

ÖSTERBOTTENS LANDSKAPSPLAN 2040

Vindkraftsprojekten i Österbotten och deras anslutning till stamnätet



Österbottens förbund
Pohjanmaan liitto

Ditt Sinun
ÖSTERBOTTEN | POHJANMAASI
Landskapsplanen 2040 Maakuntakaava

Innehållsförteckning

1	Inledning	4	
2	Kraftledningsnätet i nuläget	5	
2.1	STAMNÄTET I FINLAND		5
2.1.1	Utvecklingen av stamnätet i Finland		7
2.2	REGION- OCH DISTRIBUTIONSNÄTET I FINLAND		9
2.3	Förbrukning och produktion i elsystemet		11
3	Planläggning	13	
3.1	RIKSOMFATTANDE MÅLEN FÖR OMRÅDESANVÄNDNING		13
3.2	ÖSTERBOTTENS LANDSKAPSPLAN		13
3.2.1	Österbottens landskapsplan 2030		13
3.2.2	Etapplandskapsplan 1		14
3.2.3	Etapplandskapsplan 2		14
3.3	ÖSTERBOTTENS LANDSKAPSPLAN 2040		16
3.4	PLANERING PÅ KOMMUNAL NIVÅ		16
4	Byggande av kraftledning	17	
4.1	TILLSTÅNDSPROCESS		17
4.2	KRAFTLEDNINGAR		20
4.2.1	Typ av kraftledning		20
4.2.2	Exempel på markåtgång för byggande av ny ellinje		24
4.2.4	Jordkabel		25
4.3	ELSTATION		26
5	Vindkraftsprojekt i Österbotten	27	
6	Produktionsstöd för förnybar energi	34	
6.1	BEFINTLIGT STÖDSYSTEM		34
6.2	NYA STÖDSYSTEM		35
7	Scenarier för kraftöverföring	36	
7.1	SCENARIO 1		36
7.2	SCENARIO 2		38
7.3	SCENARIO 3		40
8	Kapacitet och utvecklingsbehov	41	
8.1	KAPACITET		41
8.2	UTVECKLINGSBEHOV		42
9	Jämförelse med andra länder	43	
9.1	ELÖVERFÖRING OCH PRINCIPER I ANDRA LÄNDER		43
10	Möjligheter och utmaningar i samband med dragning av kraftledningar	45	

10.1 VINDKRAFTSETABLERINGAR OCH BYGGE AV KRAFTLEDNINGAR I ÖSTERBOTTEN	46
10.2 FÖRSLAG TILL LÖSNINGAR OCH ANVISNINGAR	46
11 Utveckling i Österbotten	52
12 Slutledning	55
13 Källor:	57
14 Bilagor:	58

1 Inledning

Detta projektarbete är finansierat av miljöministeriet samt av Österbottens förbund och har uppgjorts av delvis Österbottens förbund och delvis FCG Finland Oy. Projektets målsättning är att noggrant kartlägga nuläget vad gäller aktuella vindkraftsprojekt av regional betydelse i Österbotten, deras produktionskapacitet samt hur elöverföringen från dessa kunde genomföras. För fastställande av anslutningspunkt till stamnätet eller regionnätet och för planering av nya kraftledningar, krävs att vindkraftparkens totala effekt är fastslagen. En ansökan till elnätsinnehavaren inlämnas av projektinnehavaren för att kopplingspunkten till elnätet ska kunna fastslås. Därtill krävs terrängundersökning och naturinventeringar av den planerade sträckningen för kraftledningen samt i vissa fall även en miljökonsekvensbedömning. På grund av det stora antalet vindkraftsprojekt i Österbotten samt det faktum att projekten är i olika skeden av planläggning där antalet kraftverk eller anslutningspunkt till stamnätet eller regionnätet är okänd eller osäker, så kan ännu inte fastställas kopplingspunkt för vart och ett av vindkraftsprojekten i landskapet. I utredningen har använts befintligt material och vindkraftsprojektens utredningar över kraftledningar. Målet är att via utredningen bidra till förverkligandet av Österbottens etapplandskapsplan 2. Resultatet av denna utredning beaktas vid utarbetandet av Österbottens landskapsplan 2040.

2 Kraftledningsnätet

i

nuläget

Kraftsystemet i Finland består av kraftverk, stamnät, regionnät, distributionsnät samt elkonsumenter. Det är en del av det samnordiska elsystemet tillsammans med systemen i Sverige, Norge och östra Danmark. Från Ryssland och Estland till Finland finns det dessutom en likströmsförbindelse, med vilken de nordiska systemen kan förenas. På motsvarande sätt är det samnordiska systemet kopplat till systemet i Mellaneuropa med hjälp av likströmsförbindelser.

Samhället som vi lever i idag är starkt beroende av energi. Energi behövs för att till exempel värma upp hus när det är kallt ute, eller göra hus svalare när det är varmt ute. Vi behöver energi för belysning och apparater och för transporter. Energin behövs också för produktion och distribution av varor och tjänster. Energianvändningen påverkas bland annat av hur ekonomin ser ut och hur tekniken utvecklas. Energianvändningen kan delas in i tre sektorer: Bostäder och service, industri samt transport. Det statligt ägda Fingrid ser till att elproduktionen i stamnätet motsvarar det behov som finns. Därtill krävs ringmatning, dvs. alternativa överföringsledningar, av elen för att undvika längre strömbrott vid störningar i eldistributionen.

2.1 STAMNÄTET I FINLAND

Fingrid Oyj är ett riksomfattande statsägt stamnätsbolag, som svarar för Finlands huvudnät för elöverföring. Spänningen i stamnätet är 110 – 400 kV. Bolagets uppgift är att utveckla stamnätet, upprätthålla ständig balans mellan elförbrukning och -produktion, utreda elleveranser mellan parterna på riksnivå samt förbättra elmarknadens verksamhetsbetingelser. Dessutom ansvarar bolaget för gränsöverföringsförbindelserna till andra länder.

Regionnäten ansluter till stamnätet och överför elektricitet regionalt. Skillnaden mellan region- och distributionsnät är spänningsnivån. Regionnäten fungerar med en spänning på 110 kV, distributionsnät med 20, 10, 1 eller 0,4 kV. De lägsta spänningarna kallas för lågspänning (0,4-1 kV), medan de högre spänningarna benämns medelspänning (1-70 kV) eller högspänning (110 – 400 kV). Högspänningsnätets totala längd är ca 20 700 km, medelspänningsnätets 137 000 km och lågspänningsnätets 232 400 km. Högspänningsnäten har byggts som luftledningar, medan ca 35 % av lågspänningsnäten och ca 11 % av medelspänningsnätets kablar finns i jord och vattendrag. Under de senaste åren har andelen jordkablar börjat öka.

Hemmen får sin el från distributionsnätet, medan industri, handel, tjänster och jordbruk efter omständigheterna får sin från antingen distributions-, region- eller stamnätet. De elproducerande kraftverken också kan ansluta sig till något av dessa tre nät.

Elstationer är knutpunkter där kraftledningarna med olika spänningar möts. Vid stationerna kan man transformera, distribuera och centralisera överföringen av el. Transformatorerna omvandlar elens höga överföringsspänningar till lågspänningar som lämpar sig för elkonsumenter eller tvärtom. Största delen av transformatorerna är placerade i stolpar, men de finns också i transformatorbyggnader.

Stamnätet i Finland består av:

- 4500 km 400 kV kraftledning
- 2300 km 220 kV kraftledning
- 7500 km 110 kV kraftledning
- 113 elstationer

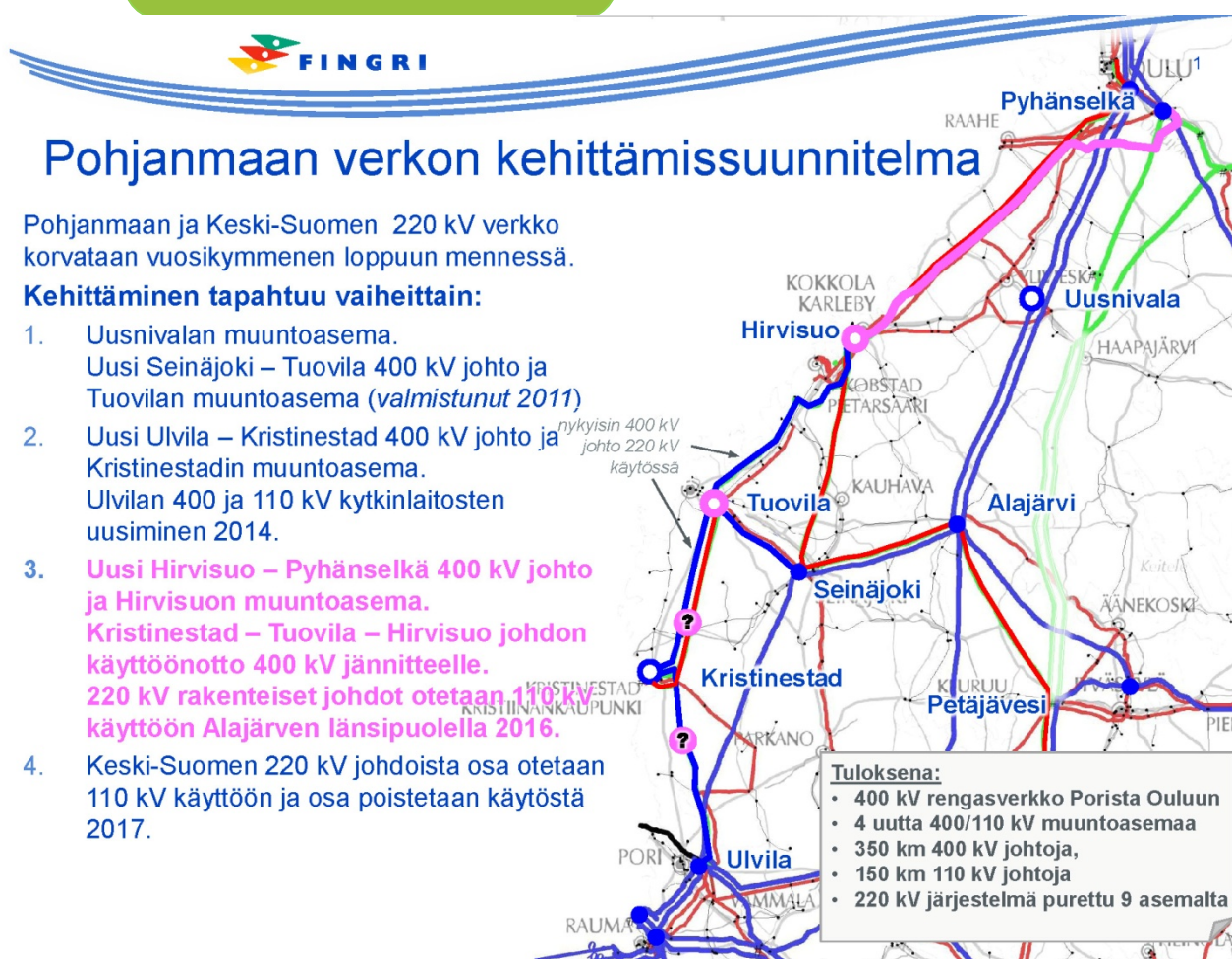


Bild 1. Utvecklingsplan för stamnätet i Österbotten (Fingrid 2015)

2.1.1 Utvecklingen av stamnätet i Finland

Fingrid ansvarar för planering och övervakning av stamnätets drift samt utveckling och underhåll av nätet. Stamnätet betjänar elproducenter och elkonsumenter och möjliggör handel mellan dessa parter i hela landet samt även handel över landets gränser.

Utvecklingen av stamnätet planeras för att motsvara de behov som finns i landet. För Österbottens del har man planerat att utveckla stamnätet enligt bild 1 nedan. På grund av de många nya vindkraftsparker som planeras i Österbotten, har man placerat alternativa nya stora transformatorstationer i Isojoki, Södra Österbotten (Arkkukallio) samt i Pörtom i Österbotten. Dessa skulle båda betjäna de kommande vindkraftsparkerna och erbjuda inkopplingspunkter till kommande vindkraftsetableringar. Byggandet av dessa nya stora transformatorstationer kräver dock att vindkraftsprojekten förbinder sig till dem och deltar ekonomiskt i dess förverkligande.

Alla nuvarande 220 kV elledningar i Österbotten kommer att bytas ut mot antingen 110 kV eller 400 kV elledningar. Se bild 2.



Bild 2. Kraftledning i Dagsmark, Kristinestad (Melinda Lyttbacka, 2014)

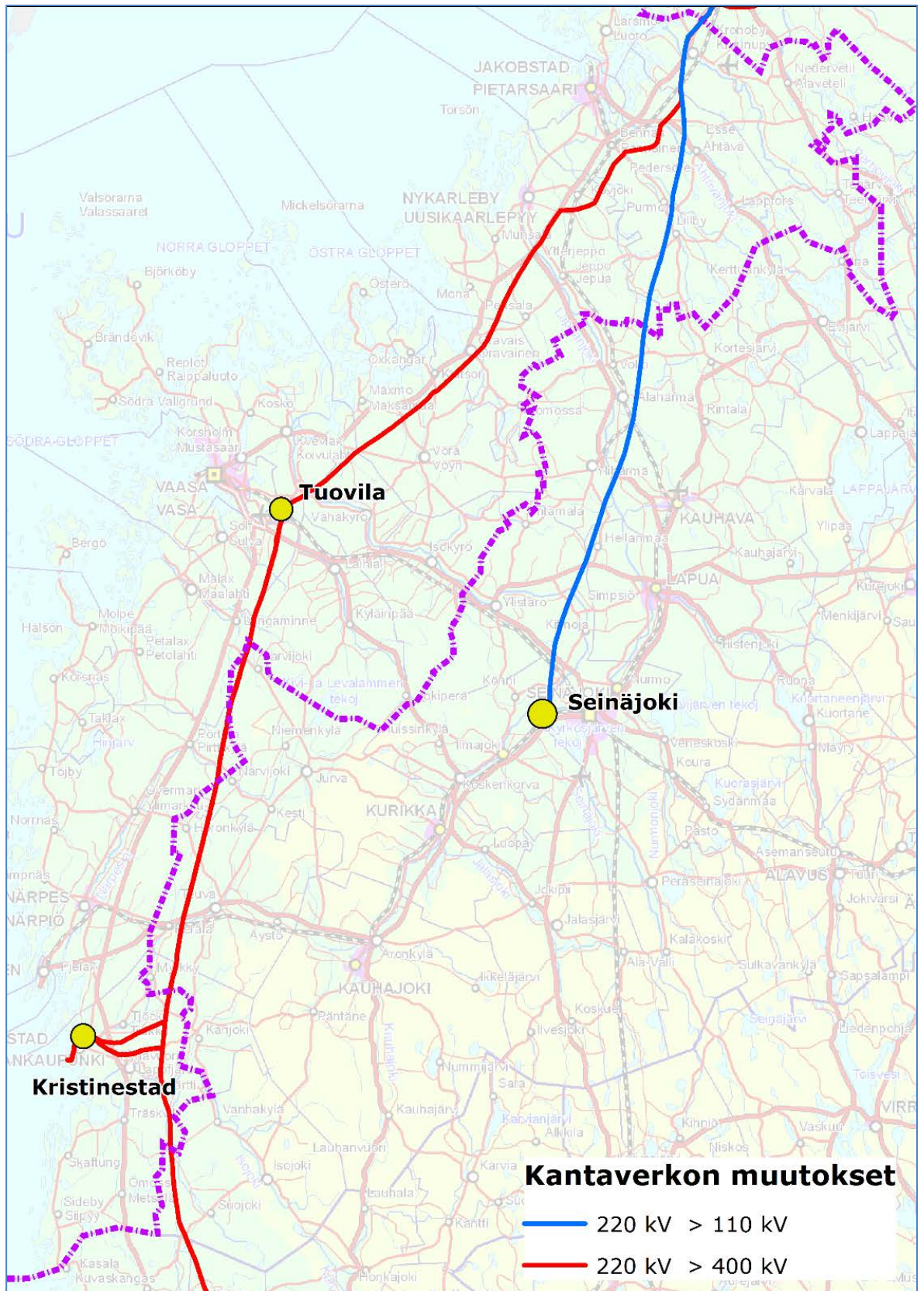


Bild 3. Ändringar i stamnätet. Blå linje= 220 kV som ändras till 110 kV, Röd linje = 220 kV som ändras till 400 kV.

2.2 REGION- OCH DISTRIBUTIONSNÄTET I FINLAND

Elnätet består av det nationella 110 – 400 kV stamnätet, 110 kV regionnät samt av 0,4-70 kV distributionsnät som styrs av lokala elbolag.

Regionnäten är kopplade till stamnätet och överför el regionalt i allmänhet med en eller flera 110 kV ledningar. Distributionsnäten är direkt kopplade till stamnätet eller utnyttjar stamnätets tjänster via regionnätet. Distributionsnäten har en spänningsnivå på 0,4–110 kV. Hushållen är anslutna till distributionsnäten. Industrin, handeln, tjänster och annan förbrukning (t.ex. lantbruk) är anslutna till distributions-, region- eller stamnätet beroende på situation.

Nätinnehavaren ansvarar för uppehållet av elnätet samt elkvaliteten som levereras till användaren. För funktioner inom elnätet krävs ett nättillstånd som utfärdas av energimyndigheten. För nätinnehavarna gäller en underhålls- och utvecklingskyldighet, anslutningskyldighet till elförbrukningsplatser och produktionsenheter samt överföringskyldighet av el. Elnätsinnehavaren svarar för elnätets skick och för den levererade elens kvalitet.

I elnätsinnehavarens nättillstånd ingår ett geografiskt ansvarsområde, där nätinnehavaren har ensamrätt att bygga distributionsnät. Kundens placering inom ansvarsområdet eller från vilken elproducent elen köps får inte inverka på elöverföringskostnaden. (<http://www.energiavirasto.fi/sahkoverkon-haltijat>)

I Finland finns 81 regionala nätbolag, exempelvis Vaasan sähköverkko oy, Nykarleby kraftverk Ab osv. Därtill finns 12 st nätinnehavare av högspänningsnät (suurjännitteisen jakeluverkon haltijat) i Finland där EPV Alueverkko Oy och Herrfors fungerar i Österbotten.

