

MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING
VINDKRAFTSPARK JUTHSKOGEN, MALAX

28.1.2020



Innehållsförteckning

Kontaktpggifter	4
FÖRORD	5
SAMMANFATTNING	6
1 FÖRFARANDE VID MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNING	15
1.1 Innehåll i bedömningsförfarandet	15
1.2 Parter i bedömningsförfarandet	16
1.3 Deltagande och information	17
1.4 Samordning av planläggning och MKB-förfarande	18
1.5 Kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet	19
1.6 MKB-förfarandet och dess tidtabell	23
2 PLANER OCH TILLSTÅND SOM BEHÖVS FÖR ATT FÖRVERKLIGA PROJEKTET	25
2.1 Avtal med markägarna	25
2.2 Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning	25
2.3 Planläggning	25
2.4 Bygglov	26
2.5 Miljötillstånd	26
2.6 Tillstånd för eldragning och elanslutning	26
2.7 Vägar och transporter	26
2.8 Vattentillstånd	26
2.9 Flyghindertillstånd	27
2.10 Andra eventuella tillstånd och beslut	27
3 BESKRIVNING AV PROJEKTET	28
3.1 Bakgrund till projektet	28
3.2 Anknytning till andra projekt, planer och program	29
3.3 Projektets omfattning och läge	33
3.4 Klimat och väderförhållanden	34
3.5 Planläggningssituation	35
3.6 Tidtabell för projektet	35
3.7 Vindkraftverkets konstruktion	36
3.8 Huvudsakliga komponenter	37
3.9 Grundläggningsteknik	38
3.10 Vägar	40
3.11 Transporter	42
3.12 Kran- och uppställningsplatser	42
3.13 Elöverföring	44
3.14 Projektets livscykel	46
3.15 Risker och säkerhet	49

4	BESKRIVNING AV BEDÖMNINGSARBETET	52
4.1	Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning.....	52
4.2	Avgränsning av influensområde.....	54
5	ALTERNATIV SOM GRANSKAS	56
5.1	Alternativ för vindkraftsprojektet.....	56
5.2	Alternativ för elöverföring	59
5.3	Ruttalternativ för specialtransporter	59
6	KONSEKVENSER FÖR KLIMATET	64
6.1	Konsekvensmekanismer	64
6.2	Bedömningsmetoder	64
6.3	Beskrivning av nuläget	65
6.4	Vindkraftsparkens konsekvenser	66
6.5	Konsekvenser om projektet inte genomförs.....	66
7	KONSEKVENSER FÖR SAMHÄLLSSTRUKTUREN	67
7.1	Planläggning och boende.....	67
7.2	Trafik	75
7.3	Kommunikation och luftfart.....	80
7.4	Sysselsättning och regionalekonomi.....	82
8	KONSEKVENSER FÖR LANDSKAPET OCH KULTURMILJÖN	87
8.1	Landskap.....	87
8.2	Fornlämningar	111
9	KONSEKVENSER FÖR MÄNNISKAN	116
9.1	Buller	116
9.2	Skuggeffekter	129
9.3	Sociala konsekvenser	137
10	KONSEKVENSER FÖR NATURMILJÖN	144
10.1	Jordmån och berggrund	144
10.2	Grundvatten	149
10.3	Ytvatten	152
10.4	Växtlighet och naturtyper	156
10.5	Fåglar	167
10.6	Flygekorren	193
10.7	Fladdermöss	198
10.8	Konsekvenser för andra djurarter	204
10.9	Skyddsområden	206
11	JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH GENOMFÖRBARHET	218
11.1	Vindkraftsparken	218
11.2	Elöverföring	224

12	OSÄKERHETSFAKTORER OCH BEHOVET AV TILLÄGGSUNDERSÖKNINGAR.....	225
13	UPPFÖLJNING AV MILJÖKONSEKVENSERNA.....	226
13.1	Häckande och flyttande fåglar	226
13.2	Buller från vindkraftverken	226
13.3	Sociala konsekvenser	227
14	KÄLLOR	228
	KARTBILAGOR	235

Kontaktuppgifter

Projektansvarig

Adress

Kontaktperson

JWP Juthskogs Wind Park Ab

Strandvägen 1521 A2, 66100 Malax

Ingmar Sjöblad, puh. +358 44 582 5855

ingmar.sjoblad@strandservice.fi

MKB-konsult

Adress

Kontaktperson

Etha Wind Oy Ab

Kyrkoesplanaden 4, 65100 Vasa

Toni Lustila, puh. +358 400 257 212

toni.lustila@ethawind.com

Kontaktmyndighet

Adress

Kontaktperson

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten

PL 240, 67101 Karleby

Elina Venetjoki, puh 0295 016 403

elina.venetjoki@ely-keskus.fi

Bilder och kartor © Etha Wind 2019–2020

Pärmbild: Ingmar Sjöblad

Bakgrundskartor och geodatamaterial:

© Lantmäteriverket 2019. CC 4.0 -licens till avgiftsfria datamaterial.

© SYKE 2019. CC 4.0 -licens till avgiftsfria datamaterial.

© GTK 2019. Grundlicens version 1.1.

Den svenskspråkiga miljökonsekvensbedömningen är en översättning.

FÖRORD

JWP Juthskog Wind Park Ab planerar att bygga en vindkraftspark på området Juthskogen, cirka tio kilometer från Malax centrum mot sydost. Området, som nästan uteslutande består av ekonomiskog, är beläget mellan riksväg 8 och Ribäcksvägen som går på den västra sidan av riksväg 8. Marken på planeringsområdet är till största delen i privat ägo. För att kunna förverkliga vindkraftsprojektet förhandlar den projektansvarige JWP Juthskog Wind Park med markägarna om markanvändningsavtalen.

Inom projektområdet planeras cirka 19–22 vindkraftverk. Vindparkens planerade totaleffekt är cirka 160 MW då de enskilda kraftverkens effekt är 6-8 MW och kraftverkens maximala höjd är 275 - 300 meter. Utöver vindkraftverken byggs också vägar, markkablar, ställverk och servicebyggnader och under byggtiden flyttas servicebaracker till området.

En miljökonsekvensbedömning skall alltid tillämpas i vindkraftsprojekt där de enskilda kraftverken är minst tio till antalet eller där totaleffekten är minst 45 MW. MKB-förfarandet för Juthskogens vindkraftsprojekt inleddes i juni 2019, då bedömningsprogrammet gavs till kontaktmyndigheten. Parallellt med MKB-förfarandet påbörjades uppgörandet av en delgeneralplan, som styr utbyggnaden av vindkraft. Delgeneralplanens deltagande- och bedömningsprogram lades till påseende samtidigt med MKB-programmet 25.6-23.8.2019.

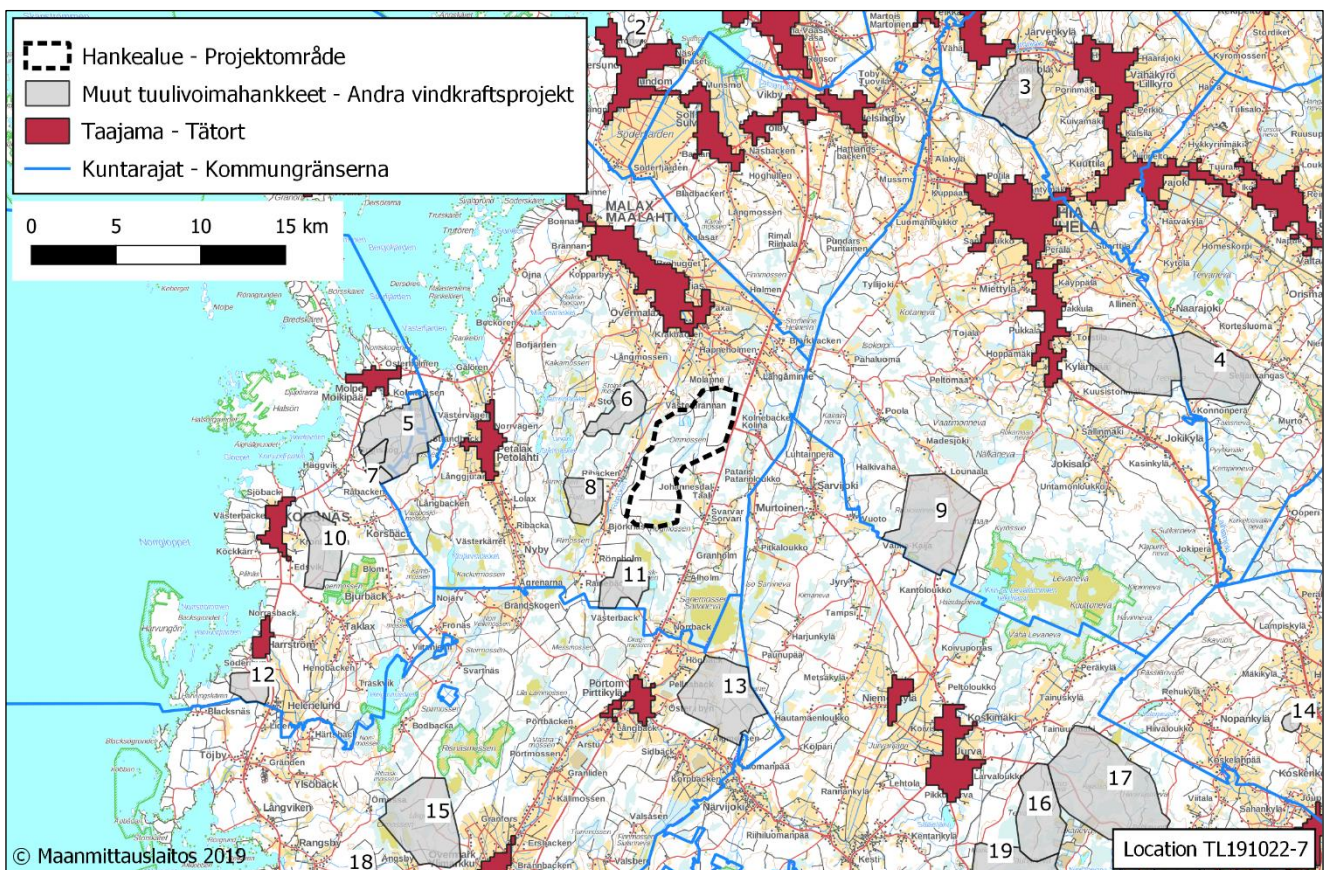


Bild 1. Projektområdets läge i Österbotten.

Denna miljökonsekvensbeskrivning beskriver bedömningsförfarandet och dess resultat för vindkraftsparken som planeras på området Juthskogen i Malax. För miljökonsekvensförfarandet svarar Etha Wind Oy och NTM-centralen i Södra Österbotten. Uppdragsgivaren var den projektansvarige JWP Juthskogs Wind Park Ab. För uppgörandet av miljökonsekvensbedömningen har följande arbetsgrupp svarat:

Toni Lustila, ingenjör (YH), behörig planerare YKS 633, 10 års erfarenhet
Projektchef, konsekvensbedömning

Christian Granlund, FM (matematik), sju års erfarenhet
Buller- och skuggpåverkan, planering av kraftverksplatser

Arina Makarova, ingenjör (YH), tre års erfarenhet
Buller- och skuggpåverkan, planering av kraftverksplatser

Caroline Kullbäck, EM, fem års erfarenhet
Kvalitetssäkring

Miia Istolahti, DI energiteknik, tre års erfarenhet
Konsekvenser för sysselsättningen, kvalitetssäkring

Milla Tapaninen, ingenjörsstuderande (YH), ett års erfarenhet
Konsekvenser för människorna, rapportering

Santtu Ahlman / Ahlman Group Oy, naturkarterare, 16 års erfarenhet
Naturutredningar, konsekvensbedömning, rapportering

Saara-Kaisa Konttori / Sitowise Oy, FM (geografi), landskapsplanerare (YH), 11 års erfarenhet
Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön

Stefan Ingman, ingenjör, 43 års erfarenhet
Nätuppkoppling och elöverföring

Staffan Asplund, TkL, DI, 31 års erfarenhet
Kvalitetssäkring



Vasa 28.1.2020

Toni Lustila

SAMMANFATTNING

Bakgrund till projektet

Finland, i likhet med det breda internationella samfundet i stort, har åtagit sig att minska på utsläppen av växthusgaser och gå mot ett kolneutralt samhälle. I ett kolneutralt samhälle är utsläpp som förorsakats av människans verksamhet i balans med den naturliga miljöns förmåga att binda koldioxid från atmosfären. Det största bidraget till klimatförändringarna, både i Finland och i övriga världen, är förbränningen av fossila bränslen, som i huvudsak används till el- och värmeförsörjning samt transporter. För att nå uppsatta mål inom klimatområdet krävs internationellt samarbete och en omfattande omställning av energisystemet.

Vindkraft är ett energislag som baseras på en förnybar resurs och som inte genererar några utsläpp i miljön vid elproduktion. Elproduktion från vindkraft bidrar inte till en ökad växthuseffekt, försurning eller övergödning. Bottniska vikens strandlinje lämpar sig bra för byggande av vindkraftverk bland annat tack vare goda vindförhållanden och elöverföringsförbindelser.

Projektansvarig

Projektet utvecklas av JWP Juthskog Wind Park Ab, som svarar för beredningen och genomförandet av projektet. JWP Juthskog Wind Park Ab är ett projektbolag som bildats enbart för att utveckla vindkraftsprojektet.

Projektområde

Juthskogens projektområde ligger på cirka 13 kilometers avstånd från kusten, cirka 10 kilometer sydost om Malax centrum. Området ligger mellan Riksväg 8 och Ribäcksvägen som går väster om riksvägen. Området består nästan enbart av ekonomiskogar. Både Ribäcksvägen och Riksväg 8 går i stort sett i nord-sydlig riktning, och vid projektområdet är avståndet mellan vägarna cirka 5 kilometer. Markområdena i planeringsområdet är till största delen i privat ägo. För att genomföra vindkraftsprojektet har den projektansvariga tecknat markarrendeavtal med markägarna.

Vindkraftsparkens alternativ

- Enligt alternativ **ALT1** byggs 20 vindkraftverk med en total höjd på högst 300 meter. Kraftverkens rotordiameter är cirka 200 meter och tornets höjd cirka 200 meter. Vindkraftsparkens totala effekt är cirka 160 MW då de enskilda kraftverkens effekt är 7–8 MW. Den uppskattade årsproduktionen för ett kraftverk med effekten 8.0 MW är cirka 570 GWh. Sex vindkraftverk ligger utanför landskapsplanens tv-område.
- Enligt alternativ **ALT2** byggs 22 vindkraftverk med en total höjd på högst 275 meter. Kraftverkens rotordiameter är cirka 180 meter och tornets höjd cirka 185 meter. Vindkraftsparkens totala effekt är cirka 154 MW då de enskilda kraftverkens effekt är 6–7 MW. Den uppskattade årsproduktionen för ett kraftverk med effekten 7.0 MW är cirka 543 GWh. Sex vindkraftverk ligger utanför landskapsplanens tv-område.
- Enligt alternativ **ALT3** byggs 19 vindkraftverk med en total höjd på högst 275 meter. Kraftverkens rotordiameter är cirka 180 meter och tornets höjd cirka 185 meter. Vindkraftsparkens totala effekt är cirka 133 MW då de enskilda kraftverkens effekt är 6–7 MW. Den uppskattade årsproduktionen för ett kraftverk med effekten 7.0 MW är cirka 468 GWh. Alla vindkraftverk ligger inom gränserna för det tv-område som anvisas i landskapsplanen.

Utöver vindkraftverken byggs vägar, jordkablar och en elstation i alla projekialternativ. Under byggnadsskedet flyttas även baracker till området för byggarbetsplatsfunktionerna.

Alternativ till elöverföringen

- I elöverföringsalternativ **S1** ligger vindkraftsprojektets nätanslutningspunkt vid Toby elstation. Utanför projektområdet förutsätts utbyggnad eller ombyggnad av elnätet på en sträcka av cirka 23 kilometer.
- I elöverföringsalternativ **S2** ligger vindkraftsprojektets nätanslutningspunkt vid en ny elstation som byggs längs Fingrids ledningskorridor. Utanför projektområdet förutsätts utbyggnad eller ombyggnad av elnätet på en sträcka av cirka åtta kilometer.

Konsekvenser för klimatet

På årsnivå ligger ofta kolkondenskraften på marginalen i det nordiska elsystemet. Det är däremot osäkert vilken produktionsform som ligger på marginalen på lång sikt, då till exempel stenkolskraftverk ersätts av annan produktion. Marginalelen växlar dessutom ständigt bland annat efter utbud och efterfrågan, politiska styrningsmetoder och väderförhållanden. Om vindkraften antas ersätta kolkondenskraften är minskningen av CO₂-utsläpp för de olika alternativen följande:

- ALT1: 387 600 t
- ALT2: 369 240 t
- ALT3: 318 240 t

Konsekvenser för planläggning och boende

Juthskogens vindkraftsprojekt orsakar inga direkta konsekvenser för funktionerna, bybilden eller tillväxtmöjligheterna för planlagda områden eller områden där planläggning pågår (Petalax, Övermalax och Yttermalax). Planeringsområdet för vindkraftsparken ligger så långt från de nämnda områdena att projektet inte begränsar områdenas tillväxtmöjligheter eller deras planläggning.

På grund av bullernivån på över 40 dB(A) förhindrar genomförandet av vindkraftsprojektet att fritidsbostäder eller fasta bostäder byggs i det egentliga projektområdet. Till projektområdet riktas emellertid inget byggnadstryck eftersom det används aktivt för skogsbruk. Genomförandet av vindkraftsprojekten för Juthskogen, Långmossa, Ribäcken och Takanebacken inverkar kraftigt på miljön för Ribäcksvägens landsbygdsbebyggelse. Enligt Lantmäteriverkets terrängdatabas finns det 55 fasta bostadsbyggnader längs Ribäcksvägen i området mellan Västerbrännan och Rönnholm, men de är placerade förhållandevis glest.

Trafik

Specialtransporterna till projektområdet sker direkt från Riksväg 8. Största delen av fordonskilometrarna utgörs av personbilstrafik bland de som arbetar på byggarbetsplatsen. Personbilstrafiken per dygn har uppskattats till 61 fordon i alla alternativ. Mest tung trafik uppstår i alternativ ALT2 där den beräknade fordonsmängden per dygn är 21 fordon. I alternativen ALT1 och ALT3 uppstår nästan lika mycket tung trafik (i genomsnitt 19 tunga fordon per dygn).

Kommunikation och luftfart

Vindkraftverken kan medföra konsekvenser för kommunikationsförbindelserna, såsom teve-, radio- och telefonsignaler, om kraftverken ligger mellan länkmasterna. Vindkraftverken kan även bilda hinder som stör luftfarten eller skuggor och reflektioner som stör radarverksamheten. Skadliga konsekvenser kan bildas även för till exempel Försvarmaktens radarbevakning av luftrum och hav, för flygplatsernas

flygledning och radarverksamhet samt för Meteorologiska institutets väderradar. Projektet inverkar inte nämnvärt på funktionen av väderradar eller radar som används i samband med territorialövervakning. I alternativen ALT1 och ALT2 ligger kraftverk nr 8 i radioförbindelseområdet mellan Telias länkmaster. Störningarna kan förhindras genom att flytta kraftverket med några tiotals meter.

Sysselsättning och regionalekonomi

Genomförandet av vindkraftsprojektet ger upphov till positiva sysselsättningseffekter som avspeglas som positiva effekter i regionalekonomin. Sysselsättningseffekterna för de olika alternativen har uppskattats till följande:

- ALT1: Direkt effekt 210 årsverken, sammanlagd effekt 4 465 årsverken.
- ALT2: Direkt effekt 200 årsverken, sammanlagd effekt 4 295 årsverken.
- ALT3: Direkt effekt 175 årsverken, sammanlagd effekt 3 715 årsverken.

Landskap

Vindkraftverken påverkar landskapet över ett vidsträckt område eftersom de är väldigt höga. Under ideala förhållanden kan ett vindkraftverk urskiljas på upp till 20–30 kilometers avstånd. Vindkraftsparken planeras i ett skogsbruksdominerat område där det förekommer väldigt lite mänsklig verksamhet. Det finns väldigt få byggnader och anordningar. Utöver vindkraftverken påverkar även projektets övriga byggnadsåtgärder det lokala landskapet: byggandet av vägar, eventuella lagerområden och elöverföringsförbindelser förändrar landskapet i projektområdet och dess näromgivning.

Kraftverkens storlek påverkar landskapsbilden mest i öppna områden som ligger i närområdet (0–5 km). En del av det nationellt värdefulla landskapsområdet Övermalax–Åminne ligger i detta influensområde. Övriga värdefulla landskapsområden och objekt som bör beaktas med tanke på kulturmiljön ligger längre bort från projektet. Av denna orsak är förändringen i landskapsbilden eller upplevelsevärde för dessa objekt inte betydande.

Fornlämningar

Genomförandet av projektalternativen förutsätter inte att fasta fornlämningar rubbas. Den moderna vindkraftstekniken bildar på sätt och vis en motsats till historiska lämningar av mänsklig verksamhet, och därför kan projektet förändra objektens upplevelsevärde.

Ljud

Vindkraftverkens generator, växellåda och rotorbladens rörelser ger upphov till ljud som kan upplevas som störande. Vindkraftsbullret har modellerats i enlighet med anvisningar och etablerade praxis inom branschen. Försiktighetsprincipen har följts vid valet av utgångsuppgifter. Riktvärdena för det utomhusbuller som vindkraftverken orsakar överskrids inte, och åtgärdsgränserna för lågfrekvent inomhusbuller överskrids inte heller i något projektalternativ. Skillnaderna mellan de olika projektalternativens bullerkonsekvenser är väldigt små. I samband med att projektet byggs och tas ur bruk uppstår även byggnadsbuller genom schaktning, trafik och arbetsmaskiner. Byggnadsbullret är tillfälligt och infaller dagtid.

Skuggeffekter

Vindkraftverkens rotor ger upphov till rörliga skuggor då kraftverket roterar mellan observationspunkten och solen. Skuggeffekternas mängd beror på väderförhållandena, och vid till exempel mulet väder uppstår inga skuggor. Skuggeffekterna är störst under sommarmorgnar och -kvällar då solen ligger lågt.

I Finlands lagstiftning fastställs inga gränsvärden eller rekommendationer för skuggeffekter. Enligt Miljöförvaltningens anvisningar OH 5/2016 rekommenderas att riktvärden för andra länder ska användas som hjälp vid bedömning av konsekvenserna i Finland. I Tyskland och Sverige har det rekommenderade värdet för intilliggande bebyggelse fastställts till max. åtta timmar skuggeffekter per år. I alternativ ALT1 överskrider den i Sverige och Tyskland gällande rekommendationen på högst åtta timmar skuggeffekter i området för fem byggnader. I alternativen ALT2 och ALT3 är de negativa konsekvenserna av skuggeffekterna lindriga.

Sociala konsekvenser

Projektområdet används inte för rekreation eller friluftsliv i någon större utsträckning. Kraftverkens ljud-effekter och storlek väcker oro bland de som svarat på enkätundersökningen. Genomförandet av projektet kan väcka oro och innebära förändringar för den livsmiljö som människor upplever och för människornas välmående, men om projektet genomförs uppstår även positiva konsekvenser för sysselsättningen och regionalekonomin.

Jordmån och berggrund

I projektområdet förekommer inga värdefulla eller beaktansvärda naturresurser i jordmånen eller berggrunden. För att bygga vindkraftsparken förutsätts stora mängder av olika naturresurser. Nedan presenteras uppskattade nyckeltal för olika naturresurser i de tre projekialternativen:

- ALT1: Byggnad av 6,5 km nya vägar och förbättring av vägnätet på en sträcka av 21,1 km. Byggnadsarbeten utförs på ett område som omfattar sammanlagt 44,5 hektar. Behovet av betong är 10 000 m³ och det totala behovet av jordmaterial 263 850 m³.
- ALT2: Byggnad av 7,4 km nya vägar och förbättring av vägnätet på en sträcka av 21,9 km. Byggnadsarbeten utförs på ett område som omfattar sammanlagt 45,2 hektar. Behovet av betong är 11 000 m³ och det totala behovet av jordmaterial 286 775 m³.
- ALT3: Byggnad av 6,8 km nya vägar och förbättring av vägnätet på en sträcka av 20,4 km. Byggnadsarbeten utförs på ett område som omfattar sammanlagt 40,4 hektar. Behovet av betong är 10 000 m³ och det totala behovet av jordmaterial 256 887 m³.

Grundvatten

Projektet har inga konsekvenser för grundvattenområden som är viktiga med tanke på vattenförsörjningen. De vindkraftverk som planerats närmast det klassificerade grundvattenområdet (Kolnebacken A och B) ligger på över en kilometers avstånd från grundvattenområdet. I byggnadsskedet uppstår lindriga och tillfälliga konsekvenser för det lokala grundvattnet.

Ytvatten

Byggnad av vindkraft kan påverka ytvattnet både genom att tillfälligt förändra vattnets naturliga balans och genom att öka belastningen av näringsämnen och sediment i vattendragen. Konsekvenserna ansluter starkt till byggnadsskedet då åtgärder riktas till jordmånen och ytvattnets strömningsrutter. Det är möjligt att vattendragen förgrumlas tillfälligt under byggnadsskedet. Projektet leder inte till några skadliga förändringar på avrinningsområdesnivå. Ytavrinningen från projektområdet ökar endast marginellt eftersom skogsyta som fördröjer vatten omvandlas till grusbelagda områden på en yta som utgör under två procent av projektområdets yta.

Vegetations- och naturtyper

Genomförandet av vindkraftsprojektet och elöverföringen splittrar skogsområdena och kan orsaka förändringar i vegetationen och naturtyperna. Genomförandet av projektet förutsätter inte att värdefulla

livsmiljöer rubbas. Nedan presenteras uppskattade nyckeltal som berör vegetation och naturtyper i de tre projektalternativen:

- ALT1: I projektområdet avverkas 1,78 % av skogsytan. Byggnadsarbeten utförs på ett område som omfattar sammanlagt 44,5 hektar. Nya vägar byggs på en sträcka av 6,5 km.
- ALT2: I projektområdet avverkas 1,81 % av skogsytan. Byggnadsarbeten utförs på ett område som omfattar sammanlagt 45,2 hektar. Nya vägar byggs på en sträcka av 7,4 km.
- ALT2: I projektområdet avverkas 1,62 % av skogsytan. Byggnadsarbeten utförs på ett område som omfattar sammanlagt 40,4 hektar. Nya vägar byggs på en sträcka av 6,8 km.

Konsekvenser för fåglar

Störningseffekter för häckande fåglar uppstår i vindkraftsparkens byggnadsskede i samband med byggandet av bland annat vägar, underjordiska kraftledningar och transformatorstationer samt byggandet av de egentliga vindkraftverken med anslutande resnings- och serviceområden. Förverkligandet av en vindkraftspark orsakar i praktiken alltid förändringar i livsmiljöerna eftersom livsmiljöer vid byggnadsplatserna försvinner eller mer vidsträckt skogsområden splittras. Kollisionsdödsfall som orsakas av kraftverksenheter beror på att fåglarna inte kan eller hinner väja för kraftverkets rotorblad. Kollisionsrisken beror både på områdets geografiska läge, på antalet och placeringen av kraftverken i parken samt på väderförhållandena. Kollisionsrisken anses vara större längs livliga flyttstråk, vilket innebär att konsekvenserna särskilt berör flyttfåglar. Trots detta kan det även uppstå konsekvenser för häckande fåglar, i synnerhet storväxta arter som flyger i vindkraftsparkens influensområde på jakt efter föda.

Måttliga konsekvenser riktas till bivråk, ormvråk och tornfalk eftersom det inträffar en kollision med cirka 3–5 års mellanrum. De konsekvenser som riktas till havsörnen är lindrigare: En kollision inträffar med cirka åtta års mellanrum. Beträffande andra arter är risken för kollisioner väldigt liten, och en kollision kan inträffa med 20–33 års mellanrum. Det uppstår inga konsekvenser för fåglar på populationsnivå. Enligt kollisionsmodelleringen inträffar kollisioner bland flyttande fåglar enligt följande:

- I alternativ ALT1 inträffar 7,80 kollisioner per år.
- I alternativ ALT2 inträffar 6,62 kollisioner per år.
- I alternativ ALT3 inträffar 5,72 kollisioner per år.

Flygekorre

Under de terrängarbeten som utfördes i samband med projektet observerades tre flygekorrsrevir av vilka ett låg i området för elöverföringsalternativ S2. De revir som konstaterades ligga i det egentliga projektområdet ligger långt från de planerade byggnadsåtgärderna. Byggandet, driften och nedläggningen av projektet orsakar buller och störningar men flygekorren är inte särskilt känslig för störningar. Genomförandet av projektet leder inte till att flygekorrens föröknings- eller rastplatser försämras eller förstörs.

Fladdermöss

Fladdermusbeståndet i området är obetydligt och där påträffades varken föröknings- eller rastplatser för fladdermöss eller viktiga födosökningsområden eller förflytningsrutter. Fladdermössen är nattaktiva djur och därför orsakar byggnadsarbetena inga störningar för deras jakt eller födosökning. Endast lindriga konsekvenser riktas till fladdermössen.

Övriga djur

Viltägddjuren i området och stora rovdjur som eventuellt rör sig där kan undvika området under byggnadsarbetena. Enligt tillgängliga uppgifter kan det antas att viltägddjur och stora rovdjur anpassar sig till de förändringar som projektet orsakar i deras livsmiljöer.

Konsekvenser för skyddsområden

Det Natura 2000-område som ligger närmast projektet är Kajaneskogen (FI0800157). Kajaneskogen ligger som närmast 1,3 kilometer söder om den närmaste kraftverksplatsen. Habitatdirektivet (SCI) ligger som grund för skyddet av Kajaneskogen, och området består främst av trädbevuxna myrar och uppvuxna moskogar. Även flygekorre har påträffats i området, och ett av målen med området är att trygga dess skydd. Till Kajaneskogens område riktas inga sådana konsekvenser som skulle inverka direkt på områdets naturmiljö. Det vägnät som går i närheten av Naturaområdet kommer inte heller att användas för byggnads- eller servicebehov i samband med Juthskogens projekt, och därför kommer genomförandet av projektet inte att innebära att fler människor och fordon rör sig i området. Svagt ljud från vindkraftverken (under 35 dB) kan sträcka sig till Naturaområdet. Vindkraftsprojektet hotar inte grunderna för skyddet av området men bullret från vindkraftverken kan tidvis försvaga områdets rekreativvärde.

Det uppstår inte heller några betydande konsekvenser för andra skyddsområden. Vindkraftverken förändrar landskapsbilden men på grund av långa avstånd är konsekvenserna för skyddsområdenas upplevelsevärde väldigt lindriga. Med tanke på konsekvenserna för skyddsområdena är skillnaderna mellan de olika projekialternativen marginella.

Behovet av en separat Naturabedömning

Avsikten med de Naturaområden som är skyddade med stöd av habitatdirektivet (SCI) är att skydda vissa arter och naturtyper som listas i bilagorna I och II till habitatdirektivet. Arterna och naturtyperna ansluter till den särskilda naturmiljön i området i fråga. Avsikten med de Naturaområden som är skyddade med stöd av fågeldirektivet (SPA) är att skydda internationellt sett värdefulla rast- och födoområden samt häckningsområden för utrotningshotade fågelarter.

Utgående från de konsekvenser för Naturaområdena som undersökts kan det konstateras att projektet inte innebär några direkta konsekvenser, till exempel till följd av byggnads- eller schaktningsarbeten, för något av de objekt som ingår i Natura 2000-nätverket. Detta innebär att projektet inte hotar några naturvärden i de Naturaområden som skyddats genom habitatdirektivet (SCI). Genomförandet av Juthskogens projekt ökar förändringarna i fågelarternas livsmiljöer och kollisionssödigheten lindrigt eller måttligt på regional nivå. Konsekvenserna för de enskilda Naturaområdena är emellertid väldigt lindriga. Alternativt uppskattas att det inte uppstår några konsekvenser överhuvudtaget. Genomförandet av projektet äventyrar eller försvagar därför inte märkbart naturvärdena i de Naturaområden som är skyddade genom fågeldirektivet (SPA).

Enligt den Naturabedömning som Österbottens förbund låtit göra för etapplandskapsplan II och de terränginventeringar, utredningar och bedömningar som gjorts i samband med Juthskogens projekt anses det inte finnas något behov av en sådan Naturabedömning som beskrivs i 65 § i naturvårdslagen.

Jämförelse av alternativ och genomförbarhet

De största betydande positiva konsekvenserna uppnås genom alternativ ALT1: utsläppen av växthusgaser minskar mest och projektet ökar sysselsättningen och förbättrar regionalekonomin mest. Samtidigt orsakar alternativ ALT1 mest kollisionsskador bland fåglar och skuggeffekter som stör den byggda näromgivningen. Kraftverken är stora, vilket väcker oro bland människorna. Genomförandet av alternativ ALT1 kan leda till oskäligen skuggeffekter i området för enskilda byggnader, men de totala effekterna på regional nivå kan godkännas. Skillnader beträffande både de positiva och negativa konsekvenserna jämfört med alternativ ALT3 kan således identifieras. Förändringen i landskapsbilden är betydande i närområdet (på under 5 km:s avstånd).

De mest betydande konsekvenserna som orsakas av alternativ ALT2 berör både minskning av växthusgasutsläpp, sysselsättning och regionalekonomi. De sammanlagda konsekvenserna av dessa ligger på nästan motsvarande nivå som i alternativ ALT1. Vindkraftverken är mindre än i alternativ ALT1, men projektet har betydande positiva konsekvenser. Alternativ ALT2 orsakar inga oskäligen skuggeffekter för de bebyggda områdena i näromgivningen. Genomförandet av alternativ ALT2 förbrukar mest naturresurser eftersom det byggs flest kraftverksenheter och mest servicevägnät. Beträffande naturresurser är skillnaderna mellan alternativen emellertid inte betydande. De sammanlagda negativa konsekvenserna ligger på motsvarande nivå som i alternativ ALT3 men större positiva konsekvenser kan identifieras.

I alternativ ALT3 byggs minst kraftverksenheter, servicevägar och jordkabelnät. Konsekvenserna för naturresurserna är mindre än i alternativen ALT1 och ALT2 men skillnaderna kan inte anses vara betydande. Förändringarna i landskapet motsvarar samma nivå som i alternativ ALT2 men det förekommer väldigt lokala skillnader i förändringarnas kvalitet och mängd. Alternativ ALT2 orsakar inga oskäligen skuggeffekter för de bebyggda områdena i näromgivningen. Genomförandet av projektet leder inte till lika positiva konsekvenser som genomförandet av alternativen ALT1 och ALT2. Det finns en märkbar skillnad mellan konsekvenserna för sysselsättningen och regionalekonomin och minskningen av växthusgasutsläpp. De sammanlagda negativa konsekvenserna ligger på motsvarande nivå som i alternativ ALT2 men de är märkbart mindre än i alternativ ALT1.

Utifrån bedömningen av miljökonsekvenser kan det rekommenderas att planeringen av projektet ska fortsätta utifrån alternativ ALT2. De positiva konsekvenserna av alternativet är betydande, och de negativa konsekvenserna kan inte anses vara oskäligen. Den slutliga genomförbarheten av projektet bedöms genom det pågående planläggningsarbetet, och i samband med detta bedöms den samhälleliga genomförbarheten även ur ett politiskt perspektiv.

Alternativ till elöverföringen

I elöverföringsalternativ **S1** ligger vindkraftsprojektets nätanslutningspunkt vid Toby elstation. Utanför projektområdet förutsätts utbyggnad eller ombyggnad av elnätet på en sträcka av cirka 23 kilometer. Längs ruten finns en fast fornlämning, men byggandet av överföringsförbindelsen förutsätter inte att den rubbas. Fingrids ledningskorridor utvidgas för den nya luftledningen på en sträcka av cirka 30 meter. Alternativt byggs de befintliga stolpkonstruktionerna om så att ledningarna till Toby elstation kan läggas till utan att ledningskorridoren behöver utvidgas.

I elöverföringsalternativ **S2** ligger vindkraftsprojektets nätanslutningspunkt vid en ny elstation som byggs längs Fingrids ledningskorridor. Den nya elstationen förbättrar förutsättningarna att genomföra andra vindkraftsprojekt i regionen och gör att projekten kan anslutas till det riksomfattande nätet med

kortare överföringsavstånd. I samband med terrängarbetena observerades ett flygekorrsvir i anknytning till rutten. Överföringsförbindelsen anses däremot genomförbar med små ändringar. Längs elöverföringsrutten observerades inga övriga betydande eller beaktansvärda naturvärden. Från Riksväg 8 till nätanslutningspunkten går Juthskogens luftledningar endera parallellt med stolparna till kraftledningen på avsnittet Rajavuori–Brändskogen eller i samma stolpar. Utanför projektområdet förutsätts utbyggnad eller ombyggnad av elnätet på en sträcka av cirka åtta kilometer.

Utgående från miljökonsekvensbedömningen rekommenderas att nätanslutningen planeras utifrån alternativ S2. Den nya transformatorstationen förbättrar förutsättningarna att genomföra andra vindkraftsprojekt i regionen och gör att projekten kan anslutas till det riksomfattande nätet med kortare överföringsavstånd.

1 FÖRFARANDE VID MILJÖKONSEKVENSBEDÖMNING

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarandet) regleras i lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017). MKB-förfarandet i sig är inte en tillståndsansökan, en plan eller ett beslut om att ett projekt ska genomföras, utan en process för att ta fram information inför beslutsfattandet.

Bilaga 1 till lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning innehåller en förteckning på projekt som kräver MKB-förfarande. För projekt inom energiproduktion gäller att MKB-förfarande ska tillämpas på vindkraftverksprojekt där de enskilda kraftverken är minst tio till antalet eller projektets totala kapacitet är minst 45 megawatt. Därmed kommer MKB-förfarande att tillämpas på Juthskogens vindkraftpark i enlighet med lagen utan ytterligare överväganden.

1.1 Innehåll i bedömningsförfarandet

1.1.1 Bedömningsprogram

Bedömningsprogrammet är en plan över hur den projektansvarige har tänkt genomföra den egentliga miljökonsekvensbedömningen. Det är en plan för vilka konsekvenser som ska utredas och hur utredningarna ska genomföras. I MKB-programmet presenteras grunderna för genomförandet av MKB-förfarandet, en beskrivning av nuläget inom projektområdet samt de alternativ som ska bedömas. Bedömningsförfarandet påbörjas när programmet lämnas in till kontaktmyndigheten. Kontaktmyndighet är den regionala Närings- Trafik och Miljöcentralen - i det här fallet NTM-centralen i Södra Österbotten.

NTM-centralen informerar om bedömningsprogrammet genom kungörelser i de tidningar som ges ut inom projektets verkningsområde. Programmet läggs fram på de ställen som anges i kungörelsen samt på NTM-centralens webbplats. Under framläggandet kan enskilda, organisationer och andra intressenter som berörs av projektet framföra åsikter om bedömningsprogrammet till kontaktmyndigheten. NTM-centralen begär också utlåtanden om bedömningsprogrammet från andra myndigheter. Utifrån de samlade åsikterna och utlåtandena om programmet ger kontaktmyndigheten sitt eget utlåtande till den projektansvarige. Utifrån kontaktmyndighetens utlåtande inleds sedan den egentliga utredningen och bedömningen av miljökonsekvenserna.

1.1.2 Bedömningsbeskrivning

Bedömningsresultaten samlas i miljökonsekvensbeskrivningen (MKB). I denna presenteras bland annat miljökonsekvenserna av alternativen, en jämförelse av alternativen, bedömningsmaterialet, bedömningsmetoderna och en sammanfattning av bedömningsarbetet. Den ska också innehålla en beskrivning av osäkerhetsfaktorerna i anslutning till bedömningen samt av möjligheterna att lindra de negativa konsekvenserna.

Den färdiga miljökonsekvensbeskrivningen lämnas in till kontaktmyndigheten som kungör den och samlar in åsikter på samma sätt som i MKB-programmet. MKB-förfarandet avslutas när kontaktmyndigheten ger sitt välgrundade utlåtande om projektets betydande miljökonsekvenser. Utlåtandet baserar sig på miljökonsekvensbeskrivningen, åsikter och utlåtanden om den samt myndigheternas egna utredningar. Kontaktmyndigheten ger sitt välgrundade utlåtande till den projektansvarige och till de myndigheter som behandlar projektet. Konsekvensbeskrivningen och kontaktmyndighetens utlåtande fungerar senare som stödmaterial för områdets detaljplanering och tillståndsförfarande.

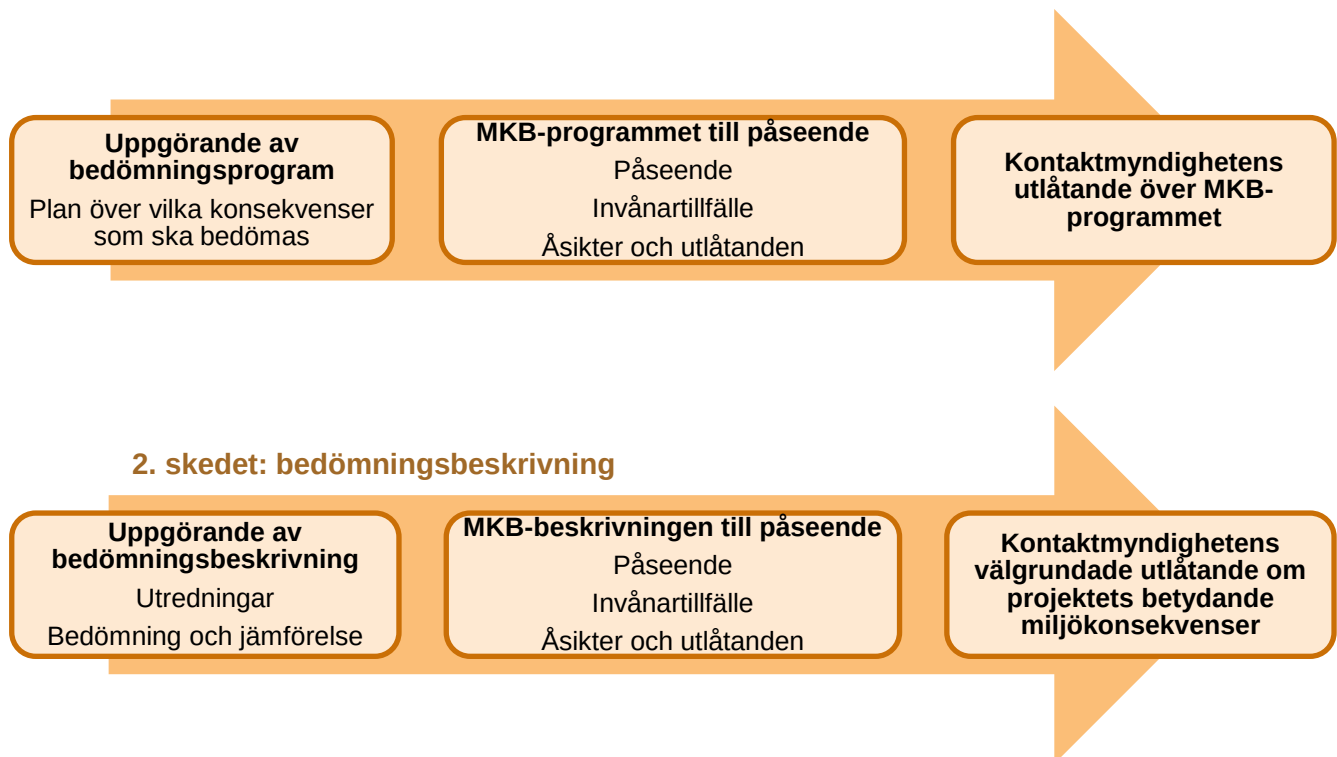


Bild 2. Schema över MKB-förfarandets huvudskeden.

1.2 Parter i bedömningsförfarandet

1.2.1 Projektansvarig

Projektet utvecklas av JWP Juthskog Wind Park Ab, som svarar för förberedelser och förverkligande av projektet. JWP Juthskog Wind Park Ab är ett projektbolag som bildats för utvecklandet av vindkraftsprojektet. Bolaget svarar för projektets planering och tillståndsförfarande samt för beställning av därtillhörande specialistarbeten. Till den projektansvarige hör också att informera och ordna deltagande samt förhandla med myndigheter, kommunen, MKB-konsulten och övriga intressenter.

1.2.2 Kontaktmyndighet

Som kontaktmyndighet för projektet fungerar närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten. Kontaktmyndighetens uppgift är att se till att bedömningsförfarandet utförs i enlighet med MKB-lagen och -förordningen. Kontaktmyndigheten ger offentlig information och kungörelse om MKB-förfarandet, deltar i offentliga utfrågningar, mottar och behandlar utlåtanden och åsikter, granskar och ger utlåtanden om bedömningsprogrammet och -beskrivningen. Kontaktmyndigheten ser till att uppföljningen av projektets miljökonsekvenser genomförs i samarbete med övriga myndigheter och den projektansvarige.

1.2.3 MKB-konsult

Etha Wind Oy fungerar som MKB-konsult i projektet. Etha Wind är ett konsultföretag som specialiserat sig på vindkraft och som har över 15 års erfarenhet av bland annat vindkraftsplanering, konsekvensbedömning, vindresursanalyser, due diligence-projektanalyser samt stödtjänster vid uppköp och drift av kraftverk. Med ett team av specialister utvärderar MKB-konsulten projektets miljökonsekvenser och

uppgör MKB-programmet och - beskrivningen. Teamet består bland annat av specialister inom markanvändning, naturvetenskaper och teknik. MKB-konsulten är certifierad enligt kvalitetssystemet ISO 9001:2015.

1.3 Deltagande och information

MKB-förfarandet är en öppen process där invånare och andra intressentgrupper har möjlighet att delta. Syftet med dialogen är dels att informera om projektet och dels att samla in synpunkter från berörda parter. Målsättningen med deltagande är att ge information om frågor som upplevs lokalt viktiga och genom att beakta dessa kunna förbättra kvaliteten på planeringen och minska på den miljöpåverkan som upplevs skadlig. I samband med MKB-förfarandet utfördes också en slumpmässig invånarförfrågan.

Kontaktmyndigheten Södra Österbottens NTM-central informerar om framläggandet av MKB-materialet och informationsmötena genom kungörelser i tidningar och på sin webbplats. NTM-centralen begär utlåtanden om MKB-programmet av kommuner, myndigheter och intressentgrupper. Kontaktmyndigheten sammanställer erhållna utlåtanden och åsikter och ger ett utlåtande om MKB-programmet. Även under konsekvensbeskrivningsfasen lägger kontaktmyndigheten materialet till påseende, begär utlåtanden av övriga myndigheter och sammanställer den mottagna responsen. I slutet av MKB-förfarandet ger kontaktmyndigheten en motiverad slutsats om projektets betydande miljökonsekvenser till den projektansvarige och till de myndigheter som hanterar projektet.

Juthskogens MKB-program var framlagt till påseende 25.6.-23.8.2019. Samtidigt var även delgeneralplanens program för deltagande och bedömning framlagd till påseende. Materialet fanns att läsa som pappersversion på kommunhuset och kommunbiblioteket i Malax på adressen Malmgatan 5. Materialet fanns dessutom till påseende på miljöförvaltningens internetsida. En tidningskungörelse om påbörjandet av MKB-förfarandet publicerades i Pohjalainen och Vasabladet 25.6.2019 och samtidigt begärde NTM-centralen utlåtanden av följande:

ANS Finland Ab, Digita Oy, DNA Oy, Elisa Abp, EPV Regionalnät Ab, Finavia Abp, Fingrid Abp, Regionförvaltningsverket i Västra och Inre Finland, Transport- och kommunikationsverket Traficom, Naturresurscentret, Västkustens miljöenhet/avdelningen i Malax, Malax kommun, Malax kommuns miljövårdsmyndighet, Malax viltvårdsförening, Merenkurkun Lintutieteellinen Yhdistys ry, Forststyrelsen / Kustens Naturtjänster, Markägarna Österbotten, Museiverket, Natur och miljö rf, Österbottens förbund, Österbottens museum, Österbottens räddningsverk, Försvarsmakten, Suomen erillisverkot Oy, Finlands naturskyddsförbunds Österbotten distrikt r.f., Finlands skogscentral, Finlands viltcentral / Kust-Österbotten, Telia, NTM-centralen i Egentliga Finland / Fiskerihushållning, Trafikledsverket, Österbottens svenska producentförbund rf, NTM-centralen i Södra Österbotten / Enheten för områdesanvändning och vattentjänster, NTM-centralen i Södra Österbotten / Ansvarsområdet för trafik och infrastruktur, NTM-centralen i Södra Österbotten / Enheten för naturskydd, NTM-centralen i Södra Österbotten / Enheten för vattenresurser, NTM-centralen i Södra Österbotten / Enheten för miljöskydd.

Ett evenemang för allmänheten hölls onsdagen den 7.8.2019 kl 18.00 på adressen Solhem, Viasvägen 95, 66140 Övermalax. Under evenemanget diskuterades dels bedömningsprogrammet och dels del-generalplanens program för deltagande och bedömning som samtidigt var under arbete i kommunen. Tisdagen den 6.8.2019 informerade den projektansvarige om tillställningen i de lokala tidningarna Pohjalainen och Vasabladet. I evenemanget deltog representanter för kommunen, kontaktmyndigheten, den projektansvarige samt MKB- och planläggningskonsulten. De presenterade projektet och svarade på publikfrågor. På plats fanns cirka 60 intressenter.

Under framläggningstiden hade medborgarna möjlighet att lämna in synpunkter till NTM-centralen i Södra Österbotten om de utredningsbehov som projektet ger upphov till och om de i MKB-programmet presenterade planerna är tillräckliga. Inom tidsfristen gavs 13 utlåtanden, 5 expertkommentarer samt 11 åsikter enligt följande:

DNA Oyj, EPV Regionalnät Ab, Fingrid Abp, Transport- och kommunikationsverket Traficom, Naturresurscentret, Västkustens miljöenhet, Malax kommun, Forststyrelsen, Museiverket, Österbottens museum, Försvarmaktens 2 Logistikregemente, Suomen Turvallisuusverkko Oy och Trafikledsverket gav utlåtanden om MKB-programmet. Expertkommentarer gavs av NTM-centralen i Södra Österbotten; ansvarsområdet för trafik och infrastruktur, enheten för naturskydd, enheten för områdesanvändning och vattentjänster och enheten för vattenresurser. Pirttikylä 2100 ry, Pro Malax-Petalax Skärgård rf och privata personer framförde åsikter om MKB-programmet.

NTM-centralen gav kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet 26.9.2019. Utlåtandet behandlas närmare i kapitel 1.5.

Då miljökonsekvensbeskrivningen har färdigställts lämnas den in till kontaktmyndigheten, som kungör den och begär utlåtanden av myndigheter. Under framläggningstiden ordnas ett andra informationsmöte gällande projektet, konsekvenser, planläggning och övrigt tillståndsförfarande. Alla som berörs av projektet har möjlighet att framföra sina åsikter till kontaktmyndigheten under tiden MKB-beskrivningen är framlagd.

1.4 Samordning av planläggning och MKB-förfarande

Syftet med MKB-lagen är samordning av planläggning och bedömningsförfarande. Enligt 6 § i MKB-lagen skall kontaktmyndigheten, den kommunen eller det förbund på landskapsnivå som utarbetar planen och den projektansvarige ha ett tillräckligt samarbete för att kunna samordna projektets bedömningsförfarande med planläggningen.

Miljökonsekvensbedömningen för Juthskogens vindkraftsprojekt och därtill hörande utredningar har planerats och utförts med målsättningen att uppfylla kraven gällande både planläggning och MKB-förfarande (se även kapitel 2.3). Deltagande- och informationsprocesserna har även de skett i nära samordning med varandra (bild 3). Bedömningsprogrammet och planläggningsprocessens deltagande- och bedömningsplan (DBP) var framlagda till påseende samtidigt. Både bedömnings- och planläggningsförfarandet diskuterades vid informationstillfället som ordnades i samband med framläggandet. Information om framläggandet av bedömningsbeskrivningen och planen ges också samtidigt. Planförslaget läggs fram till påseende efter att kontaktmyndigheten har gett sitt utlåtande om bedömningsbeskrivningen.

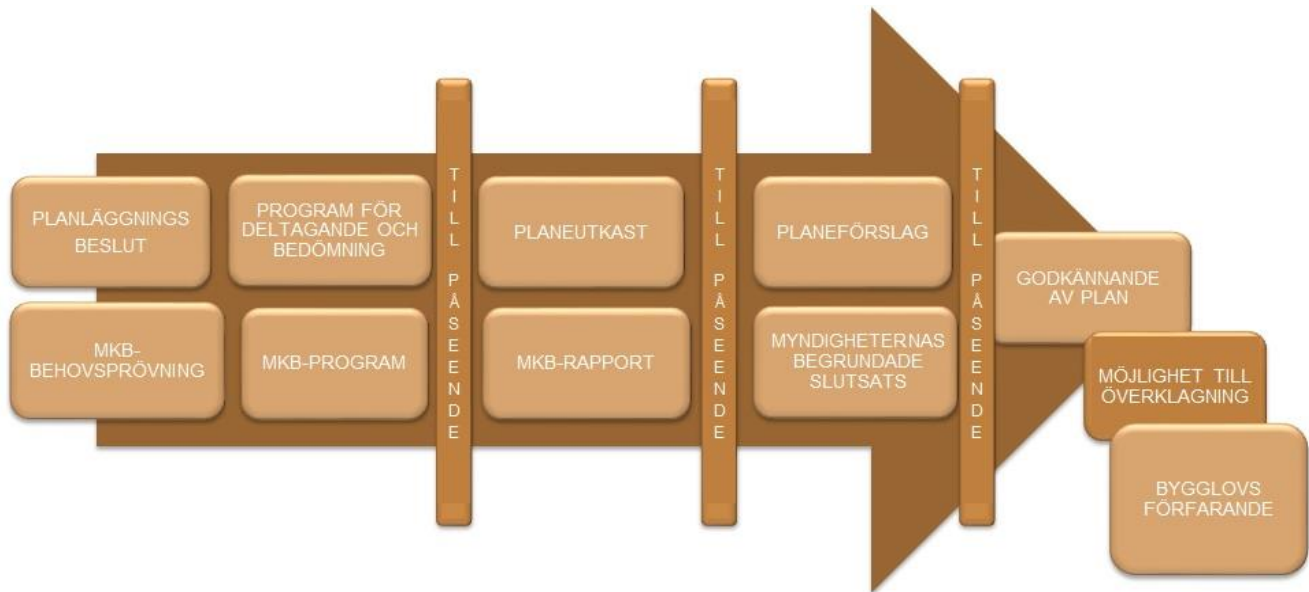


Bild 3. Schema över systemet för samordning av planläggning och MKB-förfarande.

1.5 Kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet

NTM-centralen i Södra Österbotten gav sitt utlåtande om bedömningsprogrammet 26.9.2019. De i utlåtandet framförda punkterna har tagits i beaktande i miljökonsekvensbeskrivningen enligt följande tabell.

Tabell 1: Kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet och hur utlåtandet har beaktats.

Utlåtande	Beaktande
Projektbeskrivning	
I bedömningsbeskrivningens projektbeskrivning bör en karta införas, av vilken framgår projektområdets läge i förhållande till de närmaste tätortsområdena och grannkommunerna.	Karta i inledningen och kapitel 7.1.4.
I fråga om åtgärder under byggtiden bör underhållsåtgärder i vägnätet beskrivas såsom även mängden marksubstanser som används i projektet och de planerade täktområdena. I projektbeskrivningen bör även redogöras för avfall som uppstår i projektet, avfallsmängderna och behandlingsmetoderna med beaktande av kraven i lagstiftningen.	Beskrivning i kapiteln 3.14, 5.1 och 10.1.4.
Alternativ i granskningen	
Vid beaktande av landskapsplanens gränser, responsen som inkommit och MKB-förfarandets syfte att hitta ett optimalt projekterativ bl.a. för att minimera miljökonsekvenserna, anser kontaktmyndigheten att det är motiverat att utöka alternativen som granskas med ett alternativ som följer gränsen för vindkraftsområdet i landskapsplanen.	Ett nytt projekterativ Alt3 har lagts till.
När det gäller buller, bör i alternativgranskningen införas ett alternativ, vars konsekvenser kan bedömas tillräckligt tillförlitligt i syfte att göra fortsatt planering av projektet möjlig.	Bullermodelleringen har utförts enligt de direktiv och bästa praxis som gäller i branschen och i valet av utgångsdata har man följt försiktighetsprincipen.
När det gäller kraftverkens totala höjd bör dessutom konsekvenserna av höjdbegränsningarna för Vasa flygfält beaktas.	Konsekvenserna utreds huvudsakligen i ett separat tillståndsförfarande. Ett flyghinder-tillstånd har ansökts, men i skrivande stund har beslutet ännu inte kommit.

MKB-förfarandet och deltagande	
Under arbetets förlopp bör dock fästas uppmärksamhet på informationen som ges under bedömningsförfarandets förlopp och möjligheterna för berörda att framföra respons, eftersom MKB-förfarandets centrala syfte är att öka medborgarnas tillgång till information och möjligheter att delta.	Bedömningsbeskrivningen sätts till påseende och de som så önskar har möjlighet att framföra muntliga eller skriftliga åsikter till kontaktmyndigheten. Ett offentligt informationstillfälle ordnas under framläggningstiden.
Nödvändiga tillstånd och beslut	
I bedömningsbeskrivningen bör således granskas behovet av miljötillstånd utgående från konsekvensbedömningen. Utöver behovet av miljötillstånd för kraftverken bör dessutom beaktas eventuellt behov av tillstånd för behandling av över-skottsjord.	Överskottsjorden används lokalt. Enligt bedömningen behövs inget miljö-tillstånd, men myndigheten kan efter övervägande från fall till fall kräva ett sådant, speciellt om alternativ Alt1 förverkligas (skuggeffekter).
Miljöns nuvarande tillstånd och dess utveckling	
I beskrivningsskedet bör uppgifterna om markanvändningen utökas med plansituationen i influensområdet eller hänvisas till ett avsnitt, där plansituationen har presenterats. Även landskapsområden, kulturmiljöer och skyddsområden som ligger i projektområdets näromgivning bör anvisas tydligare på en karta.	Beskrivning i kapitel 7.1.
Utöver beskrivningen av det nuvarande tillståndet bör utvecklingen i influensområdet, ifall att projektet inte genomförs, även bedömas i bedömningsbeskrivningen.	Beskrivning i kapitel 7.1.
Konsekvenser som bedöms och jämförelse av alternativ	
Metoderna som används för att bedöma betydelsen har beskrivits knapphändigt i bedömningsprogrammet, varför beskrivningen bör preciseras i bedömningsbeskrivningen t.ex. med hjälp av en åskådlig figur.	Beskrivning i kapitel 4.1.
För att det ska vara lättare att dra slutledningar av bedömningen och underlätta den fortsatta planeringen av projektet bör skillnaderna mellan de olika alternativen miljökonsekvenser framgå tydligt, i synnerhet när det gäller betydande miljökonsekvenser.	Beskrivning i kapitel 11.
Influensområdets gränser och konsekvensernas tidsmässiga framträdande	
Presentationen av influensområdena är huvudsakligen täckande. I bedömningen av samverkan bör dock även beaktas samverkan av andra vindkraftsprojekt än de som nämns i bedömningsprogrammet i enlighet med gränserna för influensområden som har framförts.	I flera kartor ingår området övriga vindkraftsprojekt och bedömningen av de sammantagna konsekvenserna beskrivs i olika kapitel.
Konsekvenserna under olika skeden av projektets livscykel såsom byggnation, drift och nedmontering av verksamheten och konsekvensernas varaktighet bör bedömas i samband med olika konsekvensbedömningar.	Projektets livscykel beskrivs i kapitel 3.14. Konsekvenserna beskrivs i samband med de olika konsekvensbedömningarna.
Konsekvenser för människor	
Av bedömningsprogrammet framgår inte huruvida det är möjligt att genomföra bullermodelleringarna enligt miljöministeriets anvisningar för kraftverken i alternativen 1 och 2. Kontaktmyndigheten påpekar att bullermodelleringarna och rapporteringen av dem bör göras enligt miljöministeriets anvisningar och i princip bör bullermodelleringarna göras för vindkraftverk med motsvarande effekt och storlek som framförs i bedömningsprogrammet. För modelleringarna bör den tillämpade kraftverkstypen presenteras. Bullerområdena och störningskänsliga objekt bör framföras på en kartbotten med beteckningar som tydligt skiljer sig från varandra.	Beskrivning i kapitel 9.1.
Om bullermodelleringarna inte kan göras upp med kraftverkstyperna som framförs i MKB-förfarandets alternativ, bör av bedömningens resultat tydligt framgå de kraftverkstyper som har tillämpats i modelleringen. Konsekvenserna av att effekten eller kraftverkets höjd och rotorbladets diameter ändras bör också bedömas för källbullernivån och spridningen av bullret. En bedömning av vilka konsekvenser ändringarna har bör framföras på en kartbotten och i bedömningen bör den särskilda försiktighetsprincipen efterföljas. Även med avsikt på spridningen av lågfrekvent buller bör en motiverad bedömning framföras och alternativen som granskas bör utökas med en kraftverkstyp, vilkas bullerkonsekvenser kan bedömas i enlighet med miljöministeriets anvisningar.	Bullermodelleringen har utförts enligt de direktiv och bästa praxis som gäller i branschen och i valet av utgångsdata har man följt försiktighetsprincipen.
Utöver bullerkonsekvenserna under kraftverkens drift bör i arbetet även bedömas bullerkonsekvenserna under byggnation och konsekvenserna av trafiken.	Beskrivning i kapitel 9.1.

