESKRIVNINGAR



## Område

nr	OMRÅDETS NAMN
1	UTANFÖR JAKOBSTAD
2	HÄSTÖ
3	LÅNGSKOGEN
4	FÄBODA
5	STORMOSSEN
6	LÅNGMOSSEN
7	MICKELSÖRARNA
8	MONÄS
9	BJÖRKBACKEN
10	GUNILACK
11	SÖDERSKOGEN
12	LÅLAX
13	ISKMO
14	JUNGSUND
15	SIDLÄNDET
16	BOBACKEN
17	TORKKOLA
18	NAARAJOKI
19	KATTIHARJU
20	RAJAVUORI
21	SIDLÄNDET
22	JOHANNESDAL
23	FLATBERGEN
24	MOLPE
25	POIKEL
26	PULKAR
27	BLACKSNÄS
28	TÖJBY
29	NORRSKOGEN
30	PILKBACKEN
31	NÄMPNÄS
32	TJÄRLAX
33	BOSKOGEN
34	UTANFÖR KASKÖ
35	PJELAX
36	SVEDAN
37	SVALSKULLA
38	GILLERMOSSEN
39	LÅNGMARKEN
40	UTANFÖR KRISTINESTAD
41	TJÖCK
42	ÅBACK
43	KULLEN
44	ÖMOSSA-NORRVIKEN
45	LAKIAKANGAS
46	HENRIKSDAHL
47	ARSTU
48	SKOÄNG
49	VÄSTERVIK
50	SIDEBY FASTLANDET
51	KALLTRÄSK
52	APPELÖ
53	BREDÅSEN