FINGRID OYJ'S KRAFTÖVERFÖRINGSNET

1.1.2016

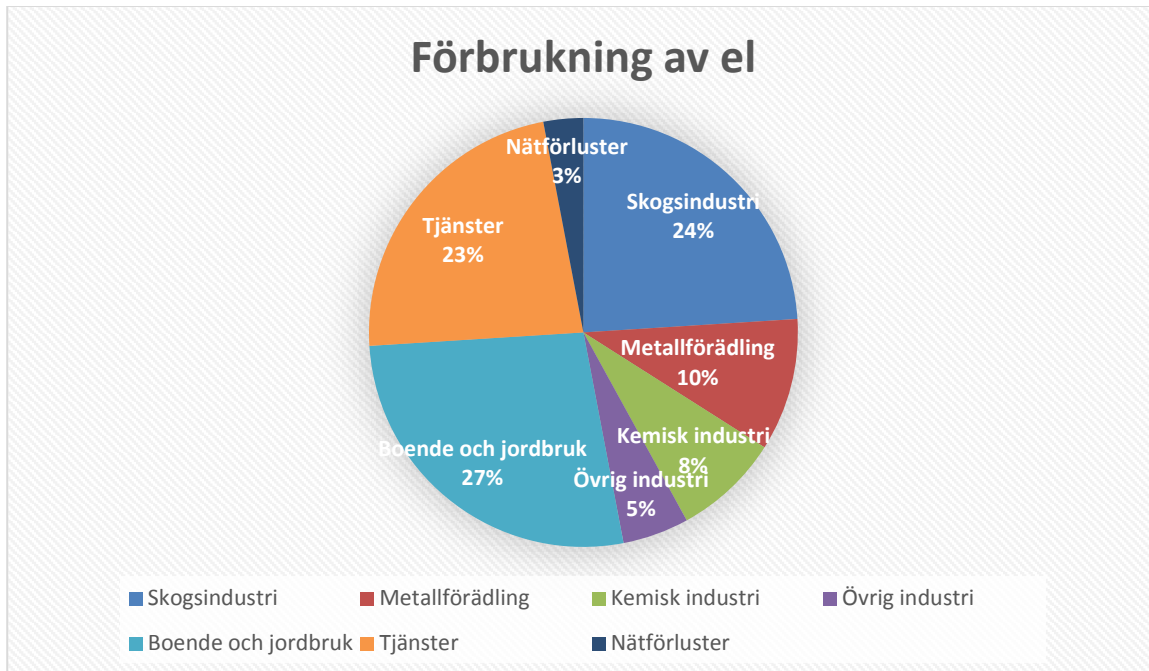
- 400 kV stamnät
- 220 kV stamnät
- 110 kV stamnät
- andra bolags ledningar



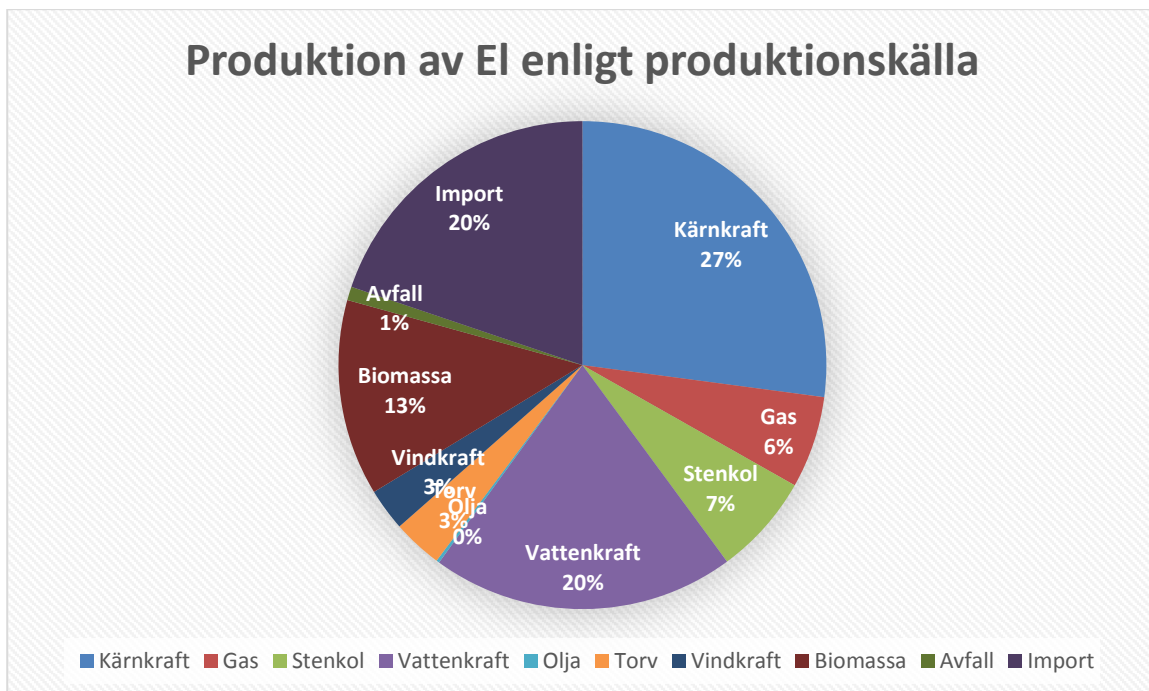
Bild 4. Fingrid Oyj:s kraftöverföringsnät i Finland

2.3 Förbrukning och produktion i elsystemet

2015 förbrukades 82,5 TWh el i Finland varav totalt 47 % förbrukades av industrin. Den totala förbrukningen av el är fördelad enligt följande:



Förbrukningsbehoven täcks med elproduktion från olika produktionskällor. År 2015 producerades elen enligt nedanstående. (Källa: Finsk energiindustri):



Den systemansvariga stamnätsinnehavaren, det vill säga Fingrid Oyj, ska svara för att Finlands elsystem är tekniskt funktionsdugligt och driftsäkert samt ta hand om de uppgifter som omfattas av det riksomfattande balansansvaret och om den riksomfattande balansavräkningen på ett ändamålsenligt och för parterna på elmarknaden jämlikt och icke-diskriminerande sätt. Som en del av systemansvaret ska den systemansvariga stamnätsinnehavaren sörja för att den kortvariga balansen mellan elproduktionen och elförbrukningen hela tiden upprätthålls inom dennes ansvarsområde samt för att områdets elbalans klarläggs. Fingrids uppgift är att använda kraftsystemet på ett tekniskt och ekonomiskt ändamålsenligt sätt.



Bild 5. Kraftledning och vindkraftverk vid Torkkola vindkraftsområde i Vasa (Christine Bonn, 2016)

3 Planläggning

3.1 RIKSOMFATTANDE MÅLEN FÖR OMRÅDEANVÄNDNING

De riksomfattande målen för områdesanvändningen utgör en del av markanvändnings- och bygglagens system för planering av områdesanvändningen. Enligt markanvändnings- och bygglagen skall målen beaktas och möjligheterna att uppnå dem främjas vid planering på landskapsnivå, i kommunernas planläggning och i de statliga myndigheternas verksamhet.

I riksomfattande målen för områdesanvändningen specificeras följande gällande kraftledning och förnybara energiformer i landskapsplan:

- "I landskapsplanen skall anges och i den övriga planeringen av områdesanvändningen beaktas dragningen av de kraftlinjer som är av betydelse för den riksomfattande energiförsörjningen, så att genomförandemöjligheterna kvarstår. Vid planeringen skall beaktas såväl de nya ledningarna som behövs liksom även behoven av att förbättra och bygga ut det gamla nätet. När nya kraftlinjer dras skall i första hand de befintliga korridorerna användas."
- "Vid områdesanvändningen skall man förbereda sig på områdesbehoven hos energiverk som använder förnybart och avfallsbaserat bränsle och dessa energiverks logistiska lösningar som en del av områdets energiförsörjning och avfallshantering."
- "I landskapsplanen skall anges vilka områden som bäst lämpar sig för utnyttjandet av vindkraft. Vindkraftverken skall i första hand koncentreras till enheter som omfattar flera kraftverk."
- "I samband med områdesanvändningen och planeringen av områdesanvändningen som gäller ovan nämnda förbindelse- och energinät skall riskerna i anslutning till extrema väderfenomen och översvämningar, markanvändningen i den närmaste omgivningen, utvecklingen av markanvändningen och närmiljön beaktas; i synnerhet bosättningen, objekt och områden som är värdefulla ur natur- och kulturhänseende samt särdragen i landskapet"

3.2 ÖSTERBOTTENS LANDSKAPSPLAN

3.2.1 Österbottens landskapsplan 2030

Österbottens landskapsplan fastställdes av miljöministeriet 21.12.2010. Med landskapsplanen överförs utvecklingsprinciper och strategier, som uppgjorts på nationell och regional nivå, till reserveringar av markområden som styr områdesanvändningen i den önskade riktningen. En landskapsplan kan uppdateras antingen genom att man gör en ny

landskapsplan eller genom att vissa teman uppdateras i en så kallad etapplandskapsplan.

I landskapsplanen 2030 anvisas befintliga och nya regionalt betydande kraftledningar och elstationer. I planen anvisas också de förbindelsebehov som finns för nya kraftledningar i landskapet.

3.2.2 Etapplandskapsplan 1

Målsättningen med etapplandskapsplan 1 är att skapa förutsättningar för utveckling av den kommersiella servicen i Österbotten och samtidigt definiera utvecklingens riktlinjer. Etapplandskapsplan 1 "lokalisering av kommersiell service i landskapet Österbotten" fastställdes av Miljöministeriet 14.10.2013.

3.2.3 Etapplandskapsplan 2

I Österbotten förbrukas uppskattningsvis 9 TWh energi år 2030 om man förbinder sig till att öka energieffektiviteten och minska energiförbrukningen. Visionen är att landskapet är helt självförsörjande vad gäller energiproduktion och att all energi produceras med förnybara energikällor (Österbottens etapplandskapsplan 2). Österbottens Etapplandskapsplan 2 fastställdes den 14.12.2015 av miljöministeriet. Förslaget till etapplandskapsplan innehöll 30 regionalt betydelsefulla områden för vindkraftverk varav miljöministeriet lämnade 5 områden utan fastställelse. Den totala ytan för de 25 fastställda vindkraftsområdena är ca 380 km². En vindkraftspark av regional betydelse innehåller minst 10 vindkraftverk. Utöver de vindkraftsparker som ingår i etapplandskapsplan 2 så kan mindre vindkraftsparker med färre än 10 vindkraftverk även byggas utanför dessa områden.

I etappplanen anvisas inga kraftledningar från vindkraftsparkerna till stamnätet. En utförligare utredning över behov och kapacitet krävs för att ta med nya kraftledningar eller förbindelsebehov av kraftledningar. Beroende på produktionskapaciteten i de kommande vindkraftsparkerna samt vilka vindkraftsparker som slutligen förverkligas, kan anslutningspunkterna till stamnätet ändra och den fria kapaciteten i det befintliga stamnätet därmed variera.

3.3 ÖSTERBOTTENS LANDSKAPSPLAN 2040

Landskapsstyrelsen beslutade på sitt möte 27.1.2014 inleda arbetet med att uppgöra Österbottens landskapsplan 2040. Planen utarbetas i form av en helhetslandskapsplan som omfattar hela landskapet och dess olika samhällsfunktioner. Målsättningen är en godkänd plan år 2018. Då den nya landskapsplanen godkänns ersätter den Österbottens landskapsplan 2030 och dess etapplandskapsplaner. Programmet för deltagande och bedömning godkändes av landskapsstyrelsen 21.12.2015. Utredningar gällande energiförsörjning som uppgjorts och som ska uppgöras i samband med landskapsplanen är följande:

- Förbindelsebehov av kraftledningar
- Solenergi
- Bioenergi och logistik

3.4 PLANERING PÅ KOMMUNAL NIVÅ

Planeringen av en vindkraftspark inom en kommun sker med en detaljplan eller för större parker i huvudsak med delgeneralplan. I Österbotten har ett stort antal delgeneralplaner för vindkraft påbörjats. I hela landskapet finns ca 40 vindkraftsprojekt i olika skeden av planläggning eller utredning.

Kraftledningar från vindkraftsparker till anslutningspunkten i stamnätet undergår ingen specifik planläggning på kommunal nivå utan kraftöverföringar planeras enligt vad som specificeras i punkt 4. i denna rapport. Kraftledningar behandlas dock i planer precis som annan markanvändning, när general- eller detaljplaner utarbetas där en kraftledning löper genom det aktuella området.

4 Byggande av kraftledning

Kraftledning	Kraftledningar kan vara antingen luftledningar eller kablar. I luftledningar hängs ledningarna upp i stolpar. Kablar kan grävas ner i marken eller sänkas ner under vatten.
Ledningsområde, ledningsgata och kantzon	<p>Ledningsområdet är det område där kraftledningens ägare löst in en begränsad användningsrätt. Den användningsrätt som kraftledningens ägare får genom inlösningsförfarandet begränsar markägarens rättigheter och samtidigt ger den rättigheter för kraftledningens ägare att bygga, använda, underhålla och förnya kraftledningen.</p> <p>Ledningsområdet består av ledningsgata och kantzoner på båda sidor. Trädens tillåtna höjd i kantzonerna är begränsad så att ett fallande träd inte faller över ledningen.</p> <p>Ledningsgatans och ledningsområdets bredd varierar beroende på ledningens spänning och uppbyggnad.</p>
Elstation, transformatorstation	Elstationer är knutpunkter i elnätet där elöverföringen kan delas upp i olika ledningar. Elstationer kan delas upp i kopplingsstationer och transformatorstationer. I kopplingsstationerna förenas endast ledningar av samma spänning och i transformatorstationerna ledningar av olika spänning. I transformatorstationer kan finnas en eller flera transformatorer.
	 <p>Kantzon Ledningsgata Kantzon</p> <p>Ledningsområde / Område med byggförbud</p> <p>Ledningsgatans bredd för 110 kV ledningar är i allmänhet 26-30 m. Ledningsgatans bredd för 220 kV ledningar är i allmänhet 32-38 m. Ledningsgatans bredd för 400 kV ledningar är i allmänhet 36-42 m.</p> <p>Kantzonens bredd på vardera sidan av ledningen är 10 meter, alltid sammanlagt 20 meter.</p>

4.1 TILLSTÅNDSPROCESS

Processen för inlösen av kraftledningsgator och byggande av kraftledningar styrs av bland andra följande lagar:

- Lag och förordning om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning
- Elmarknadslagen och -förordningen

- Lag om inlösen av fast egendom och särskilda rättigheter
- Markanvändnings- och bygglagen och -förordning
- Lag om fornminnen
- Naturskyddslag och -förordningar

Byggandet av en ny kraftledning föregås av följande steg:



Alla 220 kV:s och 400 kV:s kraftledningsprojekt, där kraftledningens längd överskrider 15 km, föregås av en lagenlig miljökonsekvensbedömning. I projekt under 220 kV tas beslut om MKB-förfarande av den regionala NTM-centralen.

Efter MKB-förfarandet söker operatören i enlighet med elmarknadslagen byggnadstillstånd från Energimarknadsverket. Med byggnadstillståndet fastställer man projektets

nödvändighet för att säkerställa elöverföringen. Lovet ger inte rätt att bygga kraftledningen och tar heller inte ställning till ruten. För terrängundersökning av den valda kraftledningsruten ansöks om utredningstillstånd från det lokala lantmäteriverket. Detta tillstånd ger operatören rätt att undersöka linjedragningen för kraftledningen i terrängen. Om terrängundersökningens utförande meddelas till alla markägare sju dygn före denna påbörjas. Vid behov kan undersökningar påbörjas redan i MKB-skedet. På basen av resultatet av terrängundersökningen planeras den slutliga linjedragningen och placeringen av stolpar och dessa märks ut i terrängen.

Före ansökan om inlösen lämnas in, försöker operatören på förhand få berördas godkännande för kraftledningen. Arbets- och näringsministeriet behandlar ansökningarna om inlösen av kraftledningsområden. Ministeriet begär också utlåtanden av myndigheter, kommuner samt av de parter som inte gett sitt godkännande till byggandet av kraftledningen.

Statsrådet godkänner inlösenstillstånd och dessa kan överklagas till högsta förvaltningsdomstolen. Om parterna kommit överens om placeringen av kraftledningen eller om det är fråga om ett mindre inlösenförfarande, kan detta avgöras av lantmäteriverket.

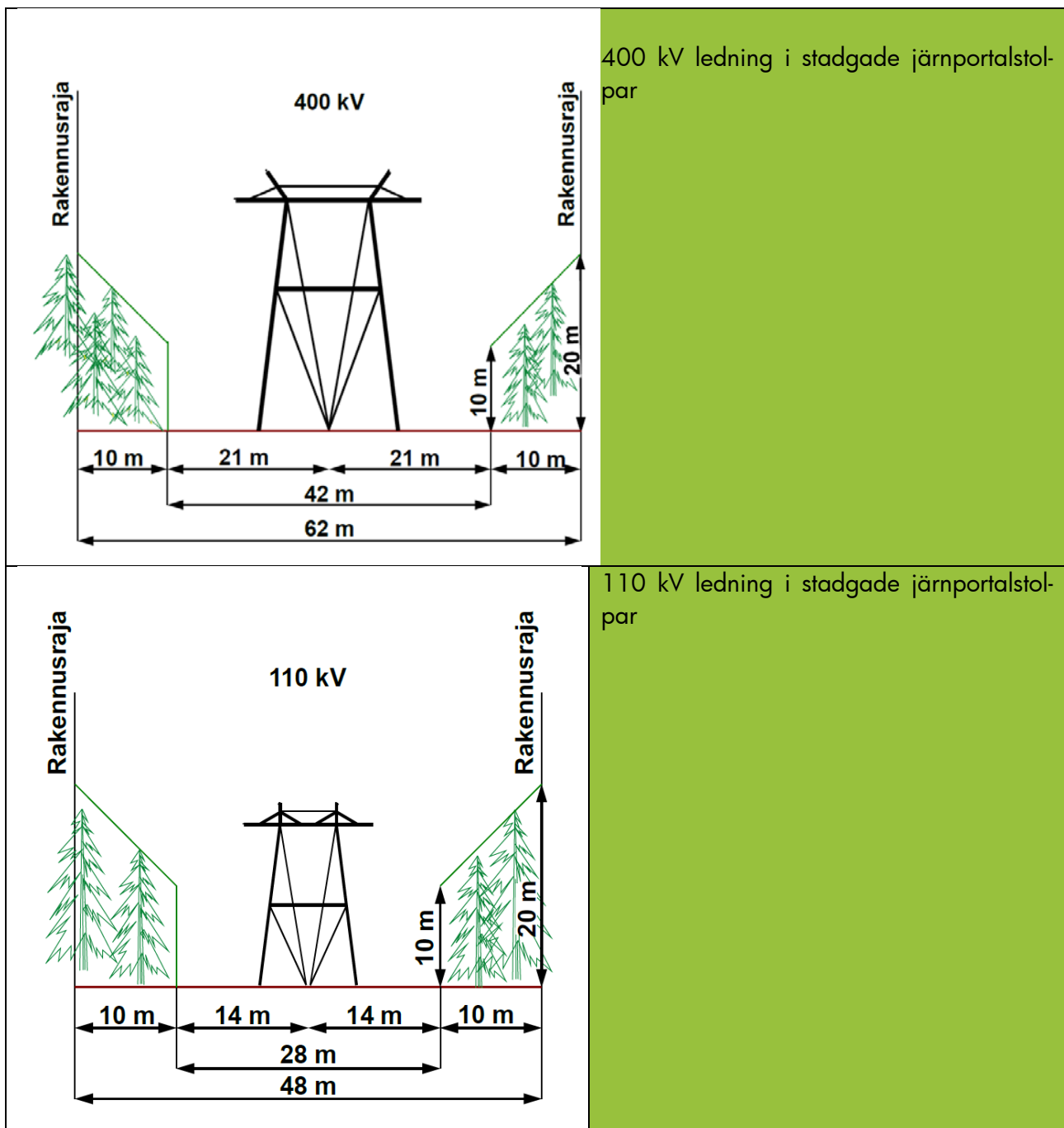
Statsrådets beslut om inlösenstillstånd sänds till det lokala lantmäterikontoret där inlösningsförrättningen anhängiggörs. I inlösningsförrättningen tas beslut om användarrättigheten till kraftledningsgatan vilket möjliggör byggande, användning och underhåll av kraftledningar. Marken och övriga ägodelar som ligger under kraftledningen förblir i markägarens ägo.