Modelleringarna av rörliga ljus och skuggor bör utföras med kraftverkstyperna som framförs i bedömningsprogrammet och i konsekvensbedömningen används andra länders rekommendationer som hjälp på det sätt som framförs i bedömningsprogrammet, eftersom riktvärden för mängden rörliga ljus och skuggor inte har fastställts i Finland. I bedömningen beaktas inte trädbeståndets reducerande inverkan på olägenheterna av rörliga ljus och skuggor.	Beskrivning i kapitel 9.2.
I bedömningsbeskrivningen bör det beskrivas hur många bostadshus eller fritidshus som finns i bullrets eller skuggkonsekvensernas influensområde och hur olägenheterna kommer att förebyggas.	Beskrivning i kapitel 9.2.
I åsikterna framförs bekymmer om infrajuden som uppstår i projektet och hur de påverkar människornas hälsa. Kontaktmyndigheten förutsätter att resultaten från utredningen om hälsorisker enligt regeringens energi- och klimatstrategi i anslutning till infrajudets hälsopåverkan beaktas i bedömningsbeskrivningen, om utredningen blir färdig till bedömningsbeskrivningsskedet.	Den nämnda utredningen fanns inte att tillgå i skrivande stund.
Konstateras att de sociala konsekvenserna granskas framförallt i projektets närområde, men i bedömningsbeskrivningen klargörs inte till vilket område invånarenkäten riktas eller på basis av vad intervjupersonerna väljs ut. Kontaktmyndigheten förutsätter att invånarenkäten och intervjuerna riktas i synnerhet till invånare och lokala föreningar i närheten av projektområdet, vilkas verksamhet ligger i projektområdet eller dess närhet.	Metoder och forskningsresultat finns beskrivna i kapitel 9.3.
Konsekvenser för klimatet	
I åsikterna förutsätts att koldioxidavtrycket under kraftverkens hela livscykel, allt från byggande av kraftverken och projektområdet ända till att projektet nedmonteras, beaktas i bedömningen av klimatkonsekvenserna. Kontaktmyndigheten anser att bedömningsmetoderna som framförs i programmet är tillräckliga, men begär att projektets koldioxidavtryck granskas på allmän nivå.	Metoder och forskningsresultat finns beskrivna i kapitel 6.
Konsekvenser för mark- och berggrunden	
I bedömningen bör mängden mark- och berggrund som tas bort och konsekvenserna av borttagningen samt konsekvenserna av byggandet av fundament och jordkabel beaktas. Utöver risken för förekomst av sura sulfatjordar bör även eventuella konsekvenser och metoder i syfte att minska de skadliga konsekvenserna bedömas.	Konsekvenser för jord- och bergsmån samt sura sulfatjordar finns beskrivna i kapitel 10.1.
Konsekvenser för yt- och grundvattnet	
I bedömningsbeskrivningen bör riskerna som byggande på eventuella sura sulfatjordar innebär för ytvatten beskrivas. I beskrivningen bör även framföras åtgärder i syfte att lindra riskerna och effekterna som uppnås med åtgärderna.	Beskrivning i kapitel 10.1.
I bedömningarna bör konsekvenserna av trädavverkningar, byggande och dränering för vattenföringen utredas i det översvåmningsbenägna Ribäckens avrinningsområde på den västra sidan av projektområdet såsom även för vattenbalansen och vattenkvaliteten i Högmossens myrmarksområde på den södra sidan av projektområdet.	Beskrivning i kapitel 10.3.
Konsekvenser för samhällsstruktur och markanvändning	
I bedömningen av markanvändningen bör projektets konsekvenser för planer som är anhängiga och gällande i projektområdet och dess närhet utredas såsom även projektets inverkan på verkställandet av landskapsmässiga och riksomfattande mål för områdesanvändningen.	Beskrivning i kapitel 7.1.
I landskapsplanen 2030 finns områdesreserveringar för förbindelsebehov av naturgasledning (k) och kraftledning (V) och skyddsavstånden till dessa bör beaktas i bedömningsbeskrivningen och i placeringen av vindkraftverken.	Förbindelsebehoven har beaktats i projekialternativen och konsekvenserna beskrivs i kapitel 7.1.
Trafikpåverkan	
I bedömningsbeskrivningen bör de nuvarande trafikmängderna på transportruterna som används i projektet presenteras såsom även ökningen av trafikmängden på grund av projektet i alla trafikformer. I fråga om specialtransporterna bör de olika ruttalternativen och deras lämplighet för mängden, måtten och massan av transporter samt eventuellt behov av att iståndsätta vägnätet och broarna och vem som ansvarar för underhållsåtgärderna framföras.	Beskrivning i kapitel 7.2.
I arbetet bör projektets konsekvenser för trafiksäkerheten, invånarna som bor i närheten av vägarna samt flygsäkerheten bedömas, eftersom projektområdet ligger i inflygningsområdet för Vasa flygfält. I bedömningen bör anvisningarna för kraftledningssträckningar, flyghinderljus, placeringen av kablar och ledningar	Beskrivning i kapitel 7.3.

samt specialtransporter som har konstaterats i Trafikledsverkets, Traficoms och NTM-centralens ansvarsområde för trafik och infrastrukturs utlåtanden beaktas.	
Kraftverken bör placeras så att de inte stör radio- och radarsystemen, teleoperatörernas datatrafik och TV-signalerna. Eventuella störande effekter bör utredas och eventuella fortsatta åtgärder och kostnadsfördelningen bör avtalas med de aktörer som ansvarar för tjänsterna.	Beskrivning i kapitel 7.3.
Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön	
I bedömningen av konsekvenserna för landskapet och valet av platser där bilderna för fotomontagen tas bör hänsyn tas till konsekvenserna som den närliggande bosättningen, särskilt bostadsområdena som ligger mellan vindkraftsprojekten och det värdefulla landskapsområdet Övermalax-Åminne, utsätts för. Utöver visualiseringarna dagtid bör även flyghinderljusens konsekvenser för utsikten nattetid åskådliggöras i bedömningen.	Beskrivning i kapitel 8.1.
Konsekvenser för vegetationen och naturtyperna	
Projektområdet utgör huvudsakligen ekonomiskog, men i områdets södra del finns ett trädöst myrmarksområde Högmossen, som även är ett objekt för komplettering av myrskyddet. Kontaktmyndigheten förutsätter att inventeringarna karterar i synnerhet arterna på Högmossen och bedömer projektets konsekvenser för arterna i området på det sätt som Forststyrelsen har förutsatt i sitt utlåtande.	Beskrivning i kapitlen 10.3. och 10.9.4.
Konsekvenser för fågelbeståndet, övriga djur och skyddsområdena	
I bedömningen ska konsekvenserna för Naturaområdena samt behovet av en Natura-bedömning enligt 65 § i naturvårdslagen beaktas. I bedömningen bör särskilt beaktas samverkan av vindkraftsprojekten för skyddsgrunderna enligt fågeldirektivet som gäller för Naturaområdena.	Behovet av en Natura-bedömning utreds i kapitel 10.9.1.
I bedömningsarbetet bör projektets konsekvenser för de häckande och rastande fåglarna på Sanemossen, i Kajaneskogen, på Träskmossen och Högmossen bedömas såsom även konsekvenserna för Naturaområdet Kajaneskogen, om vägen som går genom Kajaneskogen är ett alternativ för specialtransporter.	Specialtransporterna till området går direkt från riksväg 8.
I fråga om konsekvenserna för fågelbeståndet bör i synnerhet konsekvenserna för de flyttande fåglarna bedömas. Eftersom uppföljningen görs under ett års tid bör i granskningen av resultaten bedömas konsekvenserna av osäkerhetsfaktorerna som hör samman med uppföljningen, såsom årsvariationer och uppföljningens rättidighet, med resultaten som erhållits.	Beskrivning i kapitel 10.5.4.
Samverkan av projektet och vindkraftsparkerna i närområdet för däggdjuren bör utredas genom att utnyttja bl.a. Viltcentralens och de lokala jaktföreningarnas lokalkännedom.	Konsekvenserna har utretts bl.a. genom intervjuer. Beskrivning i kapitel 10.8.2.
Projektets sammantagna konsekvenser	
Gränserna för bedömningen av de sammantagna konsekvenserna bör vara likartade med gränserna för influensområdet enligt bedömningsprogrammets tabell 4, vilket betyder att i bedömningen bör bl.a. samverkan av andra vindkraftverk i influensområdet förutom de ovan nämnda för bl.a. flyttfåglarna och landskapskonsekvenserna granskas.	I flera kartor ingår områdets övriga vindkraftsprojekt och bedömningen av de sammantagna konsekvenserna beskrivs i olika kapitel.
Osäkerhetsfaktorer och metoder för att minska negativa konsekvenser	
Under bedömningsarbetet bör osäkerhetsfaktorerna identifieras så övergripande som möjligt och deras betydelse för bedömningens tillförlitlighet bedömas.	De mest betydelsefulla osäkerhetsfaktorerna i samband med bedömningsarbetet beskrivs separat i kapitel 12.
Metoderna för att minska skadliga konsekvenser som framförs i bedömningsbeskrivningen bör vara genomförbara och tillräckligt konkreta. Bland metoderna i syfte att minska konsekvenserna bör även beaktas eventuella åtgärder för att lindra olägenheter på mindre konsekvenser i syfte att hitta optimala lösningar.	Konkreta skyddsåtgärder framförs i samband med bedömningen av enskilda konsekvenser.
Kompetensen hos de som har gjort programmet	
Utredningen av kompetensen hos dem som gjort upp programmet framförs på ett övergripande sätt. När bedömningsbeskrivningen utarbetas bör särskild uppmärksamhet fästas på att de som gör upp beskrivningen har tillräcklig kompetens när det gäller alla konsekvenser som bedöms.	Kompetensen beskrivs i förordet. Den som gjort bedömningen nämns i samband med bedömningen av de olika konsekvenserna.

1.6 MKB-förfarandet och dess tidtabell

På våren 2019 började den projektansvarige uppgöra preliminära vindkraftsplaner och ett bedömningsprogram. MKB-förfarandet påbörjades officiellt i juni 2019 då den projektansvarige lämnade in bedömningsprogrammet till kontaktmyndigheten; NTM-centralen i Södra Österbotten. Programskedet avslutades då NTM-centralen i september 2019 gav sitt utlåtande om programmet.

Efter MKB-programmet påbörjades beskrivningsskedet, under vilket projektets konsekvenser bedömdes med beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande. Som grund för bedömningen utfördes under terrängsäsongen 2019 natur- och fågelutredningar samt en fornlämningsinventering. Som en del i utvärderingen av konsekvenser för människan utfördes också en slumpmässig invånarförfrågan på våren 2019. Då bedömningsbeskrivningen är klar kommer den projektansvarige att lämna in den till kontaktmyndigheten, som lägger den till påseende och begär utlåtanden från andra myndigheter. Den utsatta tiden för inlämnandet av åsikter om bedömningsprogrammet börjar, liksom som för bedömningsprogrammet, den dag kungörelsen publiceras och är 1-2 månader lång. Under tiden för framläggande av bedömningsbeskrivningen ordnas ytterligare ett informationsmöte, där det ges information om projektet och dess konsekvenser, planläggning och andra tillståndsförfaranden. Under tiden för framläggande av bedömningsbeskrivningen finns möjlighet för samtliga intressenter som berörs av projektet att sända in synpunkter om beskrivningen till kontaktmyndigheten.

Kontaktmyndigheten granskar miljökonsekvensbeskrivningens tillräcklighet och kvalitet och ger sedan sin motiverade slutsats om projektets betydande miljökonsekvenser. När framläggandet avslutats har kontaktmyndigheten två månader på sig att ge en motiverad slutsats till den projektansvarige. MKB-förfarandet avslutas enligt den preliminära tidtabellen på våren 2020 då en motiverad slutsats har getts. Miljökonsekvensbeskrivningen fungerar därefter som stödmaterial för områdets detaljplanering och tillståndsförfarande.

Parallellt med MKB-förfarandet pågår en process för upprättande av en i Markanvändnings- och bygglagen § 77a avsedd delgeneralplan som styr utbyggnad av vindkraft. MKB-programmet och delgeneralplanens program för deltagande och bedömning samt konsekvensbeskrivning och planutdrag framläggs till påseende samtidigt. Även informationsmöten som hör till planprocessen och MKB-förfarandet slås ihop. Tidtabellen för MKB-förfarandet och upprättandet av delgeneralplanen framkommer i figuren nedan.

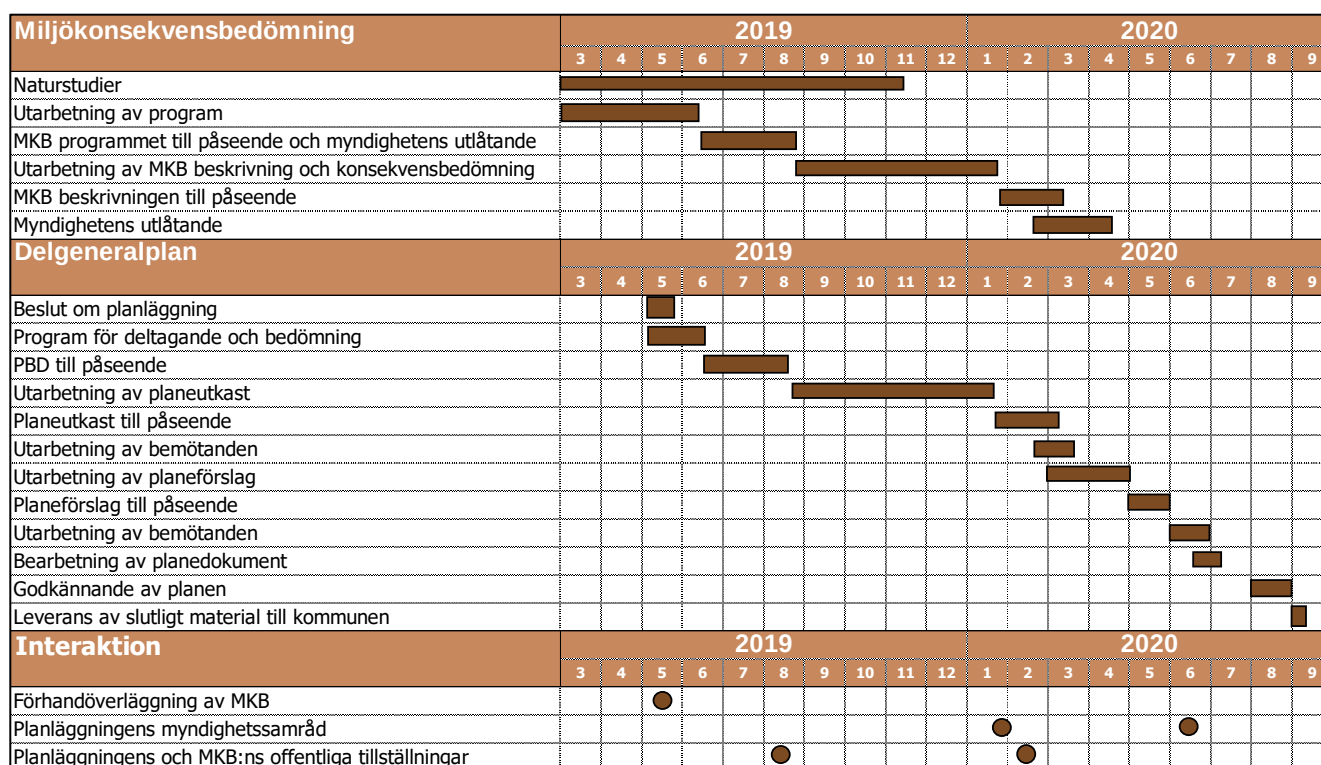


Bild 4. Preliminär tidtabell för MKB-förfarande och delgeneralplan.

2 PLANER OCH TILLSTÅND SOM BEHÖVS FÖR ATT FÖRVERKLIGA PROJEKTET

2.1 Avtal med markägarna

I Juthskogens vindkraftsprojekt kommer vindkraftverk, elledningar och nya vägar att placeras på privata markägares marker. För att förverkliga vindkraftsprojektet tecknas markanvändningsavtal mellan den projektansvarige och berörda markägare. Vindkraftverk placeras enbart på de markägares marker som accepterar detta. Om befintliga vägar, som ska breddas och/eller förstärkas, tecknas avtal med markägarna och lokala väglag.

Vid planering av vindparkens interna elöverföring skall tillstånd för placering av elledningarna enligt markanvändnings- och bygglagen 161 § i första hand avtalas med markägarna. I andra hand kan den lokala byggnadsmyndigheten lösa ärendet. Fastighetens ägare är enligt 161 § skyldig att tillåta ledningar som gagnar samhället på sin mark, om det inte finns några andra lämpliga alternativ till rimlig kostnad. Det samma gäller för små anordningar, byggnader och anläggningar som hör ihop med elledningarna. Fastighetens ägare har dessutom rätt att få ersättning för skador, som förorsakats av att ledningar eller andra anordningar placerats på fastigheten.

2.2 Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning

I stora vindkraftsprojekt skall en miljökonsekvensbedömning utföras i enlighet med lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017). I miljökonsekvensbedömningen beskrivs projektet och miljökonsekvenserna bedöms. MKB-förfarandet i sig är inte en tillståndsansökan. I detta projekt tillämpas ett MKB-förfarande eftersom vindkraftsparken planeras ha över tio kraftverk och kraftverkens totaleffekt överskrider 45 MW.

2.3 Planläggning

När en i markanvändnings- och byggnadslagens 77 a-c § avsedd generalplan som styr utbyggnad av vindkraft utarbetas ska det, utöver vad som annars föreskrivs om generalplaner, ses till att generalplanen styr byggandet och annan områdesanvändning på området tillräckligt, att den planerade utbyggnaden av vindkraft och annan planerad markanvändning lämpar sig för landskapet och omgivningen samt att det är möjligt att ordna vindkraftverkets tekniska service och elöverföring.

I samband med delgeneralplanen görs beslut om vindkraftsområdets markanvändning och placering av vindkraftverken samt om speciella bestämmelser och begränsningar som berör dessa. Kommunfullmäktige godkänner delgeneralplanen. Vid uppgörandet av planen beaktas de utredningar och bedömningar som gjorts i samband med miljökonsekvensbedömningen.

2.4 Bygglov

Bygglovsansökan inlämnas till byggnadstillsynsmyndigheten. Till ansökan bifogas MKB-bedömningen och kontaktsmyndighetens motiverade beslut, bevis på besittningsrätt till området och byggnadsprojektets huvudritningar. Till ansökan bifogas även andra eventuella tillstånd, till exempel miljötillstånd och flyghindertillstånd. Beslut om bygglov görs av byggnadstillsynsmyndigheten.

2.5 Miljötillstånd

Ett miljötillstånd i enlighet med miljöskyddslagen (527/2014) 27 § 2 mom. kan krävas för ett vindkraftverk om verksamheten på grund av buller eller skuggeffekter kan medföra ett sådant oskäligt besvär för invånarna i närområdet som avses i 17 § 1 mom. i lagen angående vissa grannelagsförhållanden (26/1920). Tillståndsärendet handhas vid behov av kommunens miljöskyddsmyndighet. Om miljötillstånd behövs beviljas detta genom separat ansökan till kommunen efter att kontaktsmyndigheten gett sitt utlåtande om miljökonsekvensbeskrivningen. Byggandet av vindkraft baserar sig på planläggning i enlighet med markanvändnings- och bygglagen och eftersom planen uppgörs så att byggandet inte kommer att orsaka oskälig störning behövs således inget miljötillstånd.

2.6 Tillstånd för eldragning och elanslutning

Vindparkens tekniska anslutningsmetod, i synnerhet gällande anslutningspunkt och möjlig förstärkning av elnätet, ska godkännas av stamnätsföretaget Fingrid eller regionalnätsföretaget. Enligt elmarknadslagen (588/2013) 14 § kräver en elledning på minst 110 kV ett tillstånd av Energiverket. Till ansökan skall miljökonsekvensbeskrivningen eller en skild miljöutredning bifogas. Byggnation av kraftledning kräver att avtal med de berörda markägarna görs eller alternativt ett inlösningsförfarande enligt inlösningslagen (603/1977). Interna kraftledningar på området kräver inte projektgodkännande av Energiverket.

För arbete som utförs på ett allmänt vägområde och för placering av konstruktioner, ledningar samt övriga anordningar på området krävs tillstånd av väghållningsmyndigheten. Tillståndet kan beviljas om åtgärderna inte förorsakar fara för trafiken eller medför problem för väghållningen (Landsvägslagen 503/2005 42 §).

2.7 Vägar och transporter

För att ansluta nya enskilda vägar till en landsväg eller förbättra befintliga anslutningar för enskilda vägar krävs tillstånd för anslutning enligt 37 § i landsvägslagen (503/2005). Anslutningstillstånd för dessa skall sökas hos NTM-centralen. Även förbättringar av befintlig privat väg som ansluter till allmän väg kräver ansökan om anslutningstillstånd. Transporten av vindkraftverksdelar till området behöver tillstånd för specialtransporter.

2.8 Vattentillstånd

Om projektet medför åtgärder som eventuellt förändrar vattendrag, kan det behövas tillstånd enligt vattenlagen (587/2011) för dessa åtgärder. Tillstånd behövs exempelvis om åtgärderna medför en skadlig

förändring av naturen och dess funktion eller försämrar tillståndet i vattendrag. Likaså krävs tillstånd om åtgärden äventyrar bevarandet av de naturliga förhållandena i en bäckfåra eller på något annat sätt kränker ett allmänt intresse.

2.9 Flyghindertillstånd

Ett flyghindertillstånd enligt 158 § (864/2014) skall ansökas för höga anordningar, byggnader, konstruktioner och märken om anordningen i den direkta närheten av en flygplats reser sig 10 meter eller på ett avstånd av 45 kilometer 30 meter eller i övriga Finland 60 meter över markytan. Tillståndet ska ansökas från Transport- och kommunikationsverket Traficom och till ansökan ska bifogas ett utlåtande från ANS Finland, som erbjuder flygtrafiktjänster. I vissa fall kan ANS Finland i sitt utlåtande undanta vindkraftverk från behovet av flyghindertillstånd och då skall utlåtandet bifogas till bygglovsansökan.

2.10 Andra eventuella tillstånd och beslut

Utlåtande av försvarsmakten

Vid byggande av vindkraftverk ska hänsyn tas till att försvarsmaktens lagstadgade uppgifter ska kunna genomföras under både normala och exceptionella förhållanden. Hänsyn ska tas till försvarets markanvändningsbehov, den militära luftfarten och radarsystemens funktionalitet. Detta görs genom att begära ett utlåtande om projektet från försvarsmakten.

Undantagslov från lagen om fornminnen

Fasta fornlämningar är fredade med stöd av lagen om fornminnen (295/1963) utan separat beslut. Det är förbjudet att utgräva, överhölja, ändra, skada, borttaga eller på annat sätt rubba en fast fornlämning. Om det faktum att projektet inte kan genomföras orsakar en oskäligt stor olägenhet i förhållande till fornlämningens betydelse kan NTM-centralen, efter yttrande från Museiverket och undersökning av lämningen, bevilja tillstånd att rubba den.

Undantag enligt naturvårdslagen m.m.

I naturvårdslagen 39 § (1996/1096) finns särskilda regler för fridlysta arter. Bland annat får dessa arter inte avsiktligt dödas, fångas eller störas. I 49 § regleras de arter som ingår i habitatdirektivets bilaga IV och de fågelarter som ingår i fågeldirektivets artikel 1. Vid påverkan på fridlysta och övriga skyddsvärda arter kan NTM-centralen bevilja undantag från naturvårdslagen samt habitatdirektivet och fågeldirektivet. En förutsättning för detta är dock att det inte finns någon annan tillfredsställande lösning och att undantaget inte stör bevarandet av artens gynnsamma skyddsnivå på dess naturliga utbredningsområde.

Vindmätning

För en tillfällig vindmätmast krävs ett flyghindertillstånd av luftfartsmyndigheten samt ett bygg- och åtgärdstillstånd av kommunens byggövervakningsmyndighet.

3 BESKRIVNING AV PROJEKTET

3.1 Bakgrund till projektet

Finland, i likhet med det breda internationella samfundet i stort, har åtagit sig att minska på utsläppen av växthusgaser och gå mot ett kolneutralt samhälle. I ett kolneutralt samhälle är utsläpp som förorsakats av människans verksamhet i balans med den naturliga miljöns förmåga att binda koldioxid från atmosfären. Det största bidraget till klimatförändringarna, både i Finland och i övriga världen, är förbränningen av fossila bränslen, som i huvudsak används till el- och värmeförsörjning samt transporter. För att nå uppsatta mål inom klimatområdet krävs internationellt samarbete och en omställning av energisystemet.

Regeringen godkände 24.11.2016 den nationella energi- och klimatstrategin fram till 2030. I strategin fastställs konkreta åtgärder och mål för att Finland ska kunna uppnå de energi- och klimatmål för 2030 som skrivits in i regeringsprogrammet för statsminister Sipiläs regering och som avtalats gemensamt inom EU och vara planenligt på väg mot målet att minska växthusgasutsläppen med 80–95 procent fram till 2050. Finland avstår, med några undantag, från användningen av stenkol för energiändamål. Flexibilitet i efterfrågan och utbud av el ökas liksom också energieffektiviteten på systemnivå i allmänhet och elmarknaden utvecklas på den regionala och den europeiska nivån. I Finland täcker de förnybara energikällorna nästan 40 procent av den slutliga energianvändningen. I energi- och klimatstrategin ingår målet att öka användningen av förnybar energi så att dess andel av den slutgiltiga energianvändningen stiger till över 50 procent under 2020-talet.

Enligt riktlinjerna i den nationella energi- och klimatstrategin ska förnybar energi i framtiden kunna produceras på marknadsvillkor utan stödsystem. Under övergångsperioden kräver ökningen av förnybar energi och förändringen av energisystemet stimulans, så att de nationella marknaderna ska kvarstå som intressanta vid utveckling av projekt inom bland annat vind- och solel. Som en åtgärd har Energimyndigheten nyligen arrangerat en teknologineutral auktion för produktionsstöd för förnybar energi upp till högst 1,4 terawattimmars årlig elproduktion.

Vindkraften är ett energislag som baseras på en förnybar resurs och som inte genererar några utsläpp till miljön vid elproduktion. Elproduktion med vindkraft bidrar inte till växthuseffekten och förorsakar inte försurning eller övergödning av vattendrag. Juthskogens vindkraftsprojekt planeras så att det kan förverkligas på marknadsvillkor utan stöd. Under de två senaste åren har det i Finland publicerats flera vindkraftsprojekt som förverkligas på marknadsvillkor, till exempel genom långvariga elköpsavtal (PPA, Power Purchase Agreement).

Vindkraftbranschens målsättning till år 2030 är att öka vindkraftens andel av den förbrukade energin från nuvarande 7 procent till 30 %, vilket betyder att den energimängd som idag produceras med vindkraft skulle femdubblas. Detta kan jämföras med att Irland numera producerar över 30 % och Danmark över 40 % av all sin elförbrukning med vindkraft.

Utredningen *Förnybara energikällor och deras placering i Österbotten* visar att en övergång till förnybara energikällor är genomförbar genom vindkraftsproduktion och utökad användning av biomassa samt övriga förnybara energiformer såsom geotermisk energi, solenergi samt avfallsförbränning. Vindkraften anses ha största potentialen med kapaciteten att producera cirka hälften av energibehovet i Österbotten. Dessa faktorer, i kombination med energisparande och ökande av energieffektiviteten,

gör att Österbotten kan vara helt självförsörjande vad gäller energiproduktion år 2030 samtidigt som all energi produceras med förnybara energiformer.

Ur en ekologisk, social och ekonomisk synpunkt ska vindkraftsprojekt endast planeras och förverkligas i områden där konsekvenserna för människan kan kontrolleras och där vindförhållandena och de tekniska villkoren, till exempel elanslutningar, är goda. Dessutom är det mycket viktigt att markägarna är intresserade av ett samarbete och att projektet har en bred, lokal acceptans.

För att förverkliga vindkraftsprojektet tecknas markanvändningsavtal mellan den projektansvarige och berörda markägare. Vindkraftverk placeras enbart på de markägares marker som accepterar detta.

3.2 Anknytning till andra projekt, planer och program

I bakgrunden till Juthskogens vindkraftsprojekt finns internationella avtal och mål som ansluter till en omfattande ibruktagnig av förnybara energikällor samt regionala program och planer som ska beaktas i planeringen av projektet och i bedömningen av dess konsekvenser. Genom Juthskogens vindkraftsprojekt är det möjligt att öka lokalt producerad förnybar energi och på så sätt verkställa en nationell och internationell klimativänlig energipolitik.

Internationella avtal

Finland har åtagit sig att sänka växthusgasutsläppen till atmosfären och kontrollera klimatförändringen genom internationella avtal. Finland följer **FN:s ramkonvention om klimatförändring**, som trädde i kraft år 1994. Ramkonventionen innehåller inga kvantitativa åtaganden utan målsättningen är att sänka växthusgasutsläppen till en ofarlig nivå.

Kyotoprotokollet som preciserar FN:s klimatkonvention trädde i kraft 2005. Finland och de andra staterna som skrivit under förbinder sig för första gången att minska på utsläppen enligt ett juridiskt bindande avtal. Finland ratificerade Kyotoprotokollet tillsammans med de övriga medlemsstaterna i Europeiska Unionen år 2002. Kyotoavtalet fördelar sig på två åtagandeperioder; åren 2008-2012 och 2013-2020.

Vid FN:s klimاتمöte i december 2015 godkändes **Parisavtalet**, vars målsättning är att hålla ökningen av jordens medeltemperatur under 2 °C jämfört med läget före industrialiseringen, med en strävan att begränsa temperaturökningen till 1,5 °C. För att uppnå detta mål strävar man i avtalet till att stärka staternas förmåga att anpassa sig till klimatförändringen samt att använda resurserna till en utveckling som främjar övergången till ett hållbart och kolsnålt samhälle. Parisavtalet förbinder inte staterna till några bestämda utsläppsnedskärningar, utan staterna sätter upp egna målsättningar (nationella insatser) som de förbinder sig att följa.

Klimat- och energimål på EU-nivå

Europeiska unionens energipolitik har tre huvudsakliga mål: hållbar utveckling, bevarad konkurrenskraft och energiförsörjningstrygghet. Medlen för att nå dessa tre mål är att förbättra energieffektiviteten, utnyttja förnybara energikällor bättre och främja införandet av ny teknik.

Målsättningen är att sänka utsläppen av växthusgaser fram till år 2020 med -20 % jämfört med 1990 års nivå och -40 % fram till år 2030. En sänkning på minst -40 % ligger i linje med två graders målet som ingår i Parisavtalet. Inom EU-området är målet att andelen förnybar energi sett till den totala slutförbrukningen ska öka till 20 procent fram till år 2020 och till 27 procent fram till år 2030. Samtidigt ska

man effektivisera energianvändningen med +20 % fram till år 2020 jämfört med den utvecklingsbana som bedömdes år 2007 och motsvarande riktgivande målsättning fram till år 2030 är + 27%.

Nationell klimat- och energistrategi

Finska regeringen godkände den 24.11.2016 en nationell energi- och klimatstrategi fram till 2030. I den nationella energi- och klimatstrategin fastställs åtgärder med vilka Finland ska uppnå de mål för 2030 som skrivits in i Sipiläs regeringsprogram och som avtalats gemensamt inom EU och vara planenligt på väg mot att minska växthusgasutsläppen med 80–95 procent fram till 2050.

I enlighet med energi- och klimatstrategin avstår Finland, med några undantag, från användningen av stenkolk för energiändamål. Flexibilitet i efterfrågan på och utbudet av el ökas liksom också energieffektiviteten på systemnivå i allmänhet. Elmarknaden utvecklas på den regionala och den europeiska nivån. Andelen biodrivmedel i trafiken ökas till 30 procent och det införs en skyldighet att blanda flytande biobränsle i den lätta brännoljan som används i arbetsmaskiner och vid uppvärmningen, så att andelen biobränsle är 10 procent. Målet är att det ska finnas minst 250 000 eldrivna och 50 000 gasdrivna bilar fram till 2030.

De förnybara energikällornas andel av den slutliga energiförbrukningen var 37 procent i Finland år 2018 (Statistikcentralen 2019). I enlighet med energi- och klimatstrategin är målet att öka användningen av förnybar energi så att dess andel av den slutliga energiförbrukningen stiger till över 50 procent under 2020-talet.

Enligt riktlinjerna i den nationella energi- och klimatstrategin ska förnybar energi i framtiden kunna produceras på marknadsvillkor utan separata stödsystem. Under övergångsperioden förutsätter ökningen av förnybar energi och förändringen av energisystemet incitament, så att den nationella marknaden ska förbli intressant bland annat med avseende på utveckling av vindkrafts- och solprojekt. Som en åtgärd har Energimyndigheten nyligen arrangerat en teknologineutral auktion för produktionsstöd för förnybar energi upp till högst 1,4 terawattimmars årlig elproduktion.

Riksomfattande mål för områdesanvändningen

De riksomfattande målen för områdesanvändningen ingår i det system för planering av områdesanvändningen som avses i markanvändnings- och bygglagen. De nya målen för områdesanvändningen enligt statsrådets beslut trädde i kraft 1.4.2018. Avsikten med målen är att främja bland annat en energiförsörjning som är förnybar, en livskraftig natur- och kulturmiljö och en hållbar användning av naturresurser samt en förändring mot ett kolnsålt samhälle. Givna målsättningar för energiförsörjningen:

- *Man bereder sig på de behov som produktionen av förnybar energi har på de logistiska lösningar den förutsätter. Vindkraftverken placeras i första hand i enheter som består av flera kraftverk.*
- *De linjedragningar som behövs för kraftledning och för gasrör för fjärrtransport, vilka har betydelse för den nationella energiförsörjningen, och möjligheterna att realisera dem säkerställs. Vid linjedragningen för kraftledning utnyttjas i första hand redan befintliga ledningsgator.*

Österbottens landskapsöversikt 2040

Österbottens landskapsfullmäktige godkände 12.5.2014 landskapsöversikten fram till år 2040. Den huvudsakliga målsättningen med landskapsöversikten till år 2040 är att Österbotten skall vara ett konkurrenskraftigt område där befolkningen mår bra och där livsmiljön är god. Visionen i landskapsöversikten är "Ny energi i Österbotten". Till år 2040 har 12 delmål satts, två av dem berör energisektorn direkt:

Trafik samt el- och värmeproduktion i landskapet är kolneutral och energiproduktionen är självförsörjande och baserar sig på förnybar energi.

Österbottens landskapsprogram 2018-2021

Landskapsprogrammet 2018-2021 godkändes av landskapsfullmäktige 15.11.2017. Programmet baserar sig på den ovan beskrivna, långsiktiga landskapsplanen. För att främja en hållbar utveckling och ett kolsnålt samhälle lyfts temat resurssmart samhälle fram som en prioritering i landskapsprogrammet. Målet för prioriteringen är bland annat att främja användningen av förnybar energi genom planläggning och genom att utveckla den infrastruktur som behövs. Andra exempel på åtgärder inom energisektorn är främjandet av energieffektivitet samt forskning och utveckling inom förnybar energi och decentraliserade, smarta energilösningar samt företagsverksamhet inom området.

Österbottens klimatstrategi

Österbottens klimatstrategi - Energikusten 2040 godkändes av landskapsstyrelsen 21.3.2016. Strategin innehåller en vision för Österbotten och konkreta, temavisa åtgärder för strategins förverkligande. Visionen består av fem huvudmålsättningar: hållbart energisystem, optimerad samhällsstruktur, inget avfall – allt är en resurs, kunskap, samarbete och respekt samt klimatsmart landsbygd. Bland åtgärderna finns bland annat forskning och planläggning som medel för att uppnå ett hållbart energisystem.

Andra vindkraftsprojekt i området

I Österbotten pågår flera vindkraftsprojekt som befinner sig i olika skeden. För bedömningsbeskrivningen har man strävat till att utreda alla projekt som ligger inom ett avstånd av cirka 30 kilometer från Juthskogens projektområde. Inom detta område finns, inklusive Juthskogen, 24 vindkraftsprojekt, vilka innehåller totalt 327 vindkraftverk. Projektens sammanlagda totaleffekt är 1559 MW, vilket ungefär motsvarar effekten på kärnreaktorn i Olkiluoto 3.

För att utreda projekten har databasen som upprätthålls av Etha Wind och Finlands vindkraftsförening använts. Databasen har byggts upp genom att kontakta tjänstemän och invånare i kommunerna, genom att granska MKB- och planläggningsdokument samt tidningsartiklar och genom att skaffa information om de pågående projekten direkt av projektutvecklarna. I samband med bedömningsbeskrivningen gjordes en vidare granskning av projektuppgifterna.

Inom en radie av tio kilometer från projektområdet ligger Långmossa (7 vindkraftverk), Ribäcken (5 vindkraftverk), Takanebacken (5 vindkraftverk) samt delvis även Pörtom vindkraftsprojekt (19 vindkraftverk). På vindkraftsområdena Långmossa och Ribäcken, vilka ligger närmast projektområdet, pågår byggnadsarbetet för tillfället och parkerna är planerade att tas i bruk i början av år 2020. Ett besvär mot delgeneralplanen för Takanebackens vindkraftsområde har lämnats in till Vasa förvaltningsdomstol. I bedömningsbeskrivningen bedöms de sammantagna konsekvenserna främst tillsammans med vindkraftsprojekten Långmossa, Ribäcken och Takanebacken.

I följande tabell och bild visas de närliggande projekten som utretts i samband med MKB-förfarandet. Uppgifterna i tabellen är riktgivande, eftersom de huvudsakligen baserar sig på plandokument. Det är till exempel känt att den planerade totaleffekten i flera projekt är högre än vad som angivits i planskedet. På kartan visas projektområdena huvudsakligen enligt plangränsen.

Tabell 2: Vindkraftprojekt i området. Numreringen i tabellen hänvisar till bild 5.

Nro	Projekt	Ibruktagnig	Projektansvarig	Kommun	Antal vindkraftverk	Totaleffekt	Skede
1	Märkeskall	-	OX2	Korsholm, Vasa	15	100	Planen överklagad
2	Sundom	2012	Mervento Power Technology	Vasa	1	3.6	I drift
3	Torkkola	2015	EPV Vindkraft	Vasa	16	53	I drift
4	Kattiharju	2022	PROKON Wind Energy Finland	Storkyro	14	60	Planen överklagad
5	Molpe-Petalax	-	Fortum	Malax	9	40	Avbruten planläggning
6	Långmossa	2019	OX2	Malax	7	30	Under byggnad
7	Granskog	-	Element Power	Korsnäs	5	15	Planläggning påbörjad 2013
8	Ribäcken	2019	OX2	Malax	5	23	Under byggnad
9	Rajavuori	2020	EPV Vindkraft	Laihela	18	110	Planen i laga kraft
10	Södra & Norra Poikel	-	Fortum	Korsnäs	-	-	Planen upphävd
11	Takanebacken	2021	Energiequelle	Malax	5	25	Planen överklagad
12	Harrström	-	Harrström Vindpark Ab	Korsnäs	4	12	Bygglov har givits
13	Pörtom	-	Fortum	Närpes	19	63	Planen överklagad
14	Huissi	2016	Koskenkorvan Tuulivoima Oy	Ilmajoki	2	3	I drift
15	Hedet	2020	PROKON Wind Energy Finland	Närpes	18	81	Under byggnad
16	Rasakangas	2020	Megatuuli Oy	Kurikka	9	50	Bygglov har beviljats
17	Kalistanneva	2021	Megatuuli Oy	Kurikka	32	180	Planen överklagad
18	Norrskogen	2020	EPV Vindkraft	Närpes	17	100	Bygglov har beviljats
19	Matkussaari	2021	Megatuuli Oy	Kurikka	30	150	Planen överklagad
20	Lehtivuoret	-	Megatuuli Oy	Kurikka	-	-	Planen upphävd
21	Santavuori	2016	EPV Vindkraft	Ilmajoki	17	56	I drift
22	Kalax	-	Fortum	Närpes	22	70	Planen i laga kraft
23	Paskoonharju	2020	EPV Vindkraft	Östermark	23	121	Godkänd plan, 2 kraftverk i drift
24	Saunamaa	2020	Megatuuli Oy	Östermark	5	25	Under byggnad
-	Juthskogen	2021	JWP Juthskog Wind Park Ab	Malax	26	160	Planläggning påbörjas 2019
Tot.					319 st	1531 MW	

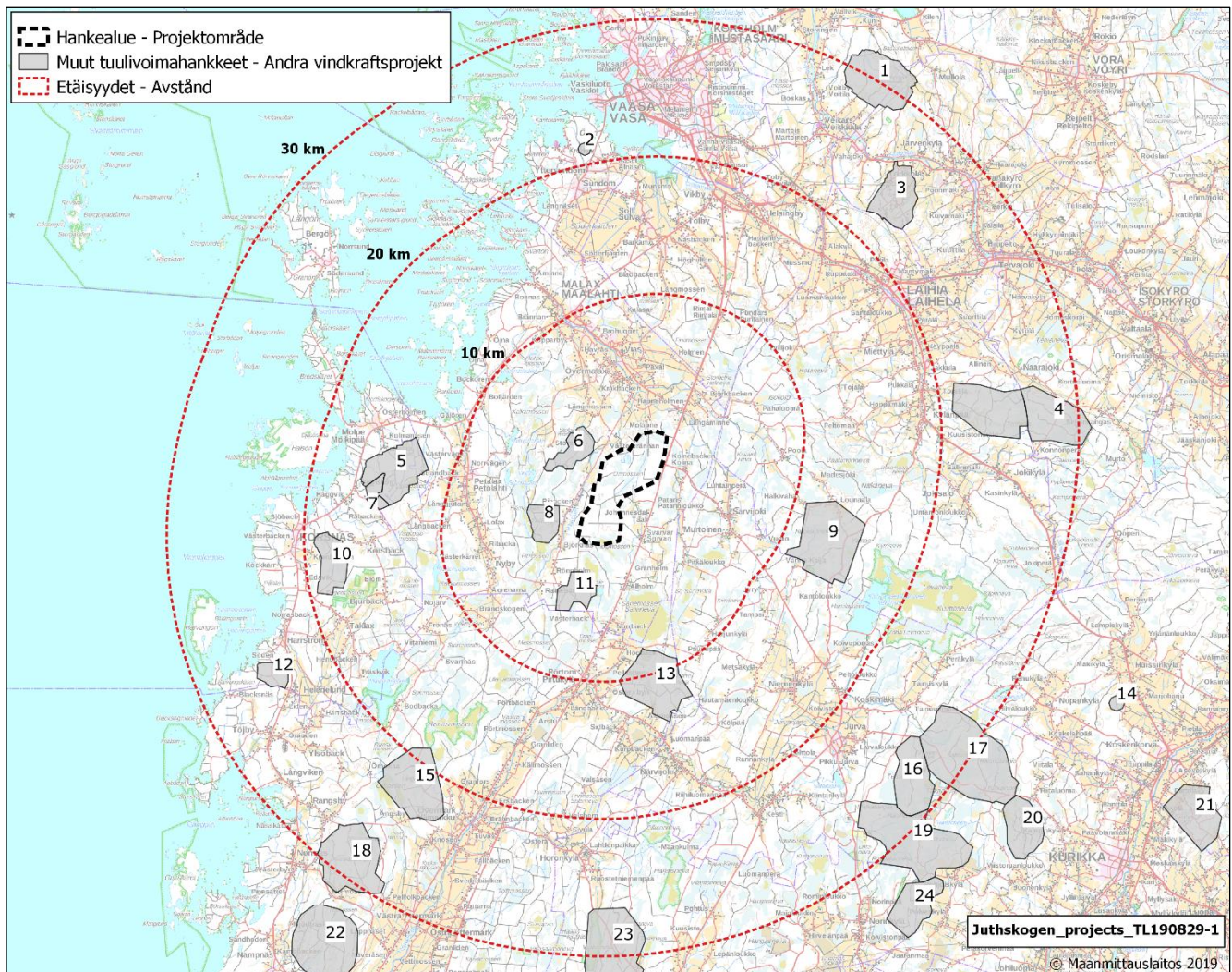


Bild 5. Vindkraftsprojekt inom en radi av 30 kilometer från Juthskogens projektområde.

3.3 Projektets omfattning och läge

Bottniska vikens strandlinje lämpar sig väl för byggande av vindkraftverk bland annat tack vare goda vindförhållanden och elöverföringsförbindelser. Juthskogens projektområde ligger på ett avstånd av cirka 13 kilometer från kusten, cirka tio kilometer från Malax centrum mot sydost. Området, som nästan uteslutande består av ekonomiskog, ligger mellan riksväg 8 och Ribäcksvägen väster om området. Ribäcksvägen och Riksväg 8 går båda i stort sett i nord-sydlig riktning och avståndet mellan dem vid projektområdet är cirka fem kilometer.

Projektområdets areal är cirka 25 kvadratkilometer (2500 ha). Projektområdet består nästan enbart av skött och utdikad ekonomiskog. Inom projektområdet planerar man bygga 19-22 vindkraftverk. Den planerade totaleffekten för vindkraftsparken är 160 MW och kraftverkens maxhöjd 275-300 meter. Utöver vindkraftverken byggs också vägar, markkablar och ställverk. Under byggnationen flyttas servicebaracker till området. Aktiviteter i samband med byggnationen påverkar bara en liten del området, som huvudsakligen förblir ett ekonomiskogsområde.

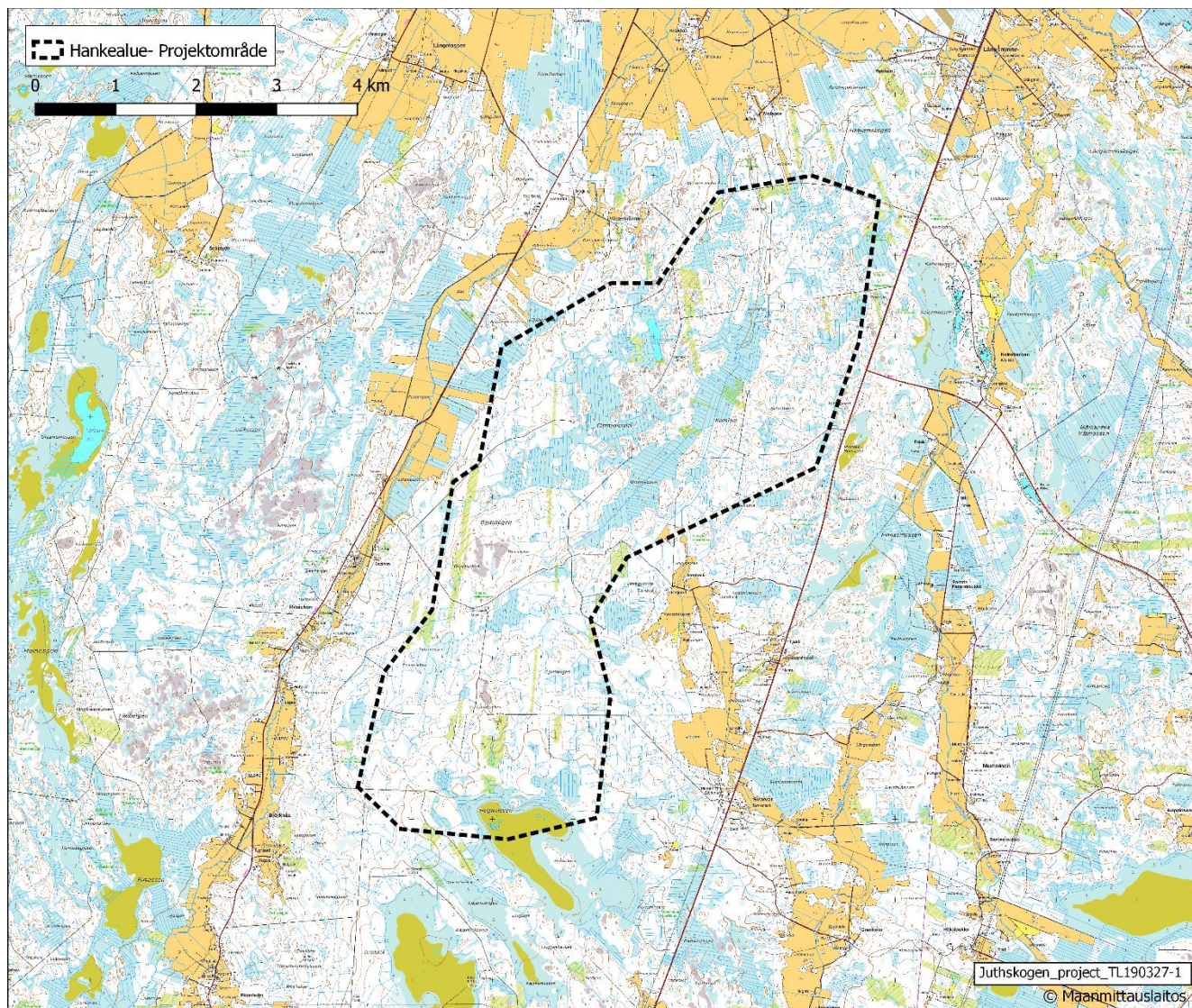


Bild 6. Juthskogens projektområde på lantmäteriverkets grundkarta.

3.4 Klimat och väderförhållanden

Projektområdet ligger i Kvarkens kustområde, där vindförhållandena är gynnsamma för vindkraftsetableringar. Vindförhållandena på området är hämtade ur Finlands vindatlas och uppgifterna har bearbetats vidare med hjälp av en lokal terrängmodell och programmet WindPro. Enligt preliminära resultat är medelvinden cirka 7,7 m/s på 190 meters höjd. Enligt tillgängliga uppgifter kan vindförhållandena anses som goda, i synnerhet då den snabba utvecklingen inom vindkraften samt ökningen av rotordiameter och totalhöjd tas i beaktande. En bedömning av vindförhållanden på basen av uppgifterna i vindatlas innehåller osäkerheter och, som i vindkraftsprojekt i allmänhet, är det tänkt att vindförhållandena på Juthskogens område skall mätas med en vindmätmast.

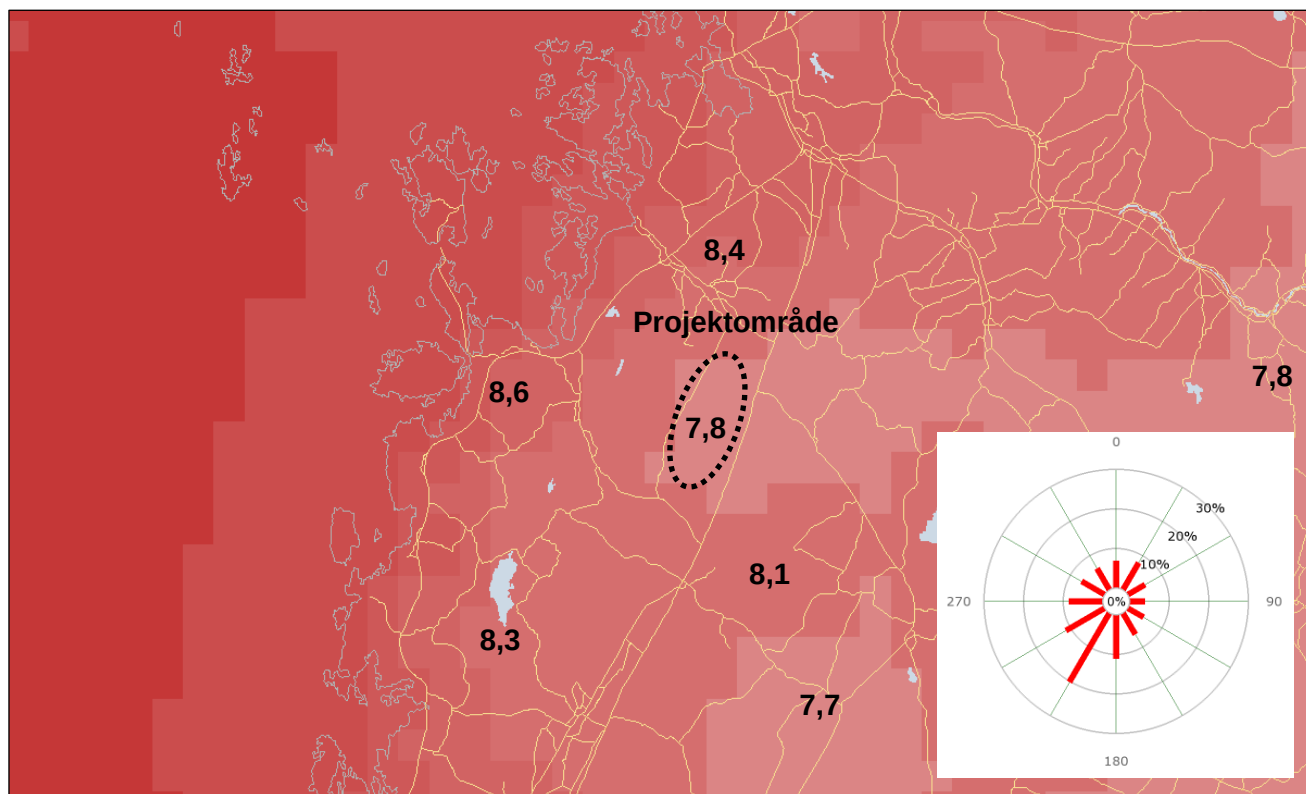


Bild 7. Vindförhållanden hämtade ur Finlands vindatlas (m/s 200 meter över marken).

3.5 Planläggningssituation

Projektområdet tillhör landskapet Österbotten och planeringen av områdesanvändningen styrs förutom av de riksomfattande målen för områdesanvändningen även av Österbottens godkända landskapsplaner. I Österbottens etapplandskapsplan II finns på projektområdet en beteckning för ett område för vindkraftverk (tv-1). För projektområdet finns ingen uppgjord general- eller detaljplan. Planläggningssituationen presenteras närmare i kapitel 7.1.

3.6 Tidtabell för projektet

Den preliminära tidtabellen för byggande och ibruktagning av Juthskogens vindkraftspark baserar sig på antagandet att delgeneralplanen som styr vindkraftsetableringar vinner laga kraft på hösten 2020. Den detaljerade utförandeplaneringen kan då påbörjas och bygglovsansökningarna kan inlämnas till kommunen ännu under år 2020. Då byggloven vunnit laga kraft kan markarbetena påbörjas tidigast på våren 2021 och kraftverksleveranserna skulle därmed ske tidigast på hösten 2021. Enligt denna tidtabell skulle ibruktagandet av vindkraftverken uppskattningsvis ske i början av år 2022. Tidtabellen ovan är i praktiken den snabbast möjliga, så det är sannolikt att byggandet, vindkraftsleveranserna och ibruktagandet skulle ske åren 2021-2023.

3.7 Vindkraftverkets konstruktion

Ett vindkraftverk består av ett torn, som placeras på ett fundament, samt av rotor, rotorblad och maskinrum, en s.k. nasell. Konstruktionslösningarna för de torn som nu är i användning är en rörmodell av stål- eller betongkonstruktion, ett ståltorn av fackverkskonstruktion och en stagad rörmodell av stålkonstruktion med fundament av stålbetongkonstruktion samt olika kombinationer av dessa lösningar. Inom området pågår hela tiden forskning och utveckling av nya komponenter och lösningar, sålunda kan framtidens konstruktionslösningar avvika från de ovan nämnda.

Nya vindkraftverk i kommersiell produktion på land har idag effekter på cirka 4 - 5 MW, en rotordiameter på cirka 130 - 160 meter och en navhöjd på cirka 140 - 160 meter. Till exempel producerar den danska tillverkaren Vestas kraftverk av typen V150 med 150 meters rotor, som har en svepyta på cirka 1,8 hektar.



Ju större svepyta en rotor har desto längre avstånd krävs mellan vindkraftverken för en effektiv energiproduktion. Detta beror på att vinden bakom rotern är turbulent och energifattig. I regel behövs ett avstånd motsvarande 4-6 rotordiametrar mellan turbinerna för att vinden ska hinna återhämta sig och produktionen hos det närmaste vindkraftverket nedströms inte ska påverkas allt för mycket.

Vindkraftverk börjar utvinna energi vid en vindhastighet på 3-4 m/s och stängs av när vindstyrkan når cirka 25 m/s. Vindkraft producerar helt utsläppsfri el under normal drift. Efter cirka 7- 9 månader har ett vindkraftverk producerat den energimängd som går åt för tillverkning och transport.

Bild 8. Vindkraftverkets konstruktion och termer: 1) totalhöjd 2) rotor, rotordiameter 3) blad 4) nasell, maskinhus, navhöjd 5) eventuella stag 6) torn.

3.8 Huvudsakliga komponenter

Detaljerade uppgifter kring vindkraftstypen som byggs i Juthskogen projektet kommer att klarna i samband planprocessen och bygglovsförfarandet. Härnäst beskrivs ett vindkraftverks huvudkomponenter på en allmän nivå.

Tornet

Vindkraftverkets torn består antingen av stål eller betong eller en kombination av dessa material. Det vanligaste är att tornet utgörs av ett koniskt rörtorn i stål fördelat på 4-6 cylinderformade sektioner som skruvas samman. Av transporttekniska orsaker byggs tornet av delar, som monteras ihop först på bygplatsen. Inuti är tornet försett med servicehiss och stegsystem.

Rotor

På maskinhusets främre del monteras navet med rotor. Rotorn är trebladig och tillverkas i regel av en kombination av glasfiber, epoxy och kolfiber. Rotorbladen och tornet förses med åskledare för avledning av blixtnedslag. Bladen har en matt yta för att undvika störande ljusreflexer.

Maskinhus och elektronik

På tornet monteras maskinhuset (nasellen). I maskinhuset finns bland annat en huvudaxel med tillhörande lager, generator, hydraulik, styrutrustning och eventuellt en växellåda. Växellådan ökar rotorns varvtal så att generatoren kan producera el även vid svagare vindar. De vindkraftverk som inte har en växellåda har istället en direkt driven generator. Avsaknaden av växellåda minimerar vindkraftverkets rörliga delar vindkraftverket, men ställer högre krav på elektroniken. Den tekniska prestandan är tämligen identisk oavsett vilken konstruktion som väljs.

Styrsystem

Ovanpå maskinhuset sitter en vindmätare och en vindfana som kontinuerligt skickar signaler till styrsystemet om den aktuella vindriktningen och vindhastigheten. Rotorn och maskinhuset vrider sig efter vinden med hjälp av ett flertal girmotorer. Vinkeln på de tre rotorbladen regleras kontinuerligt med hjälp av ett så kallat pitch-system för optimering av vindkraftverkets funktion och produktion. Dessa funktioner gör det möjligt för rotorn att utnyttja en så stor del av vindenergin som möjligt även vid låga vindhastigheter. Vid höga vindstyrkor ställs istället rotorbladens vinkel om så att en stor del av vindenergin kan passera.

Skuggdetektor

Om den rörliga skuggan vid kringliggande bostäder eller fritidsbostäder riskerar att bli orimligt lång kan vindkraftverken utrustas med skuggdetektorer (flicker control). En skuggdetektor består av ljussensorer och styrsystem. Ljussensorerna monteras på tornet eller maskinhuset. Styrenheten programmeras med bland annat turbinposition och -egenskaper samt skuggkänsliga punkter. Styrenheten tar hänsyn till vindens riktning och ljusintensiteten. Vindkraftverk som är utrustade med skuggdetektor kan programmeras så att de automatiskt stoppas när risk för skuggeffekter föreligger vid skuggkänsliga punkter.