Jord- och vattenområden inlöses för t.ex. järnväg, naturskyddsområde och flygfält. När inlösen verkställs för att bygga kraftledningar eller naturgasnät handlar det vanligen om att förvärva nyttjanderätten till ett visst område. Vid en inlösningsförrättning avgörs vilka områden och rättigheter som behövs för projektet samt behandlas de ersättningsfrågor som uppstår i samband med projektet.

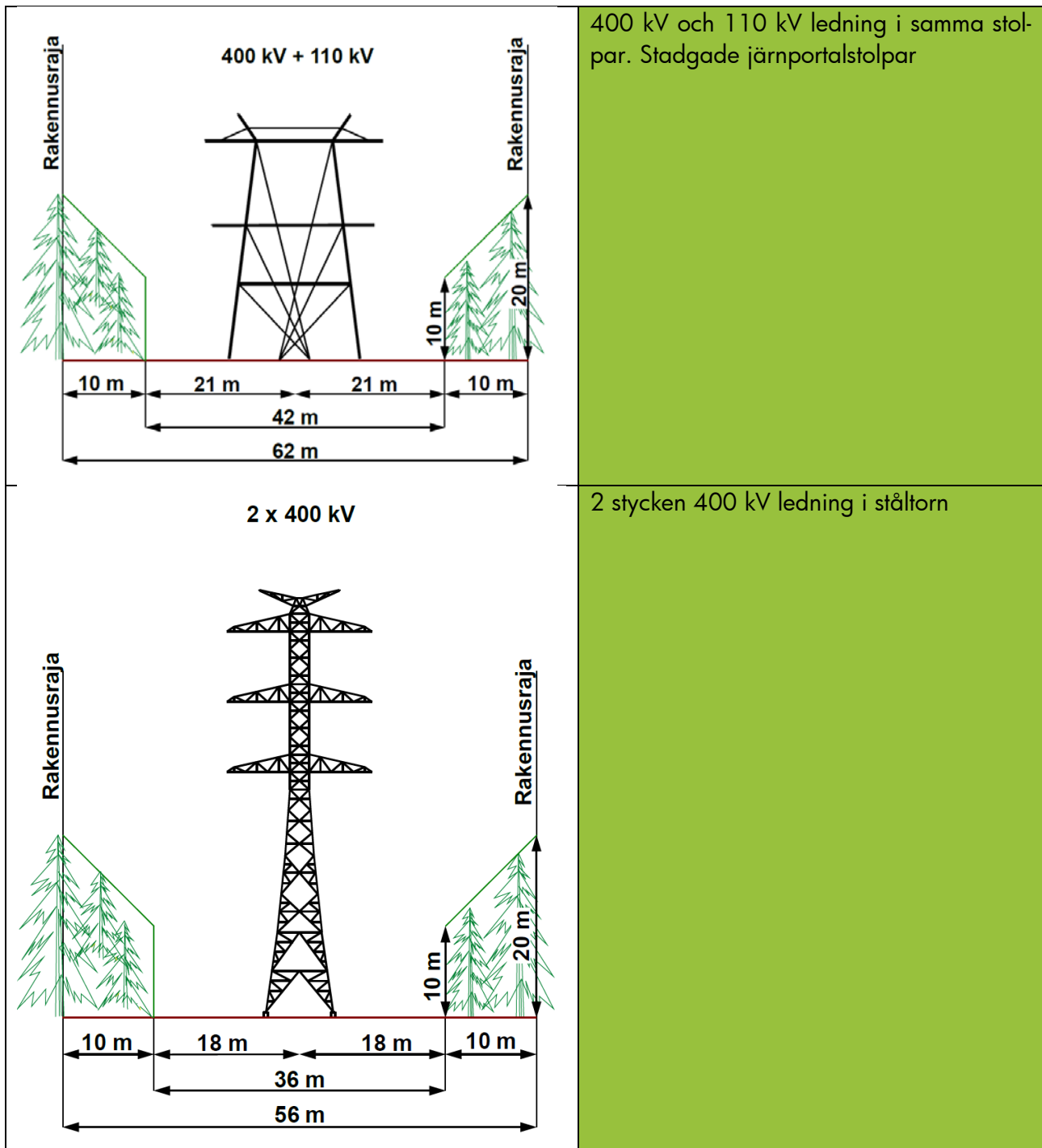
4.2 KRAFTLEDNINGAR

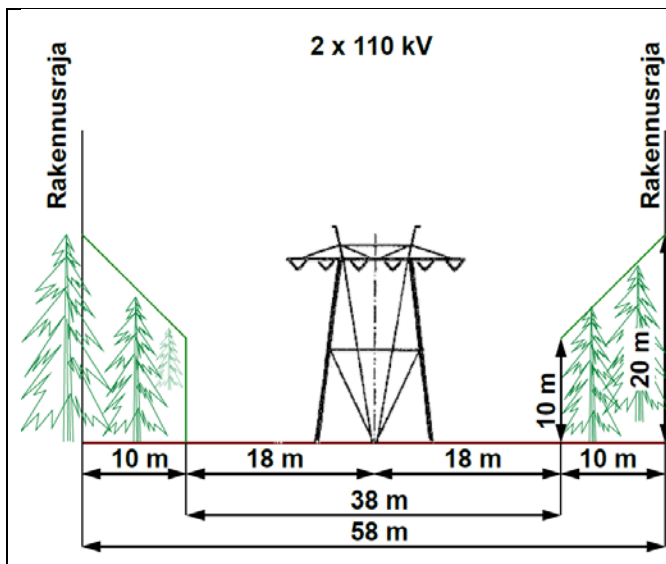
4.2.1 Typ av kraftledning

Det finns ett flertal olika typer av kraftledningsstolpar och spänning att tillgå vid nybygge av kraftledningar. Den vanligaste typen av kraftledning som används för överföring av producerad energi till stamnätet är en 110 kV kraftledning som byggs med antingen stadgade trästolpar eller järnstolpar (se nedan). En 110 kV kraftledning har kapacitet för ca 200 MW installerad effekt. (Källa: Fingrid 2015)



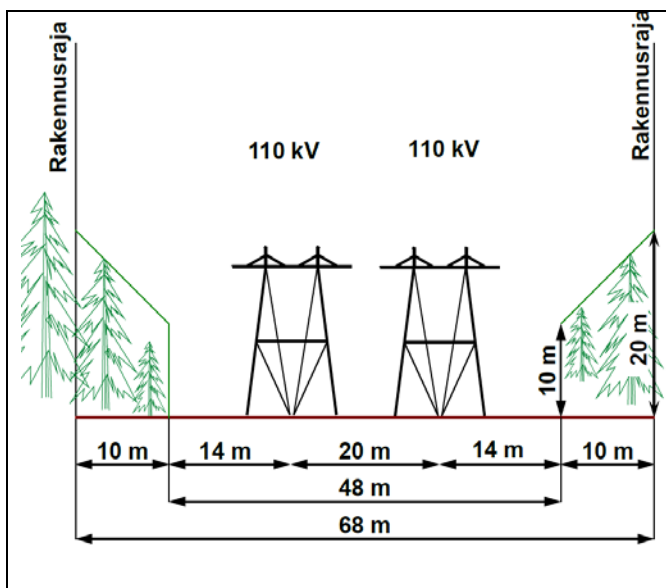
Vid bygge av flera ledningar som använder samma ledningsgata, där denna antingen breddas eller genom att man bygger stolpar med kapacitet att bära flera ledningar, finns ett flertal alternativ att välja mellan.





2 stycken 110 kV ledningar i samma stadgade järnportalstolpar.

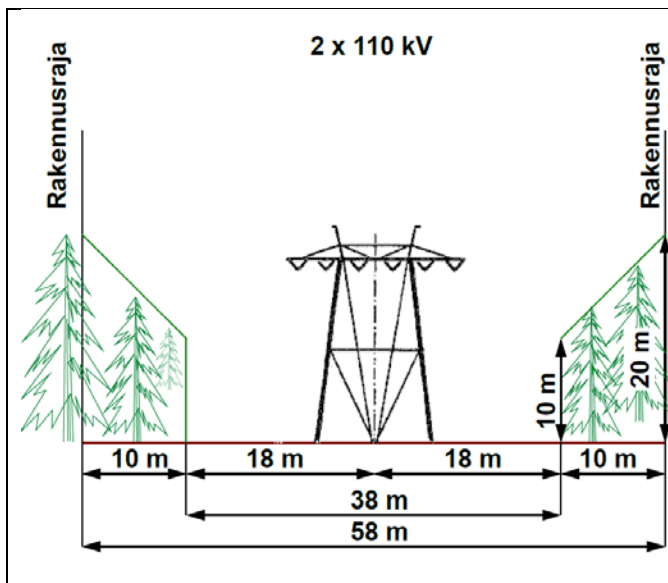
Byggande av nya ellinjer i befintliga ledningsgator ingår som ett mål i de riksomfattande målen för områdesanvändning. Vid byggandet av nya kraftledningar ska i mån av möjlighet kraftledningen dras parallellt med den befintliga kraftledningen så, att den utnyttjar en del av den befintliga kraftledningsgatan vilket medför en breddning. Detta minskar å sin sida behovet av ny kraftledningsgata jämfört med en helt ny sträcka för kraftledning.



2 stycken 110 kV ledningar i samma ledningsgata men skilda stadgade järnportalstolpar.

4.2.2 Exempel på markåtgång för byggande av ny ellinje

	<p>En ny 110 kV kraftledning på 1 km ska byggas med portalstolpar av metall. Den träd fria zonen är 28 meter och den totala bredden med kantzoner där begränsad höjd på träden ingår, den så kallade byggnadsgränsen, är 48 meter.</p> <p>$28 \text{ m} * 1\,000 \text{ m} = 28\,000 \text{ m}^2 = 2,8 \text{ hektar}$</p> <p>Den totala träd fria zonen under kraftledningen uppgår till 2,8 hektar</p> <p>$20 \text{ m} * 1\,000 \text{ m} = 20\,000 \text{ m}^2 = 2 \text{ hektar}$</p> <p>Den totala ytan där begränsad höjd på träd gäller är 2 hektar.</p> <p>Den totala ytan inom byggnadsgränsen för en kraftledning på 1 km är således:</p> <p>$2,8 \text{ ha} + 2 \text{ ha} = 4,8 \text{ hektar}$</p>
	<p>En ny 110 kV kraftledning på 1 km ska byggas i samma ledningsgata som en befintlig 110 kV kraftledning och därmed bredda den befintliga ledningsgatan. Den träd fria zonen är 42 meter och den totala bredden med kantzoner där begränsad höjd på träden ingår, den så kallade byggnadsgränsen, är 62 meter.</p> <p>$48 \text{ m} * 1\,000 \text{ m} = 48\,000 \text{ m}^2 = 4,8 \text{ hektar}$</p> <p>Den totala träd fria zonen under kraftledningen uppgår till 4,8 hektar.</p> <p>$20 \text{ m} * 1\,000 \text{ m} = 20\,000 \text{ m}^2 = 2 \text{ hektar}$</p> <p>Den totala ytan där begränsad höjd på träd gäller är 2 hektar.</p> <p>Den totala ytan för två parallella kraftledningar i samma ledningsgata på 1 km är således:</p> <p>$4,8 \text{ ha} + 2 \text{ ha} = 6,8 \text{ hektar}$</p> <p>Detta innebär att den nya kraftledningen som byggs intill den befintliga kraftledningen kräver $6,8 \text{ ha} - 4,8 \text{ ha} = 2 \text{ hektar ny kraftledningsgata}$</p>



En ny 110 kV kraftledning byggs samman med en befintlig kraftledning så att dessa byggs i samma stolpar 2 * 110 kV. 1 km ledning ska byggas med portalstolpar av metall.

$38 \text{ m} * 1\,000 \text{ m} = 38\,000 \text{ m}^2 = 3,8 \text{ hektar}$
Den totala träd fria zonen under kraftledningen uppgår till 3,8 hektar.

$20 \text{ m} * 1\,000 \text{ m} = 20\,000 \text{ m}^2 = 2 \text{ hektar}$

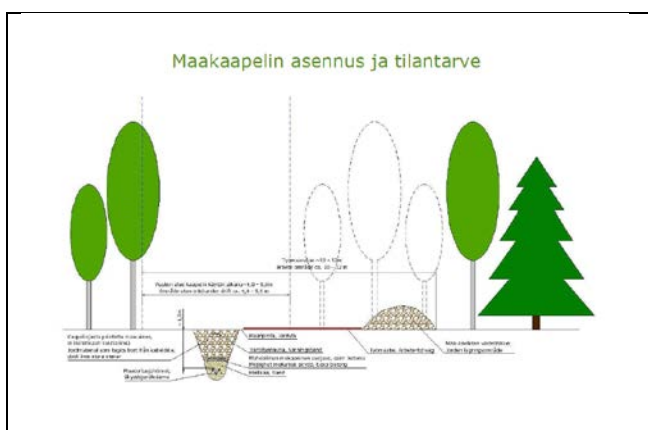
Den totala ytan där begränsad höjd på träd gäller är 2 hektar. Den totala ytan av ledningsgatan för 2 * 110 kV kraftledningar i samma stolpar är således:

$3,8 \text{ ha} + 2 \text{ ha} = 5,8 \text{ hektar}$

- 1 km ny 110 kV kraftledning kräver 4,8 ha/km
- 1 km ny 110 kV kraftledning intill en befintlig kraftledning kräver 2 hektar/km ny kraftledningsgata
- 1 km ny 110 kV kraftledning i samma stolpar som en befintlig 110 kV kraftledning kräver 1 hektar/km ny kraftledningsgata

Genom att bygga nya kraftledningar i befintliga ledningsgator eller genom att bygga flera ledningar i samma stolpar kan påverkan på markanvändningen och de negativa konsekvenserna lindras betydligt

4.2.4 Jordkabel



Jordkabeln kräver ett 4-5 meter trädritt område under drift, samt ett arbetsområde på cirka 5 meter under anläggningstiden. Detta gör att den totala ytan en 1 km lång jordkabel kräver är:

Under anläggningstiden:

$(5 \text{ m} + 5 \text{ m}) * 1\,000 \text{ m} = 10\,000 \text{ m}^2 = 1 \text{ hektar}$

Under drifttid:

$5 \text{ m} * 1\,000 \text{ m} = 5\,000 \text{ m}^2 = 0,5 \text{ ha}$

Jordkabel har minst negativa konsekvenser vad gäller påverkan på miljö och kulturlandskap.

Jordkabeln kan också grävas ner i anslutning till vägar eller andra befintliga träd fria gator, vilket gör att andelen nya ledningsgator minskar.

4.3 ELSTATION

Elstationer kan delas in i kopplingsstationer och transformatorstationer. Kopplingsstationer binder samman ledningar av samma spänning och transformatorstationer ledningar av olika spänningsnivå. I en transformatorstation finns en eller flera transformatorer. Ledningar från vindkraftsområden kopplas i huvudsak till elnätet via en elstation.

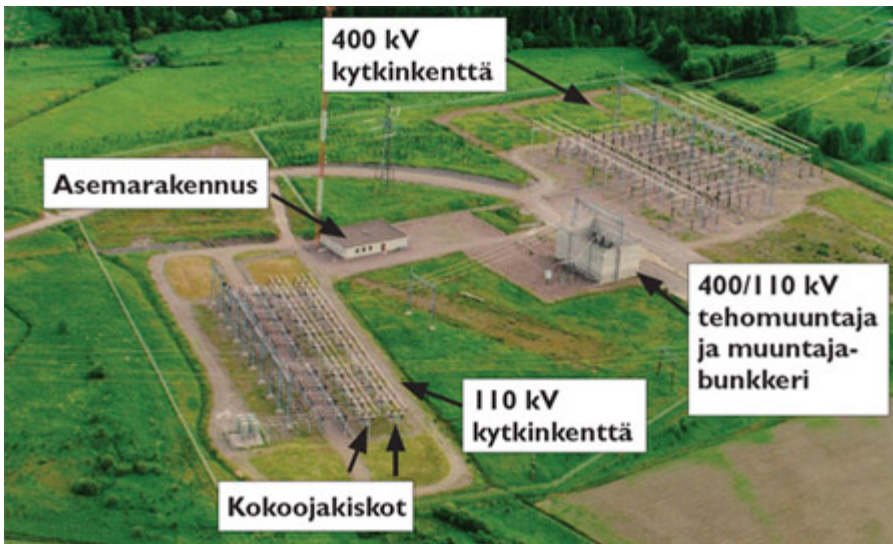


Bild 7. Elstationer är kopplingspunkter i elnätet. Ledningar och transformatorer kopplas ihop på elstationens kopplingsfält i samlingskenor.



Bild 8. Fotograferat från Kristinestadsvägen, Kristinestad (Christine Bonn, Österbottens förbund)

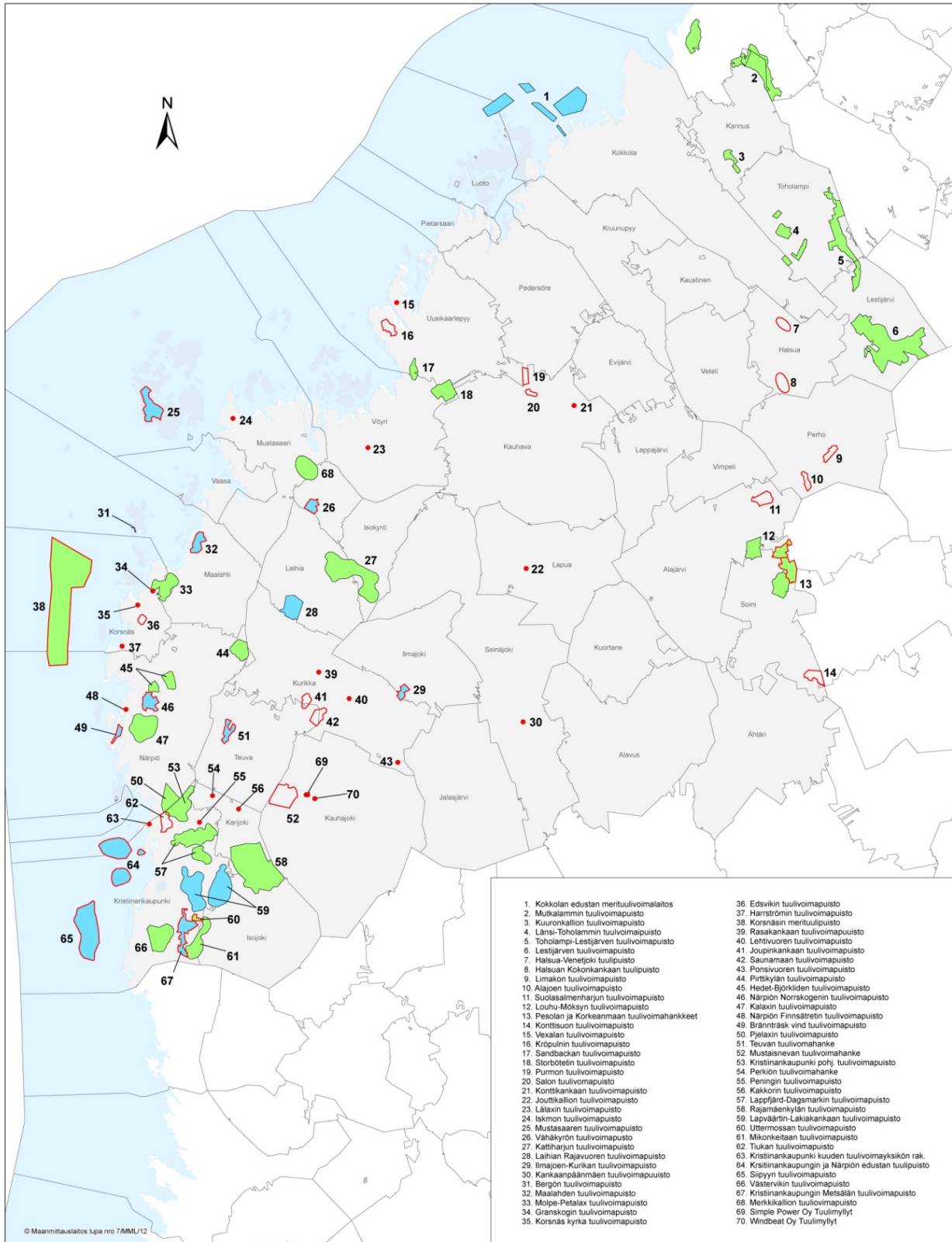
5 Vindkraftsprojekt i Österbotten

I landskapet Österbotten finns ett stort antal pågående vindkraftsprojekt. Enligt den kartläggning som Södra Österbottens Närings-, trafik- och miljöcentral uppgjort så finns det i Österbotten 46 vindkraftsprojekt där det uppgörs eller uppgjort en miljökonsekvensbedömning i början av 2015. En miljökonsekvensbedömning görs i allmänhet för vindkraftsparker med fler än 10 kraftverk men detta avgörs från fall till fall. Utöver dessa finns projekt där miljökonsekvensbedömningsförfarande inte använts. Enligt Österbottens förbunds egen kartläggning över projekten i Österbotten så finns det ca 50 vindkraftsprojekt i olika stadier och storlek i landskapet år 2016. En del av dessa är sådana, där antalet vindkraftverk är färre än 10 och som därmed inte behöver anvisas i landskapsplan. Österbottens etapplandskapsplan 2 beaktar vindkraftsparker av regional betydelse, dvs. där antalet vindkraftverk är 10 eller fler. Därtill finns 8 områden som i landskapsplan anvisats som område för vindkraftverk men där inga vindkraftsprojekt för tillfället är anhängiga.



Bild 9. Fotograferat från Alesundsvägen, Kristinestad (Christine Bonn, Österbottens Förbund)

YVA-tuulivoimahankkeet



- | | |
|--|--|
| 1. Kokkolan edustan merituulivoimalaitos | 36. Edsvikin tuulivoimapaisto |
| 2. Mutkalammin tuulivoimapaisto | 37. Harrströmin tuulivoimapaisto |
| 3. Kuoronkallion tuulivoimapaisto | 38. Korsnäsin merituulivoimapaisto |
| 4. Läns-Toholamin tuulivoimapaisto | 39. Rasakankaan tuulivoimapaisto |
| 5. Toholampi-Lestjärven tuulivoimapaisto | 40. Lehtivuoren tuulivoimapaisto |
| 6. Lestjärven tuulivoimapaisto | 41. Joupinkankaan tuulivoimapaisto |
| 7. Halsua-Venäjoki tuulivoimapaisto | 42. Saunamaan tuulivoimapaisto |
| 8. Halsuan Korkonkankaan tuulivoimapaisto | 43. Ponsivuoren tuulivoimapaisto |
| 9. Limakon tuulivoimapaisto | 44. Pirttäylän tuulivoimapaisto |
| 10. Alajoen tuulivoimapaisto | 45. Hedet-Björkliden tuulivoimapaisto |
| 11. Suolasalmiharjun tuulivoimapaisto | 46. Närpiön Norrskogin tuulivoimapaisto |
| 12. Louhi-Mökyn tuulivoimapaisto | 47. Katsin tuulivoimapaisto |
| 13. Pesolan ja Korkasmaan tuulivoimahankkeet | 48. Närpiön Finnsätreen tuulivoimapaisto |
| 14. Konttisuon tuulivoimapaisto | 49. Bränträsk vind tuulivoimapaisto |
| 15. Vexalan tuulivoimapaisto | 50. Pjeltaxin tuulivoimapaisto |
| 16. Kröpinin tuulivoimapaisto | 51. Teuvan tuulivoimahanke |
| 17. Sandbackan tuulivoimapaisto | 52. Mustasnevan tuulivoimahanke |
| 18. Storbötenin tuulivoimapaisto | 53. Kristinankaupunki pohj. tuulivoimapaisto |
| 19. Purmon tuulivoimapaisto | 54. Perkiön tuulivoimahanke |
| 20. Salon tuulivoimapaisto | 55. Peningin tuulivoimapaisto |
| 21. Konttikankaan tuulivoimapaisto | 56. Kakkorin tuulivoimapaisto |
| 22. Joutikallion tuulivoimapaisto | 57. Lappfjärd-Dagsmarkin tuulivoimapaisto |
| 23. Lälaxin tuulivoimapaisto | 58. Rajamäenkyän tuulivoimapaisto |
| 24. Iskmon tuulivoimapaisto | 59. Lappvään-Lakakankaan tuulivoimapaisto |
| 25. Mustasaaren tuulivoimapaisto | 60. Uttermossan tuulivoimapaisto |
| 26. Vähäkylön tuulivoimapaisto | 61. Mikonkeitaan tuulivoimapaisto |
| 27. Kathjarjun tuulivoimapaisto | 62. Tiukan tuulivoimapaisto |
| 28. Lähian Rajavuoren tuulivoimapaisto | 63. Kristinankaupunki kuuden tuulivoimayksikön rak. |
| 29. Ilmajoen-Kurikan tuulivoimapaisto | 64. Kristinankaupungin ja Närpiön edustan tuulivoimapaisto |
| 30. Kankaanpäänmen tuulivoimapaisto | 65. Siipyn tuulivoimapaisto |
| 31. Bergön tuulivoimapaisto | 66. Västerökin tuulivoimapaisto |
| 32. Kätkälän tuulivoimapaisto | 67. Kristinankaupungin Metsätien tuulivoimapaisto |
| 33. Molpe-Petalex tuulivoimapaisto | 68. Merkkälän tuulivoimapaisto |
| 34. Granskogin tuulivoimapaisto | 69. Simple Power Oy Tuulimyllyt |
| 35. Korsnäsin kyriä tuulivoimapaisto | 70. Windbeat Oy Tuulimyllyt |

Bild 10. Vindkraftsprojekt över vilka det uppgjorts en miljökonsekvensbedömning på Södra-Österbotens NTM-centrals område.

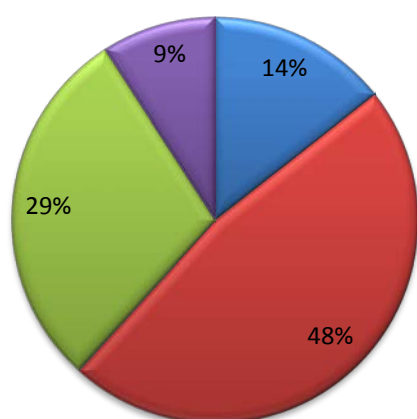
Vindkraftsprojekten i Österbotten är utspridda över hela landskapet men med en tydlig koncentration till den södra delen av landskapet i kommunerna Kristinestad och Närpes. Där uppstår därigenom också de största utmaningarna gällande kraftöverföringen till stamnätet. Enligt nuvarande situation finns totalt 48 planerade vindkraftsparker av varierande storlek i Österbotten. Antalet kraftverk i de planerade och utbyggda vindkraftsparkerna uppgår i dagens läge till 602 st vindkraftverk. Områden som ingår i etapp-landskapsplan 2 som område lämpliga för vindkraftverk men där inga vindkraftsprojekt för tillfället är aktuella beräknas kunna rymma ca 101 vindkraftverk. Antalet vindkraftverk som ligger utanför de i etapplandskapsplan 2 anvisade områdena för vindkraftverk uppgår till 97 kraftverk eller ca 16 procent av alla planerade kraftverk. På grund av osäkerhetsfaktorer vad gäller planläggning, miljöpåverkan, finansiering osv., förverkligas en del av dessa vindkraftsparker troligtvis inte. Detta kan ändå inte beaktas i nuläget och därmed antas i denna utredning att alla vindkraftsprojekt förverkligas.

ID	Delområde	Vindkraftsområde i etapplandskapsplan	Område	Antal kraftverk	Skede (1-4)	
0	G		Mörknässkogen	4	2	Vörå
1			Norrpigg	1	4	Vörå
2	H		UPM	1	3	Jakobstad
3			Nämnäs	1	4	Närpes
4			Fränsviken	1	4	Larsmo
5			Kronoby folkhögskola	1	4	Kronoby
6			Sundom	1	4	Vasa
7	D		Korsnäs vindkraftspark	4	4	Korsnäs
8	F	Bobacken	Märkenkall	19	2	Vasa-Korsholm
9	G	Björkbacken	Storbötet	28	2	Nykarleby-Vörå
10	G		Storbacken	9	3	Vörå
11	G	Gunilack	Sandbacka	14	3	Nykarleby-Vörå
12	B		Tjock	9	2	Kristinestad
13	G	Monäs	Kröpuln	9	3	Nykarleby
14	G		Jeppo	2	3	Nykarleby
15	F	Söderskogen	Lotlax	3	3	Vörå
16	F		Lälax	4	3	Vörå
17	H		Norr om Holm	2	2	Larsmo
18	D	Blaxnäs	Harrström	4	3	Korsnäs
19	D	Pilkbacken	Pörtom	19	3	Närpes
20	C	Norrskogen-Hedet	Hedet-Björkliden	28	2	Närpes
21	C	Norrskogen-Hedet	Norrskogen	24	3	Närpes

22	C	Norrskogen-Hedet	Kalax	22	3	Närpes
23	B	Långmarken	Pjelax	18	2	Närpes
24	B	Långmarken	Böle	23	2	Närpes
25	B	Långmarken	Kristinestad Norr	19	2	Kristinestad
26	B		Gamla närpes- vägen	6	2	Kristinestad
27	A	Metsälä-Norrviken	Ömossa	34	4	Kristinestad
28	A	Metsälä-Norrviken	Lappfjärd	39	3	Kristinestad
29	B	Peninkylä-Kullen	Dagsmark- Lappfjärd	41	2	Kristinestad
30	B		Björnö utvidg- ning	6	3	Kristinestad
31	B		Kaskö vind- kraftverk	2	2	Kaskö
32	A		Västervik	9	2	Kristinestad
33	A	Metsälä-Norrviken	Uttermossa	8	2	Kristinestad
34	A	Lakiakangas	Lakiakangas II	8	3	Kristinestad
35	E	Kattiharju	Kattiharju	72	2	Laihela- Storkyro
36	E	Rajavuori	Rajavuori	18	3	Laihela
37	D		Molpe-Petalax	6	2	Malax- Korsnäs
38	D		Granskog	3	2	Korsnäs
39	D	Poikel	Poikel	8	3	Korsnäs
40	D	Flatbergen	Långmossa	9	3	Malax
41	D	Flatbergen	Malax- Ribäcken	5	3	Malax
42	A	Metsälä-Norrviken	Mikonkeidas	18	2	Kristinestad
43	A		Härkmeri	9	2	Kristinestad
44	D		Sidlandet	9	2	Malax
45	E		Torkkola	16	4	Vasa
46	B		Svalskulla	5	4	Närpes
47	G		Orvas Wind	1	3	Vörå
48	D	Jutskogen		12	1	Malax
49	F	Söderskogen		14	1	Vörå
50	G	Björkbacken		8	1	Nykarleby
51	H	Långmossen		15	1	Nykarleby
52	G	Björkbacken		6	1	Nykarleby
53	C	Bredåsen		32	1	Närpes
54	H	Stormossen		8	1	Pedersöre
55	H	Långskogen		4	1	Pedersöre

Tabell 1: Vindkraft i landskapet Österbotten. Skede: 1 = Inga projekt, 2 = Under planläggning eller undantagslov ansökt, 3 = Byggnadslov erhållits eller delgeneralplan godkänd i fullmäktige, 4 = Under uppbyggnad eller byggd

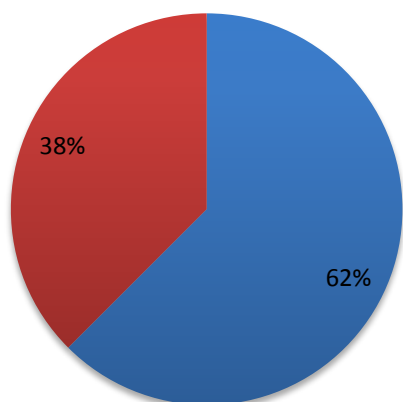
Vindkraftverk i Österbotten (tot. ca 700 st)



- Skede 1 = Inga projekt men med i etapplandskapsplan 2
- Skede 2 = Under planläggning eller undantagslov ansökt
- Skede 3 = Bygglov erhållits eller delgeneralplan godkänd i fullmäktige
- Skede 4 = Under uppbyggnad eller byggd

Bild 11. Vindkraftsparkernas skeden i Österbotten

Antalet vindkraftverk / projekt



- Färre än 10 vindkraftverk
- 10 eller fler vindkraftverk

Bild 12. Storlek på de planerade vindkraftsparkerna i förhållande till den i etapplandskapsplan 2 angivna gränsen för ett regionalt betydande vindkraftsområde

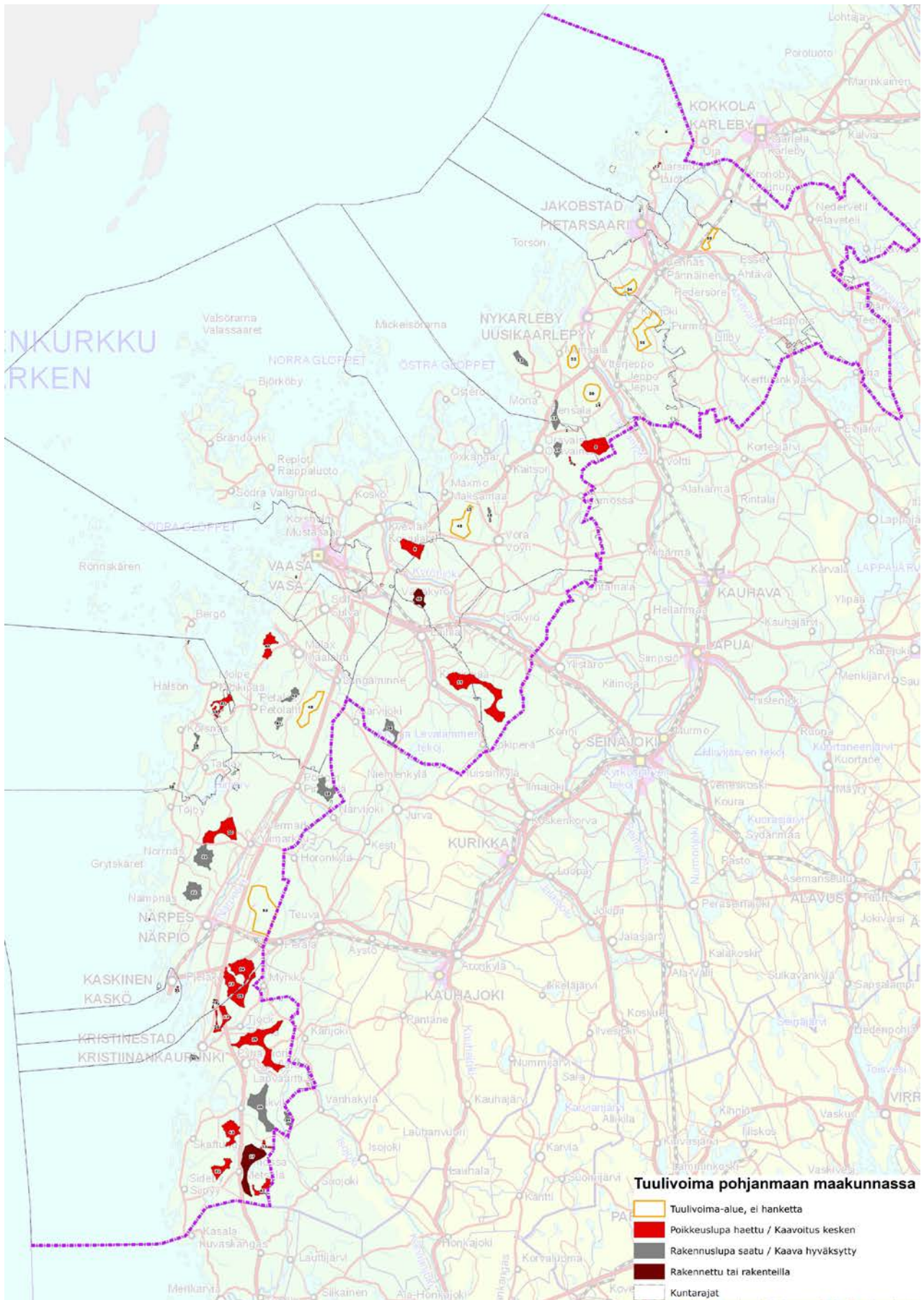


Bild 13. Karta över projektens placering och situation (Bilaga 2)

Kristinestad och Närpes kommuner hyser över hälften av de planerade vindkraftverken i landskapet med 54% eller totalt 21 vindkraftsprojekt med totalt 378 planerade vindkraftverk. Nykarleby är den kommun där tredje flest vindkraftverk planeras med totalt 12% av det totala antalet planerade vindkraftverk i Österbotten.