Flyghindermarkeringar

Enligt Trafiksäkerhetsverket Trafis bestämmelser måste vindkraftverk utrustas med hindermarkeringar för flygsäkerhetens skull. Ljusmarkeringen placeras på vindkraftverkets högsta fasta punkt, det vill säga på taket av maskinhuset. Vilken typ av ljusmarkering som ska användas är beroende av flyghindrets

lokalisering i förhållande till närmaste flygplats. De riktlinjer som presenteras nedan gäller för vindkraftverk vars totalhöjd överstiger 150 meter. Utifrån expertutlåtanden kan det till exempel i närheten av flygplatser krävas att särskilda bestämmelser ska följas.

Dagtid ska vindkraftverkens maskinhus utrustas med högintensivt (100 000 cd) blinkande vitt ljus av typ B. Nattetid kan ljusstyrkan minskas. Det finns några olika ljus typer som kan användas nattetid, men röda, kontinuerligt lysande flyghinderljus används allmänt och försorsakar små störningar.

Om höjden på kraftverkets torn överstiger 105 meter över markytan ska det på tornets mellanhöjder placeras lågintensiva flyghinderljus av A-typ med jämna mellanrum, mindre än 52 meter. Flyghinderljusens antal och placering skall planeras så att minst ett av ljusen på maskinhuset och två av ljusen på samma höjd i tornet skall synas oberoende av luftfarkostens inflygningsriktning utan att kraftverkets konstruktioner skymmer ljusen.

Ljusstyrkan på flyghinderljusen kan sänkas betydligt vid goda siktförhållanden. Vindkraftparken kan utrustas med visibilitetssensorer och när mätresultaten visar att visibiliteten är mer än fem kilometer kan ljusstyrkan sänkas till 30 % och till 10 % då visibiliteten är över tio kilometer.

För att reducera ljusmängden som överförs till omgivningen kan flyghinderljusen i större vindkraftparker grupperas så att enbart vindkraftverken i parkens ytterkant utrustas med maximal belysning. Flyghinderljusen för kraftverken i parkens inre delar kan utgöras av lågintensivt fast rött ljus. Ett kraftverk i parken som är betydligt högre än de övriga ska markeras med effektivare hinderljus. Flyghinderljusen i en vindkraftpark ska blinka simultant.

Service och underhåll

Styrning och driftsuppföljning av vindkraftverken sker genom fjärrövervakning när vindkraftsanläggningen har satts i drift. Planlagd service enligt leverantörens instruktioner sker cirka 2-4 gånger per år av servicepersonal. Förutom den planlagda servicen kan även andra service- och kontrollbehov upptäckas via fjärrövervakning. Vid mindre driftstörningar kan vindkraftverken startas om via fjärrmanövrering. Vid större störningar krävs reparationsarbete på plats. I sådana fall kan vindkraftverken ur säkerhetssynpunkt inte startas om via fjärråtkomst, utan kraftverken startas lokalt efter att servicearbetet har avslutats.

3.9 Grundläggningsteknik

Vilket fundament som väljs styrs av flera parametrar, exempelvis vindkraftverkets typ och storlek, egenskaper hos mark- och berggrund samt grundvattennivån. För att slutligen avgöra vilken grundläggningsteknik som lämpar sig för respektive kraftverk kommer det att genomföras en geoteknisk undersökning på etableringsplatserna. Som följande kommer grundläggningslösningarna att beskrivas på en allmän nivå.

Stålbetongfundament som vilar på marken

Stålbetongfundament, även kallade gravitationsfundament, som vilar på marken är den vanligaste typen av fundament och används speciellt där berggrunden ligger för djupt eller där berget har för dålig hållfasthet. Ett betongfundament som vilar på marken utgörs vanligen av en cirkelformad platta, som är cirka tre meter tjock i mitten och vid kanten under en meter. Diametern hos ett stålbetongfundament

är cirka 25 meter och vindkraftverket hålls på plats enbart med fundamentets vikt. Gravitationsfundamentet till ett vindkraftverk av storleken 6-8 MW kräver uppskattningsvis cirka 1000-1200 m³ betong samt armering.

Ytjordsskikten avlägsnas på etableringsplatsen till ett djup av 1-3 meter. En armerad gjutform byggs på den bärande och utjämnade marken eller på ett krosskikt som förbättrar bärigheten (massabyte). Bärande material är till exempel morän, grus och sand.



Bild 9. Exempel på ett stålbetongfundament som är täckt med kross. Bild: Toni Lustila

Bergförankrat fundament

Fundament förankrade i berg kan användas i sådana fall där berget kommer i dagen eller ligger nära markytans nivå. Berggrundens bergarter skall dessutom vara tillräckligt hårda. För att slutligen avgöra vilken grundläggningsteknik som lämpar sig för respektive kraftverk kan det genomföras en provborrning på etableringsplatserna. Det krävs ibland att berget plansprängs för att jämna till ytan. En tunn betongplatta gjuts på bergytan och förankringsvagnar, som håller fundamentet på plats, gjuts sedan fast i cirka 20 meter djupa hål som borrats ner i berget. Slutligen monteras tornet på fundamentet.

Övriga fundamenttyper

Pålning och stålbetongfundament på pålar används i sådana fall där berget på etableringsplatsen ligger djupt under tjocka markskikt som inte bär. Även stag som fästs i tornet, alltså användning av stöd-vagnar, kan komma ifråga (se bild 8). Då förankras tornet med stag antingen i berget eller i gjutna stagplattor av betong.



Bild 10. Ingången till vindkraftverket. Bild: Toni Lustila



Bild 11. Ett bergförankrat fundament under konstruktion. Bild: Toni Lustila

3.10 Vägar

För byggnation och underhåll av vindkraftsparken krävs ett välplanerat nät av grusvägar. Så långt som möjligt används befintliga vägar. Eftersom transporterna är både långa och tunga behöver de befintliga vägarna ofta förbättras, utjämnas och breddas. Vägarna måste hålla för tung trafik och det får inte finnas för skarpa kurvor, gropar eller upphöjningar i dem.

De vägar som byggs anpassas i första hand efter vindkraftsleverantörens krav. Dessa kan variera något men inbegriper generellt att vägbanan på raka sträckor ska vara fem till sex meter bred samt kunna bära cirka 17 tons axeltryck. Varje leverantör har också specifika krav för väglutning, maximal svängradie, ojämnheter i vägarna samt löpande underhåll och snöröjning.

Väggroppen byggs upp med ett förstärkningslager, ett bärlager och ett slitlager. Vägarna dimensioneras efter den trafikbelastning som förväntas. Byggandet av nya vägar påbörjas med att träd röjs och ytjorden avlägsnas. Vägbottnens förstärkningslager byggs av ett 0,5 meters tjockt grovkornigt sprängstens-, morän- eller krosslager, som utjämnas och packas. Påbyggnad görs sedan av bärlager och slitlager som kan utgöras av finkornigt stenkross (0-32 mm) eller naturgrus.

För att bevara vägens bärighet är det viktigt att dränera väggroppen. För att avleda vatten byggs diken och vägtrummor. Dessutom förbättras i allmänhet de gamla vägarnas dräneringsstrukturer. Omfattningen av de byggarbeten som hör ihop med vägnätet i de olika projekialternativen beskrivs noggrannare i kapitel 5.1.



Bild 11 och 12. Bilden ovan visar vindkraftparkens servicevägnät under byggnad. Bilden nedan visar korsningen mellan Riksväg 8 och Malaxvägen. Långa transporter kräver en stor svängradie och de kan korsa låga refuger som byggts med tanke på specialtransporter. Bilder: Toni Lustila

3.11 Transporter

Under byggtiden krävs en stor mängd transporter för att få byggmaterial, jord, verktyg samt kran och delar till vindkraftverken på plats. Antalet transporter beror framför allt på antalet vindkraftverk som byggs och på behovet av nya vägar. Även jordmånsförhållanden påverkar antalet nödvändiga transporter.

Transportbehovet för ett modernt vindkraftverk består vanligen av tre lastbilar för bladen (en för varje blad), sex lastbilar för tornet, en lastbil för maskinhuset och tre för rotornav, installationstillbehör och övriga mindre delar. Delarna transporteras antingen med lastbilar eller med långa fordonskombinationer. För att transportera en lyftkran av den storlek som behövs vid byggnation av moderna vindkraftverk krävs upp till tjugo lastbilstransporter. Byggnation av fundament, kranplatser och nya vägar samt förstärkning av befintliga vägar genererar en större mängd transporter.

3.12 Kran- och uppställningsplatser

Vid varje vindkraftverk behövs en hårdgjord yta som byggs med ett bärlager av kross eller grus. Området fungerar som arbetsplatsyta för kranen som används vid montering av vindkraftverket. Eventuell skog avverkas inom ett område på cirka 50 meter runt kranplatsen för att underlätta lyft av rotorblad och manövrering av kranen. Denna yta kan även användas för uppläggning av material. Hur stor markyta som behöver hårdgöras för varje vindkraftverk kan variera mycket beroende på vald vindkraftsmodell, markförhållanden, arbetsplatslogistik och vilken typ av kran som används. Lyftkranen transporteras även den till byggplatsen i delar och för montering av den långa bommen behövs ett öppet och jämnt område av minst samma mått som tornlängden. På området anläggs grusade ytor för uppställning av hjälpkran. Vindkraftverkets delar kan också levereras till byggplatsen som en "just in time" -transport varvid kranen lyfter delarna direkt ur de tunga fordonen. Vid detta förfarande behövs en mindre uppställningsyta.

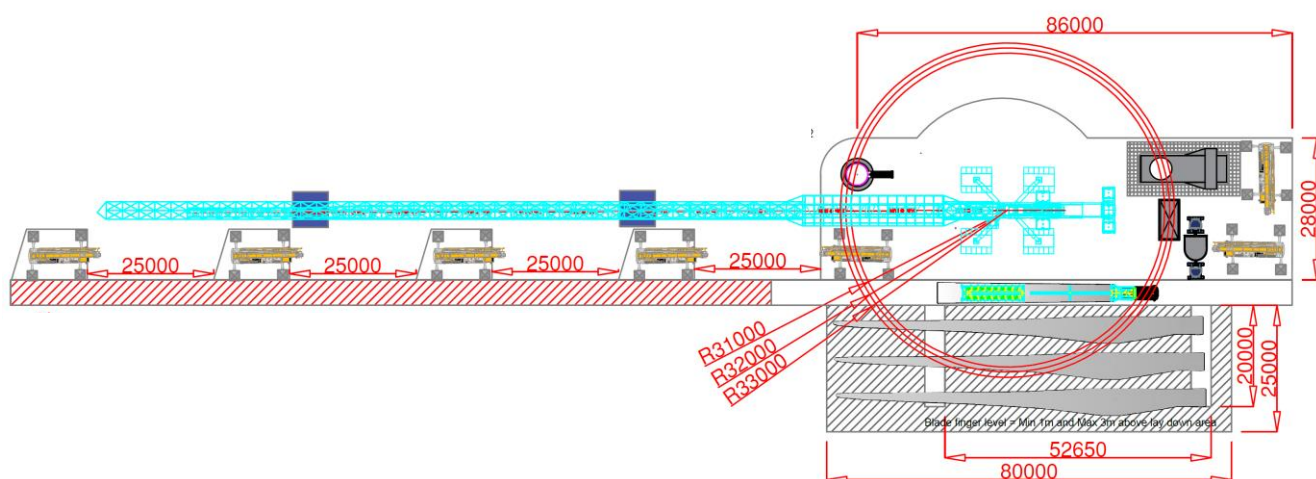


Bild 13. Arbetsyta, där vindkraftverkets alla bladdelar kan förvaras. © Vestas

En stor arbetsyta (bild 13) anläggs där utrymme finns för huvudkran, hjälpkran, torndelar, rotornav, maskinhus, diverse tillbehör och avfallscontainer. I direkt anslutning till den hårdgjorda ytan finns ett rensat utrymme där rotorblad och krandelar kan läggas upp. På detta område behöver inte ytjordskikten avlägsnas. Den hårdgjorda ytan i exemplet motsvarar cirka 3500 m².

En mindre arbetsyta (bild 14) anläggs med utrymme för huvudkran, hjälpkran, samt eventuellt rotornav, maskinhus och diverse tillbehör. Dock finns inte utrymme för torndelar och rotorblad, så de skall förvaras på någon annan plats och transporteras till platsen i rätt tid för montering. Den hårdgjorda ytan i exemplet motsvarar cirka 2500 m².

I de fall då arbetsytorna är små anläggs minst en större uppställningsplats där vindkraftverkens delar, material och maskiner kan förvaras under byggtiden. Ytorna anläggs på strategiska platser med hänsyn tagen till natur- och miljövärden samt arbetsplatssäkerheten. Sådana platser är till exempel servicevägarnas korsningsområden.

Med beaktande av miljökonsekvenser och kostnader utformas arbetsytan i många fall som en breddning av vägen närmast vindkraftverket. Storleken på kranplats och arbetsyta är också beroende på hur rotorn monteras. Rotorbladen kan fästas vid navet på marken och lyftas upp i ett stycke. På stora vindkraftverk monteras bladen ett och ett direkt på navet efter att det har installerats på maskinhuset.

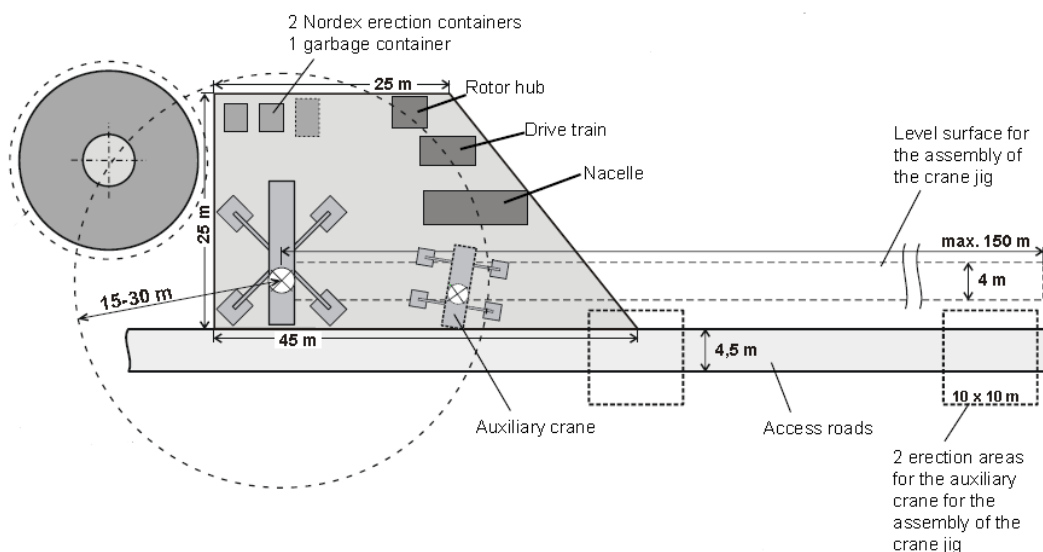


Bild 14. En mindre arbetsyta där en del av vindkraftverkets delar kan förvaras. © Nordex



Bild 15. Bild på ett lyftområde som är under konstruktion. I förgrunden visas grusade områden för uppställning av hjälpkran. Vindkraftverkets etableringsplats och huvudkranens arbetsyta ligger i den borte änden av lyftområdet. Bild: Toni Lustila

3.13 Elöverföring

Vindkraftparkens interna elöverföring

En transformator i vindkraftstornets bas eller i en separat byggnad bredvid vindkraftverket tar emot trefas växelström med en spänning på 400-1 000 volt från vindkraftverkets generator. Transformatorn höjer spänningen till 20-45 kV för vidare inmatning till det interna elnätet som anläggs med jordkablar. Genom det interna elnätet matas växelströmmen till vindkraftverkets egna elstation, som består av transformator, ställverk och en byggnad som skydd för den nödvändiga apparaturen. Byggnadens yta är cirka 30–70 m². Spänningen höjs här till 110 kilovolt, vilket minskar förlusterna i den fortsatta överföringen. Utrymmsbehovet för elstationen är cirka 0,5 ha och området inhägnas enligt elsäkerhetsbestämmelserna, vilket förhindrar att obehöriga kan komma in på området.

Jordkablarna i det interna elnätet förläggs så långt som möjligt längs med nya och befintliga vägar och utgörs normalt av trefaskablar. Kablarna förläggs på cirka en meters djup. När kabeldiket grävs längs med vägar krävs en bredd på cirka en meter. Om kablarna placeras på ett annat ställe än längs vägen, behövs en cirka fyra meter bred och trädfri terrängkorridor. Kablarna kan, till exempel på ställen där de går under vägar, förläggas i skyddsror, vilket underlättar eventuellt reparationsarbete.

Anslutning till stamnätet

Från elstationen exporteras elen till överliggande stam- eller regionnät via en 110 kV luftledning. En markförlagd kabel kan användas om överföringsavståndena är korta, eftersom byggkostnaderna för en markförlagd kabel är betydligt högre. Kraftledningen byggs med stagade portalstolpar eller fristående stålstolpar i en kraftledningskorridor. Stolparna placeras med cirka 200–250 meters mellanrum. Högre

träd avverkas på det nya ledningsområdet och längs kanten tas träd som riskerar falla över kraftledningen bort. Lägre träd kan sparas en bit in på vardera sidan om ledningsgatan. I skogsterräng med genomsnittlig skogshöjd kan därför generellt sägas att en 26-30 meter bred korridor helt ska avverkas. Skogstypen och trädens höjd avgör behovet av en bredare avverkning än detta.

Anslutning till stamnätet sker antingen via den befintliga elstationen eller en ny elstation. Alternativen för elöverföring och nätanslutning i Juthskogen presenteras närmare i kapitel 5.2.



Bild 16. Exempel på elstation. Bild: Toni Lustila

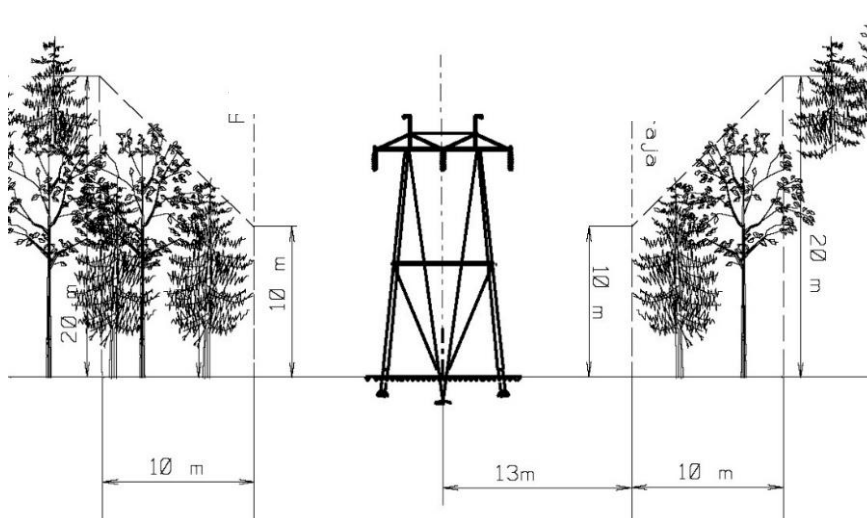


Bild 17. Schematisk bild av kraftledningsgata.



Bild 18. Bild på Fingrids 400 och 220 kV kraftledning i området Pitkäloukko. I bakgrunden går kraftledningarna bredvid varandra i stagade portalstolpar och i förgrunden, på grund av markanvändningsorsaker, i en stålstolpe varvid utrymmesbehovet är mindre. Bild: Toni Lustila

3.14 Projektets livscykel

Ett vindkraftsprojekts liv utgörs av ett flertal steg som kan analyseras med hjälp av en så kallad livscykelanalys. Livscykelanalys är en metod för att åstadkomma en helhetsbild av hur stor den totala miljöpåverkan är under en produkts livscykel från råvaruutvinning, via tillverkningsprocesser och användning till avfallshantering. Hela livscykeln inkluderar även tillverkning och skrotning av generatorer, växel-lådor och fundament samt drift och underhåll.

En vindkraftsparks livscykel delas in i fem huvudskeden, vilka alla ger upphov till olika miljöeffekter:

1. Brytning och behandling av material och råvaror som används då kraftverken byggs
2. Tillverkning av vindkraftverkens komponenter
3. Byggande av vindkraftsparken på projektområdet
4. Vindkraftsparkens drift
5. Vindkraftsparkens avveckling

Fas 1-2 styrs genom separata tillståndsförfaranden för t.ex. gruvdrift, anrikning av metaller, produktionsanläggningar för vindkraftverk. Denna MKB behandlar enbart miljökonsekvenserna för fas 3-5, men nedan följer en sammanfattande beskrivning vad samtliga faser innebär och vilka miljöeffekter de kan ge upphov till.

Brytning och behandling av råvaror

Råvaror som behövs till att bygga vindkraftverk, fundament, vägar och kraftledningar är t.ex. olja, sand, sten och metaller som stål, koppar och aluminium. Stål och sten utgör de stora volymerna råvara varvid gruvdrift är en stor del av miljöpåverkan vid vindkraftsetablering.

Storskaliga gruvor förser många olika typer av verksamheter med råmaterial och kan ha stor lokal miljöpåverkan. Dagbrott medför att landområden deformeras, skog avverkas och att stora mängder avfall uppstår. Förändringar i landskapet leder till ökad erosionsrisk, vilket i sin tur kan orsaka sedimentering i ytvattnet och negativ inverkan på det marina livet. Dagbrott leder till spridning av damm och har större inverkan på luftkvalitet än underjordsgruvor.

Gruvindustrin använder mycket energi och förbränning av fossila bränslen är den vanligaste energikällan. Detta leder till utsläpp av växthusgaser, damm och partiklar samt bland annat svavel- och kväveoxider.

Efter brytningen måste malmen anrikas. Anrikningen inleds oftast med att malmen krossas och mals, därefter kan flera olika metoder användas för att separera de önskvärda mineralen från resten av malmen. Många anrikningsprocesser är mycket energikrävande. Giftiga kemikalier som används i anrikningsprocesserna, exempelvis svavelsyra och cyanid, kan orsaka föroreningar om de kommer ut i närliggande mark eller vattendrag. Under anrikning genereras även mycket damm som kan spridas i omgivningen.

I samband med gruvdrift produceras även avfall, i form av gråberg, anrikningssand och lakningsavfall. Avfall från sulfidmalmer innebär stora utmaningar och måste hanteras under lång tid, eftersom det leder till omfattande negativ inverkan på miljön om det kommer i kontakt med syre och vatten. Gråberget kan lagras och i vissa fall användas som byggnadsmaterial. Anrikningssanden förvaras ofta i gruvdammar. En av de största potentiella miljöeffekterna från gruvindustrin generellt och avfallshanteringen specifikt är läckage av försurande lakvatten och förhöjda metallhalter i vattendrag.

Hur stor miljöpåverkan gruvdriften och anrikningen har beror på det aktuella landets lagstiftning och vilka reningsmetoder som används. Vindkraftens miljöpåverkan i denna fas kan alltså minskas genom ett aktivt val av råvaror.

Tillverkning

I olika fabriker förädlas råvaror som metall, keramiska material, glasfiber och plaster genom olika processer till vindkraftverkens alla komponenter. Dessa processer är energikrävande och ger i vissa fall upphov till att olika föroreningar bildas. Beroende på vilken energikälla som används så varierar miljöpåverkan. Inom tillverkningen, står produktionen av själva tornet för de största konsekvenserna, vilket återspeglar den stora mängd stål som krävs för att producera denna del av vindkraftverket. Produktionen av mekaniska komponenter, huvudaxeln och maskinhuset resulterar också i väsentliga effekter. Tillverkning av bladen för turbinen har också ganska betydande påverkan, medan produktionen av andra delar av vindkraftverk är generellt mindre viktigt i jämförelse (Radzan & Garrett 2017). Transporter av råmaterial till tillverkningsställena står även de för en liten del av miljöpåverkan.

Byggnation

Byggnation av vindkraftparken omfattar inledningsvis transport av vindkraftverkens komponenter till etableringsplatsen. Byggarbetet på plats såsom anläggande av vägar, arbetsområden och upplägningsplatser faller också under denna fas. Processer i samband med att anlägga fundament, resning av turbiner, anläggande av interna kablar, uppförande av transformatorstationer och anslutning till det befintliga nätet är ytterligare aktiviteter under byggnationen. För transport av vindkraftverkets delar behövs flera tunga fordonstransporter, men det största transportbehovet förorsakas av mark- och grundarbete. Frakt av jord, betong och armeringsstål står för det största antalet transporter och utgör därmed en stor miljöpåverkan. Miljöpåverkan uppstår dels genom utsläpp till luft från fordonsbränslet men även genom buller, vibrationer och dammspridning. Störningar för växt- och djurliv utgör en viktig påverkansfaktor under byggnationen. Markytan som krävs för vindkraftverk, nya vägar och byggområden är dock förhållandevis liten, i allmänhet cirka 2 % av projektområdets yta.

Produktion, byggnation, drift samt nedmontering av elstationer och kraftledningar medför miljöpåverkan, främst i byggskedet. Ledningsgatorna påverkar dessutom levande organismer i natur och landskap. Bredare ledningsgator kan utgöra hinder som kan orsaka barriäreffekter och splittra på livsmiljön för vissa arter. Ledningsgatorna kan å andra sidan erbjuda en ny livsmiljö för arter som trivs i gränzoner och på öppna områden. Kraftledningar i områden med tät och hög skog kräver i allmänhet mera underhåll än de i öppna områden, till exempel kraftledningar på odlingsmarker.

Drift

Vindkraftparken medför under driften både negativa och positiva konsekvenser för miljön. Under driften av ett vindkraftverk uppstår mycket lite utsläpp till miljön och de härrör främst från de transporter som är kopplade till underhåll samt tillverkning av nödvändiga reservdelar. Vindkraftverk under drift förorsakar inga utsläpp till luft och ingen sådan termisk förorening av närliggande vattendrag som till exempel kondenskraften förorsakar. Med vindkraft kan man uppnå betydande klimatfördelar, eftersom el producerad med vindkraft potentiellt minskar mängden el producerat med t.ex. kol, olja eller naturgas som energikälla. Kol-, olje- och naturgaskraftverk är stora bidragare till utsläpp av växthusgaser och fina partiklar och dessutom medför framställningen av bränsle till dem utsläpp genom till exempel gruvdrift. Genom att ersätta el producerat vid kolkraftverk och kärnkraftverk med vindel minskar man också mycket på mängden spillvärme som leds till havet, eftersom kärnkraftverk och kolkraftverk använder mycket kylvatten för att kondensera lågtrycksånga.

Vindkraftsparker i drift tar stora ytor i anspråk, men till och med 98 procent av dessa ytor kan fortfarande användas till andra ändamål, till exempel skogsbruk och åkermark. Driften av vindkraftparken orsakar dock negativa effekter på omgivande miljö i form av buller, skuggeffekter och landskapsmässig påverkan. Därtill påverkas till viss del växt- och djurlivet samt naturtyperna negativt. En vindkraftspark i drift kan påverka luftfart och kommunikation med radio- och mikrovågor negativt.

Avveckling

Det sista skedet av vindkraftsparkens livscykel är avveckling, nedmontering, återvinning samt avfallshantering. Vindkraftverkens tekniska livstid är 25-30 år. Största delen av vindkraftverkets komponenter och material kan antingen återvinnas eller återanvändas (Radzan & Garrett 2017). Vid avvecklandet av vindkraftparken används metoder och arbetsskeden som motsvarar dem vid byggnadsskedet. Då användningen av området efter avvecklingen skall planeras bestäms till exempel om kablar och betongfundament kan lämnas kvar på området. Elöverföringsnätet kan i allmänhet lämnas kvar på området

och eventuellt utnyttjas för lokal elöverföring. Att avlägsna fundamenten anses inte alltid vara miljömässigt motiverat eftersom det uppstår damm och buller vid krossning av fundamentet och ett stort transportbehov för bortförandet av materialet.

Genom effektiv återanvändning och återvinning av materialen minskas behovet av att producera nya råvaror och behovet av slutdeponering. Numera kan cirka 90 % av de råvaror som används i ett modernt vindkraftverk återvinnas (Radzan & Garrett 2017). För metallkomponenterna i kraftverken (stål, koppar, aluminium, bly) är återvinningsgraden i allmänhet mycket hög, närmare 100 %. Glasfiber- och epoxi-materialen i rotorbladen är mest problematiska då det gäller återvinning eftersom materialen inte kan återvinnas ännu. Dock kan materialens energiinnehåll utnyttjas genom förbränning i en avfallsförbränningsanläggning som håller hög standard. Vid avvecklingen uppstår även utsläpp till luft samt buller och vibrationer från de fordon och maskiner som används under nedmontering och borttransportering av vindkraftverken. Antalet transporter vid nedmonteringen blir betydligt färre än vid etableringsfasen eftersom det inte finns behov av markbyggnation.

3.15 Risker och säkerhet

I takt med att vindkraften snabbt byggs ut i Finland blir frågor om säkerhet och risker allt mer aktuella både för allmänhet, verksamhetsutövare, leverantörer och myndigheter. Projekt i den här storleken medför oundvikligen vissa risker. I detta kapitel beskrivs de risker som kan uppstå under driften av vindkraftsparken på en allmän nivå.

Kemikalier

I vindkraftsanläggningar hanteras förhållandevis små mängder kemiska ämnen och sannolikheten för att dessa ska läcka ut i naturen är liten så länge hanteringen sker enligt tillverkarens rekommendationer. Om den valda vindkraftsmodellen har en växellåda innehåller den cirka 500 liter olja, beroende på typ av växellåda och vindkraftverk. Oljan byts med några års mellanrum. I vindkraftverk med stor effekt regleras rotationshastighet och justering av bladvinklarna med hjälp av ett hydrauliksystem, vilket innehåller cirka 300 liter hydraulolja. Oljan bör bytas med några års mellanrum. Mindre vindkraftverk har istället elmotorer till motsvarande manövrering. Använda oljor transporteras till närmaste behandlingsanläggning för farligt avfall.

Hantering och förvaring av oljor och andra kemikalier sker så att risken för läckage minimeras. Att pumpar och slangar som används i samband med oljebyte granskas ordentligt hör till arbetsprocessen. Vindkraftverken är byggda så att eventuell läckande olja samlas upp redan i maskinhuset eller i tornets bas. Risken för haverier och kemikalieutsläpp föreligger även vid elstationerna. Eventuella utsläpp upptäcks mycket snabbt med hjälp av fjärrövervakning i realtid och automatiska larmsystem. Reparationsarbetena kommer därmed igång snabbt och ytterligare skador kan förhindras.

Brand

Brand i vindkraftverk är ovanligt. Av de i USA rapporterade vindkraftsbränderna skedde 90 % i maskinrummet (Vegi 2018). Brandorsakerna kan vara elfel, mekaniska funktionsstörningar, blixtnedslag samt gistor eller värme som uppstår i samband med servicearbete. För att skydda moderna vindkraftverk från blixtnedslag jordas de och energin från blixtar som träffar bladen och tornet leds till marken.

Brandfarliga servicearbeten förbereds så långt som möjligt i en brandsäker miljö innan den slutliga servicen eller installationen utförs. På grund av arbetssäkerhetskraven krävs en tillräcklig utrustning

för förstahandssläckning samt att personalen innehar certifikat för heta arbeten och arbetssäkerhetskort. Bränder som uppstår i samband med installationsarbeten är möjliga att släcka snabbt utan att större skador uppstår. Genom att följa vindkraftleverantörens serviceprogram kan bränder som uppstår på grund av elfel och överhettning förebyggas. Alla nödvändiga inspektioner och byten av reservdelar utförs då i rätt tid. Om servicearbeten försummas ökar alltid risken för haverier eller bränder. Uppföljnings- och styrsystemen i vindkraftverken baserar sig på givare som upptäcker avvikande temperaturer i realtid och nödvändiga åtgärder kan därmed vidtas.

Arbetsplatsolyckor

Olyckor med personskador vid vindkraftverk, såsom vid alla stora byggprojekt, uppstår nästan uteslutande på personal i samband med byggnation, reparationer och service. Internationellt har ett antal olyckor och även dödsfall inträffat i samband med vindkraftsarbete. De vanligaste orsakerna till skador är fall från höjd, brand och ogynnsamma arbetsställningar (Arbetsmiljöverket, 2010).

Med hjälp av arbetsinstruktioner, obligatorisk skyddsutrustning, arbetsplatsövervakning, utbildning och arbetsplatskommunikation strävar man till att förebygga arbetsplatsolyckor. Olyckor och nära ögat-händelser rapporteras, så att arbetssäkerheten fortlöpande ska kunna utvecklas. Vädret är en central faktor som påverkar säkerheten och bör noggrant tas i beaktande vid vindkraftsarbete. Väderprognoser och -observationer följs aktivt, så att kritiska och farliga arbetsskeden kan undvikas vid dåligt väder. Vindkraftverk kan till exempel endast monteras vid lugnt väder eller vid måttlig vind. På motsvarande sätt kan halka som förorsakas av is och regn öka risken för halk- och fallolyckor.



Bild 19. På vindkraftsarbetsplatsen används kläder med reflex. Med tanke på arbetssäkerheten är hjälm, skyddsskor, hörselskydd och skyddsglasögon nödvändig skyddsutrustning. Grävmassorna har tillfälligt placerats på kanten av utgrävningen. Bild: Toni Lustila

Risken för att träffas av fallande delar från vindkraftverk har utretts i samband med upprättandet av en handbok för riskanalys i vindkraftsprojekt i Holland. Holländska myndigheter i samarbete med energinriktade forskningscenter har tagit fram rapporten *Guidelines on the Environmental Risk of Wind Turbines in the Netherlands*. I rapporten redovisas statistiska beräkningar för sannolikheten att större eller mindre delar på ett vindkraftverk ska falla av och slungas iväg. Beräkningarna som redovisas i rapporten baseras på olycksstatistik från Danmark, Tyskland och Holland. Rådatan omfattas av mer än 200 allvarliga olyckor och 43 000 turbinår. Av de 200 olyckorna bedömdes 62 vara relevanta för omgivningens säkerhet. Sannolikheten att en fallande del orsakar personskador är enligt rapporten 0,0001 % (Braam & Rademarkers, 2004). För att förhindra bladbrott och att delar lossnar från vindkraftverk och slungas iväg krävs regelbunden service och besiktning av vindkraftverken enligt vindkrafttillverkarens serviceprogram.

Iskast

I kallt klimat kan det bildas is på rotorbladen. Isbildningen försvagar bladens aerodynamik och på grund av detta även energiproduktionen. Isbitar som lossnar från de roterande bladen kan utgöra en liten säkerhetsrisk i närområdet. Isbildningen uppstår främst då temperaturen ligger under noll och luftfuktigheten är gynnsam för isbildning. Enligt forskningen faller de flesta isbitarna sönder i mindre bitar innan de träffar marken. I de flesta fall faller isen ner i närheten av tornet. Detta beror på att vindkraftverken i regel står stilla då kraftiga isbeläggningar bildats och de startas inte igen förrän isen smält bort.

Utifrån befintliga forskningsresultat anses sannolikheten för att en olycka inträffar på över 350 meters håll vara i praktiken obefintlig. Med olycka eller olycksrisk avses här en situation där det inom ett kvadratmeter stort område flyger en ispartikel eller bit med en vikt på några gram och uppåt. Servicepersonalen, som rör sig under 100 meters avstånd från vindkraftverken, utsätts för den största risken. På ett 100-350 meters avstånd föreligger en liten risk för olyckor och risken avtar då avståndet växer. Hur stor risk som föreligger beror mycket på den totala mängden människor som rör sig på området. Trädbeståndet har dessutom en skyddande effekt i skogsterräng (Cattin et al. 2007; Tammelin 1998).

Under tiden med risk för isbildning plockas inte bär eller svamp aktivt, men risken gäller för andra som idkar friluftsliv i området, till exempel vandrare och jägare. Vindkraftparkens område bör utrustas med skyltar som varnar för isfara.

Det finns ett flertal tekniska lösningar för att undvika isfaran. För att minska på isbildningen beläggs bladen med ett material som stöter bort vattendropparna innan de hinner frysa. Då risken för isbildning är stor är det av produktionsskäl lönsamt att installera ett system som förhindrar isbildning. Detta system kan fungera antingen med elmotstånd eller med varmluftsinsblåsning i kanaler inuti bladen. Trots de tekniska lösningarna kan man periodvis vara tvungen att stoppa vindkraftverket på grund av isbildning, eftersom bladen på grund av den stora tilläggsvikten hamnar i obalans och vindkraftverket riskerar gå sönder. Under stoppet tinas de isiga vingarna och då isen har ramlat ner kan vindkraftverket åter startas.

4 BESKRIVNING AV BEDÖMNINGSARBETET

4.1 Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning

I lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017) definieras de direkta och indirekta konsekvenser som ingår i bedömningsförfarandet (bild 20). I bedömningsförfarandet identifieras, bedöms och beskrivs projektets sannolikt betydande miljökonsekvenser. I processen hörs myndigheter och de vars förhållanden eller intressen projektet kan påverka, samt sammanslutningar och grupper vars verksamhetsområden projektets konsekvenser kan beröra. Bedömningsförfarandet regleras dessutom i statsrådets förordning (227/2017) och som stöd vid bedömningsarbetet används även miljöministeriets publikation *Planering av vindkraftsutbyggnad* (5/2016).

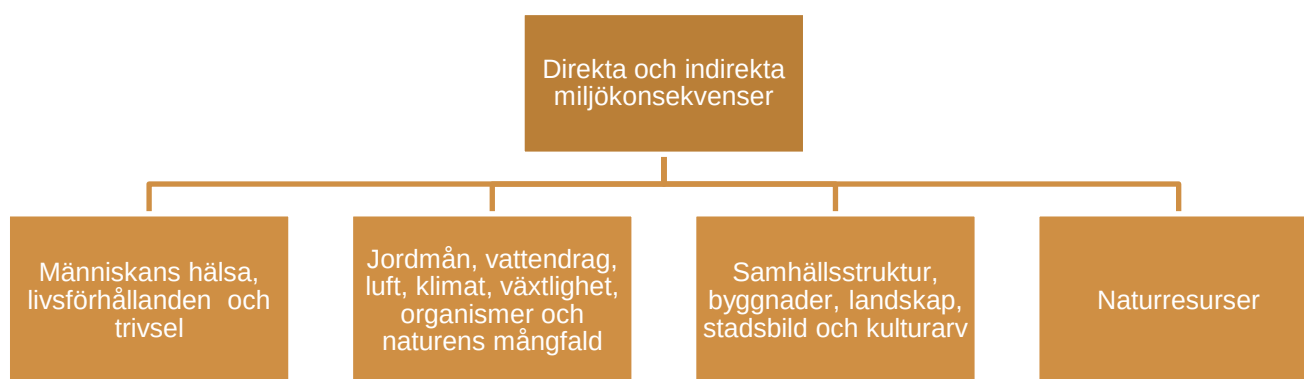


Bild 20. Miljökonsekvenser som ska bedömas enligt MKB-lagen.

De mest centrala miljökonsekvenserna i ett vindkraftsprojekt beräknas vara konsekvenser för fågelbeståndet, landskapet och människan. För människan utgörs konsekvenserna bl.a. av buller- och skuggstörningar samt av den oro och de förväntningar som hör ihop med projektet. Ett vindkraftsprojekt kan emellertid förorsaka konsekvenser inom flera olika delområden. De viktigaste konsekvenserna som bedöms i detta projekt har preciserats i MKB-förfarandets bedömningsprogram.

Juthskogens vindkraftsprojekt kan ha större påverkan då projektet bedöms med hänsyn till övriga planerade projekt i närområdet. De sammantagna konsekvenserna bedöms avseende buller, skuggor, påverkan på landskapsbilden och fågelbeståndet tillsammans med vindkraftsprojekten Långmossa, Ribäcken och Takanebacken.

Vid konsekvensbedömningen används till största delen information från bland annat miljö- och naturutredningar och andra utredningar som har genomförts inom influensområdet. Även uppgifter från myndigheter, invånare, planer och program är viktiga informationskällor. I viss mån används modellering och visualiseringstekniker för att bedöma och beskriva konsekvenserna. Befintlig forskning om vindkraftens miljöpåverkan används som referensram i bedömningsarbetet.

Som följande beskrivs de miljökonsekvenser som granskas i bedömningsbeskrivningen samt hur bedömningen är uppbyggd. Bedömningens uppbyggnad och omfattning varierar mellan olika typer av

konsekvenser. De konsekvenser som bedöms betydelsefulla ges mera uppmärksamhet och rapporteringen av dem är mera omfattande, medan rapporteringen av de mindre betydelsefulla konsekvenserna sker i en mindre omfattning.

Tabell 3. Konsekvenser som granskas och bedömningens uppbyggnad.

Konsekvenser som granskas	Bedömningens uppbyggnad
Konsekvenser för klimatet - Koldioxidutsläpp Konsekvenser för samhällsstrukturen - Planläggning - Trafik och infrastruktur - Bebyggelse - Sysselsättning och näringsliv Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön - Landskap och kulturmiljö - Fasta fornlämningar Konsekvenser för människorna - Ljud - Rörliga skuggor - Sociala konsekvenser Konsekvenser för naturmiljön - Jordmån och berggrund - Grundvatten - Ytvatten - Vegetation och naturvärden - Fågelbestånd - Flygekorre - Fladdermus - Övriga djurarter - Skyddsområden	Konsekvensmekanismer Beskriver översiktligt på vilket sätt projektet kan påverka den specifika kategorin eller undergruppen. Bedömningsmetoder Beskriver vilka metoder och vilket material som använts för att bedöma konsekvenserna för den specifika kategorin eller undergruppen. Nulägesbeskrivning Beskriver utgångsläget för den aktuella kategorin eller undergruppen, dvs. den nuvarande situationen som kommer att påverkas av projektet. Konsekvenser av vindkraftsparken Beskriver resultatet av konsekvensbedömningen avseende vindkraftsparkens olika alternativ under byggnation, drift och avveckling. Konsekvenser av kraftledningen Beskriver resultatet av konsekvensbedömningen avseende elanslutningens olika alternativ. Konsekvenser av att projektet inte genomförs Beskriver nollalternativet, dvs. resultatet av konsekvensbedömningen avseende att projektet inte genomförs. Skyddsåtgärder Beskriver vilka åtgärder som kan vidtas för att minska eller eliminera den påverkan som har bedömts vara möjlig.

Konsekvenserna och jämförelsen mellan dem beskrivs i huvudsak i text som förtydligas med bilder, tabeller, visualiseringar och beräkningar. Som ett stöd i bedömningen används också nedanstående kriterier från Institute of Environmental Management and Assessment (IEMA). Kriterierna beskriver de olika miljökonsekvensernas karaktär, vilket gör det lättare att bedöma hur betydande de är.

- **Art:** positiv / negativ
- **Typ:** direkt / indirekt
- **Reversibilitet:** reversibel / permanent
- **Omfattning:** lokal / regional / vidsträckt

- **Varaktighet:** kortvarig / långvarig
- Konsekvensobjektets värde och känslighet

4.2 Avgränsning av influensområde

Influensområdet är det område inom vilket projektets åtgärder kan tänkas orsaka kännbara konsekvenser. Olika konsekvenser har till sin natur varierande karaktär och därmed spridningsavstånd. Av denna anledning har influensområdet olika stor utbredning för de kategorier som bedöms.

Det förmodade influensområdet har uppskattats efter respektive miljökonsekvens karaktär. Influensområdena har granskats efter att bedömningsprogramskedet avslutades. Indirekta konsekvenser har inte specificerats geografiskt då dessa inte lämpar sig för avgränsning. Likaså gäller globala konsekvenser som klimatet och geografiskt svårdefinierade konsekvenser som samhällsstrukturen.

Det minsta influensområdet utgörs av det egentliga projektområdet och elöverföringsrutten, dit till exempel de direkta konsekvenserna för vegetationen är begränsade. Som närinfluensområde räknas projektområdet och dess omedelbara närhet. Merparten av de direkta och betydande miljökonsekvenserna förekommer i närinfluensområdet, däribland de betydande konsekvenserna av ljud och skuggor samt konsekvenser som riktar sig till jordmån, vegetation och djurliv. Inom ett vidare granskningsområde kan konsekvenser för bland annat fågelbestånd, naturvärden (jordmaterial som används vid bygg-

Konsekvenser	Influensområde
Buller och skuggor	Högst 5 km
Sociala konsekvenser	Högst 20 km
Landskap	Högst 20 km
Kulturmiljö	Fornlämningar på projektområdet. Värdefulla objekt inom en radie av högst 10 km
Samhällsstruktur och trafik	Högst 10 km
Yt- och grundvatten	Högst 5 km
Jordmån	Projektområdet
Fågelbestånd	Flyttfåglar inom en radie av högst 20 km. Häcknings- och ringmärkningsuppgifter inom en radie av högst 10 km. Häckningsfåglar på projektområdet och vid elöverföringsrutterna.
Övrig fauna	På projektområdet och längs elöverföringsrutterna
Vegetation och naturtyper	På projektområdet och längs elöverföringsrutterna
Naturskyddsområden	Högst 20 km
Sammantagna konsekvenser	Vid bedömningen beaktas speciellt vindkraftsprojekten Långmossa, Ribäcken och Takanebacken

nation), trafik och landskap förekomma. Influensområdets avgränsning är sådan att inga sannolikt betydande miljökonsekvenser enligt lagen förväntas förekomma utanför den.

Tabell 4. Avstånd som tillämpas vid konsekvensbedömningen.



Bild 21. Projektets influensområden.

5 ALTERNATIV SOM GRANSKAS

Under MKB-förfarandets gång utreds olika möjligheter för placering av kraftverken inom projektområdet. De alternativ som presenteras i denna MKB-bedömning har uppdaterats hösten 2019 efter att kontaktmyndigheten gav sitt utlåtande om MKB-programmet och fullständiga resultat från naturutredningarna fanns att tillgå. Alternativen har framförallt utformats utifrån bosättningsarnas läge, vindförhållanden samt naturmiljöns värdefulla objekt och andra egenskaper.

För vindkraftsparken har tre olika genomförandealternativ uppgjorts, vilka rör placering av vindkraftverken samt nödvändig infrastruktur. I fråga om nätanslutning av vindparken har två olika lösningar bedömts. I bedömningsarbetet jämförs de olika alternativens konsekvenser mellan varandra och konsekvenserna jämförs också med det s.k. nollalternativet, då projektet inte genomförs.

5.1 Alternativ för vindkraftsprojektet

Alternativ 1

Vid byggandet av vindkraftsparken strävar man till att använda den bästa tillgängliga teknologin. Alternativ 1 är utformat så att tidpunkten för byggnation och leverans av vindkraftverken är uppskattad till åren 2023–2025. Vid den tidpunkten räknar man med att det finns landbaserade kraftverk med en enhetseffekt på 7–8 MW. Speciellt kommer rotordiametern och svepytan att öka, vilket betyder att totalhöjden i jämförelse med de kraftverk som finns på marknaden idag kommer att öka.

I alternativ 1 byggs 20 vindkraftverk, vars totalhöjd är högst 300 meter. Kraftverkens rotordiameter är cirka 200 meter och tornens höjd cirka 200 meter. Vindkraftsparkens totaleffekt är cirka 160 MW då de enskilda kraftverkens effekt är 7–8 MW. Den uppskattade årsproduktionen för ett vindkraftverk på 8.0 MW är cirka 570 GWh. Placeringsplanen för vindkraftverken har uppdaterats jämfört med MKB-programmet framförallt för att minska på skuggstörningar men också på grund av markanvändningsavtalen. I och med uppdateringen av placeringsplanen har risken för skuggstörningar för närboende minskat under vissa förhållanden, men den uppskattade årsproduktionen för vindkraftsparken har minskat en aning på grund av ökade vindförluster.

I alternativ 1 och 2 är placeringsplanen för vindkraftverken 1-20 identisk. Jämfört med alternativ 2 har två vindkraftverk, på grund av skuggstörningarna, tagits bort i mitten av vindkraftsparken. Alternativen 1 och 2 visas på kartorna i bedömningsbeskrivningen med samma symbol, men vindkraftverken har numrerats så att de i alternativ 2 tillagda kraftverken 21 och 22 kan lokaliseras.

Alternativ 2

I alternativ 2 uppskattas tidpunkten för byggnation och leverans av kraftverken till åren 2021–2023, då den bästa tillgängliga teknologin på marknaden har utvecklats i samma takt som under de senaste åren och vindkraftstillverkarna levererar vindkraftverk med enhetseffekter på 6–7 MW. I alternativ 2 byggs 22 vindkraftverk, vars totalhöjd är högst 275 meter. Kraftverkens rotordiameter är cirka 180 meter och tornets höjd cirka 185 meter. Vindkraftsparkens totaleffekt är cirka 154 MW då de enskilda kraftverkens effekt är 6–7 MW. Placeringsplanen för vindkraftverken visas i bild 14. Den uppskattade årsproduktionen för ett vindkraftverk på 7.0 MW är cirka 543 GWh. Eftersom parametrarna för vindkraftverken har uppdaterats för att bättre beakta den snabba utvecklingen inom vindkraftstekniken ser placeringsplanen för vindkraftverken annorlunda ut jämfört med den i MKB-programmet. Detta har lett

till att vindkraftverkens antal har minskat med fyra i jämförelse med MKB-programskedet. I och med uppdateringen av planen har den beräknade årsproduktionen i alternativet ändå ökat.

I alternativ 1 och 2 är placeringsplanen för vindkraftverken 1-20 identisk. I jämförelse med alternativ 1 finns vindkraftverken 21 och 22 i mitten av vindkraftsparken. Alternativen 1 och 2 visas på kartorna i bedömningsbeskrivningen med samma symbol, men vindkraftverken har numrerats så att de i alternativ 2 tillagda kraftverken 21 och 22 kan lokaliseras.

Alternativ 3

I sitt utlåtande om MKB-programmet efterlyser kontaktmyndigheten ytterligare ett alternativ, där vindkraftverken endast placeras på området för vindkraftverk enligt Österbottens etapplandskapsplan II. I alternativ 3 uppskattas tidpunkten för byggnation och leverans av kraftverken till åren 2021-2023, då leverantörerna förväntas leverera vindkraftverk med enhetseffekter på 6-7 MW. I alternativ 3 byggs 19 vindkraftverk, vars totalhöjd är högst 275 meter. Kraftverkens rotordiameter är cirka 180 meter och tornets höjd cirka 185 meter. Vindkraftsparkens totaleffekt är cirka 133 MW då det enskilda vindkraftverkets effekt är 6-7 MW. Vindkraftverkens placeringsplan visas i bild 14. Den uppskattade årsproduktionen för ett vindkraftverk på 7.0 MW är cirka 468 GWh.

Nollalternativ

I MKB-förfarandet granskas även det så kallade nollalternativet, då vindkraftsprojektet i Juthskogen inte genomförs och samhällets energibehov tillgodoses på annat sätt.

	Alt1 program-skedet	Alt1 beskrivnings-skedet	Alt2 program-skedet	Alt2 beskrivnings-skedet	Alt3 beskrivnings-skedet
Antal vindkraftverk	20	20	26	22	19
Rotordiameter	c. 200 m	c. 200 m	162 m	c. 180 m	c. 180 m
Enhetseffekt	7–8 MW	7–8 MW	6–7 MW	6–7 MW	6–7 MW
Totaleffekt	c. 160 MW	c. 160 MW	c. 160 MW	c. 154 MW	c. 133 MW
Årsproduktion (beräknad enhetseffekt inom parentes)	c. 577 GWh (8.0 MW)	c. 570 GWh (8.0 MW)	c. 510 GWh (5.6 MW)	c. 543 GWh (7.0 MW)	c. 468 GWh (7.0 MW)
Förändringar i placeringen av kraftverken	Kraftverksplatser uppdaterades bl.a. beroende på skuggsstörningar och avtalssituationen		Kraftverksplatser uppdaterades bl.a. beroende på skuggsstörningar och avtalssituationen		Ny plan

Tabell 5. Skillnader i alternativen mellan MKB-program- och beskrivningsskedet.

Byggarbetets omfattning

Markområdet som behövs för själva vindkraftverket är mycket litet jämfört med den uppnådda energi-produktionen, men för vägar, byggområden och tillfällig uppställning av vindkraftverkens delar och byggmaterial behövs större markområden. Vindkraftsplanerna har uppgjorts så att de befintliga vägarna kan utnyttjas i så hög grad som möjligt för att minimera vindkraftsprojektets miljökonsekvenser. Den totala längden på underhållsvägar och markkablar korrelerar med antalet vindkraftverk. Väg-förbättringsarbeten, grävarbeten för kablar samt byggandet av nya vägar visas i följande tabell.

Tabell 6. Väg- och markkabelarbeten som krävs i de olika alternativen.

Alternativ	Vägar som ska förbättras	Nya vägar	Vägsträckor to-talt	Kabeldiken
Alternativ 1	21,1 km	6,5 km	27,6 km	22,4 km
Alternativ 2	21,9 km	7,4 km	29,3 km	23,2 km
Alternativ 3	20,4 km	6,8 km	26,2 km	19,1 km
Nollalternativ	-	-	-	-

I alternativ 1 är det enskilda vindkraftverkets totalhöjd högst 300 meter. För att bygga ett enskilt vindkraftverk enligt detta alternativ behövs en trädfri yta på uppskattningsvis 200 x 60 meter. I alternativen 2 och 3 byggs vindkraftverk vars totalhöjd är högst 275 meter. I dessa alternativ uppskattas en yta på 175 x 60 meter vara tillräcklig.

Den markyta som vägarna tar i anspråk beror på vägens längd, som varierar från fall till fall. Körbanan behöver i allmänhet vara 4,5–6 meter bred på raka sträckor och 7-9 meter bred i kurvor. För vägar som används av långa specialtransporter bör trädbeståndet röjas på en bredd upp till 30-50 meter vid korsningsområden och snäva svängar. Skillnaderna i markbehovet beräknas utifrån hur mycket träd som behöver avverkas. Vid förbättring av befintliga vägar räknar man med en tilläggsbredd på 6 meter och vid byggandet av nya vägar i genomsnitt 12 meter.

Tabell 7. Skogsmarksyta som tas i anspråk i de olika alternativen.

Skillnader i markyta	Alt1	Alt2	Alt3
Breddning av vägar	12,7 ha	13,2 ha	12,3 ha
Nya vägar	7,8 ha	8,9 ha	8,2 ha
Kraftverksplatser	24 ha	23,1 ha	20 ha
Totalt	44,5 ha	45,2 ha	40,5 ha
Förändring i projektområdet	1,78 %	1,81 %	1,62 %

5.2 Alternativ för elöverföring

Två olika alternativ, S1 och S2, för nätanslutningspunkt och elöverföring har tagits fram. Alternativen beskrivs nedan och visas på karta i bilderna 13 och 15. Tillstånd för elöverföringsarbete utanför området hanteras i en skild process, men konsekvenserna av alternativen bedöms i detta MKB-program.

S1. Vindkraftsprojektets nätanslutningspunkt finns vid Toby elstation. Vindkraftsparkens interna elstation ligger vid Grodträsket skogsväg i områdets nordöstra del, dit elen från vindkraftverken leds längs vägnätet med mellanspänningskablar som grävs ner i marken. Vid elstationen ökas nätspänningen till 110 kV och en ny luftledning byggs mellan projektområdet och Fingrids ledningskorridor, som ligger öster om Riksväg 8. Ledningskorridoren kommer antingen att breddas med cirka 30 meter för den nya luftledningen eller så ändras de befintliga elstolparna så att de nödvändiga ledningarna till Toby kan förverkligas utan att ledningskorridoren breddas. Utbyggnad eller ombyggnad av elnätet utanför projektområdet sker på en sträcka av totalt cirka 23 kilometer.

S2. Vindkraftsprojektet ansluts till en ny elcentral som byggs vid Fingrids ledningskorridor. Även andra vindparker under planering kan ansluta till elstationen. Vindkraftsparkens interna elstation ligger vid Juthskogsvägen i projektområdets sydöstra del, dit elen från vindkraftverken leds längs vägnätet med mellanspänningskablar som grävs ner i marken. Vid elstationen ökas nätspänningen till 110 kV och en ny luftledning byggs till ledningskorridoren Rajavuori-Brändskogen, som EPV Alueverkko Oy planerar. Juthskogens luftledningar från Riksväg 8 till nätanslutningspunkten löper antingen bredvid eller i samma stolpar som kraftledningen Rajavuori-Brändskogen. Utbyggnad eller ombyggnad av elnätet utanför projektområdet sker på en sträcka av totalt cirka åtta kilometer.

5.3 Ruttalternativ för specialtransporter

I MKB-programskedet presenterades fyra infartsalternativ (A-D) för specialtransport av vindkraftverkens delar. Ruttalternativen för specialtransporter var Grodträsk skogsväg (VT8), Juthskogsvägen, Kajane skogsväg i riktning från Ribäcksvägen och Kajane skogsväg i riktning från Petalaxvägen (Takanebacken).

Den preliminära tekniska planen i alternativen 1, 2 och 3 har uppdaterats efter en granskning av placeringsplanerna. I sitt utlåtande om MKB-programmet lyfte ansvarsområdet för trafik vid NTM-centralen i Södra Österbotten fram utredningen Österbottens vindkraft och specialtransporter, där det rekommenderas att trafiken till projektområdet leds direkt från riksväg 8. I MKB-beskrivningsskedet har den preliminära planen som berör vägsträckor och specialtransporter uppdaterats så att alla specialtransporter och den tunga trafiken till området skulle ske från riksväg 8 via högst tre infarter.

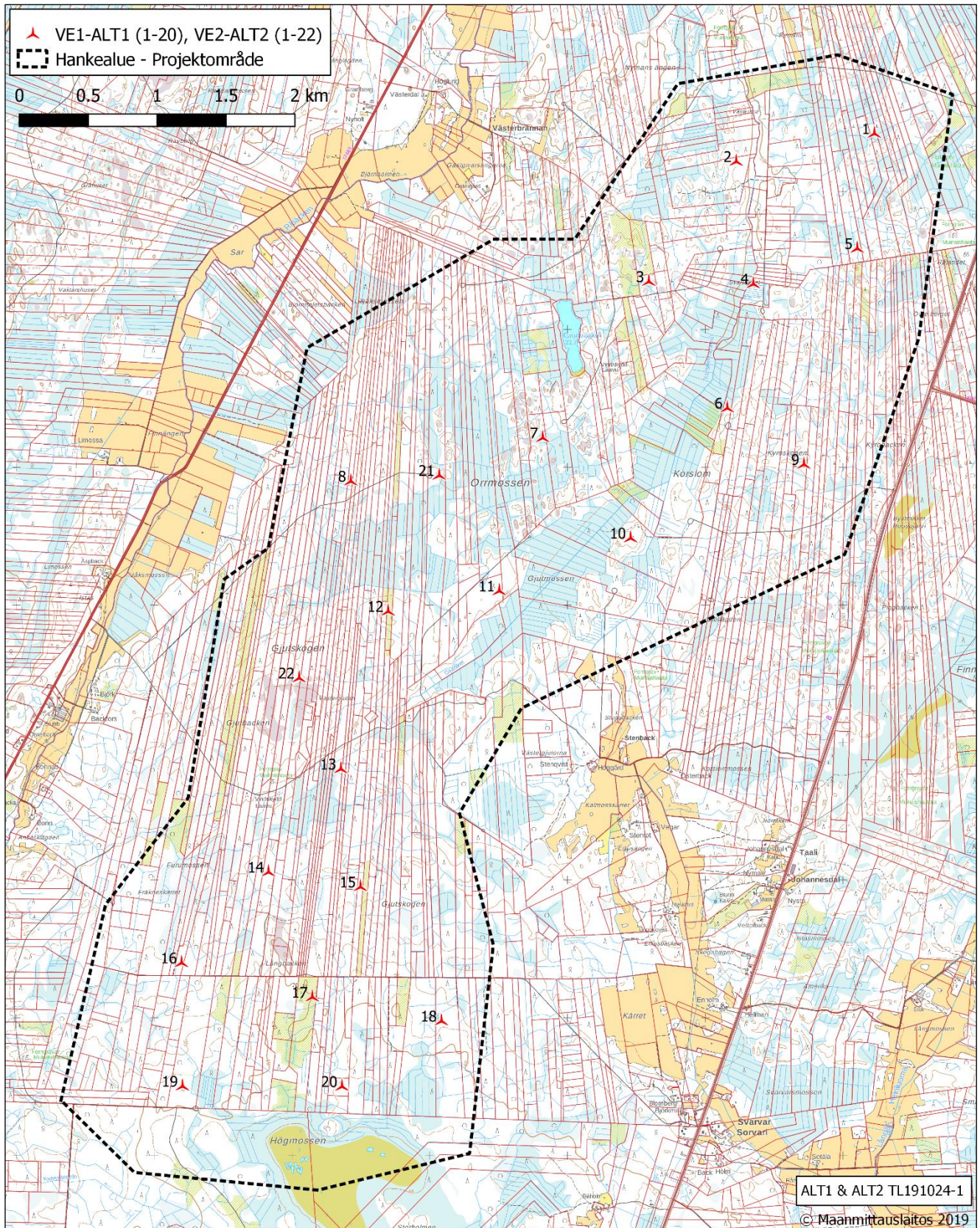


Bild 22. Preliminär placering av vindkraftverken i alternativ 1 och 2.