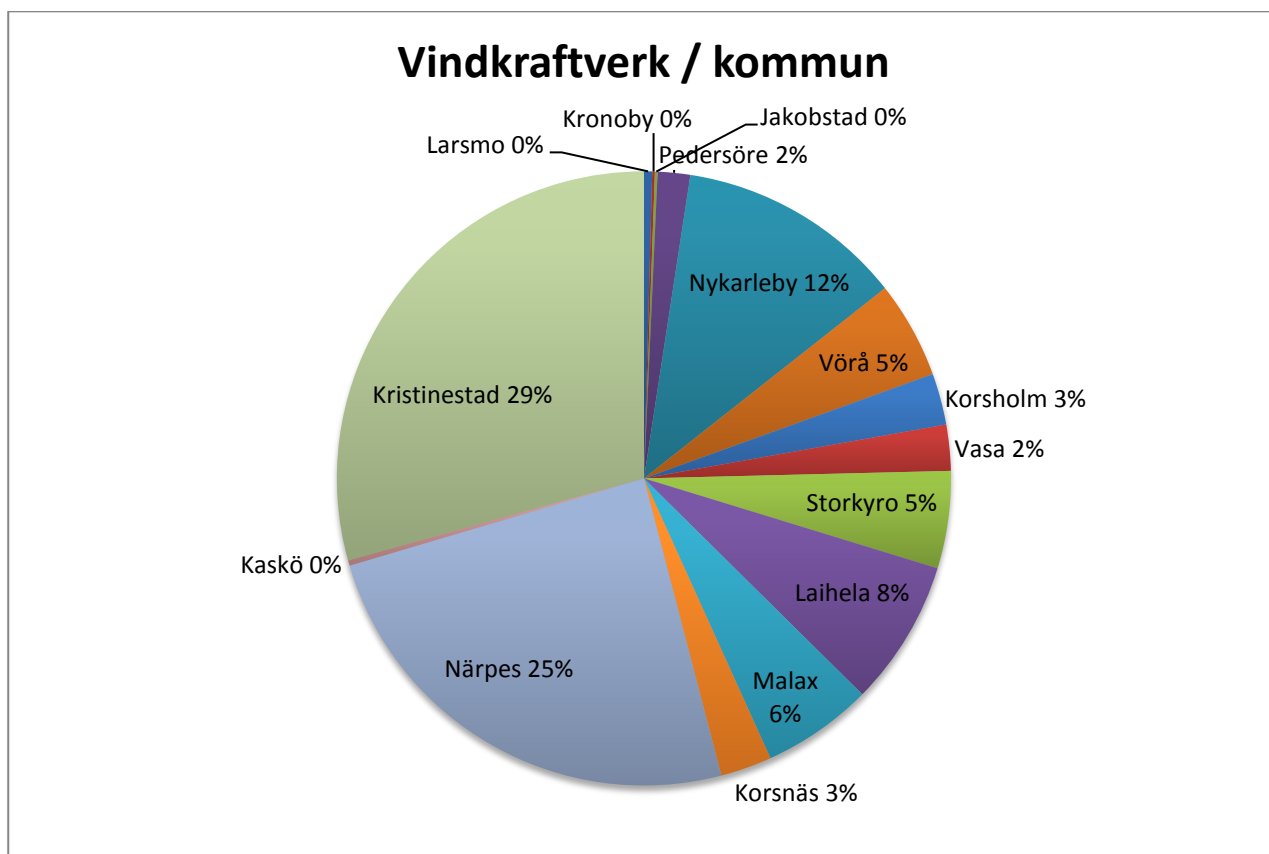


Bild 14. Procentuella antalet vindkraftverk kommunvis gentemot alla planerade vindkraftverk i landskapet.

Utöver de vindkraftsprojekt som finns inom Österbottens förbunds område så finns även ett antal vindkraftsprojekt i landskapen Södra Österbotten och Satakunta. Dessa vindkraftsprojekt kan också inverka på kraftledningsnätet i Österbotten, eftersom anslutningarna från dessa kan komma att vara lokaliserade på samma ställe som anslutningarna från projekten i Österbottens landskap.

Den totala mängden planerade vindkraftverk på fastlandet i Österbotten ligger på ca 700 kraftverk. Dessa ger en total medelproduktion på cirka 6 TWh/år vilket skulle motsvara 67% av energibehovet år 2030. Om vi inte lyckas minska ökningen av och effektivisera energiförbrukningen så kommer energibehovet år 2030 att öka till ca 11 TWh och dessa vindkraftverk skulle då kunna producera cirka 55% av behovet.

6 Produktionsstöd för förnybar energi

6.1 BEFINTLIGT STÖDSYSTEM

Ett system med inmatningstariff för förnybara energikällor baserat på lagen "Lagen till stöd för produktion av el från förnybara energikällor (1396/2010)", togs i bruk i Finland år 2011. Avsikten med lagen är att främja elproduktion med förnybara energikällor och dessa energikällors konkurrenskraft samt att göra elproduktionen mångsidigare och förbättra självförsörjningen på elproduktion. Produktionsstöd betalas på basen av ett tariffsystem med så kallat inmatningspris. Med tariffsystemet stöds produktionen av el från vindkraft, skogsflis, biogas och träbränsle. Stödet betalas i form av skillnaden mellan det riktpolis som definieras i lagen och marknadspriset på el, eller utifrån marknadspriset på utsläppsrätten och torvskatten. Dessutom medverkar elproducenterna på elmarknaden och får betalt enligt marknadspris för den el som de producerar. För tariffsystemet kan godkännas endast nya kraftverk som inte har beviljats andra statliga stöd. Energimyndigheten administrerar tariffsystemet med hjälp av det elektroniska kundsystemet för produktionsstöd (SATU). Via systemet ansöker elproducenterna om att bli godkända för stödsystemet och lämnar ansökningarna om utbetalningar av stöd.

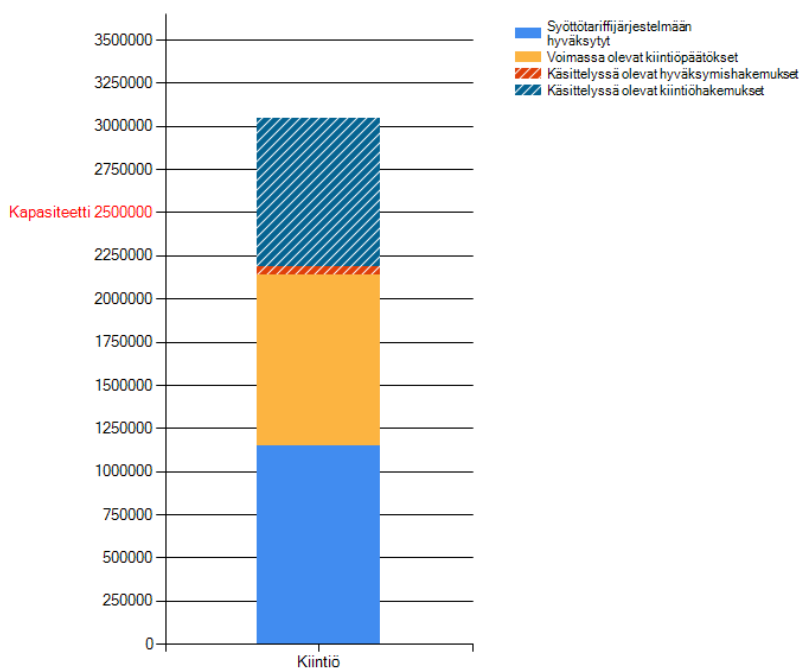


Bild 15. Den totala effekten (MW) av de förnybara energiformer som ansökt om att ingå i det befintliga stödsystemet

6.2 NYA STÖDSYSTEM

Hösten 2015 tillsattes en arbetsgrupp på ministerienivå (1.12.2015-29.4.2016) för att utreda hur ett nytt stödsystem för produktion av förnybar energi ska utformas. Arbetsgruppen överlämnade sin rapport 13.5.2016. Arbetsgruppen har bedömt huruvida en modell som baserar sig på investeringsstöd, produktionsstöd eller gröna certifikat bäst skulle kunna bidra till att uppnå de mål som satts upp för ett nytt stödsystem för förnybar energi. Ett utkast till modell kommer i februari 2017 och i september 2017 förs förslaget till riksdagen. Det nya stödsystemet förväntas vara i kraft i början av år 2019. Fram till dess ska stödsystemets uppbyggnad utarbetas och dess utförande preciseras.

Det nya stödsystemet möjliggör långsiktig planering av nya produktionsanläggningar och bidrar därmed till att förverkligandet av Österbottens landskaps målsättningar för energiproduktionen kan uppnås.

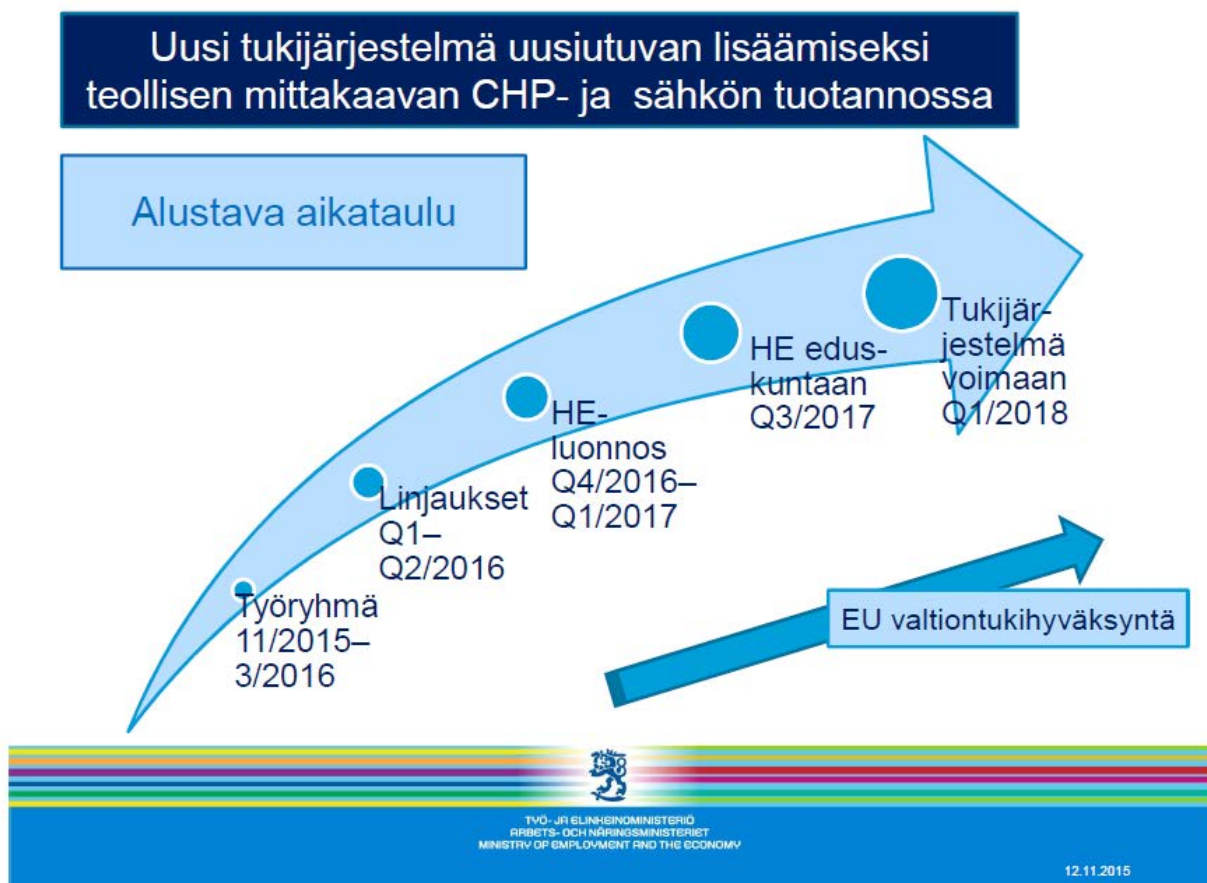


Bild 16. Arbets- och näringsministeriets preliminära tidtabell för nytt stödsystem för förnybara energiformer

7 Scenarier för kraftöverföring

För att illustrera de olika anslutningsalternativen till det nationella kraftledningsnätet beskrivs här 3 alternativ för genomförandet. Alternativen baserar sig på att de planer som finns i dagens läge inom de i landskapsplanen anvisade vindkraftsområdena förverkligas. En eventuell ny 400/110 kV elstation, Arkkukallio, ingår som ett alternativ.

Det som kan konstateras, hur kraftöverföringen än må utföras, är att de negativa konsekvenserna av de nya kraftledningarna är betydande. Dessa konsekvenser kan lindras betydligt genom att vidta de åtgärder som presenterats i denna rapport samt i de handledningar som finns för beaktande av kulturlandskap, natur och befolkning. De många vindkraftsprojekten i Österbotten har den fördelen att de just är många. Detta borde ge projekten en möjlighet att samarbeta för att tillsammans bidra till att minimera de negativa konsekvenserna. Den reglerande faktorn i många avseenden är kostnaden för byggande av infrastruktur samt tidtabellerna för de aktuella projekten. Kostnaden borde dock jämföras med vinsterna som inbringas vad gäller kultur- och naturmiljöer, markanvändning, boende och fågelliv och vad gäller att hålla nere de negativa konsekvenserna för just dessa. Utmaningen är att få ett pris på detta.

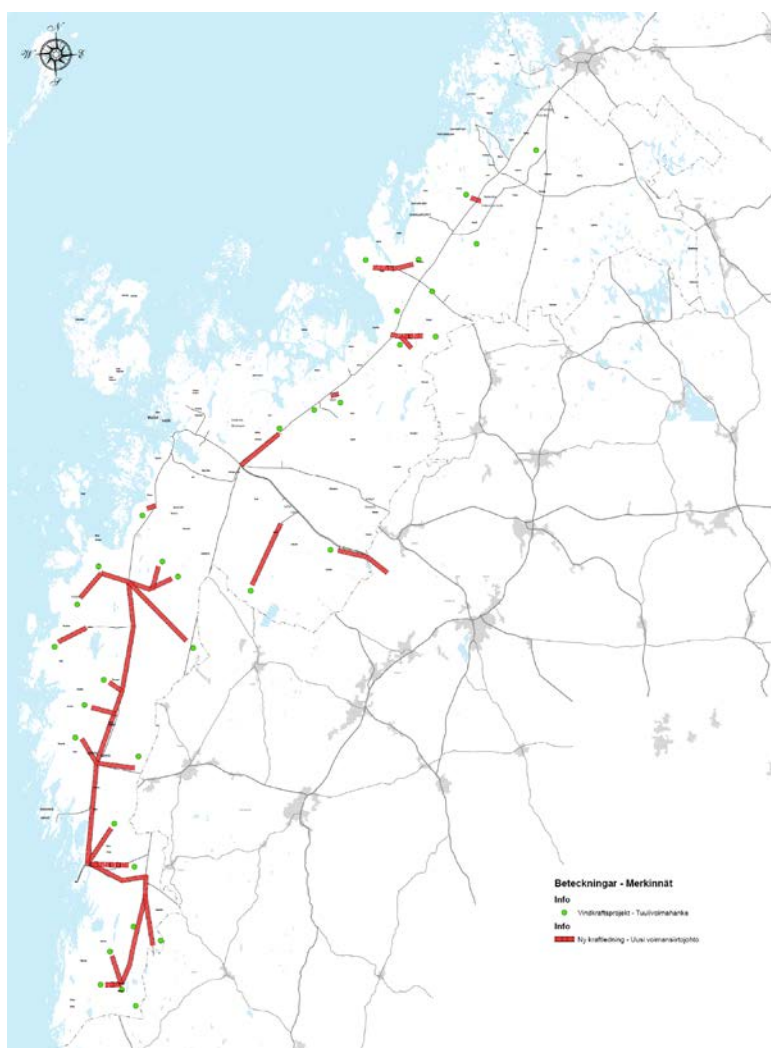
7.1 SCENARIO 1

Ingen ny stor elstation byggs och alla nuläget planerade vindkraftsparker förverkligas enligt de utredningar som finns uppgjorda och enligt de alternativ med flest kraftverk som utretts. Kraftöverföringen till stamnätet eller regionnätet sker projektvis utan dess mera samarbete vindkraftsprojekten emellan.