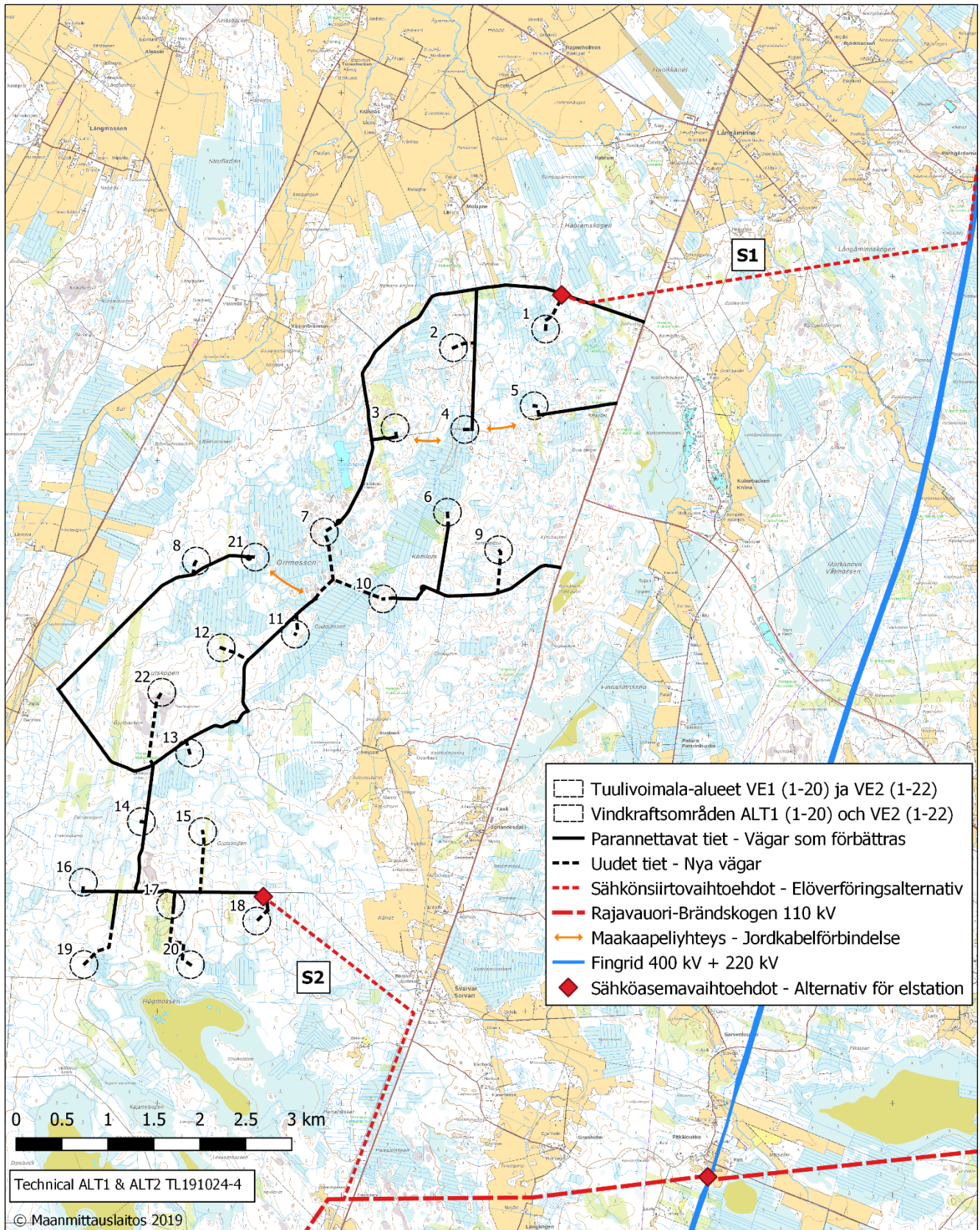


Bild 23. Den tekniska planen i alternativen 1 och 2.

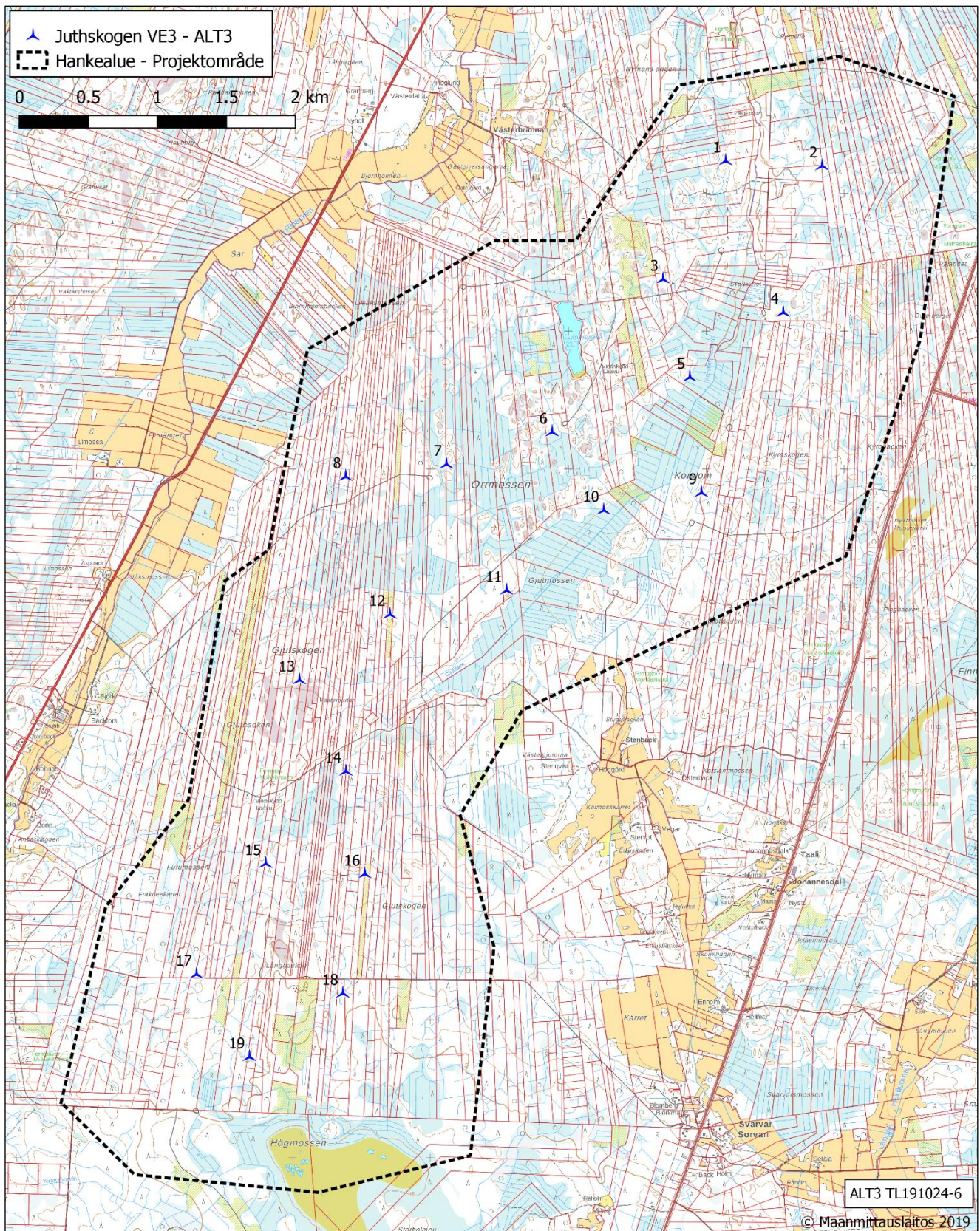


Bild 24. Preliminär placering av vindkraftverken i alternativ 3.

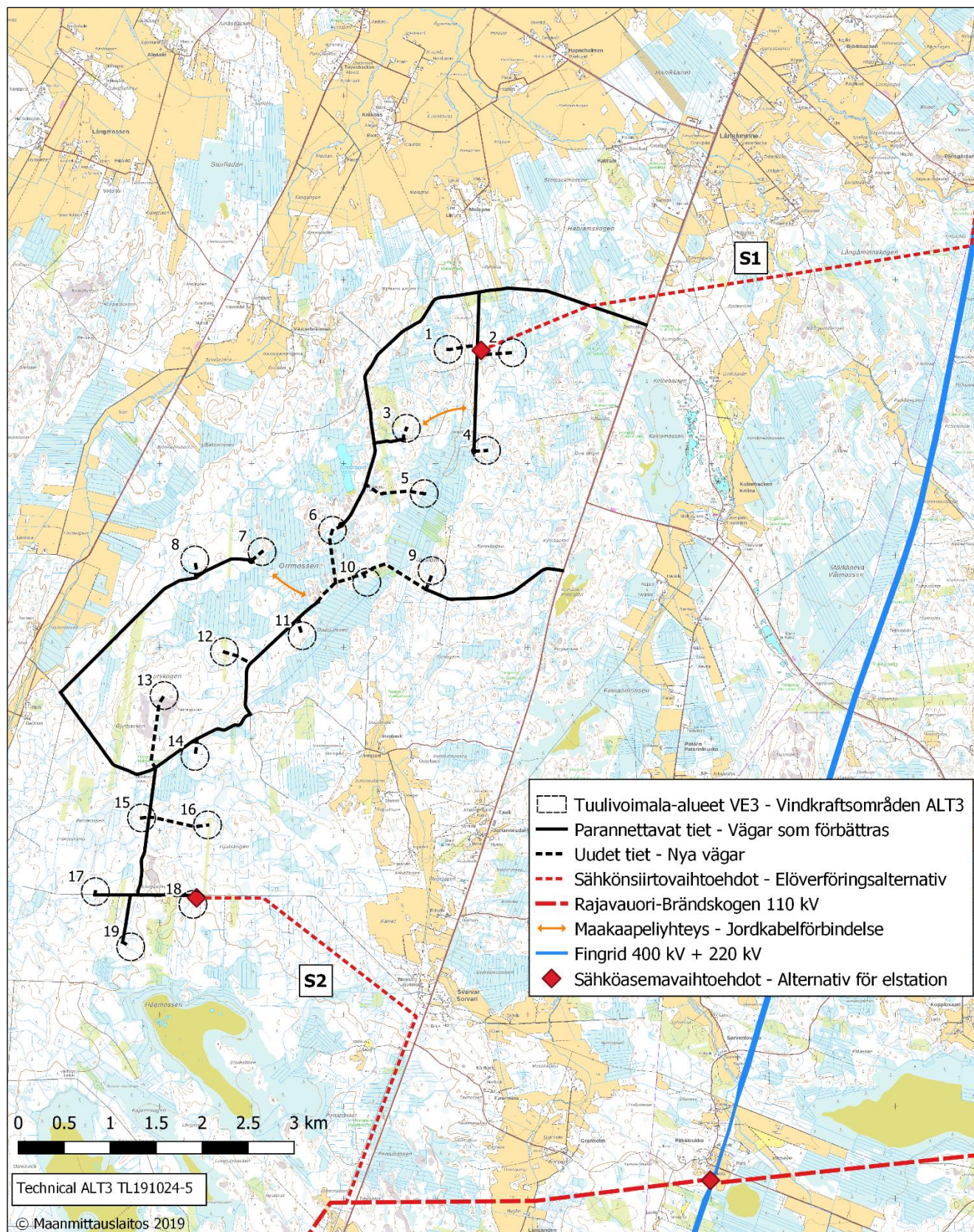


Bild 25. Den tekniska planen i alternativ 3.

6 KONSEKVENSER FÖR KLIMATET

6.1 Konsekvensmekanismer

Förbränningen av fossila bränslen orsakar koldioxidutsläpp (CO_2) i atmosfären. Koldioxid är en av många växthusgaser som ökar lagringen av värme i atmosfären. Den konstanta ökningen av växthusgashalten i atmosfären orsakar förändringar i det globala klimatet som kan innebära stora konsekvenser för såväl miljön som samhället.

Vindel baserar sig på en förnybar energikälla och kan användas för att ersätta användningen av fossila bränslen som orsakar mycket växthusutsläpp, vilket leder till en nettominskning av de koldioxidutsläpp som hamnar i atmosfären. Även utsläpp som orsakas av andra ämnen som förstör miljön, såsom kväveoxider (NO_x) och svaveldioxid (SO_2), minskar då vindelen tränger undan till exempel kondenskraft.

Koldioxidutsläpp som orsakas av vindkraft uppstår däremot vid tillverkning, transporter och under byggnadsskedet. En liten del uppstår även i samband med att vindkraftsparken monteras ned.

På grund av vädervariationer behöver vindkraft även en del reglerkraft. Det finländska elkraftssystemet regleras genom Finlands egen vattenkraftsproduktion och kraftigt via gränsöverföringskapaciteten mellan Finland och Sverige. Variationerna i förbrukningen balanseras upp med norsk och svensk vattenkraft. Största delen av produktionskapaciteten i Norge och Sverige består av förmånlig vattenkraftsproduktion. Nästan 5 000–6 000 MW vindkraft kan läggas till i det nuvarande elsystemet utan att det uppstår behov av att bygga mer reglerkraft (Energiakolmio Oy 2014).

6.2 Bedömningsmetoder

Bedömningen av klimatkonsekvenser baserar sig på begreppet marginalet. Med marginalet avses sådan el vars produktion är dyrast vid en viss tidpunkt (på marginalen) och som trängs undan från marknaden av en förmånligare elform, till exempel av el som är producerad genom vindkraft. Marginalet växlar ständigt bland annat efter utbud och efterfrågan, politiska styrningsmetoder och väderförhållanden. De varierande kostnaderna av elproduktionen avgör vilken el som ligger på marginalen. Ju mer man ökar den förmånliga vindkraften, desto mindre blir exempelvis den kolkondenskraft som behöver ersättas. Under ett genomsnittligt år ligger ofta kolkondenskraften på marginalen i det nordiska elsystemet. Det är däremot osäkert vilken produktionsform som ligger på marginalen på lång sikt, då till exempel stenkolkraftverk ersätts med annan produktion. Sannolikt kommer en stor del av marginalet att produceras med hjälp av naturgas (Grode et al. 2009).

Klimatkonsekvenserna undersöks genom att bedöma energiproduktionen i de olika alternativen och jämföra siffrorna med produktionen av motsvarande energimängd till exempel genom kolkondenskraft. Utsläppsminskningen beräknas genom att multiplicera den förväntade elproduktionen i de olika projektalternativen med utsläppskoefficienter för den typiska marginalet i det nordiska elsystemet. För varje projektalternativ beräknas tre situationer: Vindelen tränger undan kolkondenskraft, vindelen tränger undan el som produceras med hjälp av naturgas och vindelen minskar utsläppen i förhållande till det genomsnittliga kolavtrycket av elenergi som produceras i Finland. I det nordiska elsystemet kan utsläppskoefficienten för kolkondenskraft vara 620–700 kg CO_2 /MWh och utsläppskoefficienten för na-

turgas cirka 300 kg CO₂/MWh (Holtinen 2004). För kolkondenskraftens del används det allmänt etablerade värdet på 680 kg/CO₂/MWh. Övriga utsläppskoefficienter som används vid beräkningen är: svaveldioxid (SO₂) 1,06 kg/MWh, kväveoxider (NO_x) 0,70 kg/MWh och partikelutsläpp 0,04 kg/MWh. För bedömningen av konsekvenserna för klimatet svarar Toni Lustila, ingenjör i miljöteknik, YKS 633.

6.3 Beskrivning av nuläget

År 2018 var den totala förbrukningen av elenergi i Finland 87 TWh, av vilket 67 TWh (77 %) producerades i Finland. Förbrukningstoppen för 2018 var cirka 14,2 GW. År 2018 producerades 9 % av hela elproduktionen i Finland med vindkraft (67 terawattimmar). Under vintermånaderna då energiförbrukningen är som störst i Finland är även vindförhållandena bäst. Av hela den årliga vindkraftsproduktionen produceras i genomsnitt 60 % under vintern.

Vid granskningen av den årliga elförbrukningen i Malax under åren 2007–2018 observeras att kommunens elförbrukning varit i storleksklassen 68 GWh under de senaste åren. En ökad elförbrukning ses i synnerhet inom sektorerna för boende och jordbruk och under de senaste åren även inom sektorerna för service och byggnation. Elförbrukningen inom industrin har hållits väldigt stabil och ligger på 3 GWh.

Tabell 8. Elförbrukningen i Malax kommun under åren 2007–2018.

Malax kommun (År)	Boende och jordbruk (GWh)	Industri (GWh)	Service och byggnation (GWh)	Tot. (GWh)
2018	52	3	12	67
2017	54	3	11	68
2016	54	3	11	68
2015	50	3	10	63
2014	48	3	10	61
2013	47	3	10	60
2012	50	3	10	63
2011	48	3	10	61
2010	54	4	11	69
2009	41	3	10	54
2008	39	4	10	53
2007	42	4	10	56
ka.	48.3	3.3	10.4	61.9

I statistiken över elförbrukningen i Malax framkommer en variation i behovet av uppvärmning. Variationen beror på att vissa år är kalla medan andra är varma. Vindkraft är en utsläppsfri energiproduktionsform som är en viktig del av det framtida miljövänliga energisystemet som är fritt från fossila bränslen. Genom att öka vindkraftsproduktionen kan de koldioxidutsläpp som orsakas av uppvärmning med el skäras ned. Samtidigt kan säsongsvariationerna i de utsläpp som orsakas av elproduktionen balanseras.

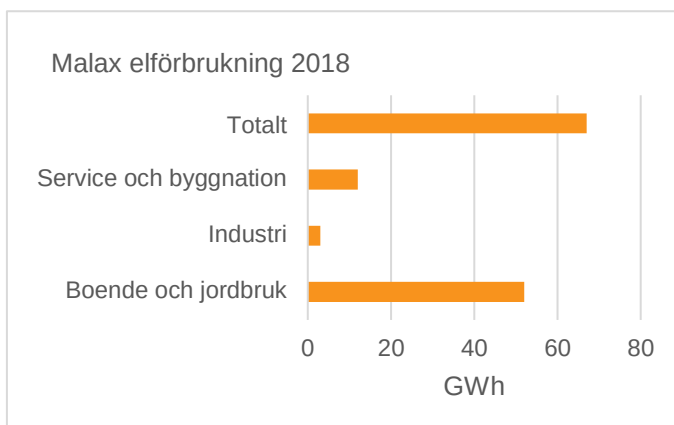


Bild 26. Malax elförbrukning 2018.

6.4 Vindkraftsparkens konsekvenser

Beroende på genomförandealternativet producerar Juthskogens vindkraftspark 468–570 GWh el varje år. I Finland är det genomsnittliga kolavtrycket för den producerade elenergin 105 kg CO₂ / MWh. (Energiatollisuus 2019) I relation till det genomsnittliga kolavtrycket för den elenergi som producerades i Finland 2018 skulle projektet i detta fall minska de årliga koldioxidutsläppen som orsakas av elproduktionen i Finland med 49 140–59 850 ton.

Om vindkraften på motsvarande sätt bedöms ersätta den el som produceras genom naturgas med kolavtrycket 300 g CO₂ / kWh, kan den utsläppsminskning som projektet för med sig vara 140 400–171 000 ton koldioxid per år. Om vindkraften bedöms ersätta el som produceras genom kondenskraft som har en utsläppskoefficient på 680 g CO₂ / kWh, kan den utsläppsminskning som projektet för med sig vara upp till 318 240–387 600 ton koldioxid per år. Resultaten bör ses som riktgivande eftersom de omfattar osäkerhetsfaktorer beträffande till exempel vald kraftverksmodell, väderförhållanden och den övernationella elmarknaden.

Tabell 9. Alternativens årliga konsekvenser för luftutsläppen.

	ALT1	ALT2	ALT3	ALT0
Elproduktion (GWh)	570	543	468	-
Koldioxidminskning med utsläppskoefficienten för 2018 (tn CO ₂)	59 850	57 015	49 140	-
Koldioxidminskning då naturgas ligger på marginalen (tn CO ₂)	171 000	162 900	140 400	-
Koldioxidminskning då kondenskraft ligger på marginalen (tn CO ₂)	387 600	369 240	318 240	-
Svaveldioxid (tn SO ₂)	604	576	496	-
Kväveoxider (tn NO _x)	399	380	328	-
Kväveoxider (tn NO _x)	23	22	19	-

Det effektiva värmevärdet för stenkolk som används i Finland är cirka 28 MJ/kg, det vill säga cirka 7,8 KWh/kg (Alakangas m.fl. 2016). Den typiska energieffektiviteten för ett kolkondenskraftverk är cirka 50 %, vilket innebär att ett ton stenkolk producerar cirka 3,9 MWh. Kapaciteten för till exempel fraktfartyg som transporterar ryskt stenkolk på Östersjön är 12 000–13 000 ton (ca 49 GW). Om Juthskogens vindkraftsprojekt genomförs, motsvarar den energimängd som produceras varje år av 9–12 ryska stenkolsfraktfartyg.

Med tanke på luftutsläppen utgörs det bästa projektalternativet av ALT1. I detta alternativ är utsläppsminskningen störst tack vare kraftverkens enhetseffekt och den stora rotorn och kraftverkets totala höjd. Även alternativ ALT2 leder till betydande utsläppsminskningar, medan utsläppsminskningarna i ALT3 är minst men fortfarande betydande.

6.5 Konsekvenser om projektet inte genomförs

Om projektet inte genomförs (ALT0) måste motsvarande elmängd produceras genom andra energikällor. Eftersom det är sannolikt att projektet skulle ha ersatt el som är producerad genom stenkolk och naturgas, kan produktionen i fråga fortfarande väntas orsaka koldioxidutsläpp i atmosfären. Om projektet inte genomförs fördröjs uppnåendet av de nationella och internationella målen för stävande av klimatförändringen, och projektet skulle inte vara med och bidra till att öka den rena inhemska elproduktionen.

7 KONSEKVENSER FÖR SAMHÄLLSSTRUKTUREN

Med samhällsstruktur avses den funktionella helhet som bildas av bostadsområden, arbetsplatsområden, service och rekreationsområden (t.ex. by, kommun eller landskap) och de samhällstekniska strukturer som förenar dem. Utvecklingen av samhällsstrukturen styrs huvudsakligen genom planläggningsförfarande i enlighet med markanvändnings- och bygglagen.

I detta kapitel bedöms projektets konsekvenser för planer som berör projektområdet och dess omgivning. Dessutom bedöms hur projektet motsvarar dessa planer. Samhällsstruktur är ett omfattande begrepp och därför behandlas konsekvensbedömning som anknyter till dess delområden även i andra kapitel av beskrivningen.

7.1 Planläggning och boende

7.1.1 Konsekvensmekanismer

Vindkraftsprojektet orsakar flera olika konsekvenser för sin närmiljö som kan påverka planläggningen, markanvändningen, boendet och samhällsstrukturerna. Bullerkonsekvenser och ljuseffekter som orsakas av vindkraftverken begränsar byggandet i vindkraftsprojektets influensområde. Dessutom förutsätter vindkraftverkens servicevägar och elöverföringsförbindelser förbättrings- och byggnadsarbeten i projektområdet och dess näromgivning. Konsekvenser kan uppstå för den befintliga samhällsstrukturen, och om projektet genomförs ska detta beaktas även i den kommande planeringen i närliggande områden.

7.1.2 Bedömningsmetoder

Projektets konsekvenser för planläggningen har bedömts genom att jämföra planen för genomförande av projektet med lokala och regionala markanvändningsplaner som redan finns eller som är under beredning. Regionstrukturen och bebyggelsen har utretts med hjälp av Lantmäteriverkets terrängdatabas och Finlands miljöcentrals YKR-material (systemet för uppföljning av samhällsstrukturen). I granskningen beaktas de direkta konsekvenser som vindkraftsprojektet orsakar för markanvändningen samt bullerkonsekvenser och ljuseffekter som kan orsaka olägenheter för bebyggelsen eller planläggningen även i ett större område. För bedömningen svarar Toni Lustila, ingenjör i miljöteknik (YKS 633).

7.1.3 Beskrivning av nuläget

Riksomfattande mål för områdesanvändningen

De uppdaterade riksomfattande målen för områdesanvändningen som trädde i kraft 1.4.2018 är en del av planeringssystemet för områdesanvändningen enligt markanvändnings- och bygglagen. Avsikten med målen är att främja bland annat en energiförsörjning som är förnybar, en livskraftig natur- och kulturmiljö och en hållbar användning av naturresurser samt en förändring mot ett kolsnålt samhälle. För energiförsörjningens del har följande mål ställts upp:

- *Man bereder sig på de behov som produktionen av förnybar energi har på de logistiska lösningar den förutsätter. Vindkraftverken ska i första hand placeras så att de bildar enheter som består av flera vindkraftverk.*

- *De linjedragningar som behövs för kraftledningar och för gasrör för fjärrtransport, vilka har betydelse för den nationella energiförsörjningen, och möjligheterna att realisera dem säkerställs. Befintliga kraftledningssträckningar ska i första hand utnyttjas för de nya kraftledningarna.*

Österbottens landskapsplan 2030

Juthskogens projektområde ligger i Malax kommun som hör till landskapet Österbotten. Österbottens landskapsplan 2030 godkändes av Österbottens förbunds landskapsfullmäktige 29.9.2008 och fastställdes av miljöministeriet 21.12.2010. I landskapsplanen fastställs huvudprinciperna för områdesanvändningen. Dessutom anvisas områden och förbindelser som är nödvändiga med tanke på utvecklandet av landskapet. I Österbottens landskapsplan prioriteras samhällsstruktur, trafik, energiförsörjning och användning av stränder. I planen ingår dessutom omfattande principer för utveckling av områdesanvändningen som berör utvecklingen av stadsområden och å- och älvdalar.

Bilden nedan är ett utdrag ur Österbottens landskapsplan. Av Juthskogens område hör cirka hälften till ett utvecklingsområde för älv- och ådalar (mk). Övermalax–Åminne ådal norr om projektområdet anges på plankartan med blå horisontal randning som ett område som är nationellt värdefullt med tanke på kulturmiljön eller landskapsvården samt med en grön linje som ett område med turistattraktioner/utvecklingsområde för turism och rekreation. Genom den södra delen av området anvisas förbindelsebehov för en naturgasledning (k) och för en kraftledning (V) med röd streckad linje. Till den södra sidan av området anvisas dessutom en riktgivande friluftsled med grön bollinje samt cykelleder med röd bollinje längs ådalarna. På plankartan framkommer att Juthskogens projektområde inte omfattar några beteckningar för områdesreserveringar som är betydande med tanke på utvecklingen av landskapet eller för områdesanvändningen.

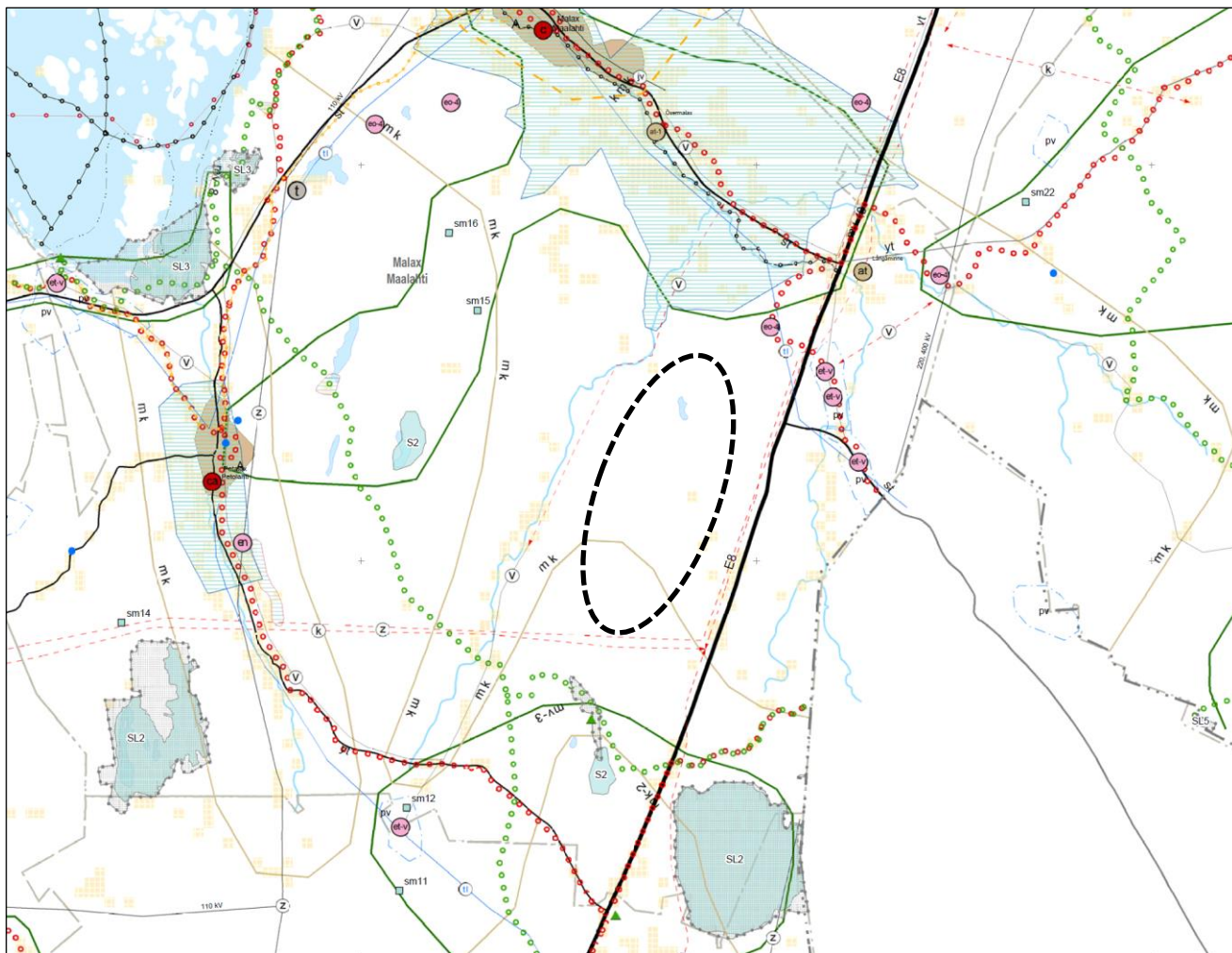


Bild 27. Utdrag ur Österbottens landskapsplan 2030. Projektområdets läge har markerats med svart streckad linje.

Österbottens etapplandskapsplan II

Österbottens förbund har utarbetat en etapplandskapsplan som behandlar förnybara energiformer. Planen godkändes av landskapsfullmäktige 12.5.2014 och fastställdes av miljöministeriet 13.12.2015. För planen gjordes utredningar bland annat om placeringen av förnybara energiresurser i Österbotten samt specialtransporter i anslutning till utbyggnad av vindkraft. I landskapsplanen anvisades 30 regionalt betydande områden för vindkraft, men miljöministeriet fastställde inte vindkraftsområdena Västervik, Arstu, Molpe, Torkkola och Naarajoki.

I etapplandskapsplanen finns en beteckning för ett 1250 ha stort område för vindkraftverk (tv-1) i Juthskogens projektområde. Med beteckningen anvisas områden som lämpar sig för vindkraftsparker med betydelse på regional nivå. Enligt planbestämmelsen ska konsekvenser för den fasta bebyggelsen och semesterbebyggelsen, landskapet, kulturmiljön och fågelbeståndet beaktas vid planeringen av området. Strävan ska vara att förebygga skadliga konsekvenser. Även begränsningar som orsakas av försvarsmaktens verksamhet och flygtrafiken ska beaktas.

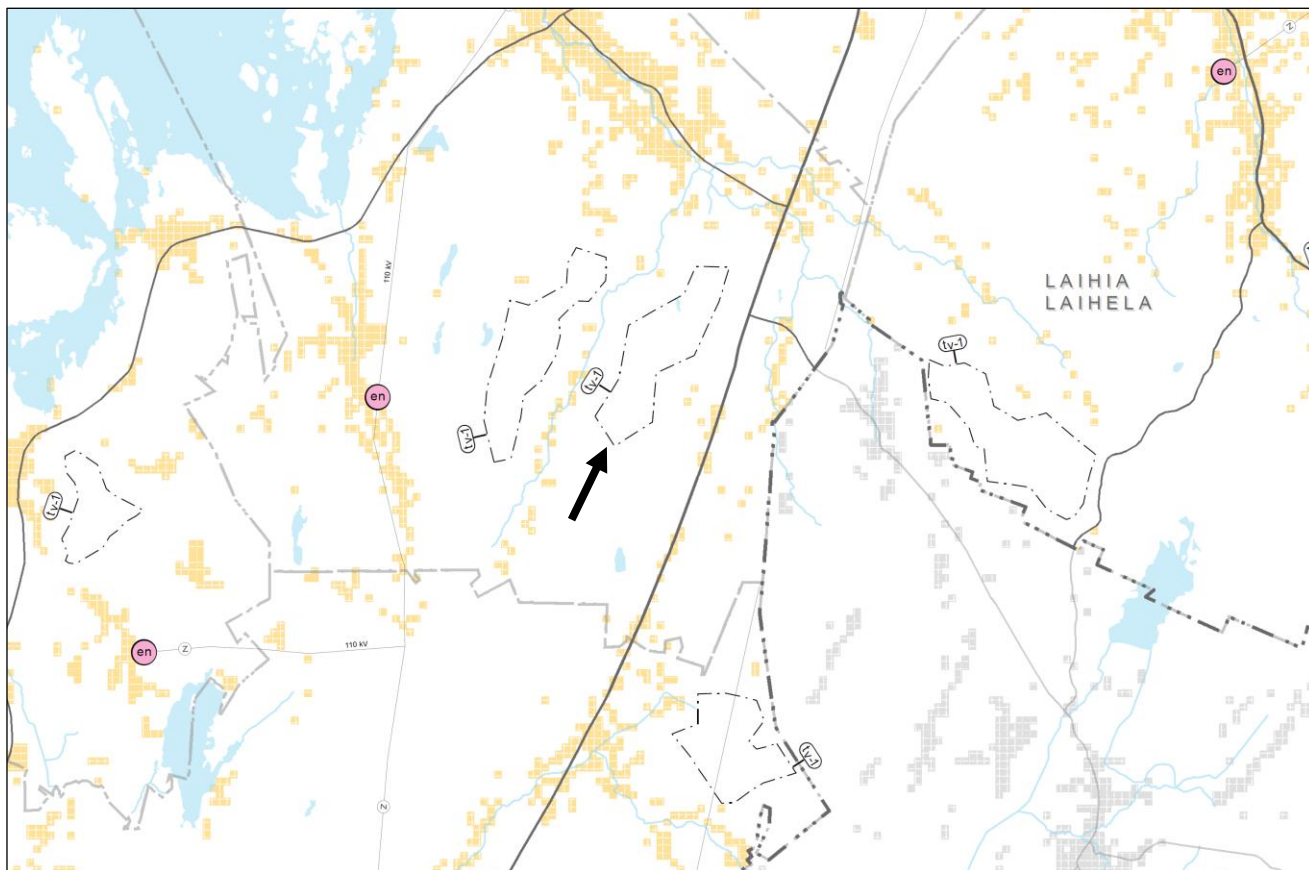


Bild 28. Utdrag ur Österbottens etappplansplan II. Den svarta pilen på kartan anger projektområdets tv-1-beteckning.

Österbottens landskapsplan 2040

Österbottens förbund utarbetar som bäst en landskapsplan för år 2040. Planen utarbetas som en helhetslandskapsplan som omfattar hela landskapet och dess samhällsfunktioner. Den nya landskapsplanen ersätter Österbottens landskapsplan 2030 och dess etappplansplaner. Landskapsstyrelsen beslutade 2.12.2019 att lägga fram förslaget till Österbottens landskapsplan 2040 under tiden 9.12.2019–31.1.2020. Till Juthskogens projektområde eller dess omedelbara näromgivning anvisades inga betydande ändringar i förhållande till Österbottens landskapsplan 2030 och dess etappplansplaner.

General- och detaljplanering

I projektområdet eller vid dess gräns finns inga general- eller detaljplanerade områden. Utarbetandet av en delgeneralplan som styr byggandet av vindkraftverken i Juthskogen har vid sidan av miljökonsekvensbedömningsförfarandet påbörjats i maj 2019.

7.1.4 Vindkraftsparkens konsekvenser

Arealen för Juthskogens projektområde är ganska exakt två gånger större än objektsbeteckningen i landskapsplanen. Detta beror på att man vill undersöka konsekvenserna för projektområdets natur och näromgivning mer i MKB-förfarandet för att kunna identifiera och anvisa områdets miljövärden och eventuella planeringsbegränsningar över ett tillräckligt stort område i den kommande planeringen och planläggningen av projektet. Det verkliga projektområdet, där till exempel terrängen bearbetas och bebyggs, koncentreras i hög grad till näromgivningen av kraftverksplatserna och servicevägarna mellan dem.

Kraftverksplatser har planerats utanför det område för vindkraft som anvisas i landskapsplanen, på den södra sidan av projektområdet och i området mellan projektområdet och Riksväg 8 i alternativen ALT1 och ALT2. De kraftverksplatser som ligger utanför beteckningen i landskapsplanen orsakar inga olägenheter för landskapsplaneringen, bebyggelsen eller den övriga områdesanvändningen eftersom kraftverksplatserna är belägna i ett skogsbruksområde som saknar särskilda regionala värden och som inte omfattas av något markanvändningstryck.

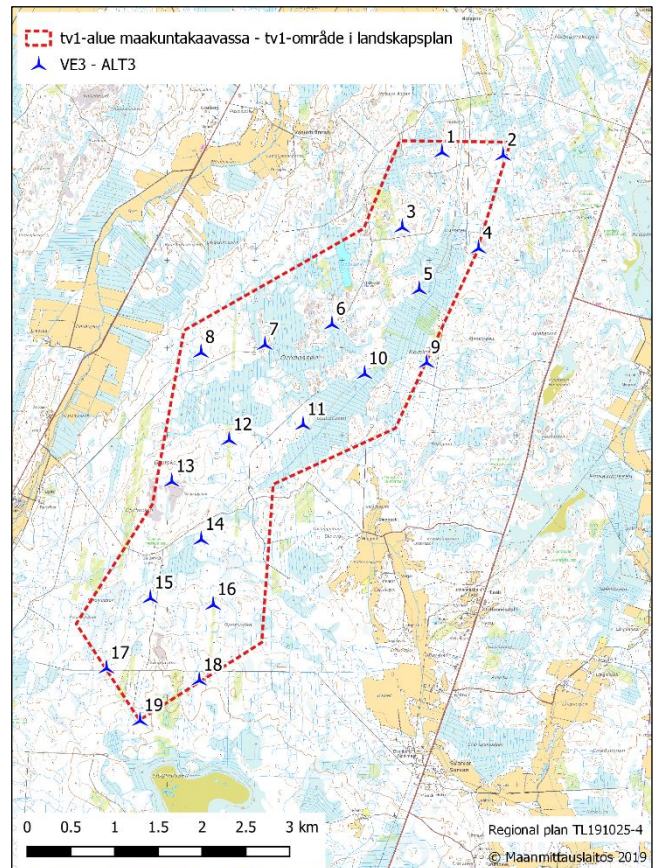
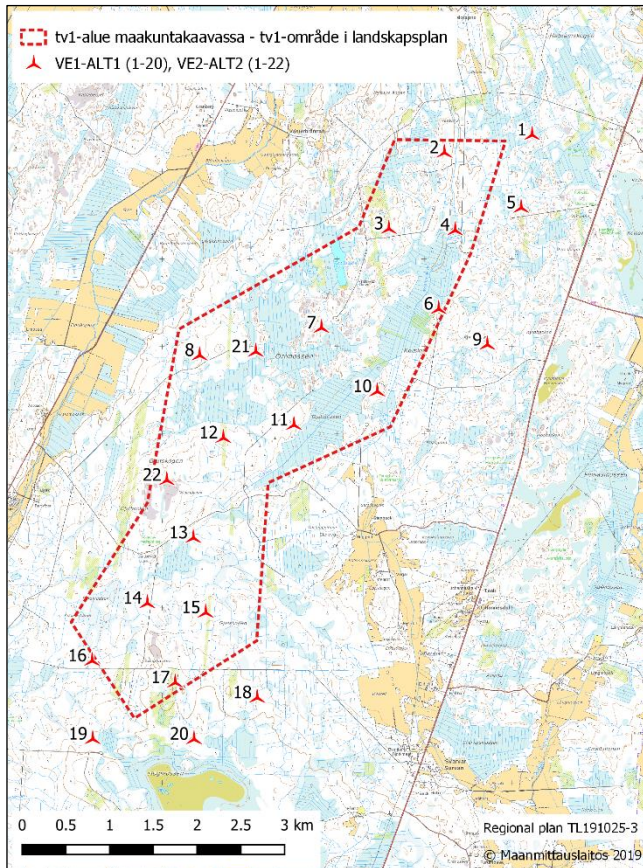


Bild 29 och 30. Layoutplanerna för vindkraftverken i Juthskogen i förhållande till det område för vindkraft som anvisas i landskapsplanen.

I Österbottens landskapsplan anvisas ett förbindelsebehov för en kraftledning (z) och en gasledning (k) i den södra delen av projektområdet. Den eventuella gasledningen anläggs som ett underjordiskt rör, vilket innebär att byggandet av elöverföringen för vindkraftverken och vindkraftsparken inte förhindrar byggandet av gasledningen. Fingrid Oy har avgett ett utlåtande om elöverföringsförbindelsen. Enligt utlåtandet kan områdesreserveringen för projektet och Fingrids förbindelsebehov för en kraftledning samordnas och vindkraftsprojektet kan beaktas i den mer detaljerade ruttplaneringen för likströmsförbindelsen.

Det detaljplaneområde som ligger närmast Juthskogens vindkraftsprojekt finns på den östra sidan av Riksväg 8, på cirka 1,2 kilometers avstånd från det närmaste planerade vindkraftverket (ALT1 och ALT2 nr 9). Industritomter har planlagts i detta område. Området har inte förverkligats och inga förberedelser har gjorts för gator eller kommunalteknik. Området ligger mellan vindkraftsprojektets bullerzoner med en ljudnivå på 40 och 35 dB. I området väntas uppstå skugg effekter som motsvarar över 8 timmar per år, men eftersom området har planlagts för arbetsplatser och inte för bostäder, orsakar projektet inga olägenheter för genomförandet av projektet.

På den norra sidan av Juthskogens projektområde, som närmast på 3 kilometers avstånd, gäller delgeneralplanen för Ytter- och Övermalax. Planen har godkänts av kommunfullmäktige 18.5.2017 (37 §). I planen fastställs principer för utvecklingen av tätorter, rekreationsanvändning samt tillväxtriktningar och volymer för bostadsområden.

En revidering och utvidgning av Petalax delgeneralplan har inletts och programmet för deltagande och bedömning har varit framlagd 8.4–13.5.2019. Avsikten med planen är att upprätthålla eller måttligt öka invånarantalet i området samt att stödja en hållbar och gynnsam utveckling av samhällsstrukturen. Målet är även att bevara och utveckla särdragen för Petalax kyrkonejd och Petalax ådal samt att främja värdena med tanke på landskap, kulturhistoria och kulturmiljöer i området.

Juthskogens vindkraftsprojekt orsakar inga direkta fysiska konsekvenser för funktionerna, bybilden eller tillväxtmöjligheterna i de planlagda eller aktuella planområdena (Petalax, Övermalax och Yttermalax).

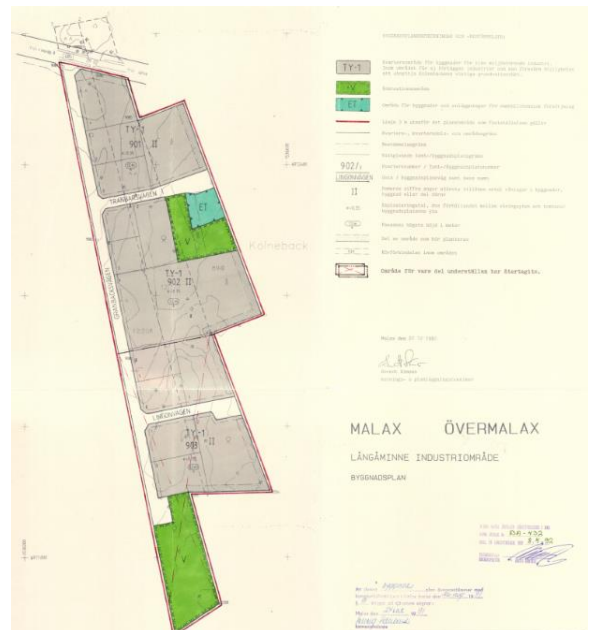


Bild 31. Detaljplanen för Långåminne industriområde.

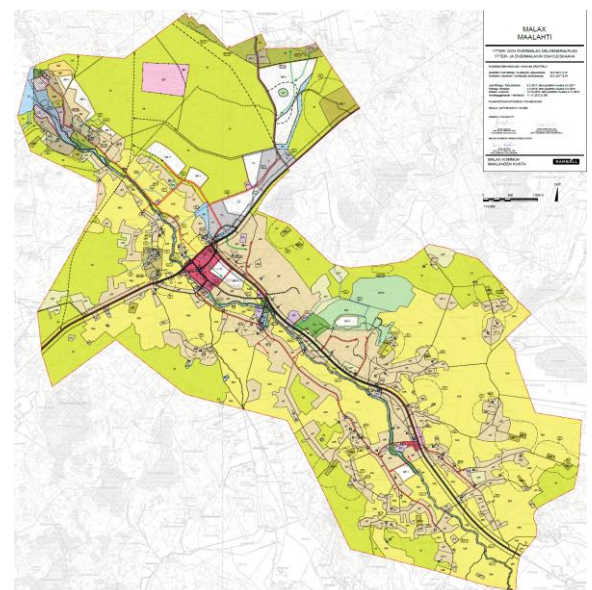


Bild 32. Ytter- och Övermalax delgeneralplan.

Planeringsområdet för vindkraftsparken ligger så långt från de nämnda områdena att projektet inte begränsar områdenas tillväxtmöjligheter eller deras planläggning.

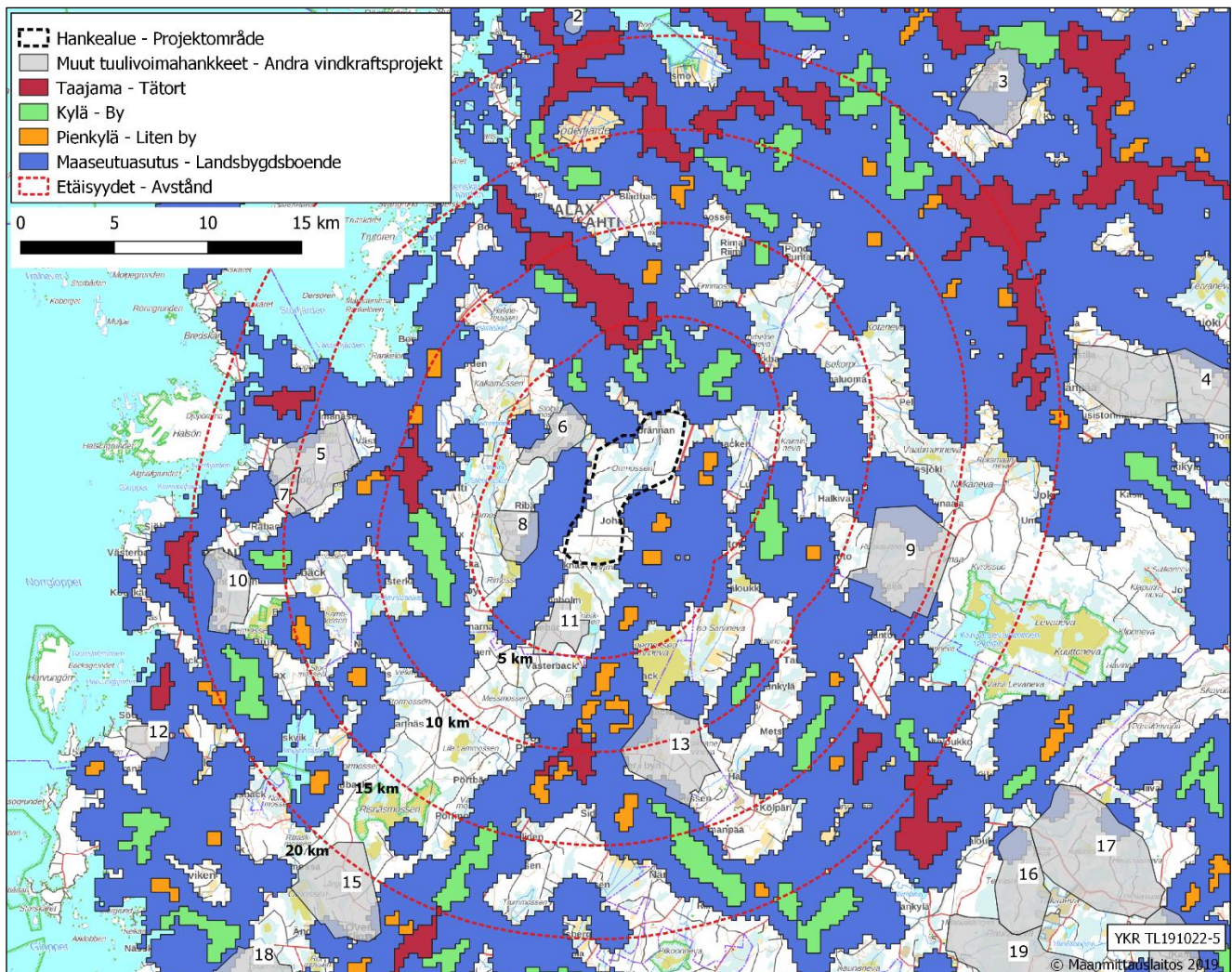


Bild 33. Områdets samhällsstruktur och vindkraftsprojekt.

Juthskogens vindkraftsprojekt ligger i ett obebott område som domineras av skogsbruk. Projektområdet omges av gles landsbygdsbebyggelse. Cirka 2 kilometer öster om området ligger Svarvar, Johannesdal och Alholm som enligt klassificeringen av samhällsstrukturen från 2018 klassificeras som småbyar med 20–39 invånare. De närmaste byarna med över 39 invånare består av de södra delarna av Långåminne och Övermalax som ligger cirka 2–4 kilometer norr om projektområdet. De närmaste tätorterna är Pörtom (9 km), Petalax (9 km) och Ytter- och Övermalax (3–10 km).

På grund av bullernivån på över 40 dB(A) förhindrar genomförandet av vindkraftsprojektet byggandet av fritidsbostäder eller fasta bostäder i det egentliga projektområdet. Till projektområdet riktas emellertid inget byggnadstryck eftersom det används aktivt för skogsbruk. Genomförandet av vindkraftsprojekten för Juthskogen, Långmossa, Ribäcken och Takanebacken inverkar kraftigt på miljön för Ribäcksvägens landsbygdsbebyggelse. Enligt Lantmäteriverkets terrängdatabas finns det 55 fasta bostadsbyggnader längs Ribäcksvägen i området mellan Västerbrännan och Rönnholm, men de är placerade förhållandevis gles eftersom bebyggelsen inte uppfyller definitionen för småbyar.

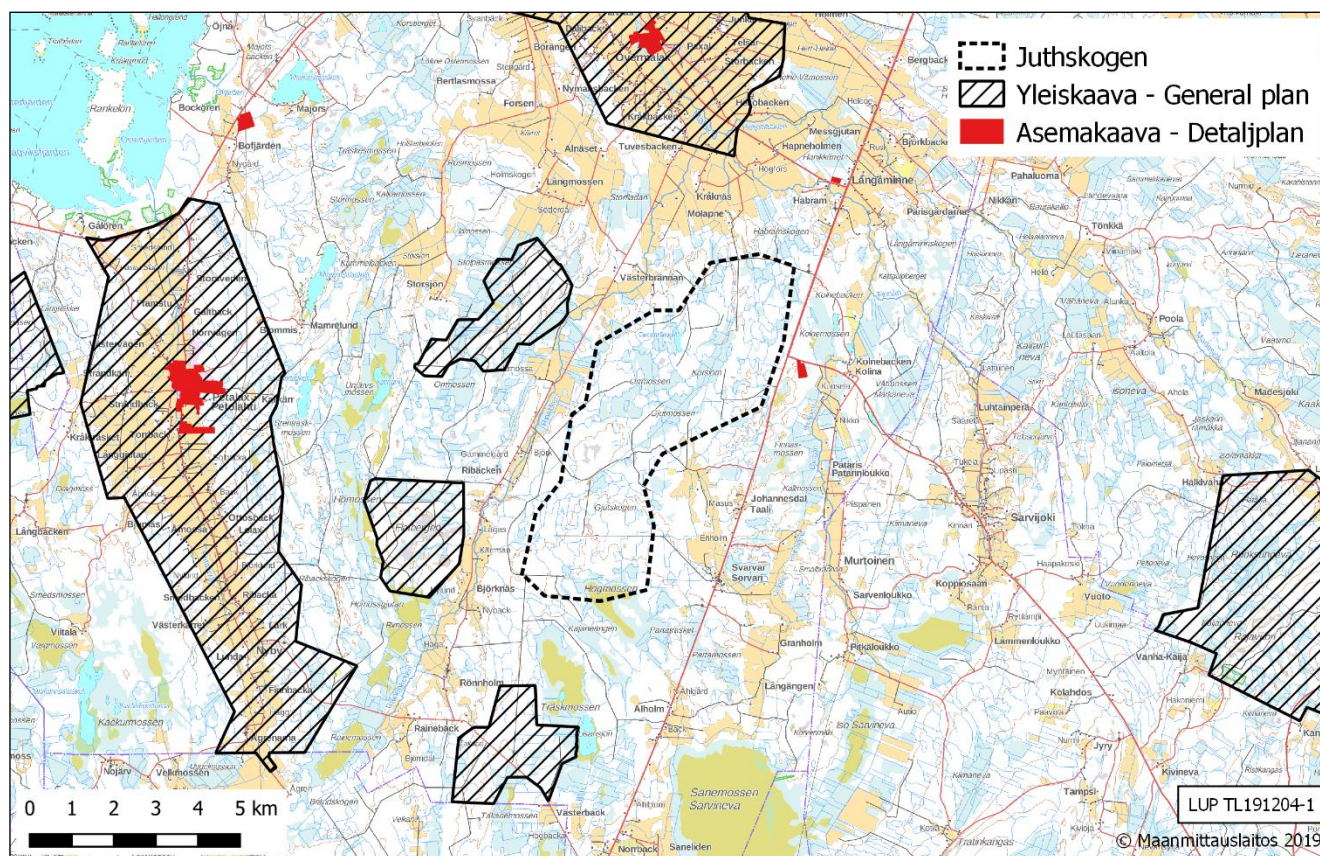


Bild 34. Generalplane- och detaljplaneområden.

Alla projekter alternativ anses vara genomförbara ur planläggningens och bebyggelsens perspektiv, och med tanke på samhällsstrukturen förekommer det inga nämnvärda skillnader mellan alternativen. Projektets konsekvenser för bebyggelsen beskrivs även i kapitel 9.1 och 9.2 om vindkraftsbuller och skuggeffekter.

7.1.5 Kraftledningens konsekvenser

Elöverföringsalternativen S1 och S2 som bildats med tanke på vindkraftsprojektets nätuppkoppling går båda genom obebyggda skogsbruksdominerade områden. I området för det nordliga alternativet S1 utövas jordbruk endast längs Finnå fåra på den södra sidan av Långåminne. Även i detta hänseende kan elöverföringsrutten genomföras utan att det orsakar skador för jordbruksverksamheten. I den fortsatta planeringen av uppkopplingen avgörs om kraftledningarna till Toby elstation kan genomföras via den befintliga ledningsgatan, vilket inte skulle orsaka olägenheter för markanvändningen. Om elöverföringsförbindelsen förutsätter en ny stolpkonstruktion måste ledningsgatan breddas, vilket orsakar olägenheter för jord- och skogsbruket.

Slutpunkten för den sydliga rutten S2 ligger i området för Pitkäloukko där det i detta alternativ byggs en ny 100/400 kV:s transformatorstation. Transformatorstationen kräver en markyta på cirka en hektar. Den naturligaste platsen för transformatorstationen ligger i ett plant område längs den nuvarande ledningsöppningen i kanten av ett åker- och skogsområde.

Genomförandet av elöverföringsförbindelsen förutsätter ett separat tillståndsförfarande i samband med vilket ersättningar för de olägenheter som orsakas för markägarna fastställs.

7.1.6 *Konsekvenser om projektet inte genomförs*

Om projektet inte genomförs kommer markanvändningen i projektområdet och samhällsstrukturen i närområdet tills vidare att bevaras oförändrad. Övriga eventuella projekt, markanvändningsplaner och förändringar som sker i samhället kan på lång sikt orsaka förändringar i samhällsstrukturen för projektområdets närmiljö. Dessutom kommer de vindkraftverk som håller på att byggas i Långmossa och Ribäcken att förändra landskapet i närområdet och orsaka en del ljuseffekter och buller bl.a. för landsbygdsbebyggelsen längs Ribäcksvägen.

7.1.7 *Skyddsåtgärder*

Projektalternativen har planerats så att de inte står i konflikt med markanvändningen enligt landskapsplanen och så att projektalternativen inte stör planläggningen av närområdet eller genomförandet av planerna.

I den fortsatta planeringen och genomförandet av elöverföringsrutten bör befintliga elöverföringsrutter och om möjligt även befintliga stolpkonstruktioner utnyttjas. I den fortsatta planeringen ska det dessutom utredas om befintliga stolpar kan ersättas med nya stolpmodeller som kan förse med flera parallella ledningar. I den bästa möjliga situationen kan även andra vindkraftsprojekt i området som saknar elanslutning gynnas av elöverföringslösningen utan att det uppstår oskäliga olägenheter för bebyggelsen, landskapet, näringsidkandet eller naturmiljön.

7.2 Trafik

7.2.1 *Konsekvensmekanismer*

För vindkraftsparker av Juthskogens storlek är transportbehovet stort i byggnadsskedet. Under byggnadsskedet (ca 1,5–2 år) transporteras till exempel delar till vindkraftverken, grus, stenkross, armeringsjärn och råmaterial till betong eller färdig betong. Trafiken ökar trafikbelastningen framför allt längs de vägar som ligger närmast projektområdet, men även lite längre bort (t.ex. transporter som sker från hamnen och från stenbrott). Transporterna orsakar trafikbuller och luftföroreningar. Under torra perioder uppstår även damm. En omfattande ökning av trafikmängderna kan även påverka trafikens smidighet. Specialtransporterna stör även trafikens smidighet om trafiken måste stoppas tillfälligt till exempel i korsningar för att säkerställa att trafiken löper smidigt och säkert.

7.2.2 *Bedömningsmetoder*

De transportmängder som behövs för vindkraftverken, vägarna, fundamenten och lyftkranplatserna har beräknats utifrån materialmängderna. Dessutom har den personal som behövs under byggnadsarbetena och arbetsskedenas längd bedömts med hjälp av intervjuer med sakkunniga och jämförelseuppgifter från andra aktuella vindkraftsprojekt. Utifrån dessa uppgifter har det varit möjligt att bedöma den totala trafikmängd som uppstår för olika projektalternativ. Beräkningarna ska emellertid ses som riktgivande eftersom detaljerna i samband med byggandet utreds och planeras senare. För bedömningen av trafikkonsekvenserna svarar Toni Lustila, ingenjör i miljöteknik, YKS 633. I fråga om personaldimensionering och materialströmmar har bland annat Mathias Smeds som är ansvarig byggnadsingenjör för byggarbetsplatsen för Ribäcken och Långmossa intervjuats.

De nuvarande trafikmängderna i området har utretts genom Trafikledsverkets kartor över trafikmängder. Vid planeringen av en lämplig rutt för transporterna till projektområdet utnyttjades rapporten *Österbottens vindkraft och specialtransporter* som utarbetats av Ramboll Finland Oy på uppdrag av NTM-

centralen och Österbottens förbund. I planeringen och bedömningsarbetet beaktas NTM-centralens utlåtande om MKB-programmet.

7.2.3 Beskrivning av nuläget

Projektområdet ligger på den västra sidan av Riksväg 8. Avståndet till riksvägen är som minst cirka 700 meter (kraftverk nr 9 ALT1 & ALT2). Riksväg 8 är en central del av vägnätet på västkusten. Vägen har även en betydelse på nationell nivå eftersom en stor del av frakten till och från hamnarna längs västkusten transporteras längs vägen. Vägen lämpar sig väl för specialtransporter.

Trafikmängderna längs Riksväg 8 ökar i riktning mot Vasa. Under 2018 bestod trafiken längs riksvägen på den norra sidan av Jurvavägen (685) av 3 746 fordon per dygn. Av detta var 453 tunga fordon. På riksvägsavsnittet på den södra sidan av Jurvavägen är trafiken lugnare: På detta avsnitt körde 2 789 fordon per dygn år 2018. Av dessa var 379 tunga fordon. (Trafikledsverket 2019)

Det interna nätet av skogsbilvägar i projektområdet är förhållandevis välhållet och i bra skick. Längs vägarna är det möjligt att komma fram till nästan alla delar av projektområdet. Stommen i nätet av skogsbilvägar bildas av Grodträsk skogsväg som startar från Riksväg 8 samt Kalmossavägen och Juthskogsvägen som går från Svarvar till Ribäcksvägen.



Bild 35. De totala trafikmängderna 2018 (Trafikledsverket 2019).



Bild 36. Vinterbild från korsningen mellan Grodträsk skogsväg och Riksväg 8.

I nuläget är trafikbelastningen på de lokala skogsbilvägar som används under byggnadsskedet lindrig och anknyter nästan enbart till skogsbruksverksamhet. Nätet av skogsbilvägar används årligen av uppskattningsvis några hundra fordon, även i anslutning till jakt och friluftsliv. De genomsnittliga trafikmängderna per dygn i projektområdet är väldigt små i nuläget.

7.2.4 Projektets konsekvenser

Specialtransporter och trafikmängder

I MKB-programskedet presenterades fyra alternativ (A–D) för de tillgängliga infartsrutterna för specialtransporter av delar till vindkraftverken. Alternativen för specialtransportrutterna var Grodträsk skogsväg (RV8), Juthskogsvägen, Kajane skogsväg från Ribäcksvägen och Kajane skogsväg från Petalaxvägen (Takanebacken).

Den tekniska preliminära planen för alternativen ALT1, ALT1 och ALT3 har uppdaterats efter revideringen av layoutplanerna för vindkraftverken. I sitt utlåtande om MKB-programmet lyfte NTM-centralen i Södra Österbotten fram utredningen *Vindkraft och specialtransporter i Österbotten* där det rekommenderas att trafiken till projektområdet styrs direkt från Riksväg 8. I MKB-beskrivningskedet har den preliminära planen för vägarna och specialtransporterna uppdaterats så att alla specialtransporter och all tung trafik till området sker från Riksväg 8 via högst tre olika anslutningar.

Det är väldigt sannolikt att specialtransporterna till projektområdet körs från hamnen i Vasa, vilket innebär att trafikeringen löper på sträckan hamnen–Sundom–Malax–Långåminne–Juthskogen. Rutten lämpar sig väl för långa och tunga specialtransporter. Längs denna rutt är till exempel trafikdelarna i korsningarna låga. Efter att trafikmärken avlägsnas är det lätt att köra över trafikdelarna utan att det uppstår en risk för att lasten börjar luta.

Betydande trafikkonsekvenser uppstår nästan enbart under byggnadsskedet (cirka 1,5–2 år). Under vindkraftsparkens drift är trafikeringen sporadisk och sker främst i anslutning till enskilda underhålls- och kontrollbesök. Undantagssituationer under driften kan uppstå till exempel vid maskinhaverier eller större underhållspådrag som eventuellt förutsätter specialtransporter.

Trafikkonsekvenserna har bedömts separat för varje projekteringsalternativ. Som grund för beräkningen gjordes en uppskattning av materialmängderna (se kap. 10.1). Materialmängderna har omvandlats till fordonskilometer genom att använda kapaciteten för typiskt transportmateriel (4-axlad betongbil: 9 m³ och kassettbil: 28 m³). Personbilstrafik uppstår genom den arbetskraft som rör sig till och från byggarbetsplatsen. I beräkningen antas att byggnadsskedet i sin helhet pågår i två år och att i genomsnitt 45 personer arbetar på byggarbetsplatsen. Antalet personer som reser i en enskild personbil har uppskattats till 1,5 personer.

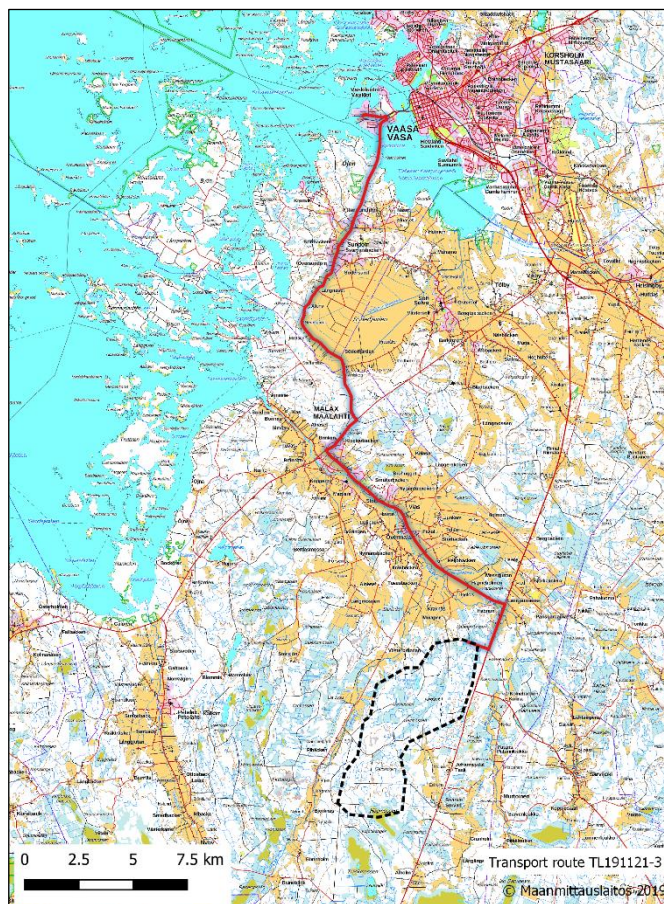


Bild 37. Den mest sannolika specialtransportrutten går till projektområdet från hamnen i Vasa.

Tabell 10: Uppskattade transportmängder för de olika alternativen. På de två sista raderna har summorna multiplicerats med två eftersom alla fordon även måste avlägsna sig från området.

Fordonskilometer	ALT1	ALT2	ALT3
Jordmaterial	3 414	3 709	3 324
Betong	1 111	1 222	1 056
Vindkraftverkets rotorblad	60	66	57
Delar till vindkraftverkets torn	160	176	152
Vindkraftverkets maskinrum	60	66	57
Övriga delar till vindkraftverket	120	132	114
Varningsbilar vid specialtransporter	240	264	228
Arbetsbaracker	10	10	10
Transportbehov, huvudlyftkranar (2 st.)	30	30	30
Transportbehov, hjälpkranar (2 st.)	12	12	12
Små hjälpkranar	5	5	5
Arbetare	15 600	15 600	15 600
Fordon sammanlagt	20 822	21 292	20 645
Tung trafik i genomsnitt/dygn	19	21	19
Personbilstrafik i genomsnitt/dygn	61	61	61

I tabellen framkommer att fordonskilometrarna totalt är cirka 3 % större i projektalternativ ALT2 än i ALT1 eller ALT3. Detta beror på att antalet kraftverk är större i detta alternativ och att även servicevägnätet i projektområdet är längst, vilket innebär att det behövs mer jordmaterial och betong. Mer omfattande byggnadsarbeten leder till en något större totalmängd av tung trafik, medan personbilstrafiken förblir på samma nivå i alla alternativ.

Utöver de fordonskilometer som beskrivs ovan uppstår mycket intern trafik på byggarbetsplatsen då arbetarna och materialströmmarna rör sig inom byggarbetsplatsens gränser. I området byggs åtminstone en koncentration av byggarbetsplatsutrymmen av flyttbara baracker. I utrymmena ordnas lagring av material och verktyg, paus- och mötesutrymmen för arbetarna samt ombytesrum och duschmöjligheter. Trafiken mellan byggarbetsplatsutrymmena och de olika byggnadsobjekten i vindkraftsparken orsakar däremot inga olägenheter för regional- och riksvägstrafiken.

Största delen av fordonskilometrarna utgörs av personbilstrafik bland de som arbetar på byggarbetsplatsen. Personbilstrafiken per dygn är 61 fordon i alla alternativ. Mest tung trafik uppstår i alternativ ALT2 där den beräknade fordonsmängden per dygn är 21. I alternativen ALT1 och ALT3 uppstår nästan lika mycket tung trafik (i genomsnitt 19 tunga fordon per dygn).

Andelen specialtransporter av all trafik är liten, men den koncentreras till en några månader lång period då delar till vindkraftverken transporteras till området för montering. Under specialtransporterna måste den övriga trafiken längs transportrutten stoppas i synnerhet i korsningsområden, vilket kan orsaka uppskattningsvis högst 15 minuters avbrott i den övriga trafiken. Tidvis kan det även uppstå köer på huvudvägarna.

Om det antas att all trafik från projektområdet riktas norrut längs Riksväg 8, kommer de totala trafikmängderna längs riksvägen att öka med cirka 2,2 procent i förhållande till jämförelsevärdet från 2018 (ALT1 och ALT3: 2,14 %, ALT2: 2,19 %). Det kan konstateras att den totala trafikmängden längs riksvägen inte kommer att öka märkbart på grund av projektet. Däremot ökar andelen tung trafik längs Riksväg 8 med 4,19 % i alternativen ALT1 och ALT3 och med 4,64 % i alternativ ALT2. Ökningen av den tunga trafiken längs riksvägen kan anses vara måttlig. I praktiken riktas en del av trafiken även söderut från projektområdet. Detta innebär att trafikkonsekvenserna längs riksvägen balanseras och blir lindrigare.

De trafikkonsekvenser som beskrivs ovan är tillfälliga och pågår under projektets byggnadsskede, det vill säga i cirka två år. Efter detta normaliseras trafikmängderna, men de kan påverkas av andra projekt och förändringar i samhällsstrukturerna.

Då vindkraftsparken tas ur bruk och vindkraftverken monteras ner är behovet av specialtransporter liknande som i byggnadsskedet. Jordmaterial, armeringsstål och betong behövs inte i rivningsskedet, men stora huvudlyftkranar och hjälpkranar ska transporteras till området för att riva vindkraftverken. Servicevägar, jordkablar och dataförbindelser lämnas kvar i området för att betjäna den kommande användningen av området. Den uppskattade längden av rivningsskedet är mellan ett halvt och ett år, och antalet personer som arbetar i området är mindre än i byggnadsskedet. Av dessa orsaker är trafikmängderna betydligt mindre i rivningsskedet än i byggnadsskedet, och konsekvenserna är tillfälliga.

Trafikens konsekvenser för ljudlandskapet beskrivs i kapitel 9.1.

7.2.5 Konsekvenser om projektet inte genomförs

Om projektet inte genomförs kommer trafiken att begränsas till transporter i anslutning till den nuvarande bebyggelsen och näringsverksamheten. Trafikmängderna kan påverkas av andra projekt och förändringar i samhällsstrukturerna.

7.2.6 Skyddsåtgärder

Transporterna i byggnadsskedet kan orsaka störningar och olägenheter för bebyggelsen längs vägarna i näromgivningen. De negativa konsekvenserna av trafiken kan minskas till exempel genom följande åtgärder:

- De konsekvenser som specialtransporterna från hamnen orsakar för den normala trafikströmmen minskar om transporterna i mån av möjlighet ordnas utanför rusningstiden.
- De störningar som orsakas för de som bor längs lokala vägar i närheten av projektområdet (t.ex. Ribäcksvägen) kan begränsas genom att ge entreprenörer och byggarbetare anvisningar om att i mån av möjlighet använda Riksväg 8.
- Jordmaterial kan skaffas från flera olika stenbrott, vilket gör att trafikströmmarna kan fördelas jämnare över flera vägavsnitt.
- Färdig betong innehåller mycket vatten, och att transportera betong långa vägar med tankbil förbrukar mycket bränsle och ökar trafikströmmarna. Att anlägga en betongstation på byggarbetsplatsen är ett sätt att minska andelen tung trafik. I byggplaneringsskedet ska möjligheterna att anlägga en betongstation med tillhörande vattenanslutning på byggarbetsplatsen utredas.
- Tunga transporter ska undvikas kvällstid och under helger.

7.3 Kommunikation och luftfart

7.3.1 Konsekvensmekanismer

I samband med vindkraftsprojektet byggs datatrafikförbindelser mellan vindkraftverken och elstationen. Vanligtvis består dessa av ljusfibrer för dataöverföring som behövs för övervakningen och fjärrstyrningen av vindkraftverken. Vindkraftverken är väldigt höga konstruktioner och deras rotorblad sveper över en stor yta i luften. Vindkraftverken kan medföra konsekvenser för kommunikationsförbindelserna, såsom teve-, radio- och telefonsignaler, om de ligger mellan länkmasterna. Vindkraftverken kan även bilda hinder som stör luftfarten eller skuggor och reflektioner som stör radarverksamheten. Skadliga konsekvenser kan bildas även för till exempel Försvarmaktens radarbevakning av luftrum och hav, för flygplatsernas flygledning och radarverksamhet samt för Meteorologiska institutets väderdarsystem.

7.3.2 Bedömningsmetoder

Konsekvenserna för kommunikation och luftfart har utretts huvudsakligen genom utlåtanden. För bedömningen av konsekvenser för kommunikation och luftfart svarar Toni Lustila, ingenjör i miljöteknik (YKS-633).

7.3.3 Vindkraftsparkens konsekvenser

Försvarmakten

Ett separat utlåtande ska alltid begäras av Försvarmaktens huvudstab i fråga om vindkraftverk som är över 50 meter höga. Enskilda under 50 meter höga små vindkraftverk får byggas om de inte gränsar till områden som används permanent av Försvarmakten. Beträffande Juthskogens vindkraftsprojekt

har en begäran om utlåtande om projekialternativ ALT2 med det största antalet vindkraftverk (22 st.) skickats till Huvudstaben i november 2019. I skrivande stund har Huvudstaben inte avgett något skriftligt utlåtande, men enligt uppgifter som erhållits per e-post anser Huvudstaben inte att projektet medför några olägenheter för Försvarsmaktens verksamhet.

Om storleken, antalet och placeringen av de vindkraftverk som ska byggas avviker avsevärt från de uppgifter som Försvarsmakten använt som grund för sitt utlåtande om godkännandet av projektet ska ett nytt utlåtande för projektet begäras från Huvudstaben för bygglovsbehandlingen.

Suomen Turvallisuusverkko Oy

Före beredningen av sitt eget utlåtande förutsätter Försvarsmakten att ett utlåtande begärs från Suomen Turvallisuusverkko Oy. Bolaget svarar för kommunikationen för de myndigheter som är viktiga med tanke på den högsta ledningen och säkerheten i Finland i alla situationer. Slutanvändarna av bolagets tjänster är till exempel ministerierna, Försvarsmakten, nödcentralerna, Gränsbevakningsverket, polisen och räddningsmyndigheterna. Säkerhetsnätsverksamheten grundar sig på lagen om verksamheten i den offentliga förvaltningens säkerhetsnät (10/2015). I lagen stadgas arrangemang som anknyter till ägandet och förvaltningen av säkerhetsnätet samt om till exempel användarna av nätet. Suomen Turvallisuusverkko Oy har avgett ett utlåtande (Nr 353/00.01.02/2019/3/Y-LUOTT), enligt vilket bolaget inte har något att anmärka mot eller behov att delta i projekthelheten.

Luftfart

Juthskogens vindkraftspark ligger i inflygningsområdet för Vasa flygplats som omfattas av en höjdbegränsning för konstruktioner som utgör flyghinder. ANS Finland Oy är ett bolag som erbjuder tjänster i anslutning till luftfartstrafik. Enligt bolagets geodatamaterial om höjdbegränsningar är den högsta tillåtna höjden för en konstruktion i området 279 meter över havsytan. I projektområdet varierar markytans höjd mellan cirka 20 och 43 meter över havsytan.

Den projektansvariga har begärt ett utlåtande av ANS Finland Oy beträffande ett av kraftverken som har en planerad höjd på 300 meter (323 meter över havsytan). Enligt utlåtandet (ID 45471) inverkar vindkraftverket inte på flygnivån enligt EASA:s luftfartsbestämmelse men hindret påverkar flygtrafikens smidighet. Enligt utlåtandet är den tillåtna maximala höjden för hindret 256 meter (279 meter över havsytan).

Den projektansvariga har med motsvarande uppgifter ansökt om flyghindertillstånd enligt luftfartslagen från Trafik- och kommunikationsverket Traficom i september 2019. Avsikten med ansökan är att få ett beslut om den maximala tillåtna höjden för hinder som är tillåtna på området. I skrivande stund har tillståndsbeslutet ännu inte fattats.

Om tillståndsbeslutet begränsar den totala höjden av vindkraftverken kommer konsekvenserna att avspeglas i många olika faktorer. Vindkraftverkens energiproduktion sjunker, men konsekvenserna för landskapet och fåglarna kan i viss mån lindras. Om projektet beviljas tillstånd för de vindkraftverk som överstiger höjdbegränsningen kan detta leda till ändringar för flygledningen på Vasa flygplats och för olika luftfarkosters inflygningsrutter.

Väderradar

Antennen till en väderradar sänder ut mikrovågspulser med hög effekt i sin omgivning. Då pulsen stöter på ett hinder, såsom regndroppar, reflekteras en liten del av dess effekt tillbaka till antennen. Radarn mäter effekten och restiden för den reflekterade pulsen. Utgående från det som beskrivs ovan är det

möjligt att fastställa regnskurens intensitet, och restiden fastställer å sin sida avståndet från radarn (Meteorologiska institutet 2019).

De väderradarstationer som upprätthålls av Meteorologiska institutet och som ligger närmast projektet finns i Ikalis (ca 150 km sydost) och i Vindala (ca 120 km nordost). Vindkraftverken kan störa väder-radarfunktionen och mätnoggrannheten om de ligger på under 20 kilometers avstånd. Juthskogens vindkraftsprojekt orsakar således inga olägenheter för väderradarsystemen.

Kommunikation

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten som fungerar som kontaktmyndighet för be-dömningen av miljökonsekvenserna har begärt utlåtanden om programmet för miljökonsekvensbedöm-ning från kommunikationsoperatörerna. Även Malax kommun har begärt utlåtanden från operatörerna beträffande planens program för deltagande och bedömning.

Enligt DNA Finland Oy:s utlåtande ligger vindkraftsparken mellan DNA:s stödstation för mobilnätet och Björknäs bostadsområde. Detta kan leda till att DNA:s mobiltjänster försvagas i omgivningen av Björk-näs och att en ny stödstation måste byggas på en annan plats. Frågan säkerställs dock först då den eventuella vindparken är färdig.

Telia Finland Oy:s radiolänkmaster ligger i Ribäckens och Långåminnes områden, och länkförbindel-sen mellan dessa går delvis över Juthskogens projektområde. Diametern för radioförbindelsen mellan de sändare och mottagare som är fästa i länkmasterna (s.k. fresnelzon) är cirka 20–30 meter. I området för förbindelsen borde luftrummet mellan länkmasterna bevaras öppet.

I alternativen ALT1 och ALT2 ligger kraftverk nr 8 i radioförbindelseområdet mellan Telias länkmaster. Kraftverkstornet bildar ett fast hinder som kan störa radioförbindelserna. I alternativ ALT3 ligger vind-kraftverk nr 8 cirka 40 meter norr om länkförbindelsen. Kraftverkstornet orsakar inget fast hinder som stör radioförbindelsen, men vindkraftverkets roterande blad kan sträcka sig till området för radioförbin-delsen och leda till störningar.

De konsekvenser som det projektalternativ som väljs ut för den fortsatta planeringen orsakar för bland annat funktionen av den ovan nämnda länkmasten ska undersökas noggrannare i samarbete med sakkunniga på Telia. Eventuella olägenheter kan undvikas genom att justera vindkraftverkens place-ring eller genom att bygga en ny länkmast i området. Den projektansvariga svarar för byggnadskost-naderna.

7.4 Sysselsättning och regionalekonomi

7.4.1 Konsekvensmekanismer

Byggandet av vindkraftsparken påverkar regionens ekonomi genom att öka sysselsättningen, företa-gens omsättning och de lokala och nationella skatteintäkterna. Dessutom för projektet med sig inve-steringar i området. (Savolainen m.fl. 2019) Sysselsättningseffekterna syns inom olika sektorer under olika skeden av projektet. I planeringsskedet behövs tekniska tjänster, företagsledningstjänster, veten-skaplig forskning och utveckling. Planeringsskedet indelas bland annat i förutredningar, utredningar, planering av projektet, planläggning och tillståndprocesser. Komponenter och material som behövs innan vindkraftverken byggs ska tillverkas, vilket ger sysselsättningseffekter i inledningsskedet. Under byggnadsskedet syns sysselsättningseffekterna på lokal nivå i form av olika byggnadsarbeten. Under

driften övervakas kraftverken på distans. Dessutom utförs planerade reparations- och underhållsarbete. I rivningsskedet fördelas effekterna mellan arbetsuppgifter som ansluter till byggande, industri samt energi- och vattenhushållning och avfallshantering. (Savikko m.fl. 2019a)

Konsekvenserna framkommer som direkta sysselsättningseffekter inom vindkraftssektorn och som indirekta effekter inom andra sektorer. Sysselsättningseffekterna framkommer genom en ökad köpkraft hos sysselsatta personer och på så sätt genom ökad konsumtion, vilket beaktas som en multiplikatoreffekt inom konsumtionen. Multiplikatoreffekterna inom produktionen framkommer i sin tur som en ökad efterfrågan inom andra branscher.

7.4.2 Bedömningsmetoder

I bedömningen utnyttjas Vindkraftsföreningens och Rambolls (Savikko m.fl. 2019a & 2019b) rapporter om vindkraftens konsekvenser för regionalekonomin samt SYKE:s (Savolainen m.fl. 2019) rapport om bedömning av konsekvenserna av decentraliserad förnybar energi för regionalekonomin (fi. Hajautetun uusiutuvan energian aluetaloudellisten vaikutusten arvointi). Bedömningens resultat grundar sig på en resursflödesmodell (Hokkanen m.fl. 2015) och de resultat som presenterats i arbetet har anpassats till storleksklasserna för projekialternativen ALT1 (160 MW), ALT2 (154 MW) och ALT3 (133 MW) för Juthskogen. I bedömningen beaktas sysselsättningseffekterna under hela vindkraftsparkens livscykel, vilket omfattar planering, genomförande, verksamhet under driften, underhåll och rivningsskede.

Konsekvenserna har delats in i direkta konsekvenser för vindkraftssektorn, multiplikatoreffekter inom produktion och multiplikatoreffekter inom konsumtion. De direkta effekterna inom vindkraftssektorn omfattar bland annat planeringen av vindkraftsparken, produktutvecklingen samt tillverkningen och användningen av komponenter. Med multiplikatoreffekten inom produktionen avses den efterfrågan som uppstår inom andra branscher. I den ingår till exempel tillverkning av material och produkter för parken samt ökad efterfrågan på jordbyggnadsutrustning. Multiplikatoreffekterna inom konsumtionen beskriver den ökade köpkraften som uppstår genom de ökade inkomsterna hos de sysselsatta personerna och dess konsekvenser på regional och nationell nivå.

7.4.3 Beskrivning av nuläget

Enligt Statistikcentralen (2018) bor det 5 477 personer i Malax. Av dessa är 2 392 personer i arbetsför ålder. Sysselsättningsgraden 2017 var 78,9 % (70,5 % i hela Finland) och andelen personer som arbetade i sin hemkommun var 52,8 %. I kommunen fanns 7,0 % arbetslösa. År 2017 var andelen arbetsplatser inom servicebranschen 59,4 %, andelen arbetsplatser inom förädling 26,8 % och andelen arbetsplatser inom primärproduktion 11,4 %.

7.4.4 Vindkraftsparkens konsekvenser

Juthskogens sysselsättningseffekter har bedömts i årsverken per megawatt under kraftverkets livscykel. Bedömningen har gjorts genom att anpassa Rambolls (Savikko m.fl. 2019a) sysselsättningsbedömning som grundar sig på nuläget i Finland (2 000 MW) till skalan av projektalternativen för Juthskogen. I den ursprungliga beräkningen har livscykeln för ett vindkraftverk uppskattats till 20 år och dess byggnadsskede har beräknats pågå i 1–1,5 år. Samma antaganden har använts i jämförelsen av Juthskogens projektalternativ. Sysselsättningseffekterna har bedömts i årsverken under vindkraftverkets livscykel på 20 år. Bedömningen berör effekter för sysselsättningen i Finland.

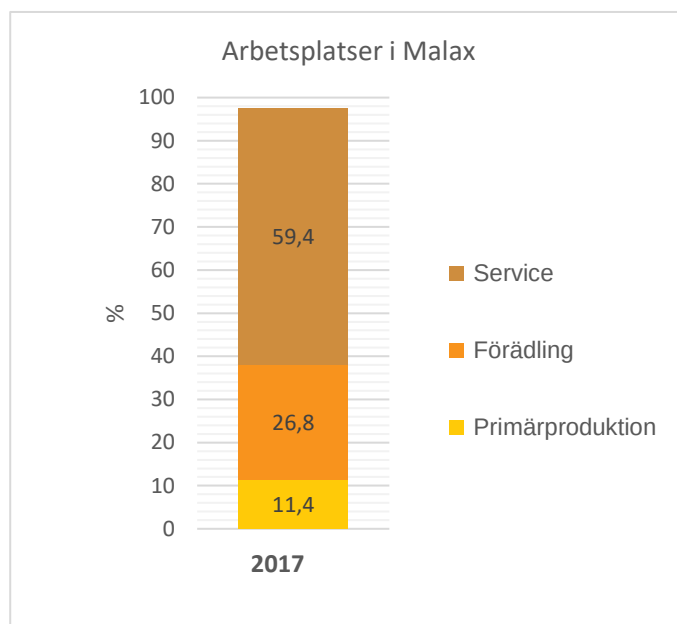


Bild 38. Fördelningen av arbetsplatser i Malax 2017.

Enligt bedömningen är de sammanlagda effekterna av Juthskogens vindkraftspark för sysselsättningen 3 715–4 460 årsverken beroende på alternativ under parkens livscykel på 20 år. Den direkta sysselsättningseffekten för vindkraftssektorn uppskattas till 175–210 årsverken och det bedöms uppstå 2 250–2 700 årsverken som multiplikatoreffekt inom andra branscher. Multiplikatoreffekten inom konsumtionen bedöms vara cirka 1 300–1 560 årsverken. Eftersom byggnadsskedet i Juthskogen väntas pågå i 1,5–2 år och drifttiden i 25 år, kan sysselsättningseffekterna vara större än de kalkylerade effekterna.

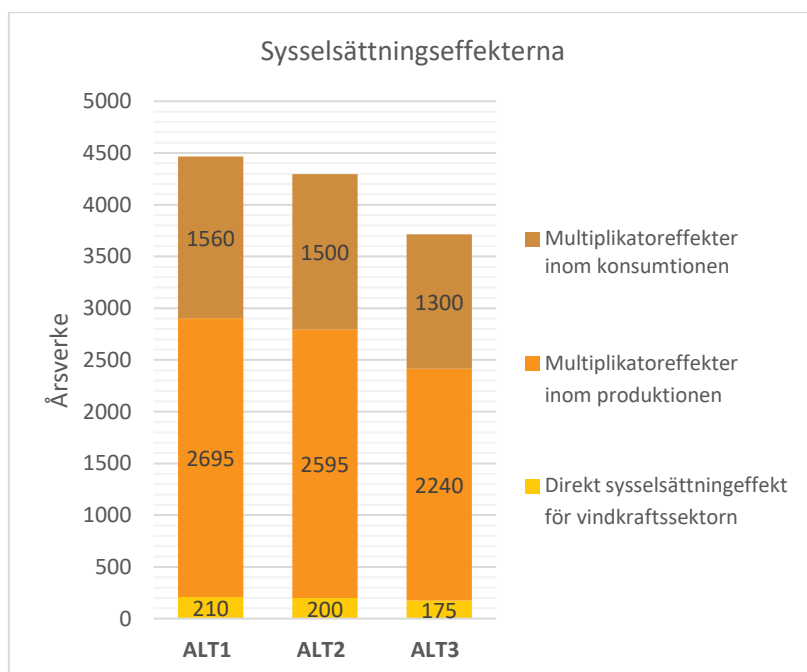


Bild 39. Sysselsättningseffekterna för de olika projektalternativen för Juthskogen.

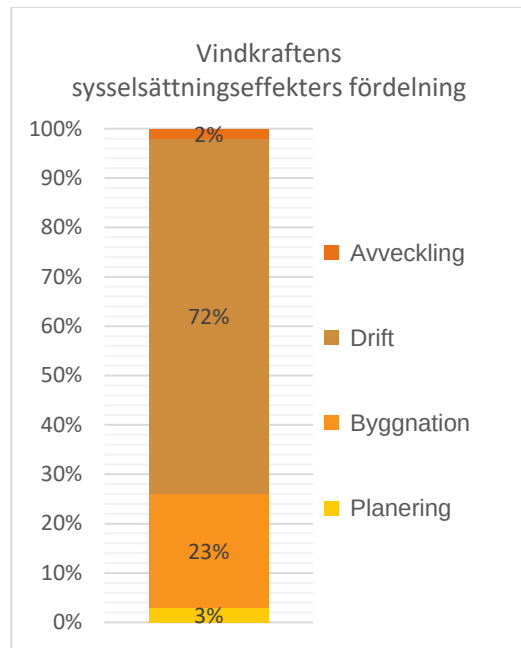


Bild 40. Vindkraftens sysselsättningseffekters fördelning i sektorer. (Källa: Savikko m.fl. 2019a)

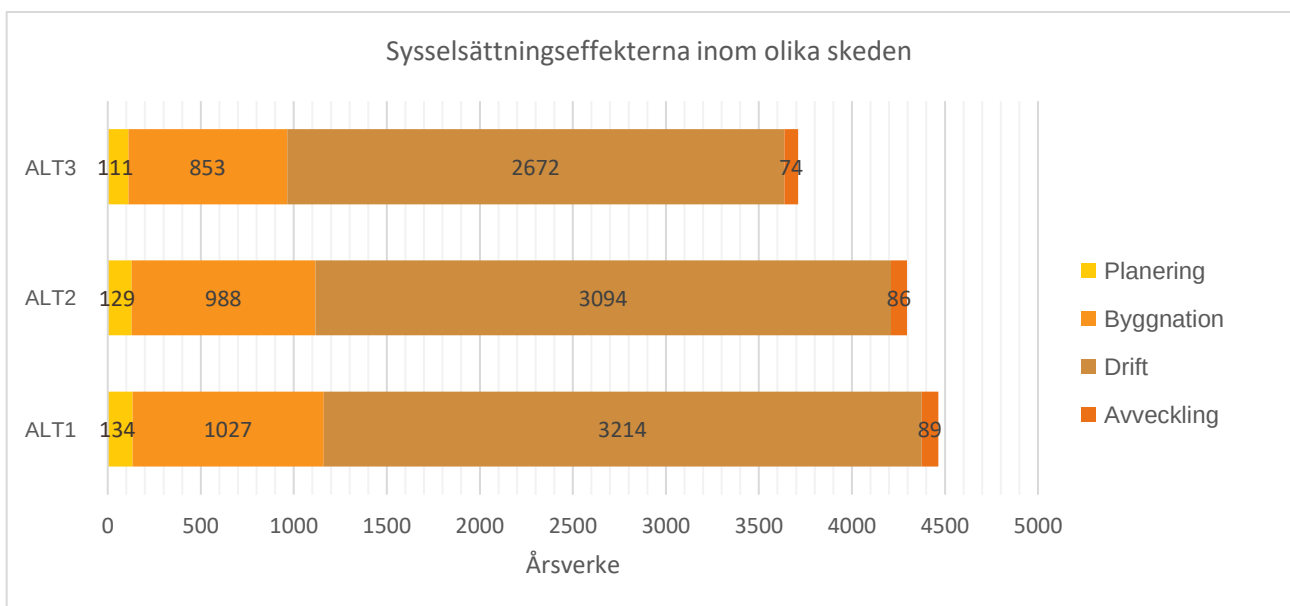


Bild 41. Sysselsättningseffekterna inom olika skeden för de olika projekialternativen för Juthskogen.

Eftersom driftstiden för vindkraftsparken är längst i förhållande till projektets övriga skeden, uppstår även de största effekterna under driften. Inom vindkraftssektorn framkommer de direkta sysselsättningseffekterna i form av distansövervakning och service- och underhållsarbeten. Multiplikatoreffekter uppstår inom olika servicesektorer genom den ökade köpkraften och konsumtionen hos de sysselsatta. (Savikko m.fl. 2019a)

Genomförandet av alternativ ALT1 orsakar den största positiva sysselsättningseffekten. I alternativ ALT2 är sysselsättningseffekten 4 % mindre än i alternativ ALT1. Effekterna i alternativ ALT3 är i sin tur 17 % mindre än i alternativ ALT1. Den största skillnaden mellan alternativen uppstår genom multiplikatoreffekten inom produktionen. Den regionalt sett största sysselsättande effekten uppstår under

byggnadsskedet då lokala företag kan utnyttjas bland annat i samband med jordbyggnadsarbetena. Sysselsättningseffekter förekommer även utanför Malaxområdet, till exempel bland installeringsteam och vindkraftsplanerare.

7.4.5 Konsekvenser om projektet inte genomförs

Om projektet inte genomförs uppstår inga positiva sysselsättningseffekter, och multiplikatoreffekter inom sysselsättningen uppstår varken regionalt eller nationellt.

8 KONSEKVENSER FÖR LANDSKAPET OCH KULTURMILJÖN

8.1 Landskap

8.1.1 Konsekvensmekanismer

Vindkraftverken påverkar landskapet över ett vidsträckt område eftersom de är väldigt höga (ALT1 300 m, ALT2 och ALT3 275 m). Under ideala förhållanden kan ett vindkraftverk urskiljas på upp till 20–30 kilometers avstånd (Weckman 2006). Vindkraftsparkerna byggs även oftast i glesbebyggda områden med lite mänsklig verksamhet och få byggnader och anordningar.

Vindkraftverkens dominerande effekt i landskapet beror på landskapets karaktär, betydelsen av enskilda landskapsfaktorer och förekomsten av kulturhistoriskt värdefulla områden. Utöver vindkraftverken påverkar även projektets övriga byggnadsåtgärder det lokala landskapet: Byggandet av vägar, eventuella lagerområden och elöverföringsförbindelser förändrar landskapet i projektområdet och dess näromgivning.

8.1.2 Bedömningsmetoder

I bedömningen av landskapskonsekvenserna undersöktes förändringar som de tre projekialternativen för Juthskogens vindkraftsprojekt i Malax orsakar för landskapets och kulturmiljöernas struktur, karaktär och kvalitet under hela projektets livscykel. Filosofie magister och landskapsplanerare (YH) Saara-Kaisa Konttori/Sitowise Oy har utarbetat en landskapsutredning och gjort en bedömning av landskapskonsekvenserna som en del av bedömningen av miljökonsekvenserna (Konttori 2019). I arbetet utnyttjades utgångsuppgifter, utredningar, fotografier och kartmaterial som fanns tillgängliga om kulturmiljön och landskapet. Dessutom användes Etha Wind Ab:s fotomontage och synlighetsanalyser. Även terrängbesök har gjorts i influensområdet.

I konsekvensbedömningen användes fem olika granskningszoner: det direkta influensområdet, närområdet, mellanområdet, fjärrområdet och det teoretiska maximala synlighetsområdet.

I bedömningen av konsekvensernas omfattning användes en skala med fem nivåer (positiva konsekvenser – inga konsekvenser – lindriga konsekvenser – måttliga konsekvenser – stora konsekvenser). Som grund för arbetet med att bedöma konsekvenserna användes miljöministeriets publikationer "Maimavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa" (2016) och "Tuulivoimalat ja maisema" (Weckman 2006) samt "Kulttuuriympäristö ympäristövaikutusten arvioinnissa – opas pohjoismaiseen käytäntöön" (Nordiska ministerrådet 2002). De faktorer som påverkar landskapets bärförmåga och som beskrivs i publikationen "Tuulivoimalat ja maisema" har tillämpats i fråga om landskapets känslighet. Känsligheten har bedömts bl.a. enligt deras status (värde på nationell, landskaps- och lokal nivå) samt utifrån den särprägel som landskapet bildar i livsmiljön.

Tabell 11. Granskningszoner som använts vid bedömningen av landskaps- och kulturmiljön. (Källa bl.a. Weckman 2006).

Avstånd	Influensområde	Beskrivning
0–2 km	Direkt influensområde och dess näromgivning	• Direkta konsekvenser (servicevägar och annan vindkraftsinfrastruktur, elöverföring, skuggning, buller, is). • Vindkraftverket dominerande
2–5 km	Närområde	• Område där de visuella konsekvenserna kan vara så betydande att de kan påverka landskapets karaktär och kvalitet. • Vindkraftverken kan vara dominerande i landskapsbilden om det inte finns några sikthinder.
5–10 km	Mellanområde	• Område där kraftverken kan synas tydligt men där deras konsekvenser för landskapets karaktär och kvalitet minskar i takt med att avståndet ökar. • Kraftverken är en del av en större landskapshelhet. • Kraftverkens storlek och avståndet till kraftverken kan vara svåra att gestalta.
10–30 km	Fjärrområde	• Område där kraftverken kan synas men där de vanligtvis inte har någon betydelse för landskapets karaktär och kvalitet (undantag t.ex. ödemarksliknande områden). • Flyghinderljus kan urskiljas vid lämpliga förhållanden.
30– km	Teoretisk maximal synlighet	• Vid goda väder- och ljusförhållanden kan kraftverken urskiljas med blotta ögat, ingen betydelse för landskapets karaktär eller kvalitet.

Landskap

Utgångsuppgifter för landskapsutredningen och konsekvensbedömningen har samlats in från kartor, flygbilder och fotografier över projektområdet samt genom ett terrängbesök i projektområdet och dess influensområde. Dessutom har uppgifter som berör landskap och kulturmiljö utretts genom tidigare natur- och landskapsutredningar och vindkraftsutredningar i närområdena (bl.a. Förnybara energiformer och deras placering i Österbotten (2010)). På basis av utgångsuppgifterna definierades de känsligaste områdena i landskapet där vindkraftsprojektet kan orsaka mest konsekvenser.

Dessutom har landskapsmiljöer med störst betydelse för områdets karaktär beaktats. Sådana är till exempel öppna odlings- och landsbygdsliknande landskap. Med tanke på kulturmiljön beaktas byggda kulturmiljöer av riksintresse (RKY 2009) och kulturhistoriskt värdefulla objekt på landskapsnivå i enlighet med landskapsplanen. Punktliknande objekt (enskilda, små objekt) har beaktats ifall de ligger på under 10 kilometers avstånd från vindkraftverken. Värdeobjekt i landskapet och den byggda kulturmiljön visas på bild 42.

Det finns inga numeriska metoder för att bedöma landskapskonsekvenser. Bedömningsarbetet är en utmaning eftersom upplevelsen av landskapskonsekvenser är väldigt subjektiv. Vyerna förändras efter årstid och tid på dygnet, vilket gör bedömningsarbetet flerdimensionellt. Bedömningen har gjorts med beaktande av försiktighetsprincipen, vilket innebär att konsekvenserna har bedömts med antagandet att väder- och synlighetsförhållandena är de bästa möjliga, det vill säga sådana förhållanden där kraftverken syns bäst.

Vid bedömningen av de konsekvenser som vindkraftsprojektet orsakar och deras betydelse har följande perspektiv använts som utgångspunkt:

- hur det nya vindkraftverket förändrar landskapets nuvarande karaktär
- hur den totala förändringen i landskapet kan urskiljas från bebyggelsekoncentrationer, allmänna trafikförbindelser, utsiktsplatser eller på annat sätt känsliga objekt (bl.a. kulturhistoriska objekt)
- på hur långt avstånd förändringen i landskapet kan urskiljas

Utgångspunkten har varit att landskapskonsekvenserna inte har bedömts för områden som inte omfattas av något aktivt dagligt bruk.

Fotomontage

Fotomontage har utarbetats från tio fotograferingspunkter. Bilderna har skapats med Wind-PRO-programmet med hjälp av en terrängmodell och fotografier över området. Fotomontagens lägen visas på bild 48. Fotomontagen ger en uppfattning om hur vindkraftverken påverkar vyn från en viss plats i miljön under de rådande förhållandena vid tidpunkten för fotograferingen. Strävan har varit att utarbeta fotomontagen från sådana objekt där förändringarna i landskapsbilden är betydande samt från objekt vars landskapsmässiga värde har en stor betydelse för landskapsbilden i områdets livsmiljö. Fotomontagen har utarbetats för alla alternativ som undersökts (ALT1, 20 kraftverk, ALT2, 22 kraftverk och ALT3, 19 kraftverk). I alla fotomontage beaktas även de tre övriga vindkraftsprojekten i närheten av projektet. Dessa är Långmossa och Ribäcken som är under uppbyggnad samt Takanebacken som är under planering. I alternativ ALT1 har kraftverken en total höjd på 300 m. Tornets höjd är 200 m och rotorn har en diameter på 200 m. I alternativ ALT2 och ALT3 har kraftverken en total höjd på 275 m. Tornets höjd är 185 m och rotorn har en diameter på 180 m.

Synlighetsanalys

Synlighetsanalysen (ZVI, zone of visual influence) visar i allmänna drag de områden varifrån vindkraftsprojektet är mest synligt. Synlighetsanalysen har utarbetats på cirka 20 km:s avstånd från kraftverken. Analysen grundar sig på en höjdmodell över terrängens former, det vill säga topografi, samt på Skogsforskningsinstitutets skogsdatas. I beräkningen beaktas även jordklotets form, det vill säga markytans böjning. Med hjälp av beräkningsmodellen är det möjligt att fastställa hur många vindkraftverk som kan urskiljas från en viss punkt.

Synlighetsanalysens noggrannhet, det vill säga beräkningscellens storlek, är 50 x 50 meter. Varje beräkningscell får en färg som visar hur många vindkraftverk som kan urskiljas inom cellen. En synlighetsanalys har gjorts för alla projekialternativ för Juthskogen (ALT1, ALT2 och ALT3). I dessa beaktas även de övriga vindkraftsprojekten som byggs (Långmossa, Ribäcken) eller planeras (Takanebacken) i närheten av Juthskogen. I synlighetsanalyserna beaktas inte övriga vindkraftsprojekt som planeras i närheten, men de sammantagna konsekvenserna har bedömts i ord.

Kulturmiljö

De kulturhistoriska värden som bedöms är byggda kulturmiljöer av riksintresse (RKY 2009) och värdefulla kulturmiljöer av intresse på landskaps- eller lokal nivå. I vid bemärkelse är även fornlämningar en del av kulturmiljön. Projektets konsekvenser för fornlämningar har bedömts i en separat utredning och beskrivs i kapitel 8.2.

8.1.3 Beskrivning av nuläget

Landskapsprovins

Finland har delats in i tio olika landskapsprovinser av vilka en del har delats in i mindre regioner. Enligt betänkande 1 av miljöministeriets arbetsgrupp för landskapsområden (1993) hör Juthskogens område till landskapsprovinsen Österbotten som har delats in i fem landskapsregioner. I indelningen av delområden ligger Juthskogen i Södra Österbottens kustregion och har även drag som är typiska för landskapet vid odlingssslätterna i Södra Österbotten. I området fortsätter odlingssslätterna längs älven och åarna ända ut till kusten där även en del av havsvikarna har torrlagts till åkrar (ett av de mest kända exemplen är Söderfjärden). Kustregionen karakteriseras av en grund och stenig skärgård som uppkommit genom landhöjningen. På grund av landhöjningen förändras skärgården fortfarande långsamt. Till skillnad från det övriga landskapet representerar kustregionen den sydboreala vegetationszonen där det förekommer fler lövträdsarter.

Landskapsstruktur och landskapsbild

Juthskogens vindkraftsprojekt i Malax ligger i ett område mellan Riksväg 8 och den lokala vägen Ribäcksvägen. Området används för skogsbruk. Skogarna i området består i regel av färska moar och i kargare områden förekommer moskog. Myrområdena och våtmarkerna i området är i regel utdikade och används även för skogsbruk. I den norra delen av projektområdet finns ett litet träsk och i den södra delen finns en något mer omfattande outdikad mosse, Högmossen.

Höjdskillnaderna i projektområdet är måttliga men ytans former varierar i landskapet. Området är något kuperat och varierar mellan moränryggar och myrsänkor. Projektområdets höjd varierar mellan cirka 20 och 45 meter över havet. Området för vindkraftsprojektet består till största delen av ett skogbeklätt landskap. På flygbilderna framträder de utdikade myrområdena som områden med glesare skog. På flygbilderna syns även den täta tegdikningen i skogsområdena. Det största enhetliga och öppna området ligger på Högmossen i den södra delen av området. Projektområdet korsas av skogsbilvägar och det finns åtminstone två vindskydd i området. I övrigt är projektområdet obebyggt.

I den omedelbara närheten av projektområdet, på högst två kilometers avstånd från kraftverken, finns öppet odlingslandskap och bebyggelse på den sydvästra sidan av Ribäcksvägen samt i Stenbacksområdet som ligger på den sydöstra sidan av projektområdet. Odlingsytorna sträcker sig för det mesta i nord-sydlig riktning och är förhållandevis smala. Större öppna odlingslandskap och bostadsområden finns på över fem kilometers avstånd från kraftverken (bl.a. Övermalax). Landskapet i projektets influensområde består i vid bemärkelse av en varierande mosaik som bildas av öppna odlingslandskap och skogsytor. I influensområdet är höjdskillnaderna förhållandevis små och i projektet influensområde finns inga betydande utsiktsplatser.

I den lokala landskapsstrukturen ligger projektområdet på en skogsrygg mellan Övermalax–Åminnes och Petalax ås odlingssslätter. Ryggen är en låg och flack moränrygg som ställvis är stenig. I de grunda svackorna förekommer små myrområden som är typiska för landskapsstrukturen i kustregionen. Det traditionella byggnadsbeståndet har koncentrerats till de ovan nämnda ådalarna, men även i Ribäckens förhållandevis smala dalsänka som sträcker sig i nord-sydlig riktning finns gles bandliknande bebyggelse.

Nationellt värdefulla landskapsområden

Nationellt värdefulla landskapsområden utgörs av de mest representativa kulturlandskapen på landsbygden som hotas av att odlingsverksamheten upphör och av att byggnaderna förfaller samt av nybyggnation som inte passar in i landskapet (Miljöministeriet, 1993b). En uppdatering av de nationellt värdefulla landskapsområdena är under arbete, och i detta projekt används gällande uppgifter samt förslag på nya nationellt värdefulla landskapsområden som publicerats 2016 (inom parentes anges koden för det gällande objektet/förslagsområdet). Beskrivningarna av områdena är från betänkande II av arbetsgruppen för landskapsområden och rapport nr 14 om uppdateringen av nationellt värdefulla landskapsområden i Österbotten.

I närområdet/på 2–5 km:s avstånd och i mellanområdet/på 5–10 km:s avstånd från projektet ligger följande område:

- **Övermalax–Åminne** (MAO100109). Landskapsområdet representerar ett kulturlandskap som är typiskt för Södra Österbottens kustregion. Odlingslandskapet är i huvuddrag liknande som i den intilliggande regionen för Södra Österbottens odlingssslätter. I området finns dessutom representativa klungbyar och en traditionell fiskehamn.

I fjärrområdet på 10–30 km:s avstånd från projektet ligger följande områden:

- **Söderfjärdens odlingssslätt** (MAO100110/118). Söderfjärdens odlingssslätt är ett särpräglat odlings- och bylandskap som bildats i en gammal havsvik i en meteoritkrater med en diameter på cirka fem kilometer. Området är ett nationellt värdefullt landskapsområde (Söderfjärden i Solf 1995). Öjbergets område i norr har tagits med i avgränsningen. I området ingår två objekt i fornlämningsregistret, Söderfjärdens odlings- och bylandskap (RKY 2009) samt tre vårdbiotoper (Linde Västersolfs bete, Staffansbos bete, Skogs hage).
- **Laihela ås kulturlandskap** (119). Laihela ås kulturlandskap är ett representativt exempel på Österbottens vida åstrandsslätter som tagits i odlingsbruk. Laihela ås kulturlandskap är ett regionalt värdefullt landskapsområde som föreslås som nationellt värdefullt på basis av inventeringarna. I objektet ingår 18 objekt ur fornlämningsregistret och två byggda kulturmiljöer av riksintresse (RKY 2009): De österbottniska gårdarna i Laihela ådal och Laihela kyrka samt en vårdbiotop, liippomäkis hage.
- **Harrströms ådals kulturlandskap** (115). Harrströms ådal representerar den unga landhöjningskustens landskap där den österbottniska kustbyns särdrag förenas med åkrarna med sina många lador som följer ådalen. Området är ett regionalt värdefullt landskapsområde som föreslås bli nationellt värdefullt. I objektet ingår Harrströms fiskehamn och by (RKY2009) och tre vårdbiotoper (Revetti strandäng, Harvungåns strandbete, Harrströms strandängar).
- **Kyro älvdal** (MAO100101/120). Kyro älvdals kulturlandskap bildar ett över 50 kilometer långt landskapsområde som genomskär hela Österbotten. Området är ett nationellt värdefullt landskapsområde (Kyro älvdal, 1995) vars gränser på basis av inventeringen stramas åt på flera ställen runt älvdalen.



Bild 42. Söderfjärden på våren, fotograferat från Söderfjärdsvägen mot Sundom. Bild: Toni Lustila.

Byggda kulturmiljöer av riksintresse

Urvalet av byggda kulturmiljöer av riksintresse (RKY 2009) ger en mångsidig bild av historien och utvecklingen av de byggda miljöerna i vårt land med avseende på olika regioner, tidsperioder och objektstyper. Nedan presenteras beskrivningar av de byggda kulturmiljöerna av riksintresse som ligger i projektets landskapsinfluensområde. Beskrivningarna är från Museiverkets webbplats om de byggda kulturmiljöerna av riksintresse (www.rky.fi).

I närområdet, på 0–5 km:s avstånd från projektområdet finns inga RKY 2009-objekt.

I mellanområdet, på 5–10 km:s avstånd från projektområdet, finns följande områden:

- **Risku gård i Sarvijoki**, (Kurikka). Risku gård i byn Sarvijoki är ett representativt exempel på en sydösterbottnisk bondgård med en sluten gård. I objektet ingår: gårdsplan, bondgård, ekonomibyggnad
- **Malax kyrka och prästgård**, (Malax) Malax kyrka och klockstapel som är förbundna med varandra genom en korridor är ett välbevarat exempel på landsbygdens småskaliga kyrkobyggnade i den österbottniska kustregionen. Malax kyrka och prästgård ligger i det nationellt värdefulla landskapsområdet Övermalax–Åminne. I objektet ingår: klockstapel, kyrka, prästgård

Objekt i fjärrområdet, på 10–20 km:s avstånd från projektområdet:

- **Bränno by** (Malax). Bränno by är ett exempel på en väldigt tät bystruktur som tidigare var typisk för den österbottniska kusten. Bränno är en del av det nationellt värdefulla landskapsområdet Övermalax–Åminne. I objektet ingår: by, gårdsplan, bondgård, väg
- **Bruksherrgårdarna i Österbotten, Åminneborg**, (Malax) På den norra stranden av Malax åmynning ligger Åminneborg gård i nyklassicistisk stil med hopbyggda sidoflyglar. Karaktärsbyggnaden i två våningar med mansardtak är en av de få herrgårdsliknande byggnaderna i

Österbotten. Åminneborg är en del av det nationellt värdefulla landskapsområdet Övermalax–Åminne.

- **Åminne fiskehamn**, (Malax) I Åminne fiskehamn vid Malax åmynning finns långt över hundra båthus och fiskeredskapsskjul som ligger i långa rader på vardera sidan av ån. Åminne fiskehamn är en del av det nationellt värdefulla landskapsområdet Övermalax–Åminne. I objektet ingår: museum, småhamn, ekonomibyggnad.
- **Adolf Fredriks postväg**, (Närpes). Adolf Fredriks postväg är en historisk vägsträckning som byggdes på kronans initiativ under 1760–1770-talet. Den snörräta vägen som går genom ett låglänt odlingslandskap är cirka trettio kilometer lång och bjuder på storslagna vyer.
- **De österbottniska gårdarna längs Laihela å**, (Laihela) Bybebyggelsen i Laihela ådal med sina ståtliga grupper av österbottniska gårdar är ett exempel på den förmögna bondebyggnation som bestått i det finskspråkiga Österbotten i hundratals år. Bland byggnadsbeståndet finns flera gårdsplaner som bevarats i ursprungligt skick. I objektet ingår: by, småhus, gårdsplan, bondgård.
- **Molpe fiskehamn**, (Korsnäs). Molpe fiskehamn har varit den bästa hamnplatsen i Korsnäs och ett av de största hamnområdena längs Bottniska vikens kust med tanke på sjöfart och fiske. I objektet ingår: övrig produktionsbyggnad, småhus, småhamn, ekonomibyggnad.
- **Museibro, Toby bro**, (Korsholm). Toby bro (1781) leder över Laihela å. Den är en valvbro med två spann och byggd i natursten. Bron är den näst äldsta bevarade stenbron. I objektet ingår: bro, väg.

Objekt i fjärrområdet, på 20–30 km:s avstånd från projektområdet:

Harrströms fiskehamn och by, Korsnäs kyrka och prästgård, Fyr- och lotsöar i Kvarkens skärgård, Bergö hamnar och skärgårdsby, Kyrkbacken i Lillkyro, kyrkholmen Kirkkosaari och Lillkyro prästgård, Kvarnforsarna i Merikart, älvbebyggelsen och Golkas gård samt flera objekt i Vasa stadsområde.

Regionalt och lokalt värdefulla landskaps- och kulturhistoriska objekt

Regionalt och lokalt värdefulla landskaps- och kulturhistoriska objekt har beaktats i enlighet med avgränsningarna i Österbottens landskapsplan 2030 och förslaget till Österbottens landskapsplan 2040. I detta arbete har dessa områdesliknande objekt beaktats på ca 20 km:s avstånd från projektområdet. Objekt som ligger längre bort än detta har beaktats från fall till fall (om objekten är väldigt omfattande och det kan antas att det öppnas tydliga vyer mot området för vindkraftsprojektet från området).

De regionalt eller lokalt betydande objekten i den byggda kulturmiljön representerar det för området typiska och särpräglade byggnadsarvet och kulturmiljön. I denna konsekvensbedömning beaktas enskilda objekt (punktliknande objekt i enlighet med landskapsplaneringen vid Österbottens förbund) om de ligger på under 10 km:s avstånd från vindkraftverken. Granskningsområdet för de punktliknande objekten har avgränsats på detta sätt eftersom konsekvenserna av vindkraftverken på avstånd som är längre än detta hamnar i bakgrunden till enskilda objekt utan att avsevärt förändra objektens karaktär eller det värde som står som grund för klassificeringen.

I den omedelbara närheten av projektet (0–2 km) finns inga objekt.

I närområdet, på 2–5 km:s avstånd, ligger följande regionalt betydande objekt:

- **Sarvijoki, (Kurikka)**

I projektets mellanområde (5–10 km) ligger följande områdeshelheter:

- **Lolax bygata,**
- **Mamrelund**
- **Petalax kyrkonejd**
- **Pörtom kyrka med omgivning**

I projektets fjärrområde (10–20 km) ligger följande områdeshelheter:

- **Laihela ådals kulturlandskap**
- **Gamla vägsträckningen i Tölby,**
- **Närpes ås kulturlandskap norr om centrum**
- **Österland (fi. Närvijoki), Kurikka**
- **Niemenkylä, Kurikka**

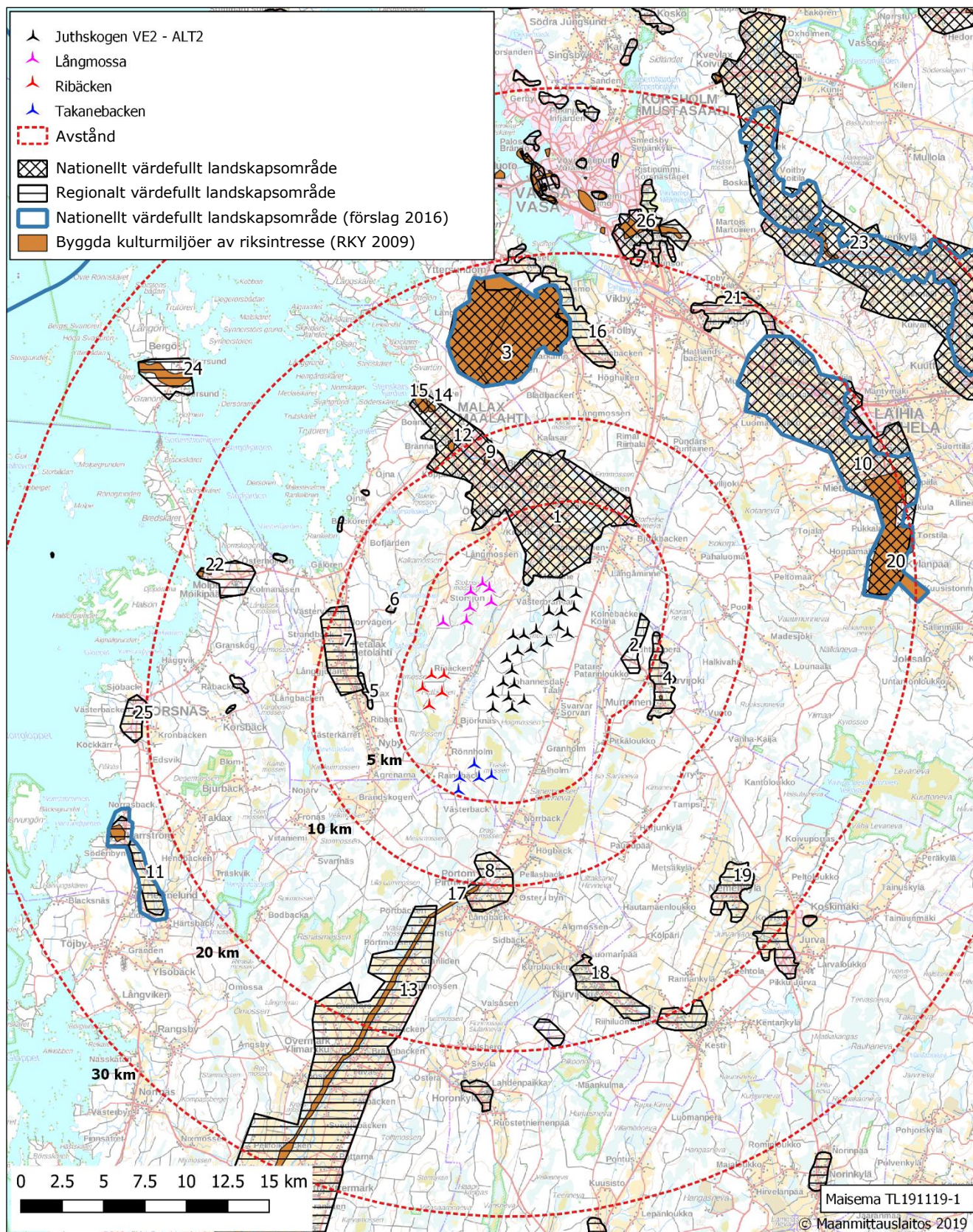


Bild 43. Nationellt och regionalt värdefulla objekt i influensområdet för Juthskogens vindkraftsprojekt. Objektsnumreringen hänvisar till tabellen nedan.