I Kristinestad planeras 9 vindkraftsparker med totalt ca 206 vindkraftverk på land. Den totala effekten för dessa 206 vindkraftverk blir, om man antar ett medelvärde på 3 MW/kraftverk, 618 MW. Eftersom det i södra delen av Österbotten i dagens läge inte finns utbyggt regionnät som kan ta emot denna producerade el, så ska elen överföras till elstationen i Kristinestad. Därmed krävs nya 110 kV:s kraftledningar från vindkraftsområdena till elstationen. Dessa kraftledningar kan byggas antingen i 4 olika ledningsgator för 110 kV vardera eller i 2 ledningsgator med stolpar för 2 * 110 kV. Genom att bygga 110 kV elstationer dit flera vindkraftsparker ansluts och varifrån 110 kV:s kraftledningar i samma stolpar dras till elstationen i Kristinestad kunde de negativa konsekvenserna minskas betydligt. Eftersom många av de planerade vindkraftsprojekten planeras i södra delen av Kristinestad och ska kopplas till elstationen i norra delen av Kristinestad, blir längden på de nya kraftledningarna långa. Den totala längden blir över 30 km.

Eftersom de projektområden som befinner sig i norra delen av Kristinestad ligger närmare den anvisade inkopplingsstationen i Kristinestad, är det mest sannolikt att dessa kopplas med egen kraftledning till elstationen.

Om man antar att de vindkraftsområden som är under planering i södra delen av Kristinestad samarbetar kring överföringen av el till kopplingspunkten och överför elen i gemensamma ledningar kan den totala ytan för nya kraftledningar minska betydligt i jämförelse med att varje vindkraftspark har en egen kraftledning fram till kopplingspunkten i stamnätet. Detta kräver förstås också en del nya 110 kV kraftledningar från vissa områden som ska gå till de gemensamma kopplingspunkter som kan uppföras i området. Vindkraftsområdena från Närpes till Vasa kopplas till stor del in till 110 kV ledningen Närpes-Vasklot. Kapaciteten i denna ledning räcker dock inte till för alla vindkraftsområden och en ny 110 kV:s ledning intill den befintliga krävs. Detta möjliggör att alla vindkraftsparker i detta område kan koppla in sig i regionnätet. I norra delen av Österbotten kan flertalet projekt kopplas in till ledningen mellan Toby och Karleby. Kapaciteten räcker dock inte heller här till utan tilläggskapacitet behövs och en ny 110 kV:s ledning intill de befintliga måste byggas.



7.2 SCENARIO 2

De vindkraftsparker som planerats på områden som ingår i den av miljöministeriet fastställda Österbottens etapplandskapsplan 2 förverkligas i enlighet med de delgeneralplaner som uppgjorts eller är under uppgörande och ingen ny stor elstation byggs.

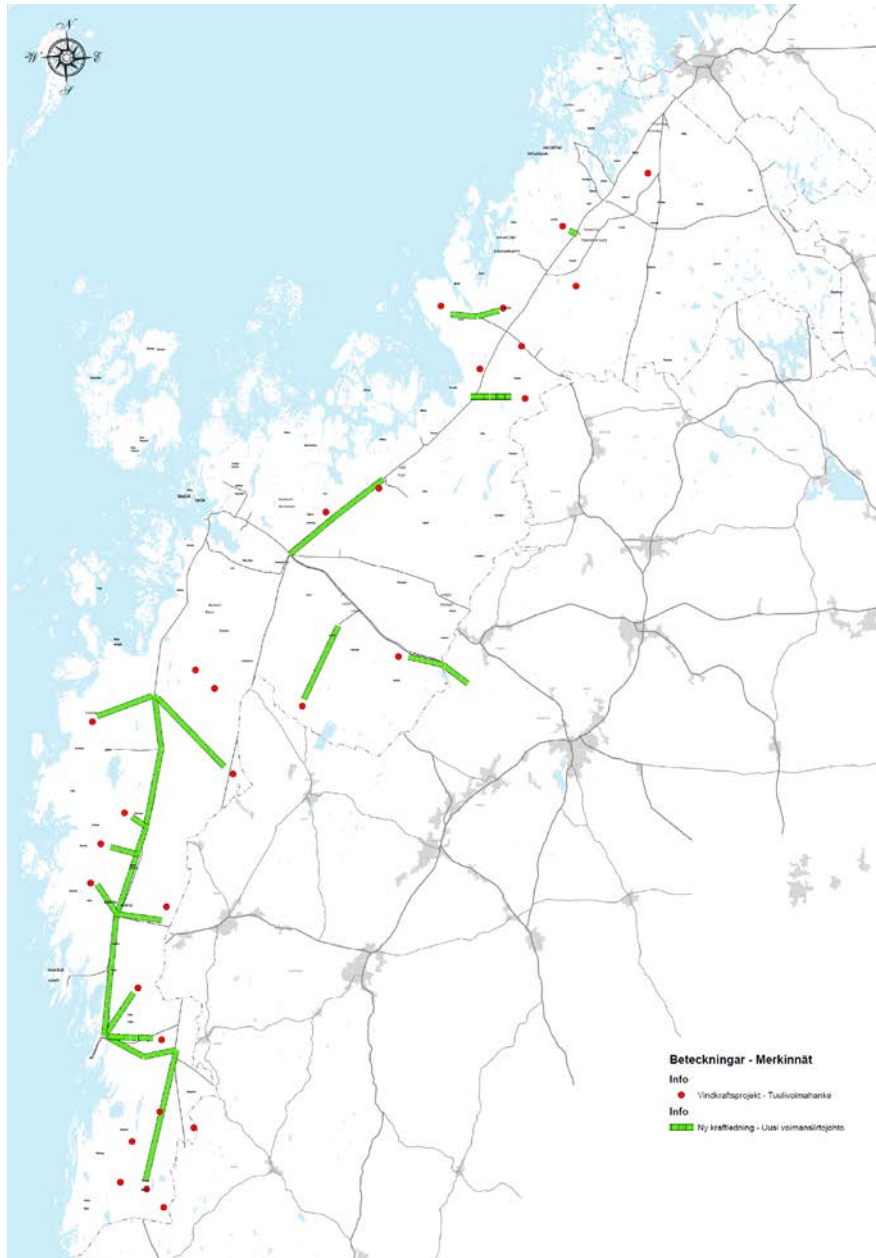
I Kristinestad förverkligas de planerade vindkraftsparkerna på de i den fastställda etapplandskapsplan 2 anvisade områdena Mikonkeidas, Ömossa, Uttermossa, Lappfjärd-Lakiakangas, Dagsmark och Kristinestad Norr. Från Ömossa vindkraftspark har statsrådet fattat beslut gällande en ny 110 kV:s kraftledning till elstationen Kristinestad och samma gäller Lappfjärd-Lakiakangas vindkraftspark. Från Ömossa vindkraftspark byggs en ny kraftledningsgata i nordostlig riktning fram till Dagsmark by där denna sammanfaller med Fingrid Oyj:s befintliga kraftledningsgata fram till elstationen i Kristinestad. Uttermossa vindkraftspark använder samma elledning som Ömossa vindkraftspark. Från Lappfjärd-Lakiakangas vindkraftsparker byggs förgreningar ut från Fingrid Oyj:s befintliga kraftledningsgata både österut fram till Lakiakangas och västerut till Lappfjärd vindkraftspark. Dessa förgreningar sammanfaller vid den befintliga kraftledningsgatan och följer denna med en ny 110 kV:s kraftledning fram till elstationen Kristinestad. Mikonkeidas vindkraftspark kan anslutas till elstationen i Kristinestad via en ny 110 kV:s kraftledning från vindkraftsparken som i den nordliga delen av vindkraftsområdet sammanfaller med den befintliga Fingrid Oyj:s kraftledning och följer denna kraftledningsgata fram till elstationen Kristinestad. Från Dagsmark vindkraftspark byggs en ny kraftledning som sammanfaller med den kraftledning som planeras från Lappfjärd-Lakiakangas och följer samma kraftledningsgata som denna och Fingrid Oyj:s kraftledning fram till elstationen Kristinestad. Kristinestad Norr vindkraftspark ansluts med en ny 110 kV:s kraftledning som byggs från vindkraftsparken i sydvästlig riktning mot Fingrid Oyj:s befintliga kraftledningsgata vid Storträsket varpå den följer befintlig kraftledningsgata fram till elstationen Kristinestad. Ett annat alternativ är att en markkabel dras från vindkraftsparken Kristinestad Norr längs befintliga vägar fram till elstationen Kristinestad.

I detta scenario skulle nya kraftledningsgator med en totallängd på ca 34 km byggas i södra Kristinestad. Från Ömossa vindkraftspark cirka 20 km ny ledningsgata, Lappfjärd-Lakiakangas ca 5 km och från Mikonkeidas ca 9 km. Övriga kraftledningar byggs i befintliga ledningskorridorer. Det totala antalet kraftledningar i kraftledningsgatan söderifrån före Bötombergen är således 5 stycken. Vid Bötombergen delas den befintliga kraftledningsgatan upp i två skilda korridorer med tre kraftledningar som går västerut och en som går norrut. Ömossa och Mikonkeidas kraftledningar följer här den befintliga kraftledningen västerut fram till elstationen Kristinestad vilket gör att kraftledningsgatan breddas. Lappfjärd-Lakiakangas kraftledning går vid Bötombergen från den befintliga kraftledningsgatan genom Dagsmark vindkraftspark i nordvästlig riktning. Dagsmark vindkraftspark kan då använda samma ledningskorridor och eventuellt också samma stolpar som Lappfjärd-Lakiakangas och följer denna i nordvästlig riktning fram till Fingrid

oyj:s befintliga kraftledningsgata som leder fram till elstationen i Kristinestad. Den befintliga kraftledningsgatan utökas då från 1 ledning till att omfatta 2-3 ledningar.

I den mellersta och norra delen av landskapet byggs nya 110 kV:s ledningar intill de befintliga enligt samma princip som i scenario 1.

Detta scenario är det mest troliga med tanke på dagens situation.



7.3 SCENARIO 3

I detta scenario förbinder sig största delen av vindkraftsparkerna i södra Kristinestad samt de vindkraftsparker som finns i Satakunta och Södra Österbotten till att koppla in sig i en ny stor transformatorstation som kunde byggas i Arkkukallio. Fingrid uppför den nya stationen och projekten deltar i finansieringen.

I detta scenario antas att alla i nuläget planerade vindkraftsparker förverkligas enligt de utredningar som nu finns uppgjorda och enligt de alternativen med flest kraftverk som utretts. Placeringen av den nya transformatorstationen möjliggör en kortare linjedragning av nya ellinjer för de flesta områden i södra delen av Kristinestad. Vindkraftsprojekten samarbetar gällande linjedragningar och använder befintliga eller samma ledningsgator och stolpar. Vindkraftsparkerna i norra delen av Kristinestad skulle fortsättningsvis inkopplas enligt vad som redogjorts för i scenario 1. I den mellersta och norra delen av landskapet byggs nya 110 kV:s ledningar intill de befintliga enligt samma princip som i scenario 1.

Detta scenario vore det mest fördelaktiga vad gäller att lindra negativa konsekvenser av nya kraftledningarna. Bygandet av en ny transformatorstation i Arkkukallio är dock kostsam och kräver finansiering av de berörda vindkraftsprojekten.



8 Kapacitet och utvecklingsbehov

8.1 KAPACITET

De 220 kV:s elledningar som finns i Österbotten, kommer inom de närmaste åren att bytas ut till 400 kV:s och 110 kV:s ledningar. I 400 kV:s ledningarna och i de befintliga 400 kV:s elstationerna i Kristinestad och Toby finns det tillräcklig tillgänglig kapacitet att tillgå för de vindkraftsparker som planerar att koppla in sig till elnätet. För bygge av en ny 400 kV:s elstation i anslutning till en 400 kV:s ellinje krävs dock en effekt på minst 250 MW. Detta innebär i praktiken att det krävs en stor vindkraftspark eller alternativt flera vindkraftsparker som förbinder sig att koppla in sig till den nya elstationen.

I södra delen av Österbottens landskap är kapaciteten att ta emot el från vindkraftsparker relativt problematisk då vindkraftsparkerna måste kopplas in i 400 kV elstationen i Kristinestad eftersom 110 kV:s regionnät saknas i området. Lappfjärd och Ömossa vindkraftspark har erhållit energimarknadsverkets tillstånd att bygga en ny 110 kV:s elledning till Fingrids elstation i Kristinestad. Elstationen i Kristinestad har kapacitet att ta emot den el som produceras med vindkraft i området, men att bygga nya kraftledningar till elstationen blir på grund av bebyggelse och annan markanvändning problematisk.

I landskapets mittersta delar, Malax och Korsnäs kommuner, finns en 110 kV:s elledning som sträcker sig från Vasa till Närpes. Kapaciteten i denna elledning är dock inte tillräcklig för att ta emot mer vindkraftsproducerad el. En del av de pågående vindkraftsprojekten i området har tecknat avtal för inkoppling till den aktuella elledningen men fler vindkraftsparker planeras i området vilket kan skapa problem gällande kapacitetsbehovet. Kattiharju vindkraftspark kan med sin nuvarande planerade storlek endast anslutas till Seinäjoki elstation.

I landskapets norra delar finns tillgänglig kapacitet i de befintliga kraftledningarna som löper från Toby och norrut mot Karleby. Den fria kapaciteten i dessa elledningar räcker till för att ta emot en del av de pågående vindkraftsprojekten men beroende på hur dessa förverkligas så kommer det att krävas tilläggskapacitet i området.

Gällande kapacitetsutredningen ovan föreligger en del osäkerhetsfaktorer. Exempelvis kan en del av de planerade vindkraftsparkerna komma att avslutas och därmed inte förverkligas vilket minskar på kapacitetsbehovet. De enskilda vindkraftverkens effekt har

inte heller beaktats. I dagsläget är de förverkligade vindkraftverkens storlek 2,5-3,5 MW medan framtida vindkraftverk kan komma att ha en annan effekt.

8.2 UTVECKLINGSBEHOV

Enligt utredningen över tillgänglig kapacitet i 110 kV:s regionnät så har i dagens läge 31% av vindkraftverken eller 18 vindkraftsparker (217 vindkraftverk) i Österbotten avtal med regionala nätbolag för överföring av el till stamnätet. Detta innebär att 69 % av vindkraftverken eller 38 planerade vindkraftsområden (486 vindkraftverk) ännu inte har avtal för en kopplingspunkt till stamnätet. I de två 400 kV:s elstationerna Kristinestad och Toby finns fri kapacitet för flera hundra MW. Kapaciteten i 110 kV:s elnätet är utspridd på ett flertal ledningssträckor och kan därför fyllas relativt snabbt när en del av de planerade vindkraftsparkerna uppgör kopplingsavtal. Tilläggskapacitet behövs i det regionala 110 kV:s nätet för att möjliggöra utbyggnaden av de planerade vindkraftsområdena. Tilläggskapaciteten som behövs i olika delar av Österbotten varierar och beror på hur vindkraftsparkerna förverkligas.

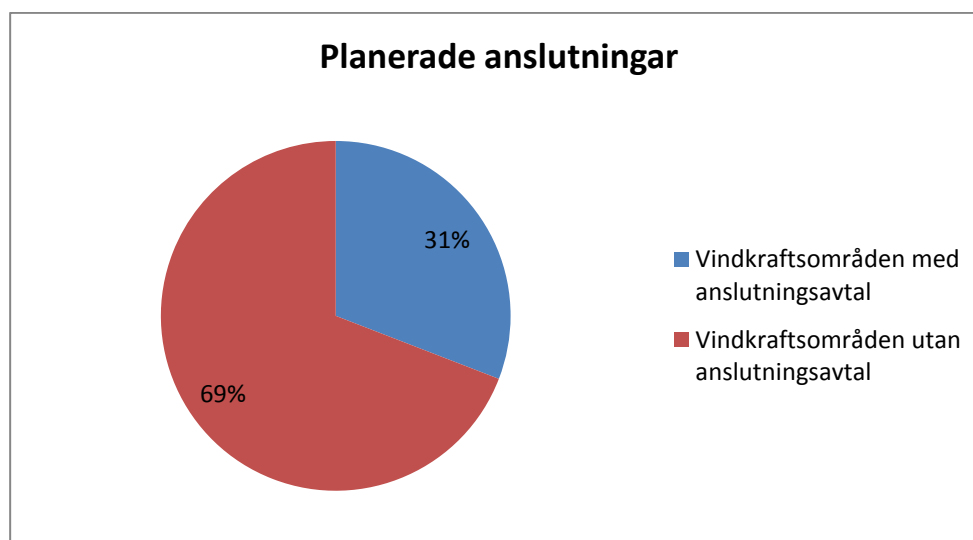


Bild 17. Förhållandet mellan vindkraftsparker med anslutningsavtal för inkoppling till stamnätet och de som ännu inte har avtal

Tekniken gällande energiproduktion, energilagring och energiöverföring har utvecklats snabbt under de senaste årtiondena. Ett återkommande problem vi i de nordligare delarna av Europa har, är att vi under vinterhalvåret har mycket större energiförbrukning än under sommarhalvåret på grund av den uppvärmning som krävs. Idealiskt vore att man kunde producera energi under hela året och spara en del av produktionen till den tid när behovet är som störst. Nya former av batterier för direkt lagring av el är under stark utveckling och mer och mer effektiva lösningar förväntas komma under de närmaste åren. Möjligheterna att överföra producerad elenergi till en annan energiform är också en möjlighet som kan utvecklas för att effektivisera energilagringen under perioder med stor produktion men liten förbrukning.

9 Jämförelse med andra länder

9.1 ELÖVERFÖRING OCH PRINCIPER I ANDRA LÄNDER

Andra nordiska och europeiska länder med mer erfarenhet gällande vindkraftsetableringar och elöverföringar från dessa finns att studera. Länder som exempelvis Skottland har i årtionden redan granskat och analyserat sitt lands potential till vindkraftsetableringar. Samma gäller Tyskland, som ofta nämns som exempel när det kommer till etableringar av vindkraft.