Tabell 12. Nationellt och regionalt värdefulla objekt i influensområdet för Juthskogens vindkraftsprojekt, på en radie på cirka 20 km.

Nr	Status	Nationellt betydande objekt	Regionalt/lokalt betydande	Kortaste avstånd från kraftverken
Objekten i närområdet på 0–2 km:s avstånd från projektområdet				
1	Nationellt landskapsområde	Övermalax–Åminne		ca 1,5 km
I mellanområdet, på 2–5 km:s avstånd från projektområdet, finns följande objekt				
2	Södra Österbottens landskapsplan		Sarvijoki	4,0 km
I mellanområdet, på 5–10 km:s avstånd från projektområdet, finns följande objekt				
3	Nationellt landskapsområde	Söderfjärdens odlingsslätt (MAO100110/118)		13 km
4	RKY2009	Risku gård i Sarvijoki		6,0 km
5	Österbottens landskapsplan		Lolax bygata	7,5 km
6	Österbottens landskapsplan		Mamrelund	7,5 km
7	Österbottens landskapsplan		Petalax kyrkonejd	8,0 km
8	Österbottens landskapsplan		Pörtom kyrka med omgivning	8,5 km
9	RKY2009	Malax kyrka och prästgård		9,0 km
Objekt i fjärrområdet, på 10–30 km:s avstånd från projektområdet				
10	Nationellt landskapsområde (förslag)	Laihela ås kulturlandskap (119)		15,0 km
11	Nationellt landskapsområde (förslag)	Harrströms ådals kulturlandskap (115)		23,0 km
12	RKY2009	Bränno by		11,0 km
13	Österbottens landskapsplan		Närpes ås kulturlandskap norr om centrum	12,5 km
14	RKY2009	Bruksherrgårdarna i Österbotten, Åminneborg		11,0 km
15	RKY2009	Åminne fiskehamn		14,0 km
16	Österbottens landskapsplan		Gamla vägsträckningen i Tölby	14,0 km
17	RKY2009	Adolf Fredriks postväg		13,0 km
18	Södra Österbottens landskapsplan		Österland (fi. Närvijoki)	15,0 km
19	Södra Österbottens landskapsplan		Niemenkylä	15,5 km
20	RKY2009	De österbottniska gårdarna längs Laihela å		18,0 km
21	Österbottens landskapsplan		Laihela ådals kulturlandskap	18,0 km
22	RKY2009	Molpe fiskehamn		18,5 km
23	Landskapsområde av riksintresse	Kyro älvdal		25,0 km
24	RKY2009	Bergö hamnar och skärgårdsby		25,5 km
25	RKY2009	Korsnäs kyrka och prästgård	Korsnäs kyrkonejd	21,0 km
26	RKY 2009	Gamla Vasa och Korsholms kyrka		21,0 km

8.1.4 Vindkraftsparkens konsekvenser

Synlighetsanalys

Den högsta svephöjden för vindkraftverken i alternativ **ALT1** är 300 m (torn 200 m, rotordiameter 100 m). Kraftverken kan urskiljas bäst i öppna åkerområden och öppna myrområden. Ju större det öppna området är, desto mer omfattande är synligheten av vindkraftverken. I de odlingsområden som ligger närmast området för vindkraftsparken och som har en långsmal form kan kraftverken ses nästan över hela odlingsområdet eftersom kraftverken ligger förhållandevis nära objekten. Vegetationen runt vindkraftsparken bildar emellertid ett sikthinder och därför är det främst den övre delen av tornet och den roterande rotorn som kan urskiljas. Kraftverken är delvis skymda av träden.



Bild 44. Principbild över synligheten av ett vindkraftverk.

På långsmala odlingsområden på över fem kilometers avstånd urskiljs största delen av kraftverken i de kanter av åkerområdena som ligger längst bort från kraftverken. I de kanter av åkrarna som vetter mot vindkraftverken avbryts sikten till vindkraftverken av träd. Kraftverken syns bäst på den norra sidan av området för vindkraftsprojektet. I området ligger de närmaste större odlingsområdena och mer bostadsbebyggelse. Kraftverken kan även urskiljas tydligt i myrområdena på den södra sidan av vindkraftsparken, men i myrområdena rör sig färre människor och kraftverken kommer därför inte att urskiljas så ofta i den dagliga livsmiljön.

Den högsta svephöjden för vindkraftverken i alternativ **ALT2** är 275 m (torn 185 m, rotordiameter 90 m). Resultaten från synlighetsanalysen för alternativ ALT2 är väldigt liknande som i alternativ ALT1 trots att kraftverkets totala höjd är 25 meter lägre. Den lägre svephöjden påverkar mest antalet kraftverk som kan urskiljas men påverkar inte just omfattningen av de områden där vindkraftsprojektet är synligt.

Den högsta svephöjden för vindkraftverken i alternativ **ALT3** är 275 m (torn 185 m, rotordiameter 90 m). Resultaten av synlighetsanalysen för ALT 3 är väldigt liknande som i alternativ ALT 1 och ALT 2. Kraftverkens dimensioner är samma som i alternativ ALT 2 men mindre än i alternativ ALT 1. I alternativ ALT3 avviker kraftverkens placering något från de övriga alternativen. Antalet kraftverk är minst av alla alternativ. Skillnaderna mellan de olika alternativen är väldigt marginella. På grund av den avvikande kraftverksplaceringen kan kraftverken urskiljas på olika sätt från enskilda observationspunkter, men skillnaderna är trots detta små.

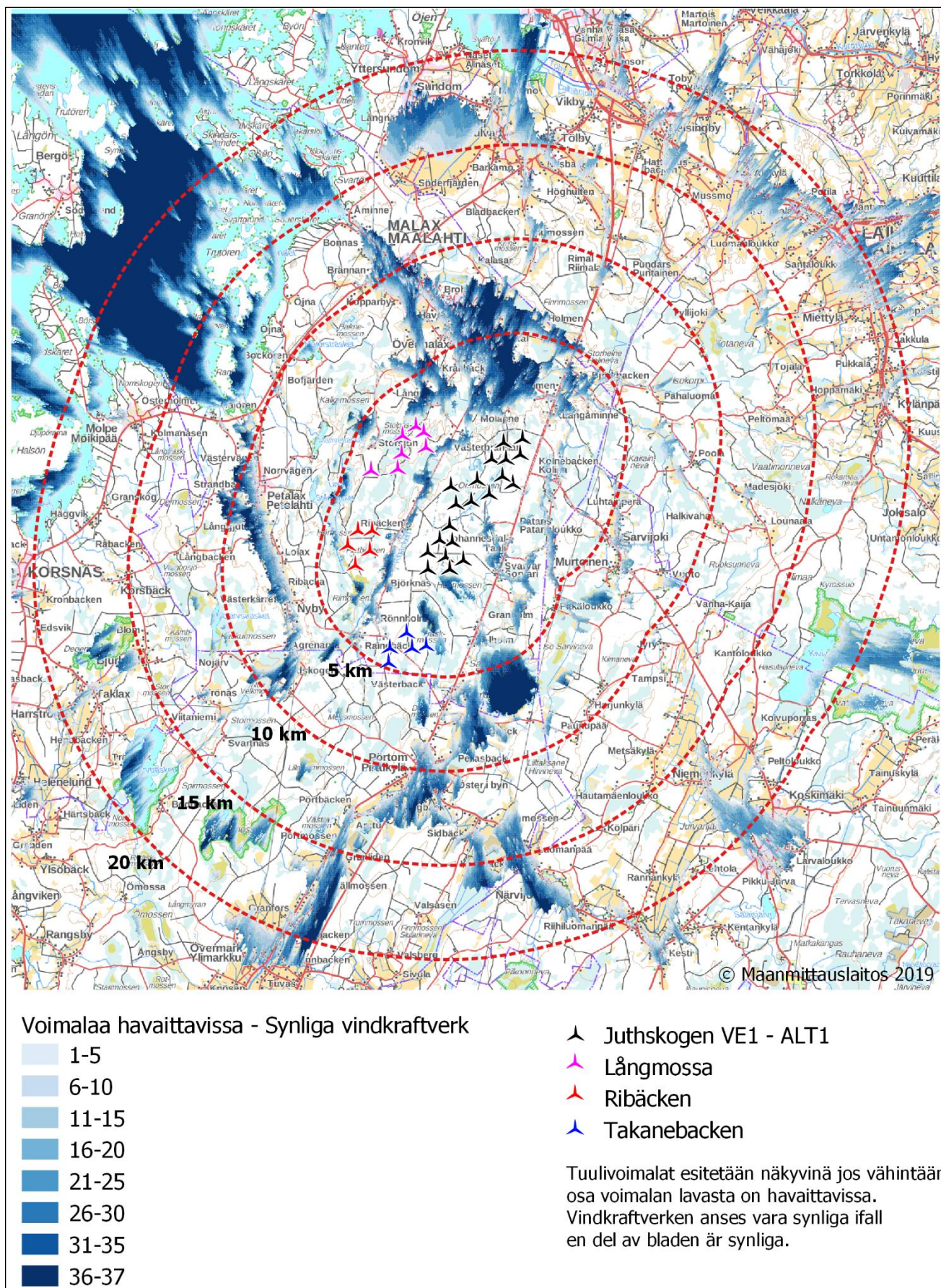
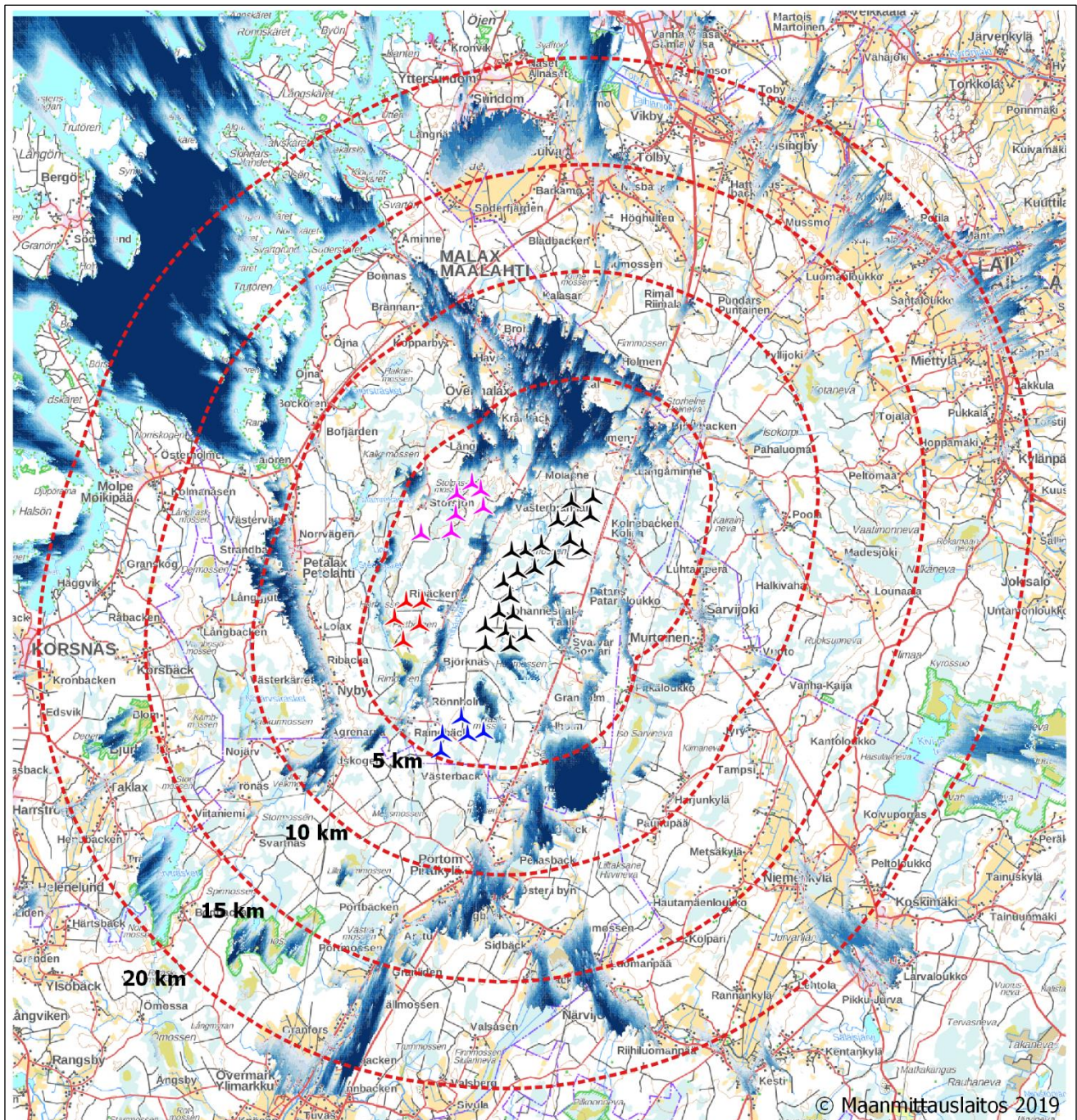
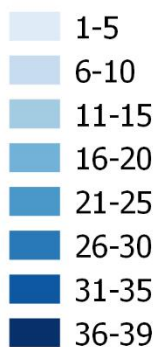


Bild 45. Synlighetsanalys, ALT 1.



Voimalaa havaittavissa - Synliga vindkraftverk



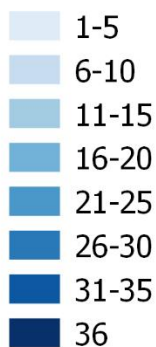
- ▲ Juthskogen VE2 - ALT2
- ▲ Långmossa
- ▲ Ribäcken
- ▲ Takanebacken

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan lavasta on havaittavissa. Vindkraftverken anses vara synliga ifall en del av bladen är synliga.

Bild 46. Synlighetsanalys, ALT 2.



Voimalaa havaittavissa - Synliga vindkraftverk



- ▲ Juthskogen VE3 - ALT3
- ▲ Långmossa
- ▲ Ribäcken
- ▲ Takanebacken

Tuulivoimalat esitetään näkyvinä jos vähintään osa voimalan lavasta on havaittavissa. Vindkraftverken anses vara synliga ifall en del av bladen är synliga.

Bild 47. Synlighetsanalys, ALT 3.

Fotomontage

I projektet har fotomontage gjorts från tio olika fotograferingspunkter och för de tre olika alternativen för genomförandet av projektet. I fotomontagen beaktas även de tre övriga vindkraftsprojekt som byggs eller planeras i närheten så att de sammantagna konsekvenserna av projekten kommer fram. De fotografier som tagits för fotomontagen har fotograferats med en brännvidd på 50 mm. I denna MKB-beskrivning ingår fotomontage från endast ett par fotograferingspunkter. Fotomontagen från alla fotograferingspunkterna finns som en separat bilaga till MKB-beskrivningen.

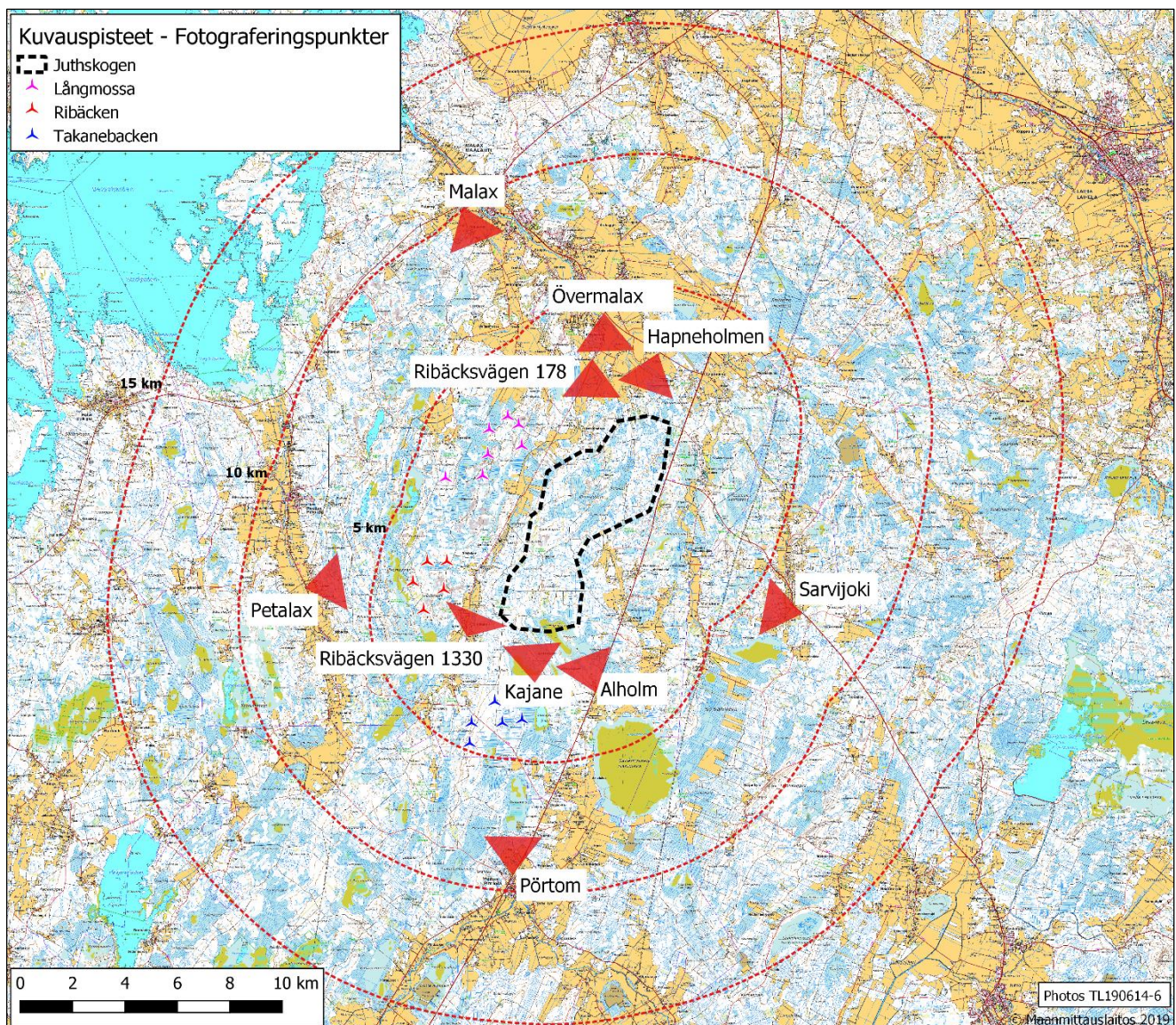


Bild 48. Fotograferingspunkter för fotomontagen.



Bild 49 och 50. Från fotograferingspunkten vid Ribäcksvägen 178 ligger de närmaste kraftverken på cirka 3 km:s avstånd. Vindkraftverken i Juthskogen (ALT1) blir ganska dominerande element i landskapet och kraftverken splittras över en ganska bred synlighetssektor. I bildmodelleringen framkommer även den lokala skuggeffekt som bildas av en liten skogklädd holme. Förändringen i landskapsbilden är stor.



Bild 51 och 52. Från fotograferingspunkten i Övermalax syns kraftverken (ALT1) tydligt i landskapet på de platser där träden eller byggnaderna inte skymmer sikten. Avståndet till de närmaste kraftverken är cirka 5 km. Förändringen i landskapsbilden är måttlig.

Anmärkning: Visualiseringarnas upplösning påverkas av pdf-filformatet samt vid utskrift. Digitala bildfiler för nerladdning finns bifogade som bilagor till miljökonsekvensbeskrivningen.



Bild 53 och 54. Vid fotograferingspunkten i Pörtom är landskapsbilden typisk för området. I anslutning till de öppna åkerodlingarna finns landsbygdsliknande bebyggelse. Träden på gårdsplanerna och de skogsområden och skogsholmar som avgränsar åkerområdena bildar sikthinder för de i övrigt öppna områdena. Från fotograferingspunkten är avståndet till kraftverken i Juthskogen (ALT1) cirka 10 km. Av vindkraftverken syns ställvis endast rotorbladen. Konsekvenserna för landskapsbilden är väldigt lindriga.

Konsekvenser av flyghinderljus

Flyghinderljus som installeras ovanpå vindkraftverkens maskinrum (vita blinkande högeffektljus på dagen, vanligtvis röda kontinuerligt lysande ljus på natten) förändrar landskapet i omgivningen av projektområdet genom att skapa en ljuskälla i landskapsbilden. Konsekvenserna av flyghinderljusen är störst i kraftverkens närområden där även kraftverken syns tydligast i landskapet. I områden där flyghinderljusen till befintliga vindkraftverk eller vindkraftverk som ska byggas är synliga är förändringarna i landskapet inte så stora, men de nya flyghinderljusen förstärker effekten av redan befintliga flyghinderljus och ökar ljusmängden i livsmiljön.

Flyghinderljusen påverkar vindkraftsparkens synlighet i mellan- och fjärrinfluensområdet. Vita ljus som blinkar på dagen urskiljs inte på ett störande sätt i landskapet vid klart väder. Ljusen syns bättre vid molnigt väder. De röda flyghinderljusen som lyser under natten har låg effekt. De kan urskiljas men är inte bländande i landskapet. Flyghinderljusen förändrar i viss mån karaktären av projektområdet och dess näromgivning. Vid dimma kan klara vita ljus reflekteras en del i molnen.

Konsekvenserna av flyghinderljusen förblir något lindrigare i alternativ ALT2 och ALT3 eftersom kraftverkstornens höjd är 15 meter lägre. Detta innebär att även det område där flyghinderljusen är synliga är något mindre. Flyghinderljusens konsekvenser för landskapsbilden är störst i projektets närinfluensområde om kraftverkets torn kan urskiljas. Betydelsen av effekten blir lindrigare vartefter att avståndet till vindparken växer och väder- och ljusförhållandenas effekt på flyghinderljusens synlighet ökar.

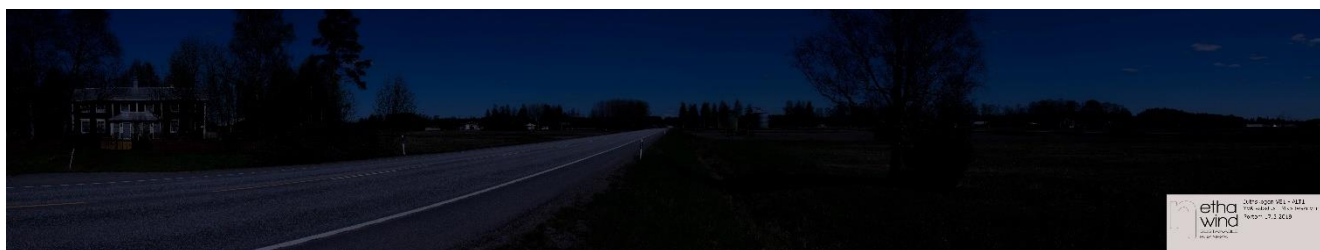
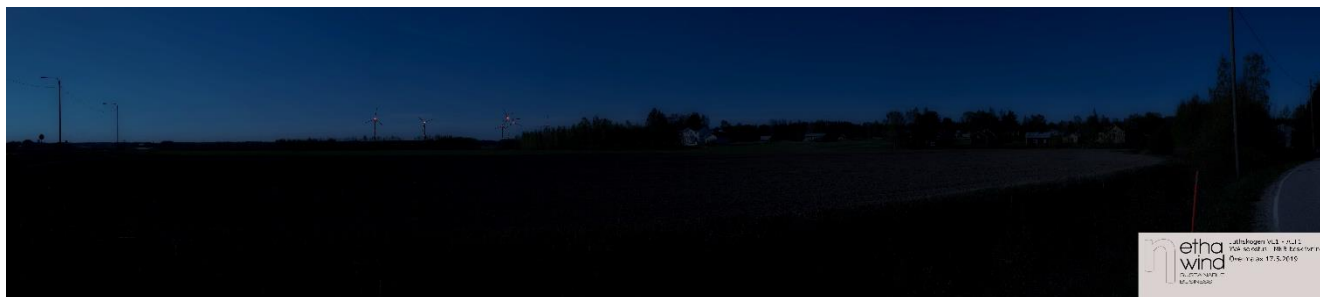


Bild 55 och 56. Fotomontage över vindkraftsparkens synlighet i mörker men vid klart väder. Ovan fotograferingspunkten Övermalax, nedan Pörtom. Av kraftverken (ALT1) urskiljs främst de röda kontinuerligt lysande flyghinderljuden från enskilda kraftverk.

Anmärkning: Visualiseringarnas upplösning påverkas av pdf-filformatet samt vid utskrift. Digitala bildfiler för nerladdning finns bifogade som bilagor till miljökonsekvensbeskrivningen.

Konsekvenser för landskapet, ALT1

Vindkraftverken och de servicevägar som ska byggas förändrar landskapet vid byggnadsplatsen till ett tekniskt och modernt landskap för vindkraftsproduktion. I nuläget består byggnadsområdena huvudsakligen av slutet och halvöppet skogslandskap. Genom byggandet förändras området i den omedelbara närheten av vindkraftverken till ett landskap med ett öppet eller halvöppet landskapsrum. Landskapsbilden i området för vindkraftsparken förändras kraftigt. Landskapsförändringarna i området för vindkraftsprojektet är stora men det utgör en daglig livsmiljö för endast få människor.

Ljudlandskapet i området för vindkraftsprojektet förändras till följd av vindkraftsverkens driftsljud och det sus som uppstår genom de roterande rotorbladen. Förändringarna i ljudlandskapet är lindriga på bebodda fastigheter. Förändringen i ljudlandskapet kan urskiljas av de djur och människor som rör sig i området för vindkraftsprojektet.

I synlighetsanalyserna och fotomontagen beaktas även de vindkraftsparker som byggs och planeras i närheten. I projektområdet byggs för tillfället tolv vindkraftverk (Långmossa och Ribäcken) som redan förändrar områdets nuvarande landskapsbild.

Enligt synlighetsanalysen uppstår de kraftigaste konsekvenserna för landskapsbilden i livsmiljön på den sydvästra sidan av vindkraftsprojektet, i Ribäckens område, där det finns bandliknande bebyggelse längs med vägarna i de öppna odlingsområdena. Även på den sydöstra sidan av vindkraftsprojektet i Svarvarområdet finns några gårdsplaner i ett öppet område där kraftverken syns kraftigt. I övrigt är det direkta influensområdet huvudsakligen täckt av skog och det uppstår inga kraftiga förändringar i landskapsbilden. Landskapets känslighet för förändringar är måttlig i det omedelbara influensområdet. I sin helhet är landskapsförändringarna stora i det omedelbara influensområdet.

Vindkraftsprojektet syns bäst som en vidsträckt helhet i landskapet i de öppna myr-, åker- och vägområdena i närinfluensområdet (ca **2–5 km**). Från dessa områden öppnas en direkt sikt mot kraftverken. I sådana här områden förändrar kraftverken landskapets karaktär märkbart. Kraftverken kan även ses som ståtliga statyliknande element. Den kalkylmässigt största dominanszonen bildas i alla alternativ på cirka 2,0 km:s avstånd från vindkraftverken ($200 \text{ m (navhöjd)} \times 10 = 2\,000 \text{ m}$).

Enligt synlighetsanalysen kan vindkraftverken i Juthskogen ses som den tydligaste och största helheten från den norra sidan av projektområdet, i området mellan Övermalax och Långåminne. I övriga väderstreck förblir synlighetsområdena i det närliggande området smala och småskaliga. I närinfluensområdet är landskapet på den norra sidan av vindkraftsprojektet väldigt känsligt för förändringar. Benägenheten för förändringar är stor på grund av landskapsbilden som bevarats oförändrad under en lång tid, det öppna landskapet och mängden av bebyggelse. Konsekvenserna är stora i norr. I övriga väderstreck är konsekvenserna huvudsakligen lindriga, ställvis kan måttliga konsekvenser uppstå. Ställvis uppstår inga konsekvenser alls.

Sett från mellanområdet urskiljs vindkraftverken tydligt i bakgrundslandskapet om det inte finns några sikthinder mellan kraftverken och observationspunkten. Vindkraftverkens storlek och avstånd är däremot svårare att gestalta redan på detta avstånd. I mellanområdet (**5–10 km**) kan vindkraftsparken enligt synlighetsanalysen fortfarande urskiljas mest på den norra sidan av projektområdet, i Bårängens och Malax odlingsområden. Kraftverken kan också urskiljas tydligt på den västra sidan av projektområdet, i de västra delarna av åkerområdet mellan Petalax och Nyby. I området finns även bebyggelse och därför syns kraftverken i en daglig livsmiljö. Även på den östra och södra sidan av projektområdet kan kraftverken urskiljas i öppna områden, men i dessa områden har de öppna områdena en mindre yta och är mer splittrade. Av denna orsak urskiljs kraftverken inte på en gång som en tydlig och stor helhet. I områdena på den södra sidan är synligheten tydligast i öppna myrområden där kraftverken inte påverkar den dagliga livsmiljön i lika stor grad. Däremot förändrar de kraftigt vyn över naturlandskapet i riktning mot vindkraftsprojektet.

I mellanområdet för Juthskogens vindkraftsprojekt varierar landskapets känslighet för förändringar från stor till måttlig. På den norra sidan består de öppna odlingsområdena av landsbygdsliknande bebyggelse som även utgör ett regionalt värdefullt landskapsområde. Av denna orsak är området väldigt känsligt för förändringar. I övriga områden är landskapets känslighet för förändringar huvudsakligen måttlig. Förändringarna i landskapsbilden är till största delen måttliga på den norra sidan av projektområdet. I övriga områden är de lindriga eller högst måttliga på lokal nivå.

På **över 10 km:s** avstånd minskar de störningar som kraftverken orsakar i landskapet, även om delar av dem eller deras flyghinderljus kan urskiljas från öppna områden på upp till flera kilometers avstånd vid goda väderförhållanden om sikthinder inte finns. I fjärrområdet blir kraftverken en del av bakgrundslandskapet på grund av avståndet.

I fjärrområdet för Juthskogens vindkraftsprojekt varierar landskapsbilden från växttäckta och obebodda skogs- och myrområden till levande bandliknande landsbygdsområden. I fjärrområdet finns även öppna havsområden. De mest vidsträckta och enhetligaste öppna odlingsområdena och bostadsområdena ligger fortfarande på den norra sidan av vindkraftsparken, i områdena mellan Laihela och Sundom. Även i dessa områden är kraftverkens synlighet lokal och synlighetssektorerna förblir förhållandevis smala. De största sammanhållna synlighetsområdena bildas i de norra delarna av Söderfjärdens åkerområde. Där kan rotorbladspetsarna av till och med alla kraftverk synas ovanför skogsgränsen.

Kraftverken kan urskiljas som en omfattande helhet även till öppna och vidsträckta havsvikar. I övriga områden är kraftverkens synlighet väldigt lokal. Överallt i fjärrområdet är kraftverkens synlighet väldigt beroende av väderförhållandena och tiden på dygnet och årstiden. Det är sannolikt att kraftverkens syns vid klart väder.

Då kraftverken syns i fjärrområdet utgör de redan en del av fjärrlandskapet och blir inte dominerande i landskapet. Kraftverken är synliga tidvis och synligheten är väldigt lokal. Landskapets känslighet för förändringar är måttlig och det uppstår inga eller endast lindriga konsekvenser för landskapet i fjärrområdet.

I det teoretiska maximala synlighetsområdet (ca **20–35 km**) kan vindkraftverken urskiljas i landskapet från lämpliga observationspunkter vid goda väder- och ljusförhållanden. Kraftverken kan bäst urskiljas långt borta vid horisonten från högre belägna platser i terrängen, som inte är särskilt många i Österbotten, eller från höga byggnader. På grund av det långa avståndet är förändringarna i landskapsbilden så lindriga att det inte kan anses uppstå några konsekvenser alls eller att de förblir lindriga i det teoretiska maximala synlighetsområdet.

Konsekvenser för landskapet, ALT2

Alternativ ALT2 i Juthskogens vindkraftsprojekt består av 22 kraftverk, vilket är 2 kraftverk fler än i alternativ ALT1. Kraftverkstornen är 15 meter lägre än i alternativ ALT1 och rotns diameter är 20 meter mindre. Den totala höjden är således 25 meter lägre jämfört med alternativ ALT1. Placeringen av kraftverken är samma som i alternativ ALT1, plus två kraftverk.

I det landskapsmässiga närinfluensområdet har förändringen i kraftverkens antal och placering främst en effekt på lokal nivå, beroende på observationspunkt. Från vissa observationspunkter syns fler kraftverk i alternativ ALT2 tydligare än i alternativ ALT1 trots att kraftverkens totala höjd är lägre. Vid vissa platser kan å andra sidan färre kraftverk vara synliga än i alternativ ALT1 eftersom kraftverken är just så pass mycket lägre att de ställvis snabbare blir skymda. Skillnaderna mellan alternativen förblir däremot väldigt marginella och lokala.

Konsekvenser för landskapet, ALT3

Alternativ ALT3 för Juthskogens vindkraftsprojekt består av 19 kraftverk, vilket är 1 kraftverk färre än i alternativ ALT1. Kraftverkstornen är 15 meter lägre än i alternativ ALT1 och rotns diameter är 20 meter mindre. Den totala höjden är således 25 meter lägre jämfört med alternativ ALT1. Kraftverkens placering avviker något från alternativen ALT1 och ALT2.

I det landskapsmässiga närinfluensområdet har förändringen i kraftverkens antal och placering främst en effekt på lokal nivå, beroende på observationspunkt. Sett från vissa punkter syns färre kraftverk i alternativ ALT 3 än i alternativ ALT1 och ALT2. Kraftverken är lägre jämfört med alternativ ALT1, vilket även innebär att kraftverken ställvis är mindre synliga. Skillnaderna är däremot väldigt små. Skillnaderna mellan alternativen förblir väldigt marginella och lokala.

Konsekvenser för värdefulla landskapsområden och kulturmiljöer

I projektområdets närområde (0–5 km) finns ett nationellt värdefullt landskapsområde (Övermalax–Åminne, MAO100109) samt ett regionalt sett (Södra Österbotten) viktigt landskapsområde (Sarvijoki). Konsekvenserna för objekten är visuella. För Sarvijoki förblir konsekvenserna väldigt lindriga på grund av de skogtäckta områdena i omgivningen. Kraftverken förblir huvudsakligen osynliga och det uppstår knappt några konsekvenser för landskapet. I landskapsområdet på den norra sidan av projektområdet, som tills vidare är av betydelse på nationell nivå, bildas tydliga förändringar i landskapsbilden i riktning

mot vindkraftsprojektet. De tydligaste förändringarna i landskapsbilden i landskapsområdet riktas till de sydligaste delarna av landskapsområdet som ligger närmast vindkraftsprojektet. Förändringarna är kraftiga men kan urskiljas endast i riktning mot vindkraftsprojektet. Effekten lindras något av att vindkraftverken i Juthskogen ligger på tvären i förhållande till landskapets naturliga riktning. Detta innebär att kraftverken urskiljs inom en begränsad sektor och sprids inte ut över hela landskapsområdet.

I projektets mellanområde (5–10 km) fortsätter Övermalax–Åminne (MAO100109) landskapsområde. I mellanområdet finns två RKY 2009-objekt, Risku gård i Sarvijoki och Malax kyrka och prästgård, samt fem regionalt värdefulla områdesobjekt: Sarvijoki, Lolax bygata, Mamrelund, Petalax kyrkonejd och Pörtom kyrka med omgivning. I mellanområdet börjar vindkraftverken redan bli en del av bakgrundslandskapet. I öppna områden syns kraftverken fortfarande som en sammanhållen grupp av kraftverk men synligheten begränsas redan till en ganska smal sektor i vyn. Vidsträckta vyer över de värdefulla områdena kan eventuellt uppstå främst från Övermalax–Åminne-området. I övriga värdeområden är det mer osannolikt att kraftverken bildar omfattande störande element eftersom områdena är mindre. Dessutom bildar träden och bebyggelsen sikthinder. Trots detta är det möjligt att kraftverken kan urskiljas, men de försvagar inte längre betydelsen av enskilda värdeobjekt och deras karaktär i bakgrundslandskapet. I det stora Övermalax–Åminne-området kan förändringen ställvis vara måttlig i riktning mot vindkraftsprojektet.

I projektets fjärrområde (10–20 km) ligger följande nationella landskapsområden eller förslag på landskapsområden: Övermalax–Åminne (MAO100109), Söderfjärdens odlingsslätt (MAO100110/118) och Laihela ås kulturlandskap (119). I fjärrområdet ligger dessutom sju byggda kulturmiljöer av riksintresse (RKY 2009): Bränno by, bruksherrgårdarna i Österbotten; Åminneborg, Åminne fiskehamn, Adolf Fredriks postväg, de österbottniska gårdarna i Laihela ådal, Molpe fiskehamn och museibron Toby bro). I zonen finns flera objekt som är värdefulla på landskapsnivå. Av dessa är de största Närpes ås kulturlandskap, Österland (fi. Närvijoki) och Niemenkylä. Enligt synlighetsanalysen kan kraftverken urskiljas vid sådana objekt i fjärrområdet där det finns mer vidsträckta, öppna och enhetliga områden. Till exempel kan kraftverken inte längre urskiljas i Molpe fiskehamn eller i dess närhet. I de norra delarna av Söderfjärdens odlingsslätt kan däremot de övre delarna av kraftverken urskiljas som en större grupp i bakgrundslandskapet. Även om kraftverken skulle kunna urskiljas bland objekten i fjärrlandskapet, förblir konsekvenserna vid de värdefulla objekten lindriga. De nya elementen som skymtar i landskapet långt borta i bakgrunden skapar historiska skikt i landskapet men försvagar inte de huvudelement som står som grund för klassificeringen av landskapet eller kulturmiljön.

I projektets teoretiska maximala synlighetsområde (över 30 km) ligger bl.a. Harrströms ådals kulturlandskap (115) och Kyro älvdal (MAO100101/120) samt flera andra objekt. På de österbottniska slätterna är det sällsynt med vyer som sträcker sig till över 30 kilometers avstånd. Vid goda väderförhållanden kan över 30 km långa vyer uppstå, men de kraftverk som eventuellt urskiljs i dess landskap försvagar inte längre landskapsbilden. Det anses inte uppstå några konsekvenser för det teoretiska maximala synlighetsområdet.

Sammantagna konsekvenser tillsammans med andra vindkraftsprojekt

Synlighetsanalyserna och fotomontagen har utarbetats som gemensamma modelleringar tillsammans med de vindkraftsprojekt som ligger närmast projektet (Ribäcken, Långmossa, Takanebacken och Juthskogen). I de gemensamma modelleringarna ligger vindkraftverken utspridda över ett större område och mellan dem finns även öppna odlingsområden, framför allt längs Ribäcksvägen. På grund av kraftverkens mera omfattande placering blir de öppna områden som hamnar i skugga i synnerhet i de öppna odlingsområdena som ligger närmast vindkraftverken betydligt smalare, och kraftverken blir

synliga så gott som överallt i de öppna områdena, på ända upp till tio kilometers avstånd. I de öppna åkerområden som vetter mot vindkraftverken begränsas skuggområdena till några tiotals meter. På över tio kilometers avstånd från kraftverken förblir de öppna områden som vetter mot vindkraftsprojektet däremot utanför synlighetsområdet på en sträcka som omfattar upp till flera hundra meter.

Utöver vindkraftsprojekten i Ribäcken, Långmossa och Takanebacken finns det även flera andra vindkraftsprojekt som planeras, byggs eller som redan är i drift i omgivningen av Juthskogens projektområde. På bild 19 visas avgränsningen av övriga kända projektområdena. Om alla projekt genomförs blir vindkraftverken ett typiskt element i landskapet, och kraftverk urskiljs i alla väderstreck och i de flesta öppna områden. Då vindkraftverken blir vanligare i landskapet blir människor så vana vid dem att de nödvändigtvis inte fäster så stor uppmärksamhet vid dem. Då antalet vindkraftverk ökar försvinner så andra sidan även statusen av ett landmärke som ett vindkraftverk bildar eftersom det blir svårt att gestalta till vilken park varje kraftverk hör.

Sammanfattning och jämförelse av alternativ

Vindkraftsprojektet förändrar framför allt landskapsbilden i de närliggande områdena. Omfattningen av förändringen i landskapsbilden beror på hur öppet landskapet i närheten är, hurdana terrängformerna är samt på antalet kraftverk. I den omedelbara närheten av Juthskogens vindkraftsprojekt (på under 2 km:s avstånd från kraftverken) finns en del bostadsbebyggelse och öppna åkerområden där kraftverken syns tydligt och där de märkbart förändrar den dagliga livsmiljön. De mest betydande förändringarna i landskapsbilden riktas till områdena på den norra sidan av vindkraftsprojektet, cirka 2–5 km från kraftverken. I dessa områden är landskapet väldigt öppet, och kraftverken bildar en betydande ny riktpunkt i landskapet. Förändringen i landskapet är kraftig men kraftverken kan även ses som ett element som berikar landskapet. Vindkraftverken smälter bättre in i ett landsbygdsliknande åkerlandskap än till exempel i en miljö i naturtillstånd. I andra väderstreck är kraftverken synliga från öppna platser men områdena är splittrade och därför framträder kraftverken inte som lika dominerande element i landskapet som på den norra sidan av projektet.

Av de värdefulla objekten i landskapet och den byggda kulturmiljön uppstår de mest betydande konsekvenserna även för de områden som ligger på den norra sidan av projektet, framför allt i de västra delarna av det värdefulla landskapsområdet Övermalax–Åminne (MAO100109) där kraftverken syns tydligt i riktning mot vindkraftsprojektet. Till objekt som ligger i mellan- och fjärrområdet syns kraftverken på vissa ställen, men de kvarstår huvudsakligen i bakgrundslandskapet och försvagar inte märkbart de värden som står som grund för klassificeringen.

Landskapsmässigt finns det ingen stor skillnad mellan de bedömda alternativen ALT1, ALT2 och ALT3 för vindkraftsprojektet eftersom antalet kraftverk inte avviker mycket från varandra (1–3 st.). I alternativ ALT2 och ALT3 är kraftverkens totala höjd 25 meter lägre. I alternativ ALT2 finns det två kraftverk fler än i alternativ ALT1, vilket kan leda till att kraftverken trots det större antalet ställvis kan synas mindre än kraftverken i alternativ ALT1 eftersom kraftverken är lägre. I regel är de områden där kraftverken är synliga väldigt liknande i alla alternativ, även om placeringen av kraftverken i alternativ ALT3 avviker från de två övriga alternativen.

I alla tre undersökta alternativ bildar Juthskogens vindkraftsprojekt en klunga av vindkraftverk tillsammans med de tre övriga vindkraftsprojekten. Varje kraftverksgrupp bildar en helhet som står något avskilt från de andra. Om man inte känner till området noggrannare kan det på längre avstånd vara svårt att lokalisera vilka kraftverk som hör till vilken grupp. Sett ur ett vidare perspektiv bildar de fyra kraftverksområdena ett gemensamt större vindkraftsområde.

Den förändring som vindkraftverken för med sig för landskapet kan även upplevas positivt. Kraftverken kan ses som ett landmärke som berikar landskapsbilden och som området är känt för. Kraftverken bildar även ett nytt historiskt skikt i landskapsbilden. Vindkraftverkens synlighet berättar även om produktionen av ren förnybar energi i området. Förändringen i landskapet berör mest den nuvarande generationen. För kommande generationer är vindkraftverken redan en del av den "normala" byggda miljön och landskapet.

I slutet av vindkraftsprojektets livscykel kommer vindkraftverken att monteras ner och det landmärke som bildats i landskapet försvinner. Förändringen i landskapet är åter betydande men dess effekt är positiv eller negativ beroende på betraktarens egen inställning till vindkraft.

8.1.5 Kraftledningens konsekvenser

I projektområdet sker den interna elöverföringen i vindkraftsparken genom jordkablar i alla projektalternativ. Strävan är att jordkablarna ska installeras i anslutning till det befintliga och nya servicevägnätet i kanten av vägarna, vilket innebär att det inte är nödvändigt att röja skog. Beroende på alternativ ansluts projektområdet till det nationella elnätet endera via stationen i Toby (S1) eller en ny station i Pörtom (S2). För att koppla projektområdet till nätet behövs beroende på det slutliga alternativet för genomförandet cirka 8–23 kilometer ny luftledning utanför projektområdet. Den nya luftledningen förändrar landskapet i synnerhet i områden där landskapet är öppet och i områden där det inte finns kraftledningar sedan tidigare.

Det sätt på vilket kraftledningen byggs preciseras senare i den separata planerings- och tillståndsprocessen. De minsta konsekvenserna för landskapet uppstår då kraftledningar kan byggas parallellt i samma terrängkorridor. Landskapskonsekvenser uppstår nästan inte alls i en situation där fler ledningar kan läggas till i kraftledningsstolparna. I elöverföringsalternativ S2 byggs en ny 100/400 kV:s nätstation i Pitkäloukko-området. Området är ett glesbygdsområde där det inte finns några klassificerade landskaps- eller kulturmiljöer. Elstationen har stora konsekvenser för landskapet på lokal nivå, på upp till cirka 0,5 kilometers avstånd.



Bild 57. Exempel på en elstation som storleksmässigt motsvarar Juthskogens egen elstation.

8.1.6 Konsekvenser om projektet inte genomförs

Om Juthskogens vindkraftsprojekt inte genomförs förverkligas inte heller de konsekvenser som uppstår genom projektet och elöverföringen. Det är däremot sannolikt att landskapet påverkas av de flera övriga vindkraftsprojekten i området.

8.1.7 Skyddsåtgärder

De konsekvenser som vindkraftverken orsakar för landskapet och kulturmiljöerna bildar i första hand visuella förändringar i landskapsbilden. På grund av vindkraftverkens storlek är det omöjligt att förhindra de visuella konsekvenserna. De konsekvenser som kraftverken orsakar kan däremot lindras genom att planera placeringen av vindkraftverken i landskapsbilden och så att de lämpar sig för landskapets bärförmåga. Eftersom vindkraftverken är stora bildar de alltid en fixpunkt i landskapet. Genom en lyckad gruppering av kraftverken bildar grupperna sammanhållna helheter som utgör landmärken i området.

I närheten av värdefulla landskapsområden och kulturmiljöer borde det ses till att kraftverken placeras så att de inte ligger för nära värdeobjekten. Det är svårt att fastställa ett exakt avstånd och det måste alltid bedömas från fall till fall. Kraftverken skulle däremot inte få vara dominerande i landskapsbilden för värdeobjekten eller underställa värdeobjekt i landskapet eller kulturmiljön.

De konsekvenser som uppstår genom flyghinderljusen kan lindras endast genom att ändra de bestämmelser som gäller för flyghinderljus. Röda kontinuerligt lysande flyghinderljus bildar mindre olägenheter för landskapet. Röda kontinuerligt lysande ljus är mindre synliga och mer harmoniska i landskapet än blinkande vita ljus. Landskapsskadan skulle även bli mindre om flyghinderljusen kunde installeras på endast en del av kraftverken i vindparken eller om flyghinderljusen fungerade med hjälp av radar. Det slutliga beslutet om flyghinderljusen vid objektet fattas av Trafiksäkerhetsverket Trafi.

8.2 Fornlämningar

8.2.1 Konsekvensmekanismer

Fasta fornlämningar är fredade med stöd av § 1 i lagen om fornminnen (295/1963) utan separat beslut. Det är förbjudet att gräva ut, överhölja, ändra, skada, ta bort eller på annat sätt rubba fasta fornlämningar. Fasta fornlämningar är bl.a. jord- och stenhögar, rösen och stensättningar som fordom uppförts av människor, gravar och gravfält, stenar och klippytor, på vilka från forna tider finns inskrifter, offerkällor och andra kultplatser, bostadslämningar, borgar och konstruktioner i anslutning till dem samt rester av dem, olika minnesmärken i anslutning till färdvägar, händelser och märkespersoner samt vissa fasta naturföremål.

Exempelvis grävning, sprängning eller utfyllnad som är nödvändiga för byggande av väg, upplagringsområde, grund och lyftområde för vindkraftverk och som rubbar ytstenar, markbeskaffenheten och växtligheten kan äventyra fasta fornlämningar. Till fasta fornlämningar hör därtill de skyddsområden som behövs för att bevara en fornlämning samt för att reservera det utrymme omkring fornlämningen som är nödvändigt med tanke på fornlämningens beskaffenhet och betydelse.

8.2.2 Bedömningsmetoder

Ahlman Group Oy/Tiina Vasko (FM, arkeolog) genomförde under terrängperioden 2019 en arkeologisk inventering i anslutning till Juthskogens vindkraftsprojekt. I inventeringens beredningsskede utreddes inventeringsområdets natur- och bebyggelsehistoria samt tidigare undersökning av det. Vid utredningen användes bl.a. Geologiska forskningscentralen GFC:s bergs- och jordmånskartor och kartor som är framställda genom laserskanning av markytan (Lantmäteriverket). I anslutning till fornlämningar från historisk tid granskades även historiska kartor i Riksarkivets digitala arkiv. Uppgifterna om kända fasta fornlämningar togs från Museiverkets register över fornlämningar.

Terrängarbetena i anslutning till den arkeologiska inventeringen av Juthskogens vindkraftsparkområde genomfördes under tiden 6–10.5.2019. I terrängarbetet bedömdes alla planeringsområden och av dem beaktades närmare de områden som enligt den preliminära utredningen visade sig vara potentiella områden för hittills oupptäckta fornlämningar. Särskild uppmärksamhet fästes vid de kända fornlämningsobjektens omgivningar. I fråga om de planerade nya väg- och elöverföringslinjerna genomfördes terrängarbeten på områden som i det förberedande arbetsskedet ansågs ha den största potentialen.

Primär inventeringsmetod var okulär besiktning. Väderförhållandena i terrängen var huvudsakligen goda, observationerna försvårades ställvis av markarbeten i anslutning till skogsbruket och gamla avverkningsspår. Inga provgropar grävdes vid inventeringen. Observationerna dokumenterades med anteckningar och fotografering. Koordinatuppgifterna sparades i anslutning till terrängarbetena med GPS, med en noggrannhet på i genomsnitt 3–5 meter.

8.2.3 Beskrivning av nuläget

Områdets läge ca 25–45 m ö.h. motsvarar strandnivån från sen stenålder till bronsåldern, grovt taget för ca 3 000–5 000 år sedan. Bosättningen under äldre stenålder har funnits högre upp. Enligt Museiverkets fornminnesregister finns det sex kända fasta fornlämningsobjekt på området. Samtliga objekt är rösen. De är uppskattningsvis från bronsåldern-tidig järnålder.

Den tidigaste fasta bosättningen i Österbotten uppskattas till att börja med ha uppkommit i synnerhet vid åmynningar. De inre delarna av landet var till att börja med huvudsakligen nyttjanderättsområden för dem som bodde längs kusten och även jakträttsområden för befolkningen längre söderut. Petalax

nämns i de skriftliga källorna redan år 1491, men området därifrån österut, in mot landet, nämns som nybyggnadsområde (Nyby) betydligt senare. Malax var på 1500-talet en del av den vidsträckta kyrkosocknen Mustasaari.

Enligt historiska kartor har det inte funnits fast eller ens säsongbetonad bosättning på projektområdet. Markbeskaffenheten på området har gjort att det har varit olämpligt för odling, men i synnerhet på ängarna invid Korslombäcken har naturfoder samlats in under olika tider. Marken består till största delen av bearbetad ekonomiskog, dikade torvmarker och kalhyggen. Kartor som är producerade med laserskanningsmetoden (Lidar) ger inte någon särskilt bra information om de för området typiska fornlämningarna, stenrösena. Bättre framträder olika gropar på de här kartorna, såsom tjärgravar. Några sådana har emellertid inte påträffats på det inventerade området.

Vid inventeringen påträffades en inte tidigare känd fornlämning (Långbacken), d.v.s. ett ca 15 meter långt och knappt en meter högt valliknande stenröse i områdets södra del på berghällen Långbacken. Objektet är sannolikt från bronsåldern. Det finns ungefär på nivån 40 meter. (Vasko 2019). Ahlman Group Oy lämnade in den arkeologiska inventeringsrapporten till Österbottens museum, som gjorde ett nytt granskningsbesök på Långbacken. Enligt Österbottens museum är stenröset inte en i fornminneslagen avsedd fast fornlämning utan en formation som har uppkommit under den senaste istiden i dess smältningsskede till följd av isens och vattnets rörelser. Därmed verkar det inte finnas något annat arkeologiskt kulturarv som bör beaktas på Juthskogens planeringsområde än de sedan tidigare kända registrerade fornlämningarna (Risla 2019).

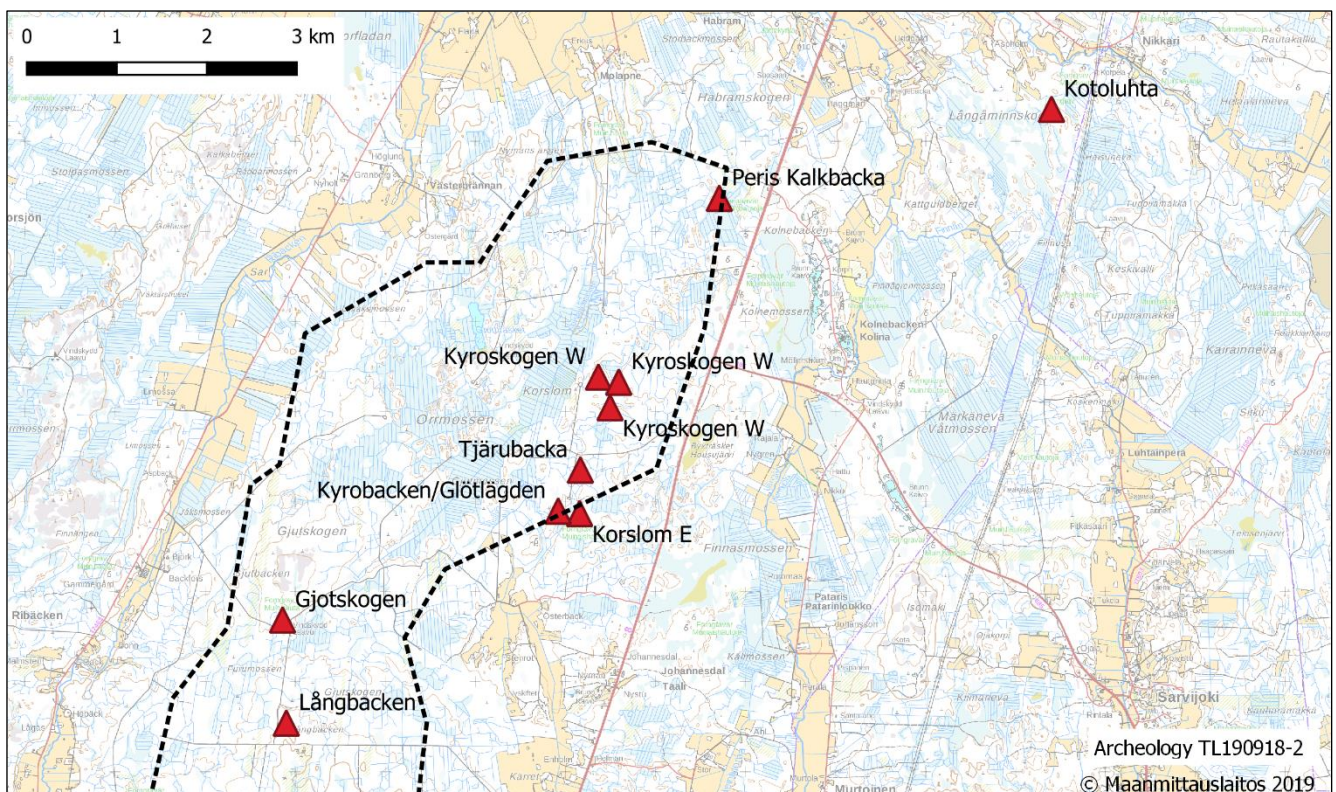


Bild 58. Vid den arkeologiska inventeringen av Juthskogen rapporterade fasta fornlämningar. Långbacken konstaterades senare vara en naturformation och därmed inte något fornminne som ska skyddas.



Bild 59. Gjuthskogens gravröse. Foto: Vasko T. 2019.

8.2.4 Vindkraftsparkens konsekvenser

Byggandet av kraftverk, vägar, kabeldiken och kranplatser samt kraftledningar måste planeras noga så att rubbning av fornlämningarna och deras skyddsområden kan undvikas. Fornlämningarna och deras skyddsområden har beaktats i planeringen i samtliga projekteralternativ och därmed förorsakar inte bygg- och rivningsarbetena i anslutning till vindkraftverksprojektet några direkta fysiska olägenheter för fornlämningarna. De byggnadsobjekt som finns närmast de fasta fornlämningarna i de olika projekteralternativen har räknats upp i tabell 13.

Under den tid vindkraftsparken är i drift inverkar de vindkraftverk som är belägna på fornminnenas närområde på fornlämningarnas upplevelsevärde. Fornlämningarnas upplevelsevärde är baserat på deras historiska karaktär och vindkraftverken, som är stora och representerar den nyaste tekniken, är raka motsatsen till vindkraftverk. Detta motsatsförhållande kan framhäva fornlämningarnas historiska karaktär men det kan störa upplevelsevärdet i anslutning till dem. Konsekvensen kan därmed vara neutral, positiv eller negativ enligt vederbörande subjektiva bedömning. När vindkraftsparken har nedmonterats, återgår de fasta fornlämningarnas upplevelsevärde till en situation som motsvarar läget före byggandet, i och med att de närbelägna vindkraftverken rivs och transporteras bort.

De planerade vindkraftverken finns i regel på ca 500 meters avstånd från fasta fornlämningar. Gravrösena "Kyroskogen W" är i projekteralternativen ALT1, ALT2 och ALT3 närmast de planerade vindkraftverken. Väster om objektet är det närmaste kraftverket planerat på ca 140 meters och öster om objektet på ca 110 meters avstånd från skyddsområdet. De servicevägar som behövs och kraftverkets lyftområden kan genomföras utan behov av att rubba objektet eller dess skyddsområde.

Befintligt vägbestånd istandsätts och förbättras och diken invid vägarna rensas. Konsekvenserna av förbättringen av vägnätet är begränsade till ett smalt område. I snäva kurvor och korsningsområden måste vägområdena breddas för att de vändradier som de långa transporterna kräver ska uppnås. Den fasta fornlämning som är närmast det område där vägen behöver förbättras är "Gjutsbogen", och dess skyddsområde är på ca 15 meters avstånd från Jutskogsvägens skogsbilväg. Även nya vägar måste byggas för genomförandet av vindkraftsparken. Objektet "Gjutsbogen" finns även närmast en planerad ny väg. I alternativ ALT2 finns kraftverk nummer 22 och i alternativ ALT3 kraftverk nummer 13 norr om objektet, där den planerade servicevägen har dragits så att den går ca 50 meter öster om skyddsområdet. Byggandet av en ny serviceväg och byggarbetena i anslutning till förbättringen av Jutskogsvägen förutsätter ingen fysisk rubbning av fornlämningen. På andra ställen på projektområdet förbättras vägarna och byggs nya vägar på långt avstånd från fornlämningarna och detta kan inte anses medföra olägenheter för objekten.

Tabell 13. Fasta fornlämningar i förhållande till vindkraftsprojektets byggobjekt.

Objekt	ID	Avstånd till byggobjektet	Byggobjekt
Peris Kalkbacka	475010079	400 m	Ny väg (ALT1 och ALT2)
Kyroskogen W	475010076	110 m	Kraftverk nr 9 (ALT1 och ALT2)
Tjärubacka	475010074	140 m	Väg som ska förbättras(ALT1, ALT2, ALT3)
Kyrobacken/Glötträden	475010050	540 m	Väg som ska förbättras (ALT1, ALT2)
Korslön E	475010075	560 m	Väg som ska förbättras (ALT1, ALT2, ALT3)
Gjutsbogen	475010070	15 m	Väg som ska förbättras (ALT1, ALT2, ALT3)
Kotoluhta	475010021	20 m	Kraftledning S1

I anslutning till bedömningen av miljökonsekvenserna kan konstateras att med de nuvarande planerna hotar inte byggandet av vindkraftsparken de fasta fornlämningarna i området, om gränserna för de kända objektens skyddsområden beaktas även vid den detaljerade planeringen och byggandet.

8.2.5 Kraftledningens konsekvenser

På det område där ruttalternativ S1 för den norra kraftledningen är finns en fast fornlämning, Kotoluhta. Kotoluhta är ett stenröse på ett berg. Området har kalhuggits och objektets närmiljö är öppen. Avståndet mellan den planerade linjen och kanten av fornlämningens skyddsområde är endast ca 10 meter. Ifall elöverföringsrutt S1 förverkligas, skulle Kotoluhtas skyddsområde finnas på bara några meters avstånd från kraftledningens ledningsgata. På ledningsgatan hålls växtligheten låg men grävning, utfyllnad och andra schaktnings- och byggarbeten görs endast i fråga om pelarkonstruktionerna. Kotoluhtas skyddsområde skulle finnas på kraftledningens randzon, där vissa begränsningar anges för växtlighetens och trädbeståndets höjd. För att Kotoluhta fasta fornlämning ska kunna bevaras, bör den beaktas vid den detaljerade planeringen och i synnerhet vid planeringen av grundläggningen och placeringen av pelarna. Byggande av kraftledningen i enlighet med elöverföringsrutt S1 skulle försvaga Kotoluhtas upplevelsevärde när modern infrastruktur skulle byggas i det historiska objektets omedelbara närhet. Samtidigt skulle de stigar och stråk som eventuellt uppkommer på kraftledningsrutten förbättra tillgängligheten till fornlämningen.

8.2.6 Konsekvenser om projektet inte genomförs

Om projektet inte genomförs, bevaras fornlämningarnas upplevelsevärde oförändrat under förutsättning att objekten beaktas på ett adekvat sätt i anslutning till skogsvårdsåtgärderna.

8.2.7 Skyddsåtgärder

Om man går in för att genomföra elöverföringen i enlighet med ruttalternativ S1 bör särskild uppmärksamhet fästas vid Kotoluhta fornlämning vid jordbyggnadsarbetena, planeringen av placeringen och grundläggningen av kraftledningspelarna samt genomförandet av de servicevägar som eventuellt behövs.

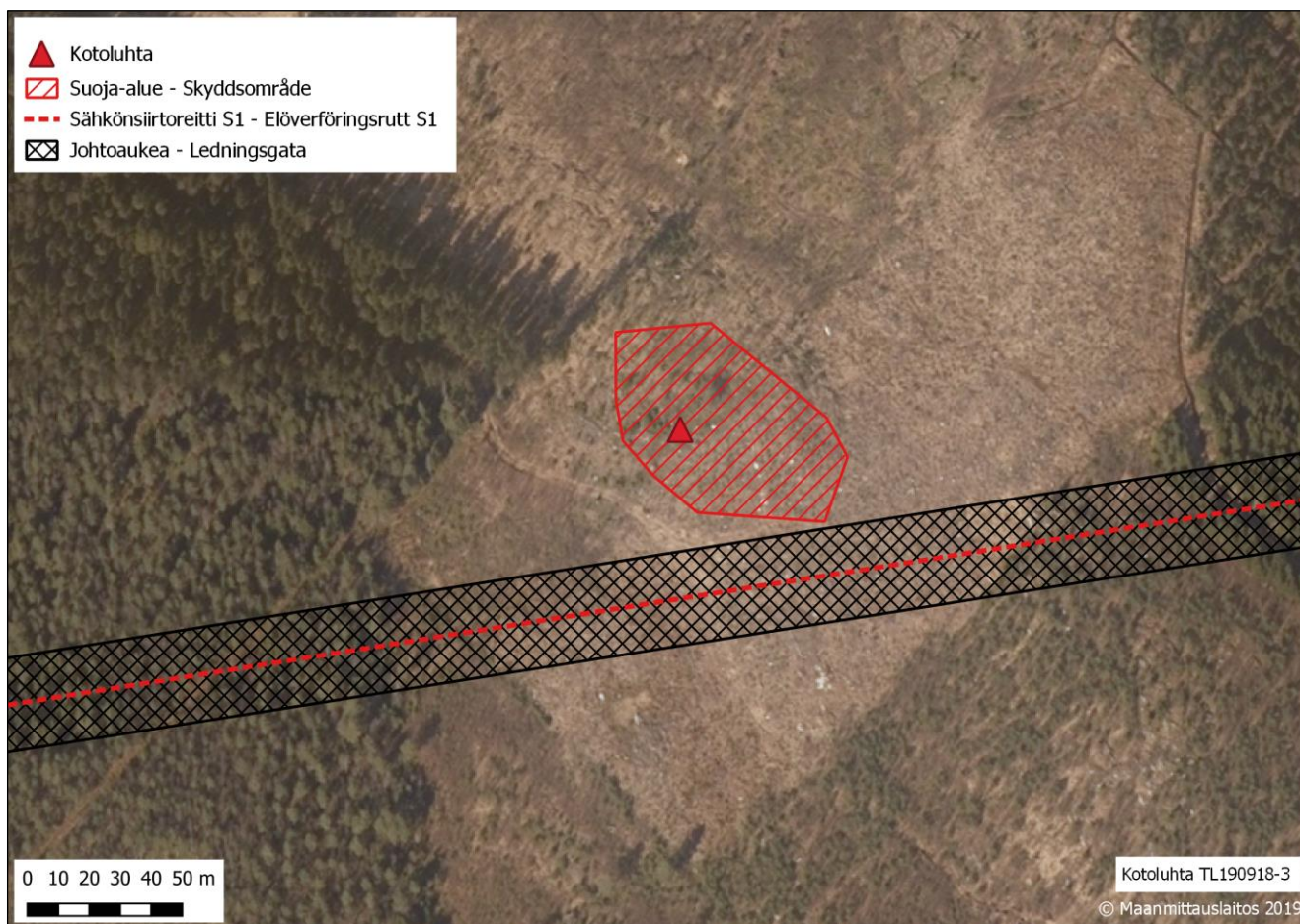


Bild 60. Kotoluhta fornlämning och elöverföringsrutt S1.

9 KONSEKVENSER FÖR MÄNNISKAN

9.1 Buller

9.1.1 Konsekvensmekanismer

Under vindkraftprojektets byggskede uppstår ljud som bl.a. förorsakas av transporter, markarbeten och eventuella sprängningar. Även installation av kablar, montering av vindkraftverk och gjutning av fundament kan förorsaka ljud. Under byggskedet uppstår periodiskt och varierande ljud främst på vardagar mellan kl 07 och 17. Byggandet tar cirka 1,5-2 år i anspråk.

Då vindkraftverken är i drift uppstår ett aerodynamiskt, susande ljud från den roterande rotern. Även från generatoren och en eventuell växellåda uppstår ljud, som kan låta som ett mekaniskt surrande. Ljudet under driften är jämnt och uppstår så gott som kontinuerligt. Driftsljud uppstår inte då vindkraftverket står stilla antingen på grund av underhåll eller vindstilla väder.

Ljudets egenskaper varierar beroende på rådande förhållanden och de tekniska egenskaperna hos de planerade vindkraftverken. De lokala förhållandena kan dämpa ljudet. Ljudstyrkan minskar då man förflyttar sig längre bort från ljudkällan. Också luftens egenskaper, så som temperatur och luftfuktighet, påverkar ljudet. Terrängtypen, växtligheten och vindriktningen har även de en betydande effekt på dämpningen av ljudet.

Ljudet klassas som buller, om människan upplever det som obehagligt och störande. Människor upplever bullerpåverkan, såsom även annan påverkan, mycket olika. Samma ljud kan i olika situationer, beroende på människa och plats, upplevas som obehagligt buller, neutralt ljud eller njutbart ljud. Hur ljudet upplevs påverkas också av dess styrka, periodicitet och frekvens.

Gränsvärden för buller

I statsrådets förordning (1107/2015) om riktvärden för utomhusbuller från vindkraftverk regleras riktvärdena för den beräknade eller mätta bullernivån. På områden som är utsatta för buller från vindkraftverk får utomhusbullernivån inte överskrida de A-frekvensvägda riktvärden som presenteras i tabellen nedan. Förordningen har trätt i kraft 1.9.2015.

	bullernivån utomhus L_{Aeq} dagtid kl 7–22	bullernivån utomhus L_{Aeq} nattetid kl 22–7
permanent bebyggelse	45 dB	40 dB
fritidsbebyggelse	45 dB	40 dB
vårdinrättningar	45 dB	40 dB
läroinrättningar	45 dB	-
rekreationsområden	45 dB	-
campingplatser	45 dB	40 dB
nationalparker	45 dB	40 dB

Tabell 14. Riktvärden för vindkraftverkens utomhusbullernivå.

För bostads- och vistelseutrymmen innehåller förordningen en åtgärdsgräns dagtid (07-22) på LAeq 35 dB och nattetid (22-07) på LAeq 30 dB (förordning 545/2015). För buller som tydligt kan urskiljas från bakgrundsbullret och som eventuellt kan orsaka sömnstörningar, är åtgärdsgränsen (kl 22-7) 25 dB (LAeq,1h) i rum avsedda att sova i. Därtill används en korrigering av mätresultaten för särdrag i bullret som tonalitet och impulsartat ljud.

Förordningen innehåller följande åtgärdsgränser för lågfrekvent buller. Gränserna är angivna som ekvivalentnivån för en timme lågfrekvent buller.

Tabell 15. Åtgärdsgränser för lågfrekvent buller.

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

Det finns inga anvisningar eller allmänt använda beräkningsmetoder för att modellera totalljudnivån inomhus. Genom förordningens riktvärde på 40 dB(A) utomhus strävar man ändå efter att säkra att åtgärdsgränserna för buller inomhus underskrids. Enligt den allmänt tillämpade DSO 1284-beräkningsmetoden så är byggnadernas ljudisolering för frekvenserna 80-200 Hz ungefär 20 dB. Högre frekvenser dämpas ännu effektivare av byggnadernas isolering, vilket betyder att ljudisoleringen av frekvenserna 200-500 Hz kan antas vara minst 20 dB. Det vindkraftsbuller som hörs 1-3 km från vindkraftverken består i första hand av ljud i frekvensområdet 200-500 Hz. Därför är det mycket sannolikt att inomhusbullernivån är 20 dB(A) eller lägre, ifall utomhusbullernivån ligger under 40 dB(A).

9.1.2 Bedömningsmetoder

Vid modelleringen av vindkraftverkens bullerpåverkan tillämpas standarden ISO 9613-2 enligt Miljöministeriets anvisningar. För bedömningen har FM (matematik) Christian Granlund svarat. För bullerutsläpp från de planerade vindkraftverken används garantivärden som tillverkaren uppgett och de som fastställts i Miljöministeriets riktlinjer (2/2014). I garantivärdet för bullerutsläppet inkluderas osäkerheten i hela beräkningen och i beräkningen av ljudets fortplantning används då de standardiserade värdena för väder- och miljöförhållanden i samband med fortplantningen som baserar sig på ISO 9613-2 (Miljöministeriet 2014).

Bullermodelleringen har utförts med WindPRO Ver3.2 programmets bullerberäkningsverktyg. Lågfrekvent buller har räknats med R-programmet och beräkningen har gjorts enligt anvisningarna som Miljöministeriet publicerade i februari 2014.

I bullerutredningen har tre olika projekialternativ undersökts:

- Alt1: 20 vindkraftverk. Rotordiameter 200 m och navhöjd 200 m. Totalhöjden är 300 m.
- Alt2: 22 vindkraftverk. Rotordiameter 180 m och navhöjd 185 m. Totalhöjden är 275 m.
- Alt3: 19 vindkraftverk. Rotordiameter 180 m och navhöjd 185 m. Totalhöjden är 275 m.

I bullermodelleringen har vindkraftverkstypen V162 5.6 MW använts i alla projekialternativ. Vindkraftverken i modelleringen har en navhöjd på 194-219 meter och utgångsbullernivån 106,8 dB(A). I modelleringen har ljuddata från tillverkaren Vestas använts (från januari 2019). Totalljudeffekten som används i modelleringen kan tyckas hög, då den senaste tekniska utvecklingen av vindkraftverken tas i beaktande (kapitel 9.1.3). Även om det ännu är oklart vilken vindkraftsmodell som slutligen väljs och

vilka ljudtekniska egenskaper den har, ger den utförda bullermodelleringen en pålitlig bild av projektets totala effekter. I samband med bygglovsförfarandet säkerställs att den valda kraftverksmodellen och projektet uppfyller bullerkraven.

Enligt Miljöministeriets riktlinjer ska 2 dB läggas till uppskattningen på bullerutsläppen, om höjdskillnaden mellan bostaden och vindkraftverkets fundament överskrider 60 meter. Korrigeringen görs då avståndet mellan vindkraftverket och bostaden är högst tre kilometer. I denna modellering överstigs höjdskillnaden inte vid de valda observationspunkterna och därmed har ingen korrigering gjorts. Om ljudet är speciellt störande, smalbandigt eller impulsartat, lägger man till 5 dB till beräknings- eller mätresultaten innan man jämför med riktlinjerna i förordningen. I denna modellering har inget tillägg tillämpats, eftersom inga särdrag har noterats.

Uppgifter om områdets höjd har tagits från Lantmäteriverkets modell Höjdmodell 2 m och information om områdets marktäckte har tagits från Finlands Miljöcentrals OIVA-databas. Terrängens dämpande effekt har satts till koefficienten 0.4 enligt miljöministeriets direktiv. Uppgifterna om byggnaderna har tagits från Lantmäteriverkets terrängdatabas och uppdaterats enligt information från de lokala kommunala myndigheterna.

Ljudstyrkan som vindkraftverket producerar har använts som utgångspunkt i beräkningen och på basen av den har ljudets dämpning (geometrisk dämpning samt atmosfärens dämpande effekt) modellerats för hela vindparksområdet. I modelleringen har det antagits att alla bostäder är belägna så att vinden blåser från samma riktning som vindkraftverken befinner sig i och vindstyrkan antas vara 8 m/s på 10 meters höjd ovanför marken. På området valdes 16 observationspunkter för vilka bullret från vindkraftverken redogörs.

9.1.3 Beskrivning av nuläget

Det befintliga ljudlandskapet i projektområdet utgörs närmast av naturens egna ljud. En vindstilla dag är ljudnivån i liknande skogsområden utan ljud från trafik och arbetsmaskiner cirka 20-30 dB. En blåsig dag kan lövträdens sus öka ljudnivån till 40-50 dB. Fågelsång kan som starkast ligga över 50 dB. I vindstilla väder, speciellt på vintern, kan det vara mycket tyst på området, men trafikbruset från riksväg 8 hörs i allmänhet i hela området.

Övriga ljudkällor är ljud från människor, fordon och motorkärlar som rör sig på området samt periodvist ljud från jord- och skogsbruksmaskiner. En skogsbruksmaskin kan förorsaka en ljudnivå på 50-70 dB i närheten av arbetsområdet. En traktor som kör på en åker kan, upp till ett avstånd av några hundra meter, förorsaka en ljudnivå på 35-45 dB. I närheten av vägar kan ett enskilt fordon som kör förbi förorsaka en tillfällig ljudnivå på 50-70 dB (FCG 2015).

I nuläget är områdets största ljudkälla riksväg 8, som går från norr till söder på ett avstånd av 0,5-1 km från projektområdets östra kant. Vägens trafikbelastning är hög och vid de bostäder som befinner sig närmast vägen, till exempel i Sorvar och Ahlholmen, kan ljudnivån tidvis stiga högt. Under det senaste året har det på området hörts lågt buller från byggverksamheten i vindparkerna Ribäcken och Långmossa. De mest högljudda arbetsskedena är ändå över, men den tunga trafiken förorsakar förhöjt trafikbuller speciellt på Ribäcksvägen.

Utveckling av vindkraftstekniken

För att kunna ge en bild av hur framför allt vindkraftverkens effekt- och bullernivåer har utvecklats den senaste tiden undersöks som följande de specifika egenskaperna hos vindkraftverken. Bland annat tas vindkraftsmodeller från danska Vestas med i studien. I Finland är Vestas marknadsledare i branschen

och företaget har levererat cirka hälften av alla installerade vindkraftverk i Finland. Vestas har lyckats öka vindkraftverkens enhetseffekt och fysiska storlek medan bullernivåerna blivit allt lägre.

I Finland byggs för tillfället (2019) flera vindparker som kommer att ha vindkraftverk med enhetseffekter i storleksklassen 4-5 MW. Vestas vindkraftverk V150 4.0 / 4.2 MW består av en rotor med en diameter på 150 meter och en svepyta på 17 671 m². Vindkraftverket utrustas med sågtandade blad som standard. Tornalternativen är 123, 155 eller 166 meter. De högsta vindkraftverken är utrustade med blad som har en svephöjd på 241 meter. Vindkraftverkets maximala utgångsbullernivå (serrated blades) är 104.9 dB(A), som uppnås då vindhastigheten är 9 m/s. (Vestas 2017; Vestas 2018)

Tabell 16. Jämförelsetabell över Vestas vindkraftsmodeller

Kraftverkstyp	V112-3.0	V126-3.3	V136-3.6	V150-4.0/4.2
Enhetseffekt	3.0 MW	3.3 MW	3.6 MW	4.2 MW
Rotordiameter	112 m	126 m	136 m	150 m
Svepyta	9 852 m ²	12 469 m ²	14 527 m ²	17 671 m ²
Tornhöjd	84–140 m	117–137 m	82–166 m	123–166 m
Maxhöjd	196 m	200 m	234 m	241 m
Utgångsbullernivå, clean blades	106.5 dB(A),	108.5 dB(A)	108.2 dB(A)	107.5 dB(A)
Utgångsbullernivå, serrated blades	Kan inte fås	106.0 dB(A)	105.5 dB(A)	104.9 dB(A)
Vindhastighet vid navhöjd som ger upphov till utgångsbullernivån	10 m/s	10/15 m/s ¹	10 m/s	9 m/s
1. utgivningsår	2010	2013	2016	2017

Tabell 17. Jämförelstabell över några olika tillverkares onshore-vindkraftverk på marknaden

Kraftverkstyp	Nordex N149/4.0–4.5	GE 4.8-158	GE 5.3-158	Vestas V150-4.0/4.2
Enhetseffekt	4.5 MW	4.8 MW	5.3 MW	4.2 MW
Rotordiameter	149 m	158 m	158 m	150 m
Tornhöjd	105–164 m	101–161 m	101–161 m	123–166 m
Maxhöjd	238,5 m	240 m	240 m	241 m
Utgångsbullernivå, clean blades	108.1 dB(A)	Inte tillgänglig	Inte tillgänglig	107,5 dB(A)
Utgångsbullernivå, serrated blades	106.1 dB(A)	104.0 dB(A)*	106.0 dB(A)*	104.9 dB(A)
Vindhastighet som ger upphov till utgångsbullernivån	7 m/s	8 m/s	9 m/s	9 m/s

* GE levererar vindkraftsmodellerna 4.8-158 och 5.3-158 endast med sågtandade blad, vilka går under benämningen Low-Noise-Trailing-Edges (LNTes).

På basen av de ovan granskade vindkraftverken kan man se att en ökning av enhetseffekten inte har lett till högre utgångsbullernivåer, utan tvärtom, utgångsbullernivåerna har till och med sjunkit. Eftersom vindkraftsbuller, vid sidan av konsekvenser för landskapet, innehar en central roll i samband med att vindkraftprojektens miljökonsekvenser granskas, är det klart att de vindkraftsleverantörer som når lägre utgångsbullernivåer har en konkurrensfördel jämfört med andra. Kraftverkstillverkarna förväntas i framtiden lägga betydande resurser på utveckling av miljövänligare och tystare vindkraftverksmodeller. Utvecklingen antas fortsätta och de närmaste åren förväntas ett större utbud av vindkraftverk över 5 MW med en utgångsbullernivå på cirka 106 dB(A) eller under. Etha Wind uppskattar att det år 2022-2025 finns 6-8 MW onshore-vindkraftverk, vars utgångsbullernivå är 104-106 dB(A).

9.1.4 Vindkraftsparkens konsekvenser

Byggnation och avveckling

Buller som uppstår under byggtiden orsakas främst av jordarbeten som krävs för fundament och vägförbindelser. Även tunga transporter förorsakar trafikbuller på projektområdet och ökar trafikbullret på transportvägarna. Resning av vindkraftverk är inte ett speciellt högljutt arbetsskede och motsvarar ett buller som normalt uppstår vid bygg- och installationsarbete. Under byggtiden är de mest högljudda arbetsskedena sprängnings-, utgrävnings- eller pålningsarbeten, som på en och samma plats ändå är kortvariga. Övriga arbetsskeden, såsom transporter, grävarbeten och massutbyten, motsvarar normalt markarbete och de förorsakar under byggtiden endast buller periodvis i olika delar av projektområdet.

Ljudstörningar som uppstår då vindkraftverken tas ur bruk utgörs främst av transporter. Högljudda arbeten kan sannolikt utföras inom några månader och de pågår därför en betydligt kortare tid jämfört med konstruktionsarbeten.

I denna miljökonsekvensbeskrivning beskrivs bullerpåverkan i en situation då vindkraftsprojekten Långmossa, Ribäcken och Takanebacken också beaktas. I en separat bullerutredning (Etha Wind 2019a) rapporteras resultaten från bullermodelleringen för de olika projekialternativen i Juthskogen utan de närliggande vindparkerna.

Tabell 18. Projektvisa utgångsdata för bullermodelleringen.

Projektområde	Vindkraftverk	Vindkraftverkets navhöjd (m)	Vindkraftverkets ljudeffektnivå (L _{wa})	1/3 oktavbandigt ljudspektrum
Juthskogen	V162 5.6MW	194/219	106.8	Används
Långmossa	N149 4.5MW	155	108.1	Används
Ribäcken	N149 4.5MW	125	108.1	Används
Takanebacken	V150 4.2MW	155	104.9	Används

Alt1

I bullermodelleringen för Juthskogens vindkraftspark har ljuddata för vindkraftverkstypen V162 5.6 MW använts. Totaljudnivån för vindkraftverkstypen är 106,8 dB(A) och navhöjden 219 meter. Vindkraftverkens totalhöjd var 300 meter. Alternativ Alt1 består av 20 vindkraftverk.

Miljöministeriets riktvärde på 40 dB(A) överskrids inte vid någon av de fasta bostäderna eller fritidsbostäderna på området. I tabell 19 presenteras den beräknade ljudnivån vid 16 utvalda observationspunkter i närheten.

Baserat på resultaten kan man konstatera att bullret från vindkraftverken i Juthskogen enligt alternativ Alt1 är ganska lågt vid närliggande byggnader. Den högsta bullernivån, 38.3 dB(A), förväntas vara i området vid observationspunkt "o". Bullernivån vid denna bostad uppstår främst från vindkraftverken i Långmossa.

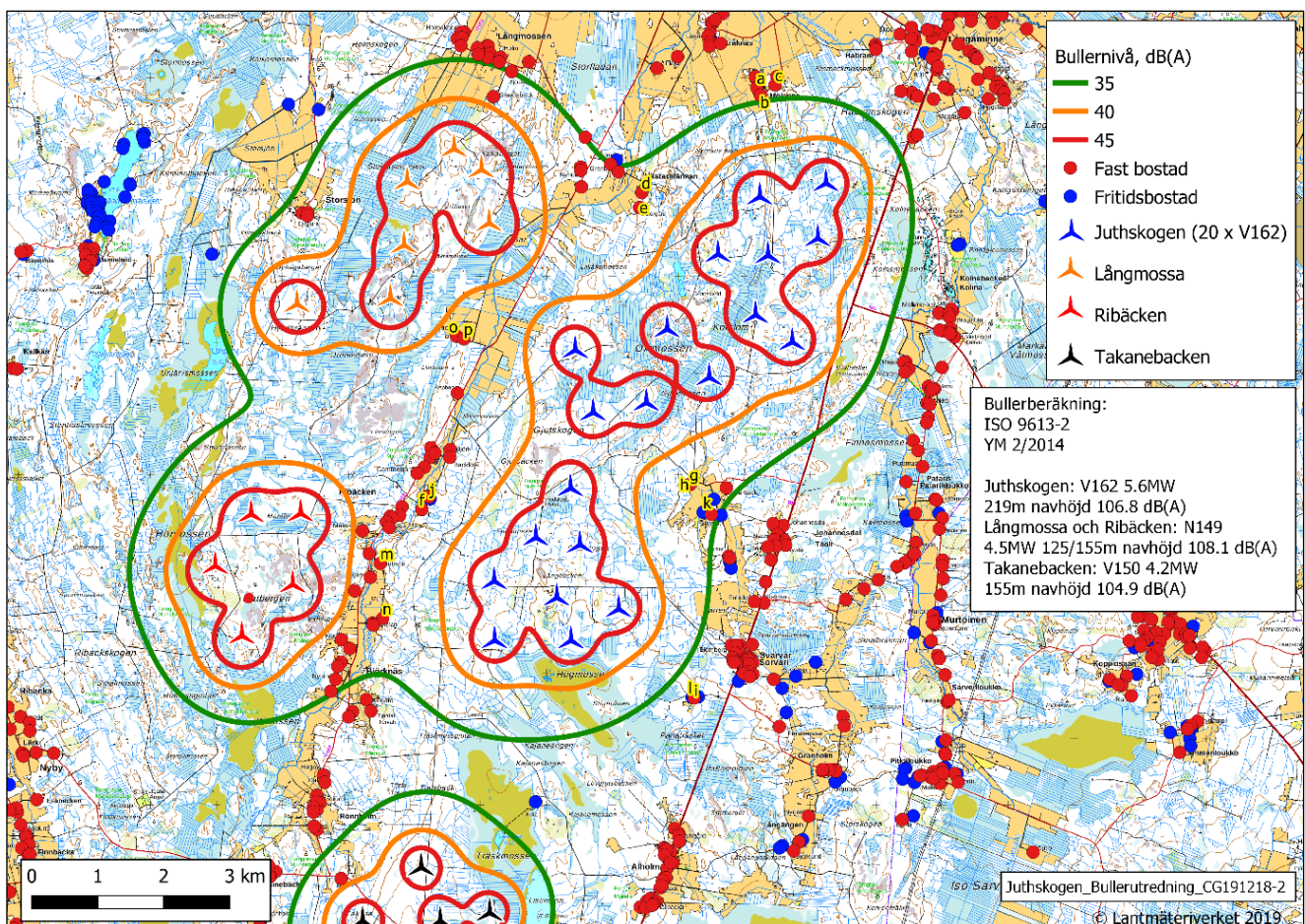


Bild 61. De sammantagna bullerkonsekvenserna i projekialternativ Alt1.

Alt2

I bullermodelleringen för Juthskogens vindkraftspark har ljuddata för vindkraftverkstypen V162 5.6 MW använts. Totalljudnivån för vindkraftverkstypen är 106,8 dB(A) och navhöjden 194 meter. De modellerade vindkraftverkens totalhöjd var 275 meter. Alternativ Alt2 består av 22 vindkraftverk.

Miljöministeriets riktvärde på 40 dB(A) överskrids inte vid någon av de fasta bostäderna eller fritidsbostäderna på området. I tabell 19 presenteras den beräknade ljudnivån vid 16 utvalda observationspunkter i närheten.

Baserat på resultaten kan man konstatera att bullret från vindkraftverken i Juthskogen enligt alternativ Alt2 är ganska lågt vid närliggande byggnader. Den högsta bullernivån, 38.6 dB(A), förväntas vara i området vid observationspunkt "o". Bullernivån vid denna bostad uppstår främst från vindkraftverken i Långmossa.

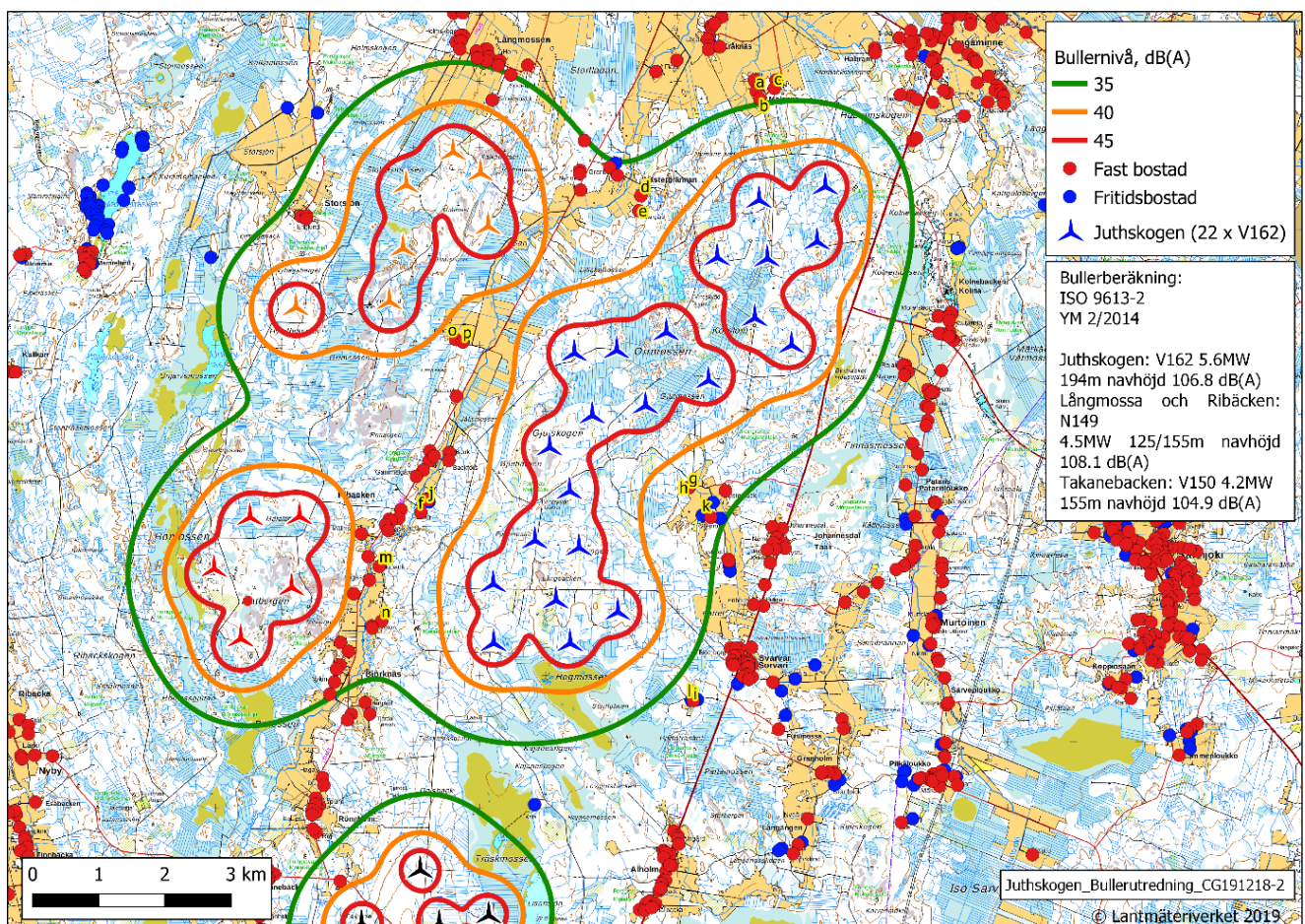


Bild 62. De sammantagna bullerkonsekvenserna i projekialternativ Alt2.

Alt3

I bullermodelleringen för Juthskogens vindkraftspark har ljuddata för vindkraftverkstypen V162 5.6 MW använts. Totaljudnivån för vindkraftverkstypen är 106,8 dB(A) och navhöjden 275 meter. De modellerade vindkraftverkens totalhöjd var 275 meter. Alternativ Alt3 består av 19 vindkraftverk.

Miljöministeriets riktvärde på 40 dB(A) överskrids inte vid någon av de fasta bostäderna eller fritidsbostäderna på området. I tabell 19 presenteras den beräknade ljudnivån vid 16 utvalda observationspunkter i närheten.

Baserat på resultaten kan man konstatera att bullret från vindkraftverken i Juthskogen enligt alternativ Alt3 är ganska lågt vid närliggande byggnader. Den högsta bullernivån, 38.6 dB(A), förväntas vara i området vid observationspunkt "o". Bullernivån vid denna bostad uppstår främst från vindkraftverken i Långmossa.

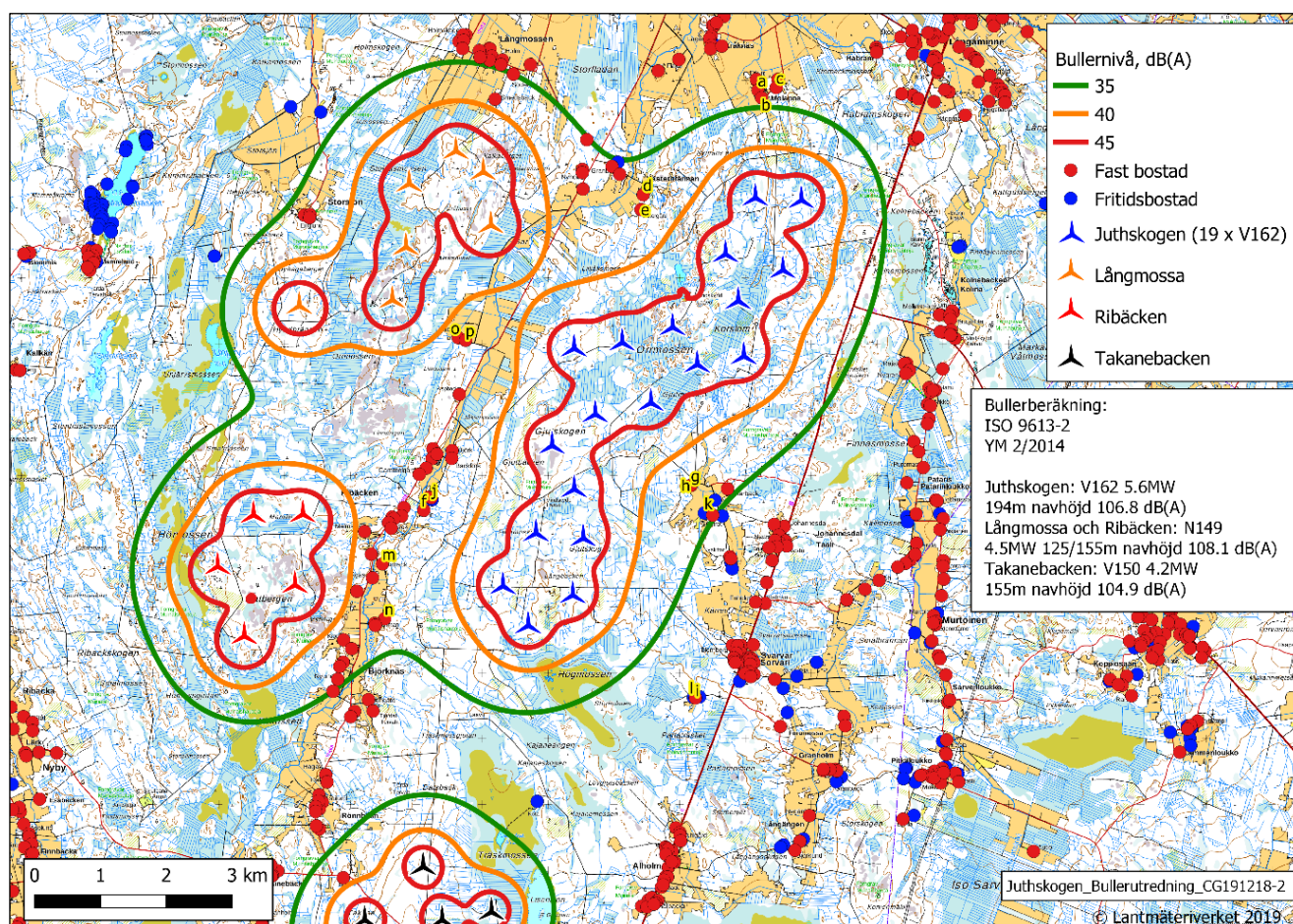


Bild 63. De sammantagna bullerkonsekvenserna i projektalternativ Alt 3.

Tabell 19. De sammantagna bullerkonsekvenserna vid observationspunkterna i alternativen Alt1, Alt2 och Alt3.

Observationspunkt	Klassificering	X (ETRS TM35 FIN)	Y (ETRS TM35 FIN)	Riktvärde (dBA)	Alt1 Buller [dBA]	Alt2 Buller [dBA]	Alt3 Buller [dBA]	Riktvärdet överskrids
a	Fast bostad	229192	6983853	40	33.8	33.9	33.4	Nej
b	Fast bostad	229246	6983740	40	34.4	34.5	34.1	Nej
c	Fast bostad	229468	6983894	40	33.7	33.8	33.2	Nej
d	Fast bostad	227447	6982265	40	36.4	36.6	36.7	Nej
e	Fast bostad	227414	6982039	40	36.9	37.2	37.3	Nej
f	Fast bostad	224113	6977471	40	36.7	37.0	36.7	Nej
g	Fast bostad	228176	6977848	40	37.2	37.6	37.4	Nej
h	Fast bostad	228159	6977846	40	37.3	37.7	37.4	Nej
i	Fast bostad	228242	6974621	40	32.7	32.8	30.3	Nej
j	Fritidsbostad	224238	6977631	40	36.7	37.1	36.7	Nej
k	Fritidsbostad	228378	6977429	40	35.8	36.2	35.6	Nej
l	Fritidsbostad	228210	6974627	40	32.8	33.0	30.4	Nej
m	Fast bostad	223484	6976655	40	37.6	37.7	37.4	Nej
n	Fast bostad	223520	6975823	40	36.8	36.9	36.3	Nej
o	Fast bostad	224638	6980093	40	38.3	38.6	38.6	Nej

Tabell 19 visar att skillnaderna i utomhusbullret är mycket små i de olika projekialternativen. Ljudnivån vid de bostadsbyggnader och fritidsbostäder som använts som kontrollpunkter varierar beroende på alternativ endast med någon tiondel. Den beräknade ljudnivån utomhus vid observationspunkterna i och l varierar mera (2,4 dB) beroende på hur vindkraftverken i Juthskogen placeras. De modellerade ljudnivåerna vid observationspunkterna i fråga ligger ändå under 35 dB, alltså klart under riktvärdet.

Lågfrekvent buller

Lågfrekvent buller har räknats med R-programmet och beräkningen har gjorts enligt anvisningarna som Miljöministeriet publicerade i februari 2014. Åtgärdsgränserna för lågfrekvent inomhusbuller enligt förordningen 545/2015 underskrids klart i de närmaste bostäderna. Åtgärdsgränserna inomhus underskrids också vid fritidsbostäderna. Även i de bostäder som befinner sig längre bort underskrids åtgärdsgränserna, eftersom det lågfrekventa bullret minskar då avståndet växer.

I beräkningen har bostädernas genomsnittliga ljudisoleringsegenskaper använts i enlighet med beräkningsstandarden och om de byggtkniska egenskaperna varierar kan därför det verkliga lågfrekventa bullret avvika från det beräknade värdet. De beräknade värdena är ändå inte nära de åtgärdsgränser som nämns i förordningen om sanitära förhållanden i bostäder. Marginalen bedöms därför vara tillräckligt stor, så att gränsvärdena inte överskrids. Om vindkraftverkens generatorstorlek växer kan det lågfrekventa bullret stiga även om totalljudnivån inte skulle göra det. På basen av beräkningsresultaten är det lågfrekventa bullret inomhus i de närmaste byggnaderna så låg, att även om kommande vindkraftsmodeller har högre lågfrekvent buller, är det mycket osannolikt att åtgärdsgränserna skulle överskridas.

I de följande tabellerna rapporteras det beräknade inomhusbullret vid alla 16 observationspunkterna för alla projekialternativ. Vid beräkningen av det lågfrekventa inomhusbullret har även bullret från vindkraftverken i Långmossa, Ribäcken och Takanebacken beaktats.

Tabell 20. Beräkningsresultaten för det lågfrekventa inomhusbullret i projekterativ Alt1.

Hz	Bullernivå vid observationspunkterna (dB)															
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
20	40.0	40.2	39.8	43.0	43.2	44.3	42.2	42.2	39.9	44.1	41.5	39.9	45.5	44.7	46.2	45.9
25	37.0	37.2	36.8	39.8	40.0	40.9	39.3	39.3	36.8	40.8	38.5	36.9	42.0	41.3	42.7	42.4
31,5	34.2	34.4	34.0	37.1	37.4	38.3	36.4	36.4	33.9	38.2	35.7	34.0	39.5	38.7	40.2	39.9
40	32.5	32.8	32.4	35.3	35.6	36.3	34.9	35.0	32.3	36.2	34.2	32.3	37.3	36.6	38.0	37.8
50	30.8	31.0	30.6	33.7	34.0	34.9	33.0	33.0	30.3	34.7	32.3	30.4	36.0	35.2	36.8	36.5
63	25.5	25.8	25.4	28.1	28.4	29.0	28.1	28.1	25.2	28.9	27.3	25.3	29.8	29.1	30.4	30.1
80	21.2	21.5	21.0	23.7	24.0	24.4	23.9	23.9	20.8	24.4	23.0	20.9	25.1	24.5	25.7	25.5
100	18.8	19.1	18.6	21.6	21.9	22.6	21.3	21.4	18.2	22.5	20.5	18.3	23.6	22.8	24.4	24.1
125	17.1	17.5	17.0	19.4	19.8	19.8	20.1	20.1	16.6	19.8	19.1	16.7	20.1	19.6	20.6	20.4
160	13.1	13.5	13.0	15.3	15.8	15.6	16.2	16.3	12.5	15.6	15.2	12.6	15.7	15.2	16.1	16.0
200	11.8	12.3	11.8	14.1	14.6	14.4	15.1	15.1	11.2	14.4	14.0	11.3	14.4	13.9	14.8	14.7

Tabell 21. Beräkningsresultaten för det lågfrekventa inomhusbullret i projekterativ Alt2.

Hz	Bullernivå vid observationspunkterna (dB)															
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
20	40.1	40.3	39.9	43.1	43.4	44.4	42.4	42.4	40.0	44.3	41.7	40.0	45.5	44.8	46.3	46.0
25	37.0	37.3	36.8	39.9	40.2	41.1	39.5	39.5	36.9	41.0	38.8	36.9	42.1	41.4	42.8	42.6
31,5	34.2	34.5	34.1	37.3	37.5	38.4	36.7	36.7	34.0	38.3	35.9	34.0	39.5	38.7	40.3	40.0
40	32.6	32.9	32.4	35.5	35.8	36.5	35.2	35.2	32.3	36.4	34.4	32.4	37.4	36.7	38.2	37.9
50	30.9	31.1	30.7	33.9	34.2	35.0	33.4	33.4	30.4	34.9	32.6	30.5	36.1	35.3	36.9	36.7
63	25.6	25.9	25.4	28.3	28.6	29.1	28.4	28.5	25.3	29.1	27.6	25.4	29.8	29.2	30.6	30.4
80	21.3	21.6	21.2	24.0	24.3	24.7	24.3	24.3	21.0	24.7	23.4	21.0	25.2	24.6	26.0	25.8
100	18.9	19.2	18.7	21.9	22.2	22.8	21.7	21.8	18.4	22.7	20.8	18.4	23.7	22.9	24.5	24.3
125	17.1	17.5	17.0	19.7	20.1	20.1	20.4	20.5	16.7	20.1	19.4	16.8	20.2	19.7	20.9	20.8
160	13.2	13.7	13.1	15.7	16.1	16.0	16.7	16.7	12.7	16.1	15.6	12.8	15.8	15.4	16.5	16.5
200	11.9	12.5	11.9	14.5	15.0	14.7	15.6	15.6	11.3	14.8	14.4	11.4	14.6	14.1	15.3	15.2

Tabell 22. Beräkningsresultaten för det lågfrekventa inomhusbullret i projekterativ Alt3.

Fre- kven s (Hz)	Bullernivå vid observationspunkterna (dB)															
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
20	39.8	40.0	39.5	43.1	43.3	44.2	42.2	42.2	39.2	44.1	41.3	39.2	45.4	44.6	46.3	46.0
25	36.7	37.0	36.5	39.9	40.2	40.9	39.3	39.3	36.0	40.8	38.4	36.1	41.9	41.1	42.8	42.5
31,5	34.0	34.2	33.7	37.2	37.5	38.3	36.4	36.5	33.1	38.2	35.5	33.1	39.4	38.5	40.3	40.0
40	32.3	32.5	32.0	35.4	35.7	36.3	34.9	35.0	31.4	36.2	34.0	31.4	37.2	36.4	38.2	37.9
50	30.6	30.8	30.3	33.9	34.2	34.9	33.1	33.1	29.5	34.8	32.2	29.5	36.0	35.1	36.9	36.6
63	25.2	25.5	25.0	28.3	28.6	28.9	28.1	28.2	24.1	28.9	27.1	24.2	29.6	28.8	30.6	30.3
80	20.9	21.3	20.7	23.9	24.3	24.4	23.9	24.0	19.7	24.4	22.9	19.8	25.0	24.2	26.0	25.8
100	18.5	18.9	18.3	21.8	22.2	22.6	21.4	21.5	17.1	22.5	20.4	17.2	23.5	22.6	24.5	24.3
125	16.7	17.1	16.5	19.6	20.1	19.7	20.1	20.1	15.2	19.8	18.9	15.3	19.9	19.1	20.9	20.8
160	12.8	13.2	12.5	15.7	16.1	15.6	16.4	16.4	11.0	15.7	15.1	11.0	15.4	14.7	16.5	16.4
200	11.5	12.0	11.3	14.5	15.0	14.3	15.2	15.3	9.4	14.5	13.9	9.5	14.1	13.4	15.2	15.2

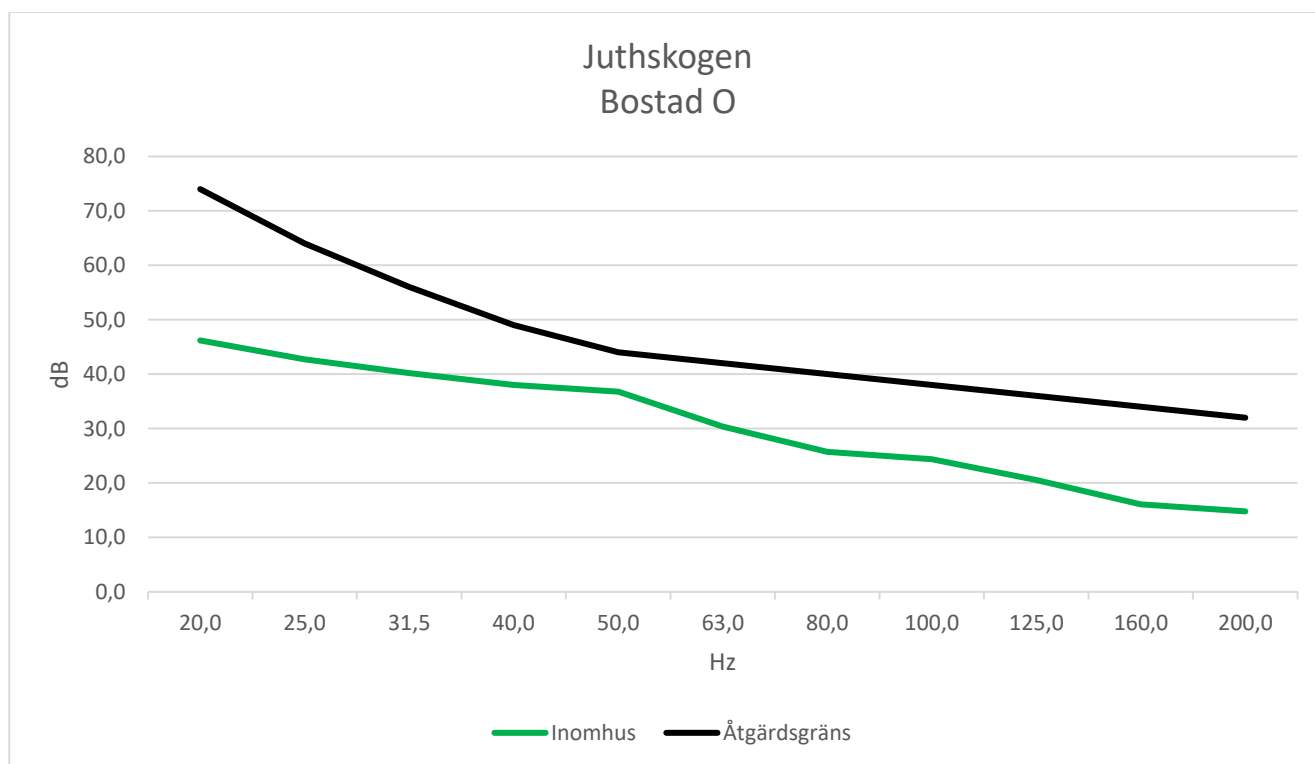


Bild 64. Beräkning av lågfrekvent buller (Alt2) enligt miljöministeriets anvisningar samt social- och hälsovårdsministeriets åtgärdsgräns i bostaden O.

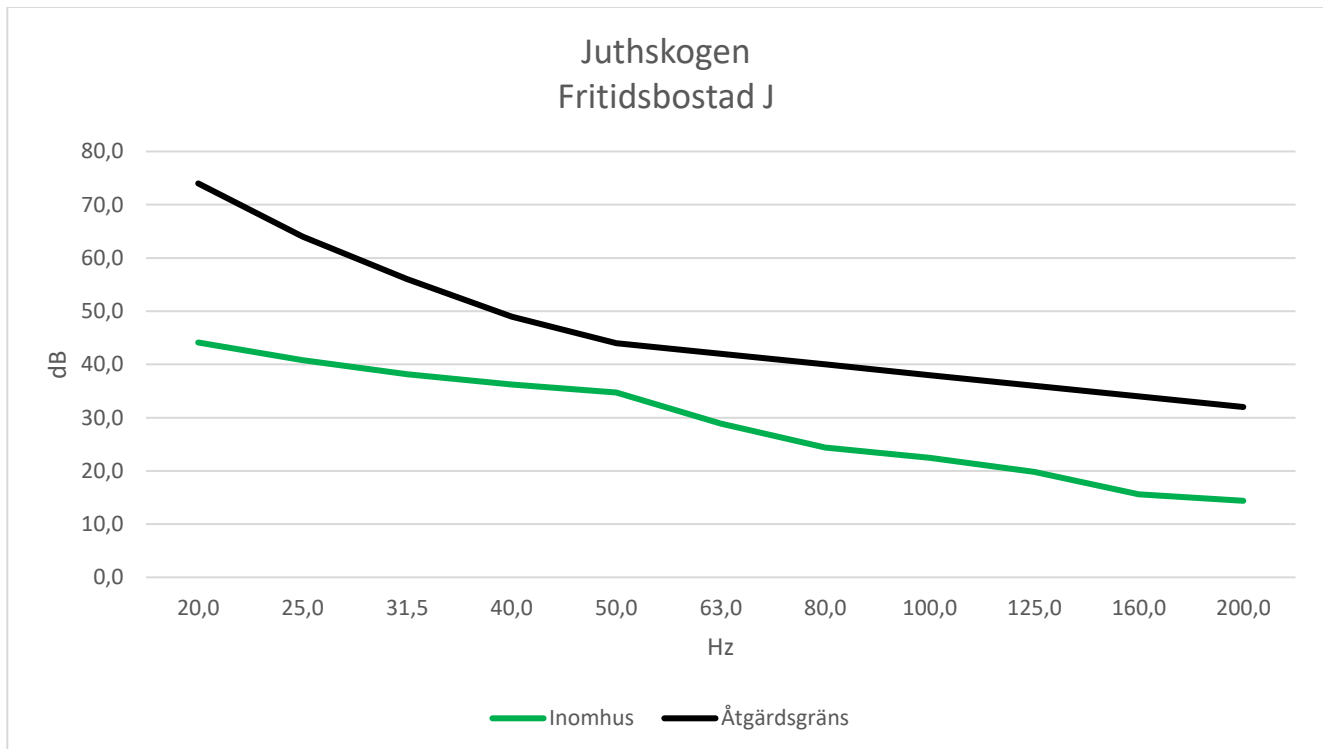


Bild 65. Beräkning av lågfrekvent buller (Alt 2) enligt miljöministeriets anvisningar samt social- och hälsovårdsministeriets åtgärdsgräns i fritidsbostad J.

Infraljud

Enligt en överenskommelse kallas ljud som har en frekvens under 20 Hz infraljud (jmf. med lågfrekvent buller 20-200 Hz). Ju mera lågfrekvent ett ljud är, desto högre ljudtrycksnivåer krävs för att ljudet ska kunna höras (bild 2). För att ett ljud med en frekvens på 20 Hz ska kunna komma till en nivå som överstiger hörseltröskeln förutsätts en ljudtrycksnivå på 79 dB. Infraljud förekommer tillsammans med hörbara ljud överallt i naturen och i den byggda miljön, men vanligtvis ligger infraljudets ljudtrycksnivåer under hörseltröskeln (Arbets- och näringsministeriet 2017).

Enligt internationella studier ligger infraljudsnivån i bostadsområden som är belägna i närheten av vindkraftverk på samma nivå som eller lägre än i stadscentrumen (som högst 80 dB), men högre än i naturmiljöer (undantaget havsstranden, där vågorna förorsakar infraljud) (Arbets- och näringsministeriet 2017).

Arbets- och näringsministeriet startade hösten 2018 en tilläggsutredning av infraljud som förorsakas av vindkraft. Till bakgrunden hör att en del av dem som bor i närheten av vindkraftsområden får symptom som de förenar med infraljudet från vindkraftverken. Detta har lett till att rädsla och motstånd som riktas mot vindkraft har ökat. Undersökningen blir klar i februari 2020. Den utförs av teknologiska forskningscentralen VTT, Helsingfors universitet, Arbetshälsoinstitutet och Institutet för hälsa och välfärd.

Sammandrag

Modellering av utomhusbuller och beräkning av det lågfrekventa inomhusbullret som vindkraftverken förorsakar visar att inget av projekialternativen i Juthskogen förorsakar orimliga bullerstörningar vid närliggande bostadsbyggnader eller fritidsbostäder. På området finns inga andra objekt, till exempel läroanstalter eller planlagda rekreationsområden, som skulle ha angivna riktvärden. Mellan Takanebacken och Juthskogen ligger Träskmossen, ett utflyktsställe med övernattningsmöjligheter. Träskmossen är belägen i ett område där bullernivån i alla projekialternativ ligger under 35 dB(A).

Studier visar att de flesta människor inte upplever vindkraftsbuller under 40 dB (A) som störande, men vissa kan vara speciellt känsliga och kan därför uppleva att trivseln sjunker i bostadsmiljön. Förutom olika typer av miljömässig exponering kan också en kraftig oro eller annan negativ känsla om den pågår länge förorsaka fysiska symptom och leda till att hälsan och välmåendet minskar (Turunen m.fl. 2016).

Förändringarna i ljudlandskapet är mindre vid bostäder som ligger inom influensområdet för riksväg 8 och som redan i nuläget utsätts för trafikbuller. De största förändringarna i ljudlandskapet kan däremot märkas vid byggnader, som ligger i stillsamma områden.

Då vindkraftverken är i drift är bullernivån över 40 dB. På området kan bakgrundsbrus från trafiken på riksvägen höras och tidvis hörs ljud från högljudda skogsarbetsmaskiner, men bullret från vindkraftverken är mera kontinuerligt till sin natur. En förhöjd bullernivå och vindkraftverkens kontinuerliga buller kan inverka negativt på till exempel områdets rekreationsanvändning. Även om det plockas bär, svamp och jagas på området, så är det inte ett speciellt populärt område för friluftsliv. Därför är den ökade bullernivån på området godtagbar.

9.1.5 Kraftledningens konsekvenser

Byggandet av elanslutningen kan medföra tillfälliga ljudstörningar på grund av arbetsmaskiner. Det är ändå bara en liten del av byggarbetet som sker i närheten av sådana områden där människor vistas regelbundet. På grund av detta uppskattas de bullerstörningar som förorsakas av byggandet vara små och kortvariga. Under driften kommer elöverföringen inte att förorsaka ljudstörningar. Endast i transformatorstationens omedelbara närhet kan elutrustningens brummande märkas.

9.1.6 Konsekvenser om projektet inte genomförs

Om vindkraftprojekt Juthskogen inte förverkligas, kommer inga bullereffekter att uppstå. På projektområdet kan tidvis höras ljud från vindkraftverken i Långmossa och Ribäcken, som tas i bruk i början av år 2020.

9.1.7 Skyddsåtgärder

Under byggtiden kan transporterna förorsaka tillfälliga störningar och olägenheter för bosättningen vid närliggande vägar. Bullerstörningar som uppstår under tiden för byggnation och avveckling kan minskas med följande åtgärder:

- Störningar, som de boende längs lokalvägar (till exempel Ribäcksvägen) i närheten av projektområdet utsätts för, kan begränsas genom att leverantörer och byggplatspersonal uppmuntras att i mån av möjlighet använda Riksväg 8.
- Tunga transporter bör undvikas på kvällar, söckenhelger och veckoslut.
- Användningen av högljudda maskiner och utrustning förbjuds under nattetid kl 22-7 i närheten av bostäder och sådana objekt som kan störas av arbetet.
- Invånare som befinner sig inom influensområdet för buller och vibrationer skall på förhand meddelas om tillfälliga arbeten som kan medföra speciellt störande buller eller vibrationer.

Placeringen av vindkraftverken är planerad så att inga orimliga bullerstörningar ska uppstå i områdets näromgivning. Bullerstörningar kan också förebyggas genom att vindkraftverkens serviceprogram följs, eftersom utrustningsfel och tekniska problem kan medföra mera buller än normalt. Efter ibruktagnings av vindkraftverken rekommenderas att ljudmätningar utförs, så att områdets bullernivå kan fastställas. Om bullernivån under drifttiden av någon anledning klart skulle överstiga bullernivån som vindkrafttillverkaren garanterat eller den som använts i utredningarna, kan detta leda till att bullernivån i det närmaste området med bostäder och fritidsbostäder överstiger riktvärdena för utomhusbuller. Situationen är ändå mycket osannolik och skulle i praktiken kräva ett tekniskt fel som förorsakar en högre ljudnivå. För att åtgärda problemet i en sådan situation utförs underhållsarbete av vindkraftverket. Vid en eventuell problemssituation kan även kraftverken användas med en ljudoptimerad inställning, varmed bullernivån – och enegiproduktionen - minskar.

9.2 Skuggeffekter

9.2.1 Konsekvensmekanismer

När vindkraftverkens rotor snurrar uppstår en regelbundet blinkande skugga då kraftverket befinner sig mellan solen och observationspunkten. Mängden skuggeffekter är beroende av väderförhållandena, så om det till exempel är mulet uppstår inga skuggeffekter. På sommaren förekommer skuggeffekter på morgonen och kvällen, då solen ligger lågt. På vintern förekommer skuggeffekterna också mitt på dagen, men på vintern är den ljusa tiden kortare. Ju längre avståndet mellan vindkraftverket och observationspunkten är, desto mindre blir skuggeffekterna. När vindkraftverken inte snurrar förekommer inga skuggeffekter. Skuggeffekterna påverkas också av vindriktningen och åt vilket håll rotorn är vänd, eftersom effekterna beaktas från en specifik observationspunkt.

Skuggeffekten vid en observationspunkt är inte konstant, utan tidpunkten och längden på perioderna med skuggeffekter varierar under dygnet och under olika årstider. Vanligtvis varar en skuggeffektperiod 0-30 minuter, beroende på observationspunktens läge i förhållande till skuggeffektkällan.

9.2.2 Bedömningssmetoder

Skuggeffektmodelleringen har genomförts enligt bästa praxis, genom att beakta vindkraftverkens bladbredd, utgående från vilket det maximala observationsavståndet från vindkraftverken beräknas (LAI 2002). Det maximala observationsområdet definieras så att vindkraftverkets blad täcker minst 20 % av solen i observationspunkten. Ifall observationspunkten ligger så långt borta från vindkraftverket att bladet täcker mindre än 20 % av solen, är skuggeffekten så svag att den inte bedöms vara störande i observationspunkten.