I Skottland, som är ett av de länder där vindkraften byggts ut mest, har man som i Finland nationella riktlinjer för hur nya kraftledningar ska dras. Dessa riktlinjer kallas för "the Holford Rules". Riktlinjerna anger hur nya kraftledningar ska placeras i terrängen för att minska de negativa konsekvenserna. Vid bygge av nya vindkraftsparker i Skottland, ansöker projektören om tillstånd att bygga en ny ellinje från vindkraftsområdet till stamnätet. Ansökningarna listas upp enligt hur de kommer in och behandlas i tur och ordning. Därmed kan väntetiden för beslut för en ny kraftledning också bli relativt lång. Vid bygge av nya kraftledningar i Skottland och Tyskland strävar man också till att fylla kraftledningarnas kapacitet, vilket innebär att man inte vill bygga onödigt många kraftledningar utan olika elproducenter bör gå samman för att fylla kapaciteten på den tänkta ellinjen. Detta sker enklast genom att överföringsledningarna byggs i så kallade koncessionsfria nät, där en skild nätverksägare bygger elnätet från vindkraftsparken till den punkt dit parken kopplas. I Finland bygger vindkraftsprojektören oftast elnätet från vindkraftsparken fram till en kopplingspunkt i det regionala elnätet eller nationella stamnätet, vilket kallas egen koncession. Problem som uppstår när många enskilda vindkraftsparker önskar bygga elnät från sina vindkraftsområden till kopplingspunkten kunde kanske minskas om man som i andra länder går samman och bildar skilda bolag för överföringsledningarna?

I Skottland och Tyskland övergår man från att bygga luftledningar till att bygga jordkabel genom lagändringar som kräver detta. Lagändringarna implementeras också på befintliga luftledningar som därmed, när dessa förnyas, förverkligas som jordkabel.

I länder som Sverige, Skottland och Tyskland precis som i Finland sker kopplingen till befintligt elnät beroende på vindkraftsparkens storlek. Mindre parker kan anslutas till antingen distributionsnätet eller det regionala nätet medan större vindkraftsparker ansluts till regionala nätet eller nationella nätet. I de tidigare nämnda länderna finns ett flertal bolag som driver de regionala näten medan nationella näten styrs av statliga bolag.

I Finland kan man dra nytta av de erfarenheter inom vindkraftsbyggande som finns i de länder där utbyggnaden pågått en längre tid. Olikheter i elnätfunktioner och lagstiftning finns förvisso men dessa kunde diskuteras och förändringar göras i den mån de behövs.

Elnätet i Finland kräver till viss del en utbyggnad för att kunna ta emot den el som produceras med decentraliserade förnybara energiformer. Enligt de riksomfattande målen för områdesanvändning ska vindkraftverk byggas i koncentrationer med flera enheter. En koncentration av energiproduktionen underlättar utbyggnaden av elnätet, som redan i dagens läge är utbyggt för just koncentrerad energiproduktion. Energiproduktion på lokal nivå som matas in i nätet är också i dagens läge möjligt, men eftersom teknikutvecklingen bidrar till allt effektivare och förmånligare former av småskalig energiproduktion samtidigt som allt fler privatpersoner intresserar sig för egenproducerad el, ställer detta högre krav på elnätet. Finland kan i detta fall ha lärdom av exempelvis Tyskland, där småskalig energiproduktion är mycket vanligare.

Utbyggnaden av elnätet ska inte enbart omfatta det nationella och regionala nätet. Elnät för lokal distribution fyller en viktig funktion för distribuering men också mottagning av småskaligt producerad energi. Ett "smart" energinät är vad som borde eftersträvas och som kunde ge stora möjligheter att i framtiden ta emot, omdirigera och fördela småskaligt och storskaligt producerad förnybar energi.

Länder såsom Tyskland, Sverige och Skottland har undergått kraftig utbyggnad av vindkraft de senaste tiotals åren. Utvecklingen av elnätet sker alltid lite på "sidan om" men ändå samtidigt med vindkraftsprojektens etableringar. Kraftledning byggs ut i den takt behovet av dem finns. Däremot kan etableringen av vindkraftsprojekt kräva uppgradering av stamnät eller regionnät för att klara det krav på kapacitetshöjning som vindkraftsprojektet medför vilket i sin tur kan innebära att tidsramen för vindkraftsprojektet förlängs.

Ett "Smart" energinät där möjligheten att ta emot, omfördela och lagra småskaligt och storskaligt producerad förnybar energi borde eftersträvas

10 Möjligheter och utmaningar i samband med dragning av kraftledningar

Byggande av nya kraftledningar i områden där det tidigare inte finns utbyggd infrastruktur att tillgå, innebär ofta ett stort ingrepp i en ibland orörd miljö. Nya kraftledningsgator kräver stora ytor där växtligheten tas bort eller begränsas. Detta kan innebära splittring av skogsområden, inverkan på boende och kulturmiljöer, inverkan på fågelbestånd och andra arter osv. Men nya kraftledningar kan också innebära att nya habitat uppstår i ett skogsområde där det tidigare inte varit möjligt för en del arter att etablera sig. Det största problemet förefaller dock vara att ingreppen i naturen kan inverka negativt på boende och rekreation, landskap och djurliv. Dragning av nya kraftledningar bör därför regleras och utredas noggrant för att minska de negativa konsekvenserna. Eftersom utvecklingen och användningen av förnybara och decentraliserade energiformer ökar, krävs också nya kraftledningar i landskapet. Samarbete samt gemensamt tänk och vilja krävs från alla inblandade parter för att nå samförstånd i denna fråga.

I de utredningar, miljökonsekvensbedömningar samt delgeneralplaner som uppgörs för vindkraftsprojekten i Österbotten, behandlas anslutningen till det nationella stamnätet eller regionnätet oftast ytligt. Projekten erhåller anslutningspunkt till elnätet av nätägaren på basen av den effekt som vindkraftsparken beräknas ha och utifrån detta planeras dragning av kraftledning och placering av ledningsstolpar. Här kunde utförligare utredningar över eventuella samarbeten med andra vindkraftsprojekt göras samt utredningar över kraftledningarnas negativa konsekvenser och kostnad för alternativa utföranden och samarbetsalternativ mm. uppgöras. Vid nybygge av 110 kV kraftledning utförs i dagens läge en projektvis utvärdering där det avgörs om miljökonsekvensbedömning ska uppgöras eller inte. I områden med ett flertal vindkraftsprojekt kunde eventuella samarbetsalternativ utredas för ett större område. För vindkraftsparker vars kraftöverföring påverkar varandra borde gemensam konsekvensbedömning göras.

Byggande av nya kraftledningar i områden där infrastrukturen inte tidigare finns utbyggd, är ett stort ingrepp och som tidigare i denna rapport beskrivits, så är markåtgången stor. En mängd utredningar över kraftledningars påverkan på djurliv och natur från både Finland, Sverige och Norge finns att tillgå för miljöutredningar inför ett MKB-förfarande eller basutredningar för byggande av nya kraftledningar.

10.1 VINDKRAFTSETABLERINGAR OCH BYGGE AV KRAFTLEDNINGAR I ÖSTERBOTTEN

Antalet planerade vindkraftsetableringar i Österbotten, speciellt i kommunerna Kristinestad och Närpes samt i de intilliggande landskapen Södra Österbotten och Satakunta, är mycket stor. Vindkraftsprojekten är för tillfället i olika stadier. I vissa projekt är delgeneralplanen redan godkänd, i andra projekt är delgeneralplaneringen påbörjad och i vissa fall har projekten utvärderats och inledande undersökningar påbörjats. I en del kommuner har heltäckande vindkraftsutredningar och delgeneralplanerplaner uppgjorts, vilket förenklar politiska beslut gällande nya vindkraftsetableringar.

I områden med många nya vindkraftsetableringar blir också behovet av nya kraftledningar stort. Beroende på vindkraftsparkernas produktionskapacitet så ska dessa kopplas in antingen till det nationella stamnätet eller till det regionala nätet i de av nättinnehavarna anvisade inkopplingspunkterna. Vindkraftsparker på totalt 250 MW eller mer kan kopplas in till 400 kV elnätet medan under 250 MW ska kopplas in till 110 kV:s nätet. En 400 kV elstation är dyr att förverkliga och kräver möjligen att fler vindkraftsparker går samman och samarbetar.

Det förhöjda inmatningspriset som erbjuds vindkraftsparkerna i Finland bidrar till påskyndade processer vad gäller planering och byggande av nya vindkraftsparker. Detta bidrar i sin tur till att samarbetet olika vindkraftsprojekt emellan kommer i andra hand, eftersom en försening av ettdera projektet resulterar i att båda projektens tidtabell dras ut. Detta inverkar inte enbart på själva vindkraftverkens byggande och tidtabell utan också i allra högsta grad på dragningen av kraftledningar från vindkraftsparkerna till elnätets inkopplingspunkt.

I landskapsplanen kan anvisas nya kraftledningar eller förbindelsebehov för kraftledningar. I sådana fall där utredningarna inte anses tillräckliga så kan dessa inte tas in i en landskapsplan. För anvisande av nya kraftledningar i en landskapsplan krävs ofta grundliga utredningar, vilket även innefattar uppgjorda undersökningar av sträckningen på kraftledningen. Som tidigare i denna rapport konstaterats, så kräver detta förundersökningar och tillstånd. Därmed innebär det att i landskapsplanen kan endast tas in sådana nya kraftledningar som redan utretts i samband med uppgörandet av miljökonsekvensbedömningar eller generalplaner för vindkraftsområden. Dessa kan i sin tur vara bristfälliga sett ur ett helhetsperspektiv som landskapsplanen representerar.

10.2 FÖRSLAG TILL LÖSNINGAR OCH ANVISNINGAR

Som tidigare konstaterats i denna rapport, finns preliminära förslag på hur byggandet av nya kraftledningar från planerade vindkraftsparker till kopplingspunkterna i elnätet ska ske. De preliminära planerna projektvis kan ses i bilaga 4. Planeringen av nya kraftledningar sköts av vindkraftsprojektören för respektive vindkraftspark och utgår från nuläget i omgivningen. Därmed är de flesta kraftledningarna planerade så, att dessa oberoende av närliggande vindkraftsparker dras till största delen i befintliga kraftlednings-

gator fram till kopplingspunkten. Detta beror på vindkraftsparkernas tidsramar och planerade byggstartar. För att ha möjlighet att få del av det produktionsstöd som garanteras från staten, ska vindkraftsparken färdigställas så fort som möjligt, vilket bidrar till att samarbetet vindkraftsprojektörerna emellan utblir. Därmed planeras i Österbotten en kraftledning för i stort sett varje enskild vindkraftspark. Enligt den kapacitetsutredning som uppgjorts har dock inte regionnätet den kapacitet som krävs för att ta emot all den producerade elen från de planerade vindkraftsparkerna. Detta innebär att det å ena sidan krävs en förstärkning i det regionala 110 kV:s elnätet samt det att en del preliminära kopplingspunkter kommer att ändra när kapaciteten i nätet uppfylls.

Den totala markåtgången för nya kraftledningsgator totalt sett i hela landskapet blir stor om alla nya planerade kraftledningsgator förverkligas. Denna siffra kunde minska avsevärt om fler vindkraftsparker använde sig av gemensamma stolpar eller av jordkabel. Om alla kraftledningar byggdes som jordkabel, skulle den specifika markåtgången till kraftledningsgata minska oerhört mycket eller helt försvinna, eftersom man kunde använda sig av vägnätet som ska byggas ut till vindkraftverken.

Utgående från de analyser av utgångsläget samt de planer och utredningar som uppgjorts i Österbotten så lyfts följande problemsituationer fram för att öppna för vidare diskussioner:

Problem	Förslag till lösning/Kommentarer
Kraftöverföringen från vindkraftsparker är inte med i planeringen av vindkraftsparken	Vid inledande planering av nya vindkraftsparker bör det vara möjligt att presentera lösningar för vindkraftsparkens inkoppling till det nationella eller regionala kraftledningsnätet. Den kapacitet som behövs ska kunna garanteras. I samband med utredningar över olika alternativ för kraftöverföringen bör även, förutom konsekvenserna, framgå kostnader för etablering.
Konsekvenserna för markanvändningen är otydliga	Markåtgång för hela sträckan av kraftledningen borde tydligare framgå. Nya kraftledningar anvisas i landskapsplan. Eventuellt kunde i landskapsplan anvisas korridorer som möjliggör att vart och ett av de anvisade områdena för vindkraft kan ansluta sig till elnätet via en korridor.

<p>Kraftledningars påverkan på omgivningen</p>	<p>Visuell påverkan, visualisering med hjälp av fotomontage på känsliga områden såsom öppna landskap eller i närheten av bebyggelse.</p> <p>Kraftledningar över 15 km omfattas vanligtvis av en MKB utredning där de negativa konsekvenserna av kraftledningen tas upp. Kraftledningar under 15 km omfattas inte nödvändigtvis av en MKB.</p> <p>Processen med byggande av nya kraftledningar kunde eventuellt omfattas av en process som innefattar även utökad samverkan. En process där planerna presenteras och åsikter tas in. Detta för att göra processen med byggandet av nya kraftledningar öppnare och med mer samarbete mellan myndigheter, företag och invånare. Denna process borde involveras redan i planläggningen av vindkraftsparken.</p>
<p>Planeringen av kraftledningar är bristfällig med tanke på helhetssyn, konsekvenser och kostnader</p>	<p>Vid nyetableringar av kraftledningar ska alternativet jordkabel i mån av möjlighet alltid ingå som ett alternativ.</p> <p>Fler allmänna diskussions- och informationstillfällen. I dagens läge är det enbart i samband med eventuell MKB process som allmänna diskussionstillfällen hålls.</p> <p>Kostnadsjämförelser mellan jordkabel och luftkabel</p> <p>Ekonomiska konsekvenser av luftkabel/jordkabel. Kostnader i relation markåtgång, inverkan på kulturlandskap, natur osv.</p>

<p>Gemensam planering och samarbete mellan olika vindkraftsprojekt saknas</p>	<p>Samarbete mellan olika projekt där infrastrukturen utnyttjas gemensamt bör vara utgångsläge.</p> <p>Lagstiftningen och anvisningar för byggande av nya kraftledningar borde uppdateras för att motsvara den utbyggnad som i dagens läge planeras.</p> <p>Samarbete vindkraftsprojekt emellan kunde utökas genom kommunala beslut</p> <p>Vid planeringen av kraftledningar kunde ingå en beräkning på hur stor kapacitet som används i var och en av de nya kraftledningar som byggs. Därav kunde eventuell tillgänglig kapacitet i andra nät utnyttjas.</p> <p>Politiska ställningstaganden gällande nyetableringar av vindkraftsparker i kommunen borde tas, så att man vid beslutsfattande om planläggning och beviljande av planer kunde ha en riktlinje att följa.</p> <p>Osäkerheten kring projekt och deras förverkligande är mycket stor i dagens läge. Detta på grund av de stödsystem och begränsningar som det medför. Endast en liten del av de pågående projekten kommer med i stödsystemet och kan därmed förverkligas. Denna kapplöpning ger stor osäkerhet över vilka projekt som kan förverkligas. Ett tydligare system för finansiering och lönsamhet i produktionen av förnyelsebar energi krävs för att beroendet av dagens tillfälliga och begränsade stödsystem ska kunna minskas.</p>
<p>Behovet av utökad kapacitet i det nationella och regionala kraftledningsnätet blir stor</p>	<p>Analyser över var svagheter i nätstrukturen finns och vilka åtgärder som krävs för att förverkligandet av vindkraftsparker ska kunna ske. Åtgärderna är svåra att förverkliga utan säkerhet över det verkliga och slutliga behovet.</p>

	Bättre styrning med hjälp av landskapsplan för regionalt betydande vindkraftsparker och en övergripande kommunal planering/styrning av lokala vindkraftsparker för att skapa en tydligare helhetsbild om framtida behov.
Kraftledningar som planeras i öppna landskap eller andra känsliga områden	<p>Jordkabel bör ses som ett alternativ för kraftöverföring i alla situationer.</p> <p>Planeringen ska utgå ifrån att nya kraftledningar byggs i befintliga ledningsgator och i samma stolpar som andra ledningar enligt de riksomfattande målen för områdesanvändningen.</p> <p>Nya regionala bolag för ägande/byggande av nya kraftledningar kunde ses som ett alternativ för att möjliggöra samarbete mellan vindkraftsprojekt.</p> <p>Byggande i kulturhistoriskt värdefulla öppna landskap ska undvikas. Jordkabel användas i de fall där detta inte är möjligt.</p>
Utredningar över anslutningspunkt till stamnätet som ingår i vindkraftsprojektens planläggningskede stämmer inte överens med utgångsläget	De alternativ och förslag till kopplingspunkter och linjedragningar för vindkraftsområden som presenteras i samband med planutkast och planförslag ger en felaktig bild av hur elöverföringen till elnätet kommer att genomföras.

Tabell 2. Problem som identifierats i denna utredning samt förslag till diskussion/ kommentarer

De bästa lösningarna för byggande av nya kraftledningar, med tanke på markanvändningen, kulturlandskap, miljö och människor, anses i allmänhet vara markkabel, byggande i befintliga ledningsgator samt byggande av gemensamma stolpar för flera ledningar och projekt. Gällande markkabel så anses denna i dagens läge vara för dyr att förverkliga längre sträckor (ca 1M€/km). Byggande av elledningar från flera olika projekt i samma elstolpar har den fördelen att det krävs endast en ledningsgata för exempelvis 2 vindkraftsprojekt. I det sista fallet byggs elledningar parallellt med varandra vilket gör att ledningsgatan blir bredare. Detta anses också som positivt och i enlighet med de nationella målen för områdesanvändning, men i det fall att vindkraftsprojekten blir många så bidrar det till att kraftledningsgatans bredd ökar ju fler ledningar som ska dras.

Som ovan konstateras så vore det bästa att bygga elledningar i gemensamma stolpar vilket minskar påverkan på markanvändningen. En väg att styra detta förfarande torde vara genom politiska beslut i kommunala beslutsfattandet. Genom att ställa politiska målsättningar eller krav för byggandet av vindkraftsparker i den egna kommunen, kan alltså projekten styras i den önskade riktningen.

Kraftledningarna kan ha stora negativa konsekvenser, både på lokal och regional nivå, eftersom ledningarna ofta ska dras långa sträckor, ofta i orörd skogsmark och i sådana områden där utbyggda kraftledningsgator kanske inte finns sedan tidigare eller också genom kulturlandskap, bosättning osv. De negativa konsekvenserna kan dock minimeras genom god planering och överväganden. Kraftledningsgator kan också till sitt utförande planeras så att de öppna ytorna bildar ett nytt inslag i närnaturen, vilket kan ge ökad mångfald för djurliv och växtlighet.

Ett sätt att svara mot det ökade behovet av nätkapacitet kan vara att bygga nya kopplingsstationer invid det nationella stamnätet och regionnätet. I Fingrids utvecklingsplan från början av 2015 finns 2 eventuella nya elstationer angivna inom Österbotten. En i Pörtom och en i Isojoki, Arkkukallio. Förverkligandet av dessa kräver i sin tur att vindkraftsprojektörerna förbinder sig att ingå avtal om ett bygge av en sådan ny elstation, vilket oftast inte kan göras i sådana fall där osäkerhet om vindkraftsprojektets förverkligande ännu föreligger. Samtidigt kräver nya elstationer i anslutning till 400 kV:s elnätet en minimikapacitet på ca 250 MW inkopplad el för att vara möjlig att förverkliga. Det innebär att ett flertal vindkraftsprojekt måste gå samman för att möjliggöra detta. Nya regionala 110 kV:s ledningar och elstationer kan också komma att krävas för att en del av projekten i mellersta delen och norra delen av Österbotten ska kunna förverkligas.

I landskapsplanen 2040 anvisas i mån av möjlighet förbindelsebehov eller nya kraftledningar från de vindkraftsområden som anvisats i planen. Dessa förbindelsebehov anges på basen av de utredningar över kapacitetsbehov som uppgjorts i denna utredning samt på basen av vindkraftsprojektens egna utredningar. I de fall där projektvisa utredningar uppgjorts i en sådan omfattning att förbindelsen kan anges som ny ellinje så tas denna in som sådan i landskapsplanen.

Vindkraftsprojekten i Österbotten är många till antalet i dagens läge. Planeringen av kraftledningar utgår ifrån det egna vindkraftsprojektets behov och tidtabell eftersom osäkerhet kring planläggningen, produktionsstöd och andra projekts tidtabeller är stor. Detta innebär att ett samarbete vindkraftsprojekten emellan kompliceras på grund av att ingen vill riskera att deras egen tidtabell förlängs av att exempelvis en gemensam kraftledning fördröjs.

11 Utveckling i Österbotten

I Österbottens landskapsplan 2040 anvisas områden som ska förverkliga planens mål. I planen behandlas förnybara energiformer och anvisas områden för bland annat vindkraft av regional betydelse. Denna utredning påvisar att en förstärkning och utbyggnad av det befintliga regionala elnätet behövs för att möjliggöra utbyggnaden av de regionalt betydande vindkraftsområdena som anvisats i etapplandskapsplan 2. I landskapsplanen 2040 detta beaktas och den förstärkning som behövs kan anvisas som behov av elnätsförbindelse eller behov av elstationer.

Landskapet med de anvisade och pågående vindkraftsområdena indelas här i delområden för att tydligare lyfta fram de utvecklingsbehov som finns och vilka åtgärder som kan vidtas.

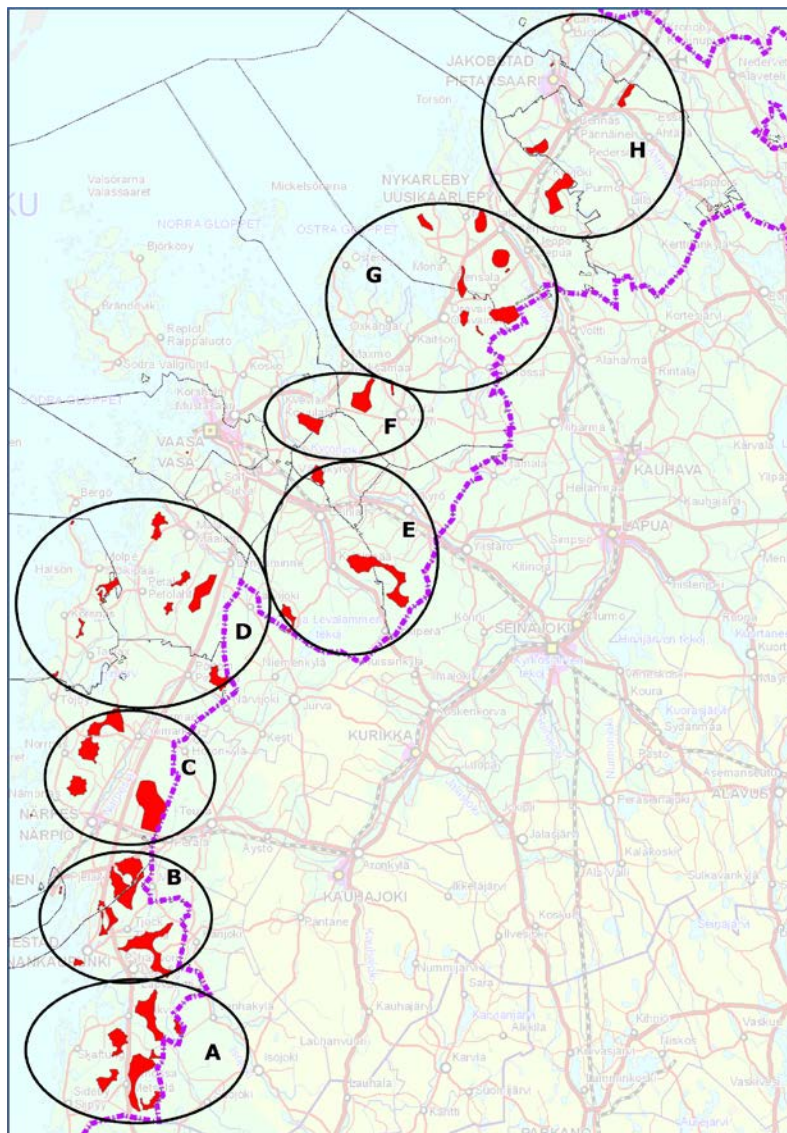


Bild 18. Indelningen av vindkraftsparkerna i delområden.

I södra delen av Kristinestad, **delområde A**, finns 3 vindkraftsparker (83 kraftverk = 280 MW) under uppbyggnad eller som fått tillstånd från energimyndigheten. Utöver dessa finns 4 projekt (44 kraftverk) som inte har anslutningsavtal eller Energimyndighetens tillstånd. En möjlighet är att bygga en ny 400/110 kV:s elstation i anslutning till Fingrids 400 kV:s kraftledning som löper genom området. Det krävs en kapacitet på ca 250 MW för att en ny elstation ska kunna uppföras och för tillfället finns inte vindkraftsparker med tillräcklig kapacitet för att möjliggöra detta. Vindkraftsprojekten i området måste därmed anslutas till den befintliga 400 kV:s elstationen i Kristinestad. Ledningarna blir därmed långa och den övriga markanvändningen i området försvårar byggandet av nya kraftledningar. Därmed borde det i närområdet utvecklas nya möjligheter för anslutning till stamnätet. Samarbetsmöjligheterna med vindkraftsprojekten i angränsande landskapen Södra Österbotten och Satakunta bör beaktas.

På **delområde B** på gränsen mellan Kristinestad och Närpes har byggts en vindkraftspark och en vindkraftspark har färdigt anslutningsavtal för anslutning till stamnätet. Utöver dessa finns planer för ca 120 vindkraftverk som ännu saknar anslutningsavtal och energimyndighetens tillstånd. Det befintliga 110 kV:s nätet i området kan endast ta emot en liten del av denna kapacitet. I närområdet finns dock redan 400 kV:s elstationen Kristinestad dit de flesta vindkraftsområden kan kopplas vilket underlättar situationen i delområdet. Användning av jordkabel i anslutning till vägar är att föredra när dessa områden ska anslutas till elstationen.

I **delområde C** i Närpes finns 3 vindkraftsparker under planering och ett område som anvisats som område för vindkraftverk i den fastställda etappplansplan 2 men där inga vindkraftverk planeras. Av dessa har 2 områden (60 kraftverk =200 MW) inget anslutningsavtal och 110 kV:s elnätet i regionen har ingen fri kapacitet för inkoppling av dessa vindkraftsområden. Vindkraftsparkerna ska därför möjligen kopplas in till Kristinestad 400 kV:s elstation vilket medför långa nya kraftledningar (30-40 km). Nya inkopplingspunkter eller regionala kraftledningar borde därmed utvecklas i området för att möjliggöra dessa vindkraftsparker.

I **delområde D**, Pörtom, Malax och Korsnäs kommuner, planeras totalt ca 75 vindkraftverk i flera vindkraftsparker. 45 av de planerade vindkraftverken (ca 150 MW) har anslutningsavtal till regionnätet medan 30 vindkraftverk som planeras inte har anslutningsmöjlighet till det regionala elnätet. Dessa ska därmed kopplas in till Toby elstation som ligger på 30-50 km:s avstånd. Samarbete med planerade vindkraftsparker i Södra Österbotten kunde möjliggöras i detta område.

I **delområde E** i Vasa, Laihela och Storkyro kommuner finns en byggd vindkraftspark och en park med anslutningsavtal. En större vindkraftspark (72 kraftverk=250 MW) som planeras i området har ännu inget anslutningsavtal. Området kan inte i sin nuvarande omfattning och som helhet anslutas till den befintliga 110 kV:s elledning som ligger i närheten av vindkraftsområdet. Alternativen är att bygga ny elledning till Seinäjoki elstation

eller utveckla nya möjligheter att ansluta till det regionala elnätet. Ett annat alternativ är att ersätta den planerade stora vindkraftsparken med att bygga en mindre vindkraftspark, vilket kunde möjliggöra användningen av befintliga 110 kV:s kraftledningarna som finns i området.

I **delområde F** i Korsholm, Vasa och södra delen av Vörå kommun, finns 2 vindkraftsparker (33 kraftverk= 110 MW). Regionnätet i området har kapacitet att ta emot ca 120 MW. De aktuella vindkraftsparkerna i området kan därmed anslutas till befintligt elnät.

I **delområde G** i Nykarleby och Vörå kommuner är 4 större vindkraftsparker under utveckling (44 kraftverk= 140 MW) som har uppgjort anslutningsavtal. Därutöver finns 4 vindkraftsparker (41 kraftverk = 140 MW) som ännu inte har uppgjort anslutningsavtal till det regionala nätet. Det nuvarande regionala kraftledningsnätet har ännu kapacitet att ta emot ca 100 MW. Därmed kan med största sannolikhet också de vindkraftsparker som ännu är under planering dimensioneras så, att dessa kan anslutas till det befintliga regionala elnätet.

Delområde H i Jakobstadsregionen har bebyggts med enstaka vindkraftverk. I området finns 3 områden som anvisas som område för vindkraftverk i etappplansplan 2 (ca 100 MW) men i nuläget planeras inga större vindkraftsprojekt i området. I nuläget finns ca 30 MW kapacitet i elnätet mellan Nykarleby-Jakobstad samt ca 25 MW mellan Jakobstad och Karleby. Kapaciteten i elnätet kan dock också fyllas av vindkraftsproducerad el från delområde G, vilket innebär att det i området krävs tilläggskapacitet för att möjliggöra de i landskapsplanen anvisade vindkraftsområdenas möjlighet att kopplas in i det regionala elnätet. Vindkraftsområdena ska annars kopplas in till Hirvisuo elstation vilken ligger på ca 30-40 km:s avstånd med långa ledningar från vindkraftsområdena som följd.

I Österbottens landskapsplan kan anvisas de förbindelsebehov som finns för att vindkraftsparkerna som ingår i landskapsplanen som regionalt betydande område för vindkraft ska kunna förverkligas. Det ökade kapacitetsbehovet i elnätet som uppstår när nya vindkraftsområden planeras, bör diskuteras med de regionala elnätsbolagen samt med Fingrid. Nya linjedragningar och elstationer kan därmed, utifrån var det eventuella behovet av tilläggskapacitet behövs, planeras och tas in som förbindelsebehov i en landskapsplan.

12 Slutledning

I denna rapport har kort beskrivits lagstiftningen gällande och nulägesbeskrivning av kraftledningsnätets uppbyggnad och funktion. Därtill har en kartläggning av aktuella vindkraftsprojekt i Österbotten samt en kartläggning av de preliminära, av projektörerna utvalda, linjedragningarna för nya kraftledningar från planerade vindkraftsområden till elnätet. En kapacitetsanalys har uppgjorts som visar var de aktuella vindkraftsprojekten kan kopplas in i elnätet och var eventuell tilläggskapacitet kan komma att behövas. På basen av dessa utredningar kan förbindelsebehov för kraftledningar och nya kraftledningar tas in i landskapsplanen i samråd med regionala nätbolag, Fingrid och vindkraftsprojektörer.

I rapporten lyfts också fram de problem gällande nya kraftledningar som är eller kan komma att bli aktuella i Österbotten. Osäkerheten kring vindkraftsetableringar, stödsystem och framtida utveckling samt det faktum att en del vindkraftsområden ligger utanför de anvisade vindkraftsområdena i den fastställda Österbottens etapplandskapsplan 2, gör att en allmängiltig slutledning eller slutgiltiga linjedragningar är svåra att göra i detta skede. Däremot kan framtida etableringar göras med beaktande av de problem och förslag som lyfts fram i rapporten.

Kraftledningar med dagens utförande och storlek är sådana att deras synlighet i landskapet är dominerande och de har en viss inverkan på den övriga områdesanvändningen. Å andra sidan är de också av stor betydelse för att vårt samhälle ska fungera enligt de målsättningar och förväntningar vi har. Den negativa effekt på omgivningen kan minskas genom god planering och teknikutveckling.

Vindkraftsprojektörerna vill hitta områden för vindkraftverk nära befintligt elnät och där vindförhållandena är goda. Närheten till befintligt elnät innebär däremot inte per automatik att vindkraftsprojektet kan anslutas till det elnätet. Dels kan kapaciteten i ledningen vara fullt utnyttjad och dels kan ändrade drifförhållanden, som till exempel tillkommande last i andra delar av nätet, förändra förutsättningarna för anslutning. I många fall kan därför nätförstärkningar som fördyrar anslutningen bli aktuella. Utöver det kan de miljö- och elnätsutredningar som ska utföras innan elanslutningen fastställts, medföra förändrad ledningssträckning vilket också kan fördyra anslutningen. Problemen i dagens läge ligger ofta i kostnaden för etableringen. Samarbete vindkraftsoperatörer emellan som resulterar i färre antal kraftledningar, smalare ledningsgator och utnyttjandet av befintliga ledningsgator kan sänka kostnaderna och minska de negativa effekterna av byggandet av nya kraftledningar.

Andelen jordkabel inom landskapet bör kunna utökas. Fördelen med jordkabel är att dessa, i större utsträckning än luftledning, kan dras intill befintlig infrastruktur såsom exempelvis vägar och att markåtgången därmed minskas till förmån för annan markanvändning. Jordkabel har också andra fördelar gentemot luftledning i form av minskade negativa konsekvenser vid exempelvis byggande i anslutning till bebyggda områden, skyddsområden eller kulturlandskapsområden samt att skador till följd av storm eller trädfallen minskar. Nackdelen med jordkabel är att den i dagens läge är dyrare att förverkliga och utföra reparationsarbeten på. Dessa nackdelar bör dock noggrant övervägas mot de fördelar som jordkabeln har och därmed öka förekomsten av jordkabel.

I Österbottens landskapsplan 2040 anvisas i mån av möjlighet anslutningar från vindkraftsområdena till det regionala eller nationella kraftledningsnätet. En utredning över kapacitetsbehov och potentiella utvecklingsbehov för kraftledningsnätet för att möjliggöra mottagning av den kapacitet som planeras i landskapsplanen har uppgjorts av FCG ("Sähkösiirron toteutusmahdollisuus seudullisesti merkittävästä tuulivoimaa alueilta") och resultatet beaktas vid uppgörandet av landskapsplanen 2040. I planen kan anvisas kraftledning som förbindelsebehov i de fall där anslutningspunkten till elnätet fastslagits men den exakta placeringen av kraftledningen i terrängen inte utretts. I de fall där kraftledningen stakats ut i terrängen och fastslagits, kan denna anvisas som ny kraftledning i landskapsplanen.

Eftersom det är svårt att avgöra om alla vindkraftsområden förverkligas är det därmed också svårt att avgöra den fulla kapacitet som verkligen kommer att behövas i framtiden. Den kapacitet som kommer att behövas för de vindkraftsprojekt som förverkligas, är beroende av vilka vindkraftsprojekt som förverkligas, var dessa placeras samt i vilken omfattning.

13 Källor:

Finsk energiindustri

<http://energia.fi/sv/elmarknaden/elnetet/natets-uppbyggnad>

<http://www.energia.fi>

Energimyndigheten

<https://www.energiavirasto.fi/energiavirasto> - Energimyndigheten

https://www.energiavirasto.fi/documents/10191/0/Liite_2_Valvontamenetelm%C3%A4t_S%C3%A4hk%C3%B6njakelu.pdf/c48d64d7-4364-4aa1-a91b-9e1cf1167936

Fingrid

<http://www.fingrid.fi>

http://www.fingrid.fi/fi/verkkohankkeet/voimajohtoliitteet/ohjeet_kaavoitukseen.pdf

Etelä-Pohjanmaan Alueverkko

<http://www.epa.fi/>

Katternö Group

<https://www.katterno.fi/>

Liikennevirasto

http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2011-04_sahkojohdot_ja_web.pdf

Energimarknadsinspektionen

www.ei.se

FCG Finland Oy

”Sähkönsiirron toteutusmahdollisuudet seudullisesti merkittäviltä tuulivoima-alueilta” – selvitys (Bilaga 1.)

Arbets- och näringsministeriet

http://www.tem.fi/ajankohtaista/julkaisut/kaikki_julkaisut/uusiutuvan_energian_tukija_rjestelmien_kehittamistyoryhman_loppuraportti.100721.xhtml

Österbottens förbund

www.obotnia.fi

Övriga

<https://www.natverketforvindbruk.se/sv/Planering/Elnatsfragan/Vilket-nat-bor-en-vindkraftspark-anslutas-till/>

Pågående vindkraftsprojekt i Österbotten
Kommunerna i Österbotten

14 Bilagor:

1. "Sähkösiirron toteutusmahdollisuudet seudullisesti merkittäviltä tuulivoima-alueilta"-selvitys
FCG suunnittelu ja tekniikka 7.4.2016 (På finska)
2. Karta, "Vindkraft i landskapet Österbotten - Tuulivoima pohjanmaan maakunnassa"
FCG suunnittelu ja tekniikka 7.4.2016



**Österbottens förbund
Pohjanmaan liitto**

Sandögatan 6 - Hietasaarencatu 6
PB - PL 174, 65101 Vasa - Vaasa
Tfn - Puh. 06 320 6500

www.obotnia.fi
www.facebook.com/obotnia
info@obotnia.fi