Områden som påverkas av vindkraftverkens skuggning samt omfattningen av skuggeffekten beräknas i windPRO-programmet. Modelleringen utfördes i huvudsak i windPRO 3.3 med SHADOW-modulen. För bedömningen av skuggkonsekvenserna svarar FM (matematik) Christian Granlund. Programmet beräknar både skuggeffekten i enskilda punkter och skuggningen i hela vindkraftsområdet. Beräkningarna görs enligt verkliga förhållanden och följande parametrar beaktas: antalet timmar med solsken, vindförhållanden, vindkraftverkens höjd och positioner samt rotorns diameter. Träd och annan växtlighet har inte beaktats, vilket leder till att det ställvis rapporteras för höga skuggeffekter. Brukstiden och vindriktningen beräknas utgående från data från Tuuliatlas.

Inga gränsvärden eller rekommendationsvärden för skuggeffektpåverkan har fastslagits i den finska lagstiftningen. I miljöministeriets anvisning OH 5/2016 rekommenderas det att använda andra länders

riktvärden för att bedöma skuggeffektpåverkan i Finland. I Tyskland och Sverige har man gett följande rekommendationsvärden för närliggande bosättning: högst 8 timmar skuggeffekt per år (så kallad verklig situation, där man beaktar solskenstimmar och vindförhållanden). I Tyskland och Sverige har man dessutom gett ett rekommendationsvärde på högst 30 minuter skuggeffekt per dag samt högst 30 timmar skuggeffekt per år, ett så kallat "worst case" (teoretiska maxgränser).

Den teoretiska maxsituationen definieras som en situation där alla vindkraftverk antas vara i drift utan uppehåll och där himlen alltid är molnfri. Under soliga perioder kan den teoretiska maxsituationen inträffa på dagsnivå, men i praktiken aldrig på årsnivå. Skuggeffektresultaten har jämförts mot de ovan nämnda rekommendationsvärdena. I Danmark används generellt 10 timmar per år som rekommendationsvärde i en verklig situation.

9.2.3 *Beskrivning av nuläget*

I området förekommer inga skuggeffekter. Vindkraftverk som är under uppbyggnad i Långmossa och Ribäcken kan i fortsättningen förorsaka kortvariga och små skuggeffekter under kvällstid.

9.2.4 *Vindkraftsparkens konsekvenser*

Skuggeffekterna har beräknats för sex olika situationer: dels tre alternativa situationsplaner och dels både med och utan de närliggande vindkraftsparkerna Långmossa, Ribäcken och Takanebacken. I denna miljökonsekvensbedömning ingår endast de sammantagna resultaten. Under tiden för byggnation och avveckling uppstår inga skuggeffekter.

Alt1

I modelleringen för alternativ Alt1 är 20 vindkraftverk i drift, alla med en totalhöjd på 300 meter. Det i Sverige och Tyskland använda rekommendationsvärdet på 8 timmar per år överskrids vid fem observationspunkter, då de vindkraftsparker som byggs och planeras i närheten också beaktas i modelleringen. Rekommendationsvärdena för den teoretiska maxsituationen överskrids dessutom vid nio observationspunkter. Ur resultaten som visas på kartan nedan kan man se att alternativ Alt1 har sammantagna konsekvenser med vindkraftverk i Långmossa och Ribäcken.

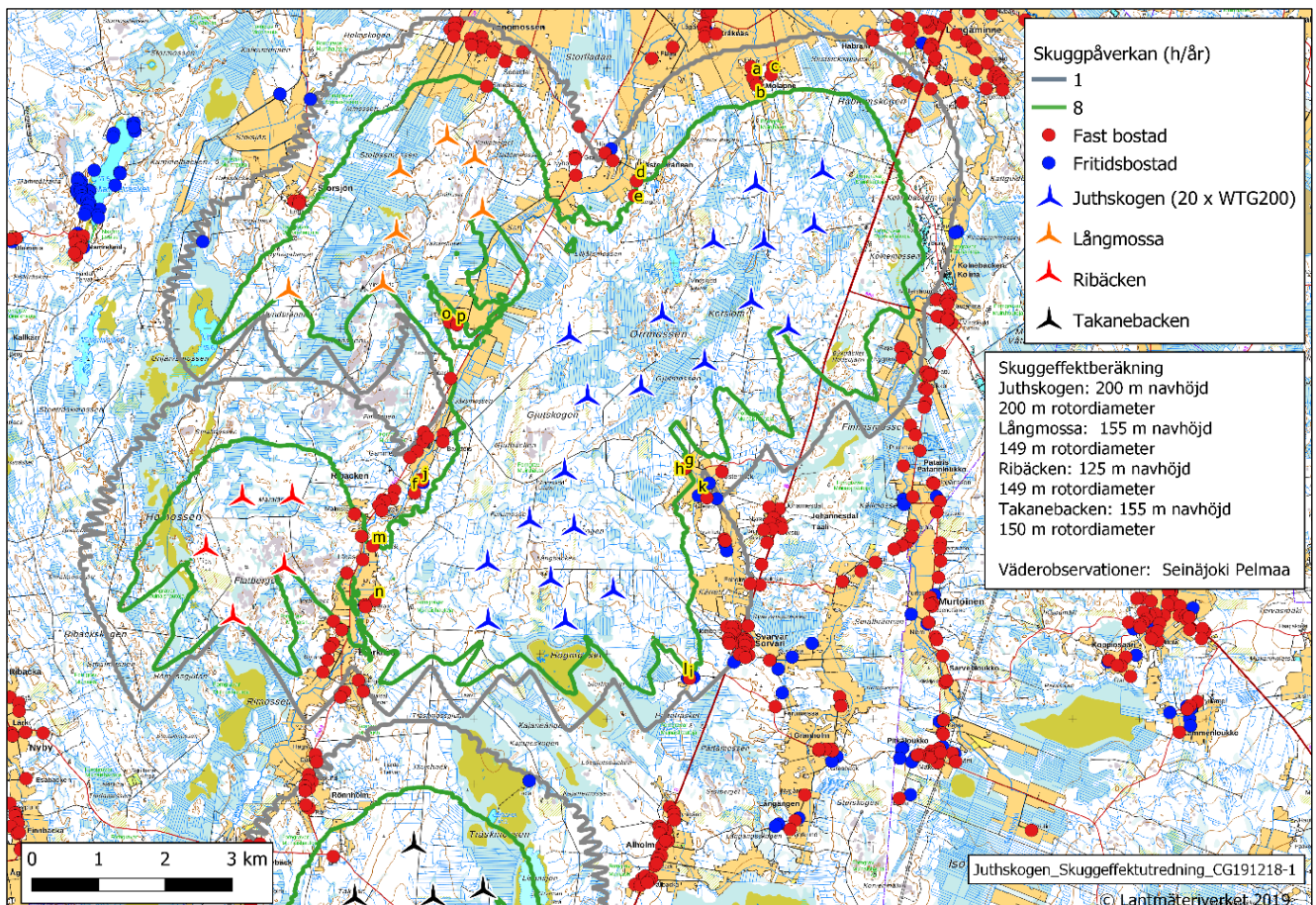


Bild 66. Skuggeffektpåverkan i alternativ Alt1.

Alt2

I modelleringen för alternativ Alt2 är 22 vindkraftverk i drift, alla med en totalhöjd på 275 meter. Det i Sverige och Tyskland använda rekommendationsvärdet på 8 timmar per år underskrids vid alla observationspunkter, då de vindkraftsparker som byggs och planeras i närheten också beaktas i modelleringen. Rekommendationsvärdena för den teoretiska maxsituationen överskrids vid nio observationspunkter. Ur resultaten som visas på kartan nedan kan man se att alternativ Alt2 har sammantagna konsekvenser med vindkraftverk i Långmossa och Ribäcken.

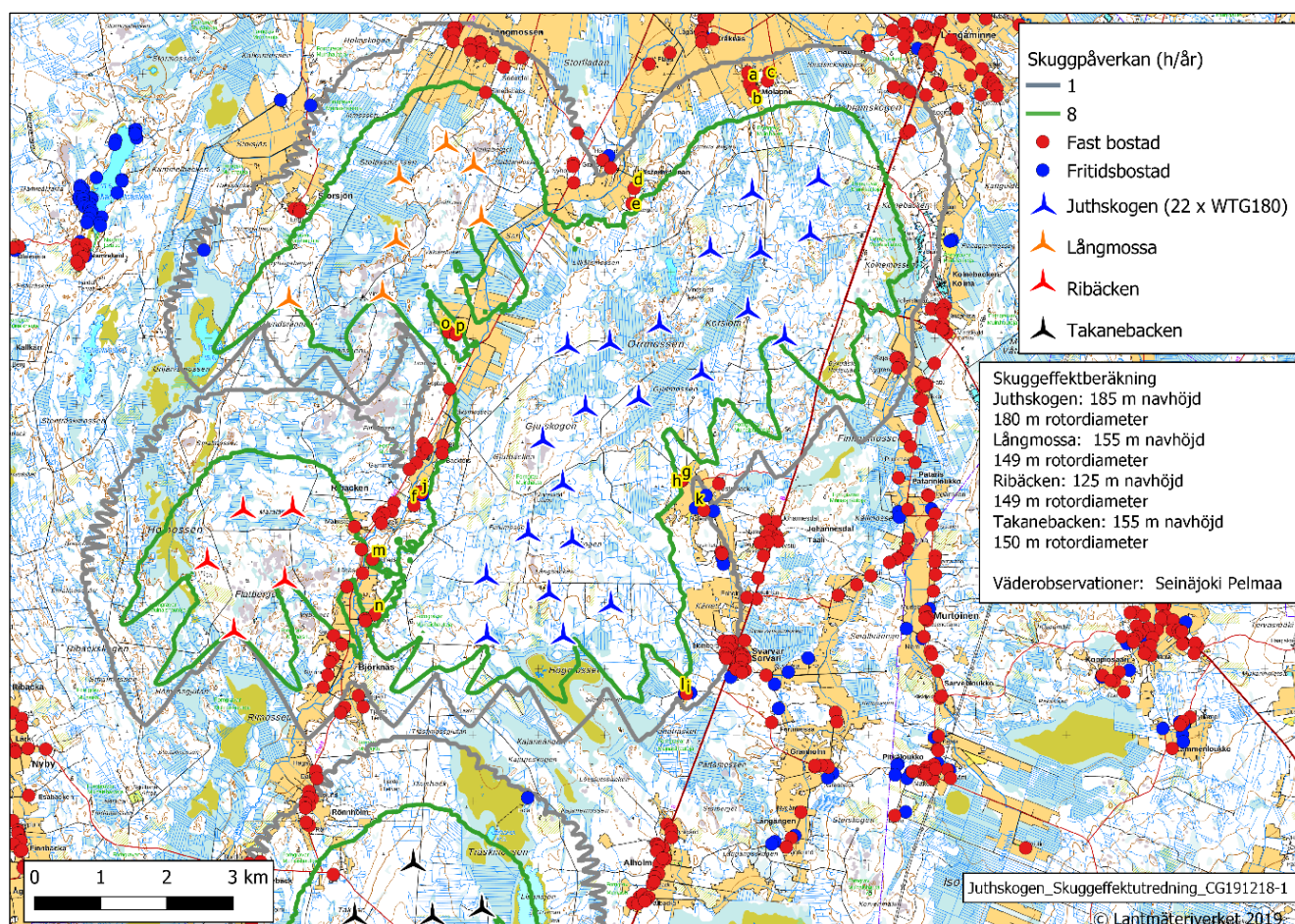


Bild 67. Skuggeffektpåverkan i alternativ Alt2.

Alt3

I modelleringen för alternativ Alt3 är 19 vindkraftverk i drift, med en totalhöjd på 275 meter. Det i Sverige och Tyskland använda rekommendationsvärdet på 8 timmar per år underskrids vid alla observationspunkter, då de vindkraftsparker som byggs och planeras i närheten också beaktas i modelleringen. Rekommendationsvärdena för den teoretiska maxsituationen överskrids vid nio observationspunkter. Ur resultaten som visas på kartan nedan kan man se att alternativ Alt3 har sammantagna konsekvenser med vindkraftverk i Långmossa och Ribäcken.

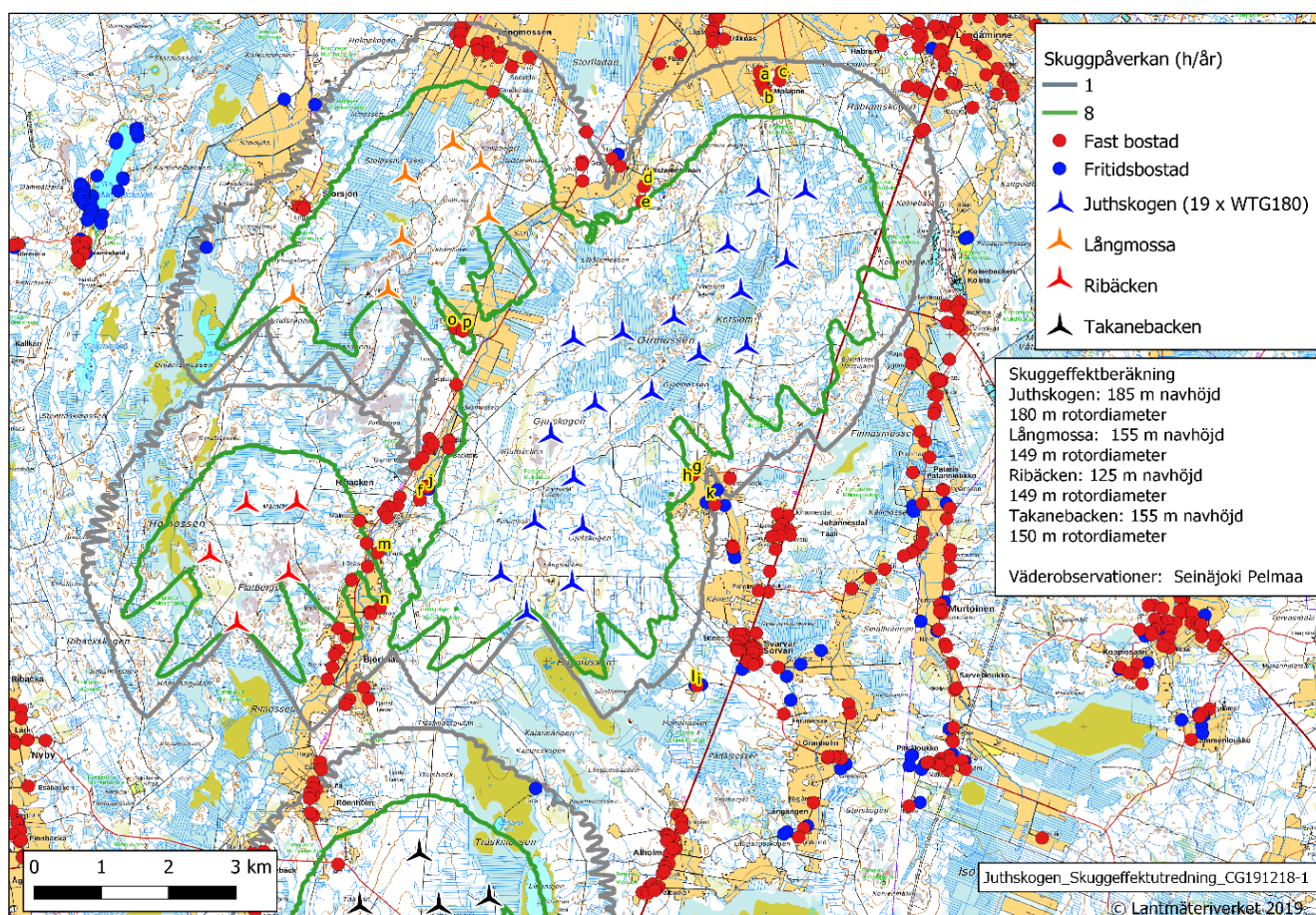


Bild 68. Skuggeffektpåverkan i alternativ Alt3.

Förutom denna kartundersökning har skuggeffekterna också undersökts vid de enskilda observationspunkterna. I en separat skuggeffektutredning (Etha Wind 2019b) rapporteras resultaten vid de enskilda observationspunkterna för alla beräkningssituationer. I följande tabell presenteras skuggeffekterna vid de enskilda observationspunkterna för beräkningssituationen i alternativ Alt2, där även närliggande vindkraftsparker har beaktats.

Tabell 23. Resultat från skuggberäkningen, Juthskogen Alt2 + närliggande vindkraftsparker.

Observationspunkt	Klassificering	X (ETRS TM35 FIN)	Y (ETRS TM35 FIN)	Skuggeffekt, verklig situation (h/år)	Skuggeffekt, teoretisk maxsituation (h/år)	Skuggeffekt, teoretisk maxsituation (h/d)	Överskrider rekommendation
A	Fast bostad	229192	6983853	04:27	39:24	00:28	Delvis
B	Fast bostad	229246	6983740	04:59	42:24	00:30	Delvis
C	Fast bostad	229468	6983894	04:35	42:13	00:38	Delvis
D	Fast bostad	227447	6982265	04:13	24:10	00:29	Nej
E	Fast bostad	227414	6982039	06:38	43:27	00:31	Delvis
F	Fast bostad	224113	6977471	04:48	29:03	00:42	Nej
G	Fast bostad	228176	6977848	07:11	34:01	00:25	Delvis
H	Fast bostad	228159	6977846	07:28	35:16	00:25	Delvis
I	Fast bostad	228242	6974621	04:09	17:08	00:25	Nej
J	Fritidsbostad	224238	6977631	03:49	24:32	00:28	Nej
K	Fritidsbostad	228378	6977429	02:57	18:20	00:23	Nej
L	Fritidsbostad	228210	6974627	03:46	15:37	00:25	Nej
M	Fast bostad	223484	6976655	07:23	36:27	00:27	Delvis
N	Fast bostad	223520	6975823	07:30	34:57	00:30	Delvis
O	Fast bostad	224638	6980093	06:37	31:14	00:32	Delvis
P	Fast bostad	224750	6980054	05:51	28:00	00:29	Nej
Att rekommendationsvärdena överskrider "delvis" betyder att enbart de teoretiska maxvärdena överskrider.							

Bilderna nedan visualiserar skuggeffekternas förekomst vid observationspunkterna H och E enligt beräkningen för teoretisk maxsituation. Observationspunkterna är exempel på ställen där skuggeffektnivån överskrider 30 timmar per år (teoretisk maxsituation). X-axeln representerar olika måndader och y-axeln olika tidpunkter på dygnet. De olika vindkraftverken som har en påverkan representeras av olika färger.

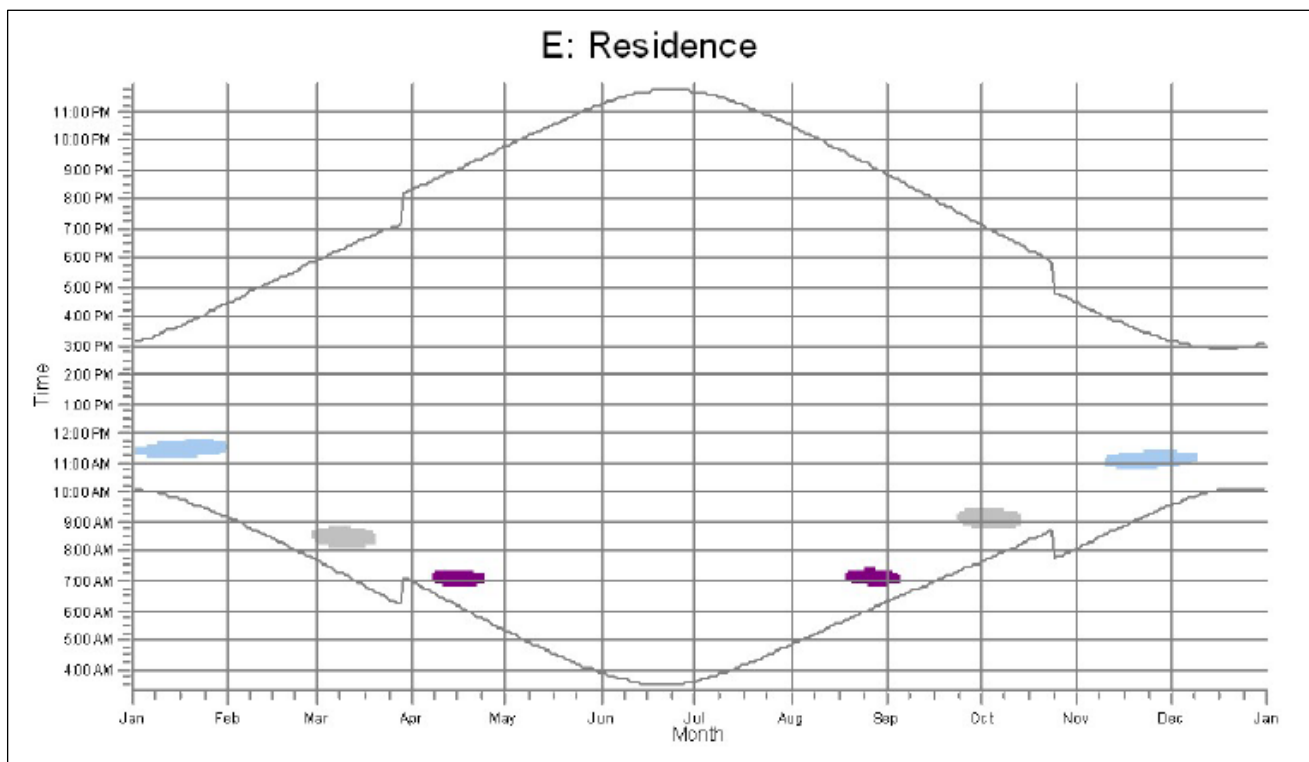


Bild 69. Grafisk kalender (Alt2 + närliggande vindkraftsparker), fast bostad E.

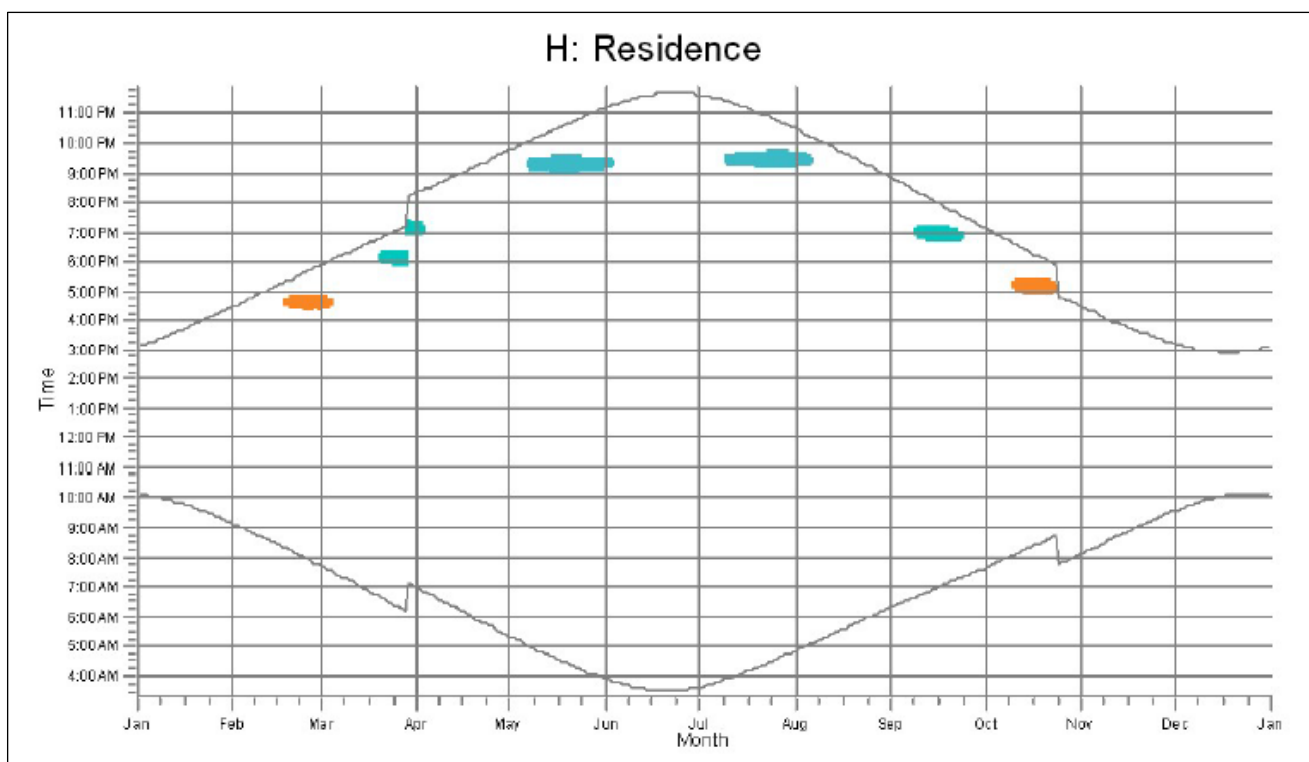


Bild 70. Grafisk kalender (Alt2 + närliggande vindkraftsparker), fast bostad H.

I alternativ Alt2 bildas skuggeffekter i observationspunkt E från tre olika vindkraftverk på förmiddagar, cirka kl 07-12, under vår och höst. Skuggeffekter bildas inte från flera vindkraftverk samtidigt. I observationspunkt H bildas skuggeffekter från fyra vindkraftverk på eftermiddagar och kvällar, kl 16-22, under vår, sommar och höst. Skuggeffekter bildas inte från flera vindkraftverk samtidigt.

Tabell 24. Sammanfattning av rekommendationsvärdenas överskridelser i olika projekteralternativ. Tabellen anger vid hur många bostäder (fast bostad eller fritidsbostad) det angivna rekommendationsvärdet överskrids.

Rekommendationsvärde	Alt1 + närliggande parker	Alt2 + närliggande parker	Alt3 + närliggande parker
10 h/år, verklig situation	0	0	0
8 h/år, verklig situation	5	0	0
30 h/år, teoretisk maxsituation	13	9	8
30 min/d, teoretisk maxsituation	10	6	6
Totalt	28	15	14

Skuggeffekter uppstår enbart under drift på högst två kilometers avstånd från från varje enskilt vindkraftverk. I alla alternativ uppstår tidvis störande skuggor i projektområdet. Skuggorna kan inverka negativt på rekreation och naturupplevelser i området. Reakreationen i området är ändå liten och det finns inga utmärkta friluftsleder där.

Resultaten visar att skuggeffekten i alternativ Alt1 är måttlig. Om projekteralternativet förverkligas kan det leda till orimliga skuggningseffekter vid enstaka bostadsbyggnader. Resultaten visar att skuggningseffekterna i alternativen Alt2 och Alt3 är små. Förverkligandet av alternativen Alt2 och Alt3 uppskattas inte ge upphov till orimliga skuggningseffekter.

9.2.5 Kraftledningens konsekvenser

Konstruktioner och byggarbeten som hör ihop med elöverföringen förorsakar inga skuggeffekter.

9.2.6 Konsekvenser om projektet inte genomförs

Om Juthskogens vindkraftsprojekt inte förverkligas bildas inga störande skuggeffekter i området. Vindkraftverken som byggs i Långmossa och Ribäcken kan, när de tas i drift, förorsaka kortvariga och mycket små skuggeffekter i området Juthskogen på eftermiddagar och kvällar.

9.2.7 Skyddsåtgärder

I skuggberäkningen har statistiska långtidsväderförhållanden använts, och därmed resulterar beräkningen i en genomsnittlig skuggningseffekt. Ifall väderförhållandena skiljer sig kraftigt från de statistiska uppgifterna som använts i modelleringen kan de verkliga skuggeffekterna vara annorlunda än beräknat.

Driftstiden, dvs. tiden som vindkraftverken snurrar och producerar elektricitet, är en annan osäkerhetsfaktor i beräkningen. Då driftstiden varierar från det antagna kan skuggningseffekterna i någon mån variera vid vissa punkter. Osäkerheten i de antagna vindriktningarna kan också påverka resultatet i viss mån.

Modelleringen har gjorts utan att beakta den höga vegetationens skyddande effekt. Bostäder som är placerade på relativt öppna områden, exempelvis vid åkermark, har i stort sett samma skuggeffektpåverkan i verkligheten som i modelleringen utan vegetation. Bostäder i närheten av skog kan i verkligheten ha klart lägre skuggeffektpåverkan än modellerat då skogen skymmer skuggeffekten från vindkraftverken.

Vindkraftverken kan utrustas med skuggdetektorer (flicker control), om det finns orsak att misstänka att de förorsakar orimliga skuggeffekter vid närliggande bostäder eller fritidsbostäder. En skuggdetektor består av ljussensorer och ett styrsystem. Ljussensorerna monteras på torn eller maskinhus. Styrenheten programmeras med bland annat uppgifter om vindkraftverkets position och egenskaper samt med positionsuppgifter för skuggkänsliga punkter. Styrenheten tar hänsyn till vindens riktning och ljusintensiteten. Vindkraftverk som är utrustade med skuggdetektor kan programmeras så att de stannar automatiskt då väderförhållandena är sådana att skuggeffekter kan uppstå vid känsliga områden. Fabriksinstallerade skuggdetektorer rekommenderas i projektalternativ Alt1. I alternativen Alt2 och Alt3 ses inget behov av fabriksinstallerade skuggdetektorer, men en eventuell efterinstallation av dem bör beaktas vid förverkligandet.

9.3 Sociala konsekvenser

9.3.1 Konsekvensmekanismer

Som en del av bedömningen av de konsekvenser som riktas till människan undersöks projektets sociala konsekvenser. Sådana är direkta och indirekta konsekvenser som riktas till människans hälsa, trivsel och levnadsförhållanden. Miljöfaktorer, såsom ljudet och den förändrade landskapsbilden, kan påverka välmåendet hos enskilda människor och möjligheterna att använda naturmiljön för rekreation. Positiva och negativa inställningar till projektet kan även ha en stark inverkan på gruppdynamiken och den sociala miljöns strukturer. I bedömningen av sociala konsekvenser prioriteras bedömningen av människornas personliga upplevelser, förväntningar, orosmoment och önskemål.

9.3.2 Bedömningsmetoder

De sociala konsekvenserna har bedömts huvudsakligen genom en enkät som utarbetats av Milla Tapaninen, som är fjärde årets ingenjörstudierande i energiteknik. Invånarenkäten skickades ut till postnummerområden som ligger på 15 kilometers radie från projektet så att 65 % av de som mottog enkäten bodde på 0–9 kilometers avstånd och resterande 35 % på cirka 10–20 kilometers avstånd från projektområdet. Adressurvalet gjordes helt anonymt av Fonecta Oy, och det är inte möjligt att få reda på de svarandes identitet eller adress utifrån svaren. Invånarenkäten innehöll 26 frågor både om själva vindkraftsprojektet i Juthskogen och om vindkraft och förnybar energi i allmänhet. Enkäten genomfördes på de båda inhemska språken.

Invånarenkäterna postades måndag 24.6.2019 och svarstiden gick ut fredag 26.7.2019. De sista svaren som togs med i analysen anlände på fredag 2.8.2019. Sammanlagt skickades 500 st. enkäter ut. Antalet svar som lämnades in var 111, vilket ger en svarsprocent på 22,2 procent. Brevet med enkäten innehöll dessutom ett kompakt informationspaket om projektet. I brevet meddelades även adressen till Miljöförvaltningens webbplats där Juthskogens MKB-program och dess tilläggsmaterial var tillgängliga. De planerade intervjuerna med den lokala befolkningen genomfördes inte eftersom enkätundersökningen gav många svar och analysen av enkätundersökningen kunde göras på ett tillförlitligt och anonymt sätt.

9.3.3 Beskrivning av nuläget

Bakgrundsuppgifter

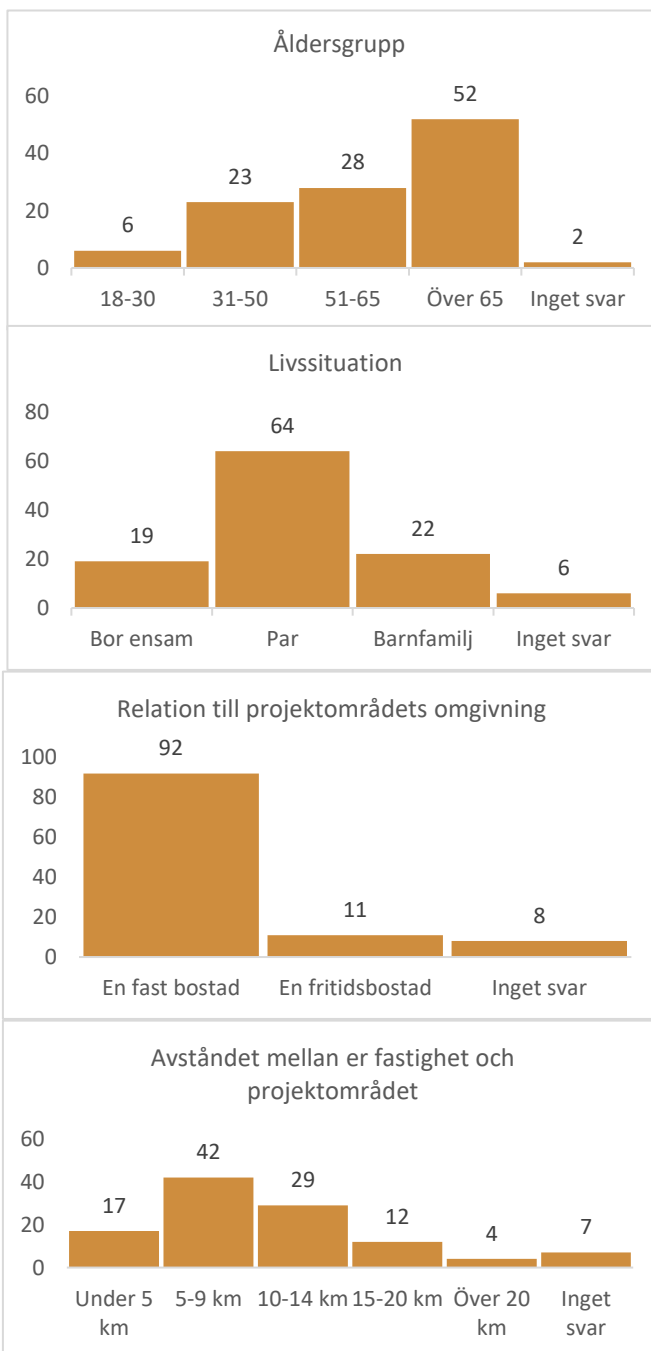
Nästan hälften (47 %) av de personer som svarade på enkäten var över 65 år gamla. En fjärdedel, 25 % av de svarande var i åldern 51–65 år, 21 % var i åldern 31–50 år och 5 % var i åldern 18–30 år. Ingen av de svarande uppgav sig vara minderårig. Av befolkningen i Malax är andelen personer över 64 år 27,8 % (Statistikcentralen 2018).

58 % av de svarande uppgav att de bor tillsammans med sin sambo eller maka/make. En femtedel, dvs. 20 % av de som svarat på enkäten var barnfamiljer. 17 % uppgav att de bor ensamma. Enligt Statistikcentralen bodde 1 595 familjer i Malax 2018.

Största delen (83 %) av de som svarat på enkäten var fast bosatta i vindkraftsparkens närområde. Endast en tiondel ägde en fritidsbostad i området.

38 % av de som svarade på enkäten bodde på 5–9 kilometers avstånd från projektområdet. 15 % uppgav att de bor på under 5 kilometers avstånd, 26 % uppgav att deras fastighet ligger på 10–14 kilometers avstånd och 11 % att den ligger på 15–20 kilometers avstånd. Eftersom enkäten skickades ut till alla postnummer som ligger inom 15 kilometers radie från projektet uppgav en liten del (4 %) att de bodde över 20 kilometer från projektområdet.

53 % av de som svarat på enkäten berättade att de bott i sin fastighet i över 30 år. 37 % uppgav att de bott i sin fastighet i 30 år eller mindre. Endast 8 % av invånarna hade bott i området i 5 år eller mindre. Utifrån svaren kan det konstateras att det inte förekommer någon livlig flytt till området.



Bilder 71–74. Stapeldiagram över enkätens resultat.

Energikälla och energins ursprung

Av de svarande uppgav 31 % att deras inställning till vindkraft som energikälla är mycket positiv. 38 % uppgav att de är ganska positiva till vindkraft. 14 % uppgav att deras inställning är neutral, 5 % att den är ganska negativ och 8 % att den är mycket negativ. 1 % av de svarande hade ingen åsikt i frågan. Sammanlagt 69 % hade en positiv inställning överlag till vindkraft och 13 % hade en negativ inställning. Av de svarande hade 45 % en mycket positiv inställning till andra förnybara energikällor. 46 % hade en ganska positiv inställning. 1 % uppgav att de har en mycket negativ inställning till förnybara energikällor och 6 % uppgav att energikällan inte är av någon betydelse för dem.

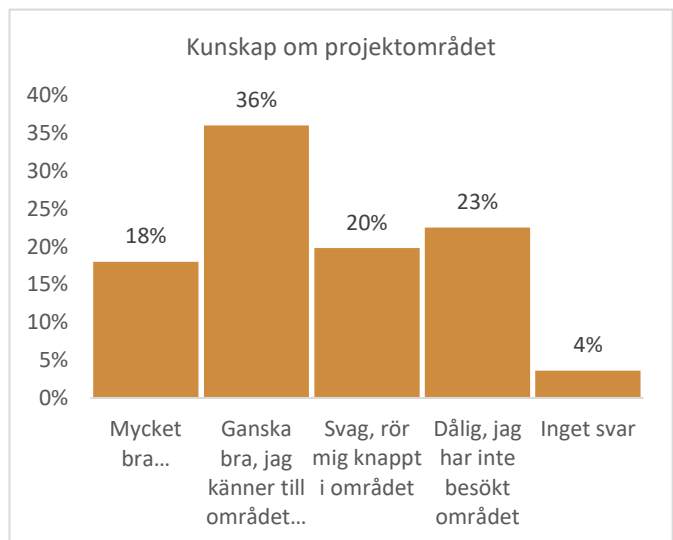
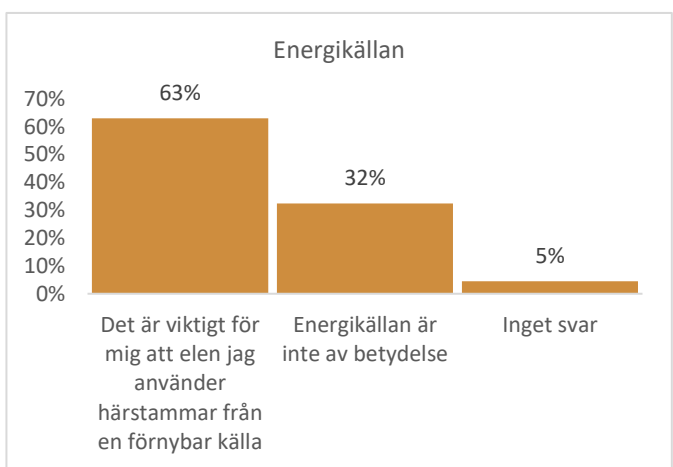
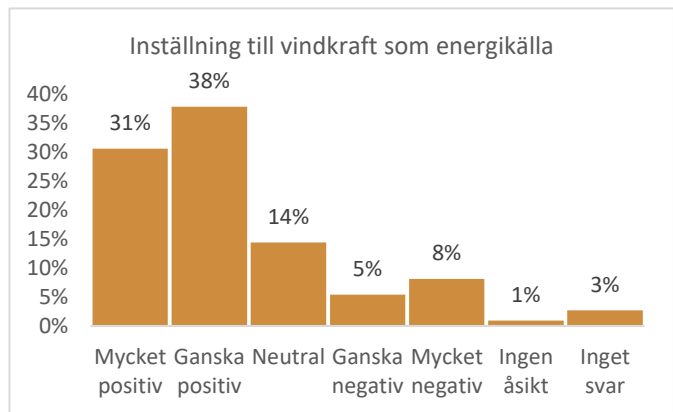
Av de svarande ansåg 63 % att det är viktigt att den el de använder härstammar från förnybara källor. 32 % svarade att energins ursprung inte har någon betydelse.

50 % av de svarande ansåg att det är viktigt att den el som de använder är lokalt producerad, medan 45 % svarade att energins ursprung inte har någon betydelse.

Den nuvarande användningen av området

Av de svarande uppgav 54 % att de har mycket bra (18 %) eller ganska bra (36 %) kunskap om området. 20 % av de svarande uppgav att de hade en svag kunskap om området och 23 % att de aldrig har besökt området.

Endast 3 % av de svarande uppgav att de använder området varje vecka. De viktigaste användningsändamålen var friluftsliv och bär-/svamp-plockning. Av de som svarat på frågan uppgav 6 % att de använder området varje månad. Det vanligaste användningsändamålet var användning i andra syften. Utöver skogsvård omfattade dessa svar olika hobbyer såsom rastande av hund, orientering och cykling. Av de svarande uppgav 32 % att de utövar friluftsliv i området varje månad.



Bilder 74–76. Stapeldiagram över enkätens resultat.

På årsnivå var den vanligaste orsaken bär- och svampplockning. Av de som svarat på enkäten uppgav 18 % att de använder området varje år. 20 % uppgav att de använder området mer sällan än varje år och 54 % uppgav att de aldrig använder projektområdet.

Enligt resultaten utövades friluftsliv varje vecka av 4 %, varje månad av 7 %, varje år av 18 % och mer sällan av 29 % av de svarande. 40 % av de svarande uppgav att de aldrig utövar friluftsliv i området. På motsvarande sätt uppgav 41 % att de aldrig plockar bär eller svamp i området. 45 % meddelade att de inte heller använder området i andra syften. Bär-/svampplockning utövas varje vecka av 4 %, varje månad av 4 %, varje år av 28 % och mer sällan av 20 % av de svarande. I andra syften användes området varje vecka av 2 %, varje månad av 9 %, varje år av 17 % och mer sällan av 21 %. Dessa övriga aktiviteter är bl.a. rastande av hund, orientering och skogsvård. 80 % av de svarande uppgav att de aldrig jagar i området. 1 % uppgav att de jagar i området varje vecka, 3 % varje månad, 5 % varje år och 7 % mer sällan.

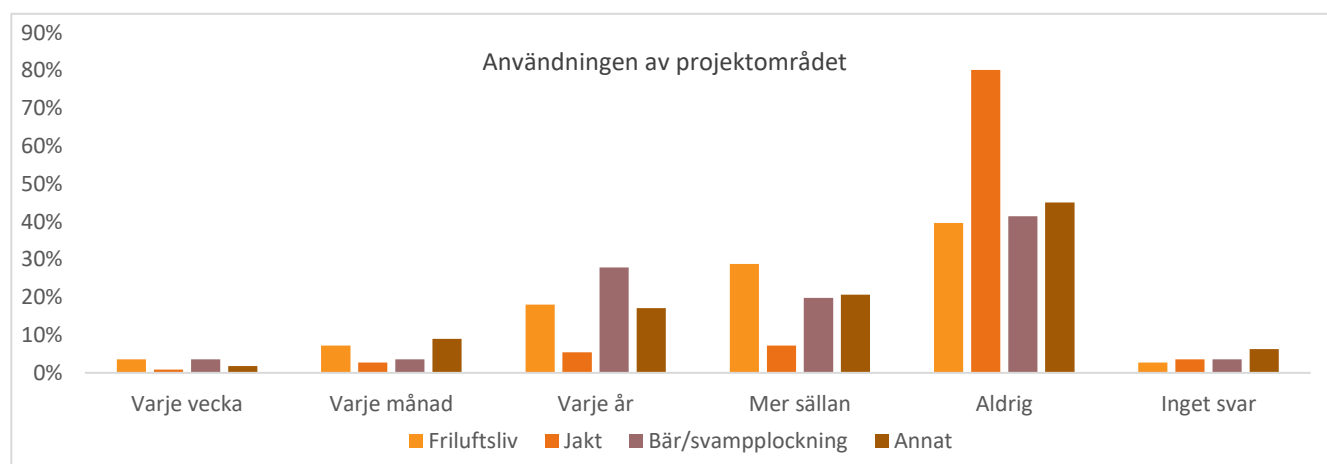


Bild 77. Användning av projektområdet bland de som svarat på enkäten.

9.3.4 Vindkraftsparkens konsekvenser

Vindkraftverksprojektets konsekvenser

Över hälften, dvs. 58 % av invånarna var av den åsikten att projektet inte påverkade trivseln i boendemiljön. Av svaren var 4 % mycket positiva och 5 % positiva. 8 % svarade att projektet påverkar negativt och 7 % att det påverkar mycket negativt. Av de svarande som uppskattade att projektet inte påverkade trivseln i deras boendemiljö uppgav cirka hälften, dvs. 48 %, att de bor på under 10 kilometers avstånd från projektområdet.

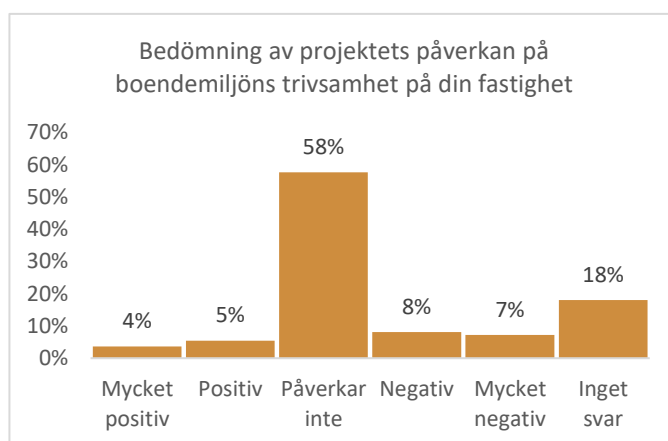


Bild 78. Stapeldiagram över enkätens resultat.

Enligt enkäten har 20 % en mycket positiv inställning och 39 % en positiv inställning till Juthskogens vindkraftsprojekt. Sammanlagt upplever 59 % av de som svarat på invånarenkäten att de har en positiv inställning till projektet. Med beaktande av typiska enkätresultat för vindkraftsprojekt kan resultatet anses vara högt. 20 % av de som svarat har en neutral inställning till projektet. 8 % av de svarande

har en negativ inställning och 13 % har en mycket negativ inställning. Med andra ord hade sammanlagt 21 % av de svarande en negativ inställning till projektet.

Den vanligaste åsikten om projektets konsekvenser var neutral, dvs. de svarande upplevde att projektet inte just påverkar områdets nuvarande tillstånd. Mest positiva effekter upplevdes uppstå för sysselsättningen (54 %), för energipriset (41 %) och områdets ekonomi (40 %). De största orosmomenten var förändringen av ljudlandskapet i projektområdet (44 %), konsekvenserna för fågelbeståndet (36 %) och konsekvenserna för landskapet i projektområdet (39 %). Av de svarande upplevde 44 % inverkan på ljudlandskapet i projektområdet som negativ och detta var den enskilda negativa effekt som framkom tydligast. Oron över ljudlandskapet lyftes även fram i flera öppna svar. Av de svarande upplevde 36 % att projektet inte har någon inverkan på ljudlandskapet i projektområdet eller att inverkan var positiv. Förändringarna i ljudlandskapet i projektområdet är den enda delen av konsekvensbedömningen som en majoritet av de svarande upplevde som negativ.

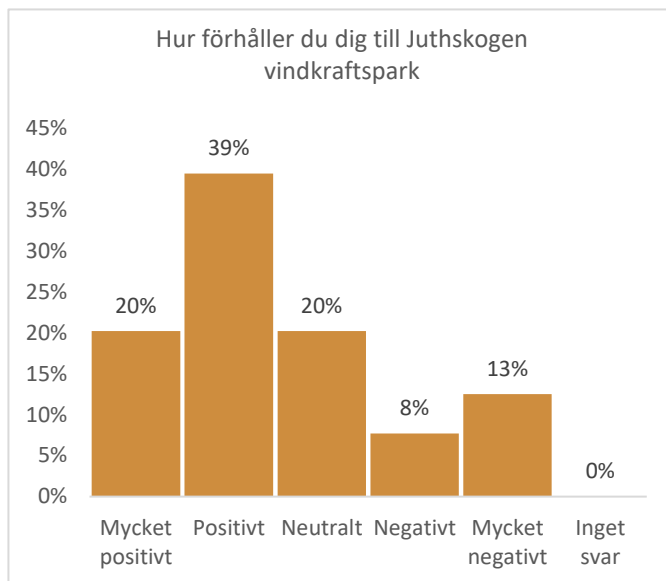


Bild 79. Stapeldiagram över enkätens resultat.

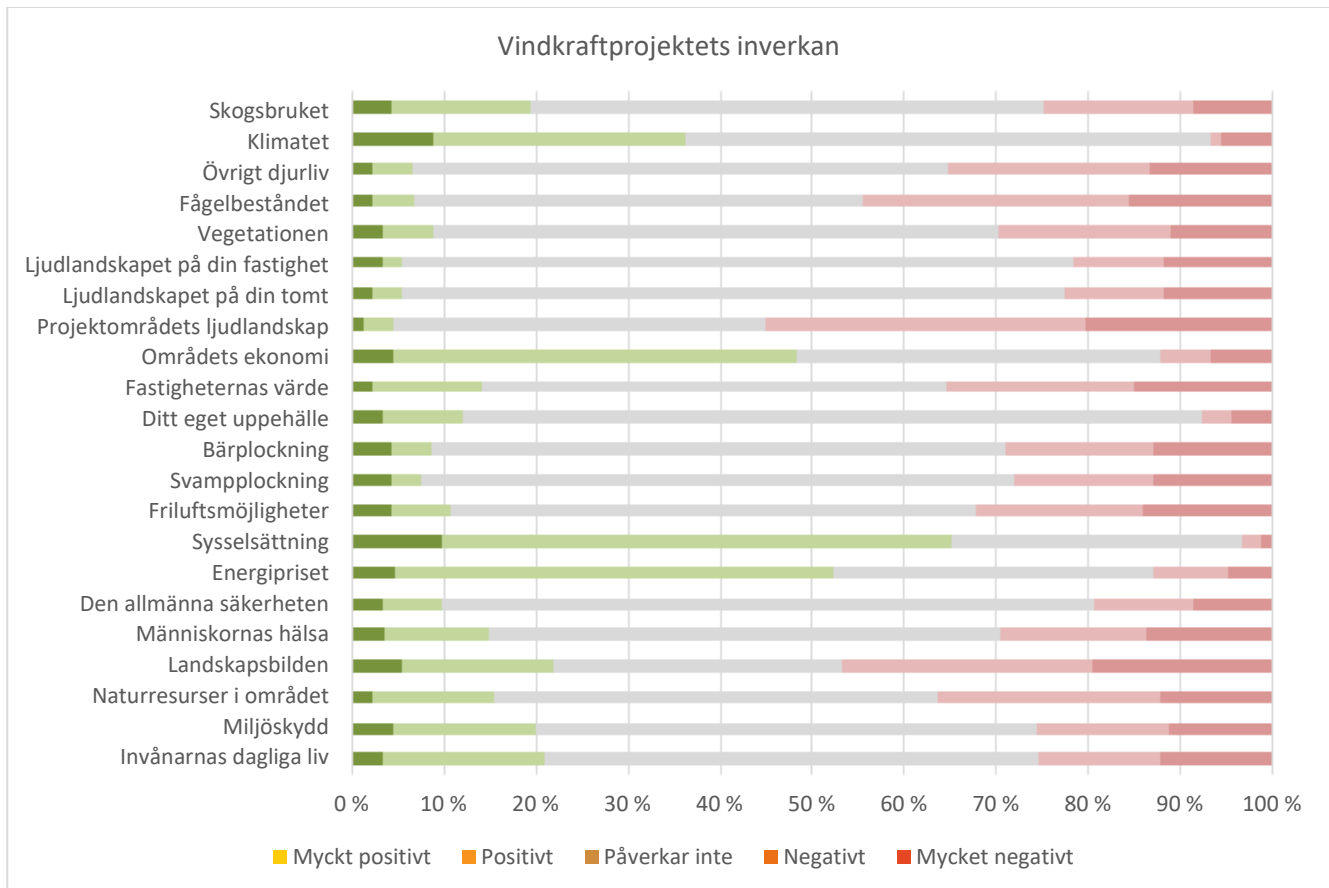


Bild 100. Konsekvenserna av Juthskogens vindkraftsprojekt enligt enkätresultaten.

Slutsatser

Utifrån resultaten av enkätundersökningen kan det konstateras att lokalbefolkningen mestadels har en positiv inställning till projektet. Över hälften av de svarande som bor på under 5 kilometers avstånd från projektområdet har en positiv inställning till projektet. Flest negativa åsikter fanns bland svarande som ägde en bostad eller fritidsbostad på 5–9 kilometers avstånd från området. 100 % av de svarande som bor på över 20 kilometers avstånd från projektområdet hade en positiv inställning till projektet. Mest positiva effekter upplevdes uppstå för sysselsättningen, för energi priset och för områdets ekonomi.

I undersökningen upplevdes buller som den mest negativa konsekvensen. Bland svaren framkom en oro för bland annat hälsan, bullret, infraljudet och ljuseffekterna. Även vindkraftsparkerna för Långmossa och Ribäcken som är under uppbyggnad lyftes fram. I en del av svaren framkom en oro över att hamna mellan dessa tre vindkraftsparkerna.

Sammanfattningsvis har 75 % av de som svarat på enkäten en positiv eller neutral inställning till Juthskogens vindkraftsprojekt. Mottagandet av projektet var positivt men det största orosmomentet var förändringen i ljudlandskapet.

9.3.5 Konsekvenser om projektet inte genomförs

Om projektet inte genomförs blir den lokala befolkningens oro över Juthskogens vindkraftsprojekt inte verklighet, men det bör beaktas att vindkraftsparkerna för Ribäcken och Långmossa håller på att byggas i influensområdet. Dessa projekt kommer att påverka livsmiljön i närområdet. Projektområdets

värde med tanke på friluftslivet förblir däremot oförändrat på kort sikt. På längre sikt kan skogsvårdsåtgärder och i synnerhet omfattande kalhyggen försvaga områdets rekreativvärden. Om projektet inte genomförs förblir de upplevda fördelarna, såsom ett förbättrat vägnät och effekterna för sysselsättningen och regionekonomin, oförverkligade.

9.3.6 Skyddsåtgärder

Inställningen bland den lokala befolkningen och de människor som använder området för olika syften påverkas märkbart av den information som finns tillgänglig om projektet. En så öppen växelverkan och dialog som möjligt kan bygga upp ett förtroende och förebygga konflikter. Ett vindkraftsprojekt som invånarna på orten känner sig delaktiga i kan skapa en starkare gruppanda och främja sociala kontakter.

Deltagande och information ordnas både i anslutning till tillståndsprocessen och i övrigt, till exempel via tidningsartiklar, lokala nyheter och projektets egna informationskanaler. Denna miljökonsekvensbeskrivning läggs fram till påseende samtidigt med utkastet till delgeneralplan för Juthskogens vindkraftspark. I det här skedet finns det mycket tillgänglig information om projektets konsekvenser som den lokala befolkningen kan utnyttja då de bildar sin uppfattning om projektet och bedömer dess konsekvenser ur sitt eget perspektiv. I det här skedet ordnas även ett informationsmöte för allmänheten. Genom att delta i mötet kan den lokala befolkningen och andra intresserade få mer information och en möjlighet att diskutera med sakkunniga och projektansvariga.

Efter detta fortsätter tillståndsförfarandet med delgeneralplanens förslagsskede och bygglovsförfarandet där intressenterna även har möjlighet att framföra sina åsikter till beslutsfattarna innan det slutliga beslutet fattas i frågan.

Invånarnas inställning till projektet påverkar den upplevda störningsgraden och det sociala välmåendet. Enligt enkätundersökningen är de lokala inställningarna till projektet i allmänhet positiva. För att bevara den rådande positiva inställningen bör uppmärksamhet fästas vid följande punkter:

- Det är viktigt att den lokala befolkningen hela tiden får information om projektet. Officiella tillställningar, pressmeddelanden och eventuella guidade utflykter till området fungerar som en viktig informationskanal. Det är även nödvändigt att det finns tillgång till uppgifter om projektet både på internet och i kommunen.
- Innan byggnadsarbetena påbörjas är det väldigt motiverat att kalla till ett informationsmöte där man berättar om byggnadsarbetena och trafiken till och från byggarbetsplatsen och att man i mån av möjlighet ger den lokala befolkningen möjligheter att påverka arrangemangen.
- I byggnadsarbetena bör lokala och regionala entreprenörer användas så långt det är möjligt. Den lokala befolkningen ska meddelas i god tid om de tillfälliga begränsningarna i möjligheterna att röra sig i området eller avstängningen av vägar i samband med byggnadsarbetena. Byggarbetsplatsskyltar som informerar om byggnadsarbeten ska ställas ut på synliga platser och arbetssäkerheten ska skötas på ändamålsenligt sätt.
- Med tanke på de konsekvenser som uppstår för friluftslivet och rekreativ användningen under vindkraftsparkens drift är det viktigt att området inte stängs med bommar eller att möjligheterna att röra sig inte heller begränsas genom andra åtgärder.
- I den fortsatta planeringen av nätuppkopplingen bör det föras en öppen och aktiv dialog med markägarna vid kraftverksrutten och de invånare som bor i dess influensområde. I fråga om kraftledningsrutten ska det strävas efter att uppnå ett sådant avtal med markägarna att inlösningsförfarande kan undvikas.

10 KONSEKVENSER FÖR NATURMILJÖN

10.1 Jordmån och berggrund

10.1.1 Konsekvensmekanismer

Byggande

Projektets konsekvenser för jordmånen och berggrunden uppstår nästan enbart till följd av att vindkraftsparken byggs och då den tas ur bruk. Konsekvenserna uppstår till följd av behovet att utföra sprängningar eller brytningar av berget eller då marken bearbetas till exempel genom att gräva, fylla igen eller byta ut jordmassor. Konsekvenser uppstår till följd av byggnadsåtgärder som vidtas i projektområdet, och konsekvenserna uppstår på lokal nivå. Grundprincipen är att användbart jordmaterial från projektområdet utnyttjas i så stor utsträckning som möjligt för att minimera behovet av externa transporter och massdisponering. Stora mängder betong och olika stenmaterial måste däremot skaffas utanför projektområdet, vilket innebär att indirekta konsekvenser uppstår även utanför projektområdet. Grustäktverksamhet, bergsbrytning och krossning samt betongproduktion som sker utanför projektområdet är verksamhet som förutsätter tillstånd och som regleras och övervakas för att minimera olägenheter för miljön.

Sura sulfatjordar

Utbyggnaden av vindkraft kan orsaka miljökonsekvenser i närliggande vattendrag till följd av s.k. sura sulfatjordar. Dessa har uppstått under Litorinaperioden för 7 500–4 000 år sedan då havsvattnet var både varmare och hade en högre salthalt än i nuläget. Till följd av den senaste istiden låg de nuvarande västra delarna av Finland då under vatten. Det organiska material som låg på botten reducerades under syrefattiga förhållanden under samverkan av s.k. anaeroba bakterier. I reduceringsprocessen använde dessa sulfat ur havsvattnet i stället för syre. På detta sätt bildades sulfidskikt där sulfid ofta bands till järn som är vanlig i jordmånen (Geologiska forskningscentralen 2009).

Som en naturlig följd av den landhöjning som började efter att den senaste inlandsisen smultit ligger sulfidskikten numera ovanför vattenytan i form av sulfidjordskikt. Dessa jordar är kemiskt stabila och neutrala så länge de ligger under grundvattennivån. Om grundvattnet sjunker och sulfidjorden utsätts för syre börjar en lång serie av kemiska och biokemiska processer som leder bl.a. till att det bildas svavelsyra. På så sätt förvandlas jorden till sur sulfatjord. Sulfatjordarna är betydligt surare än andra jordar och innehåller mer svavel- och metallföreningar än normalt. Sulfatjordarna är väldigt näringsrika och finkorniga och därför är en stor del av dem odlade. För att odlingen ska vara framgångsrik förutsätts emellertid att det översta jordskiktet kalkas kraftigt.

Då nya markskikt oxideras i samband med att grundvattennivån sjunker, lagras svavelsyra, järn och andra metaller i jordmånen. I samband med följande kraftiga regn eller då snön smälter sköljs sura föreningar och metaller ut i diken, bäckar och större vattendrag. På uppstår så kallade surhetstoppar där vattnets pH-värde sjunker betydligt. Surhetstopparna kan skada vattenorganismer och fiskar och störa bland annat fiskarnas lek (Geologiska forskningscentralen 2009).

10.1.2 Bedömningsmetoder

Jordmånen och berggrunden i projektområdet har undersökts genom kartmaterial från Lantmäteriverket och Geologiska forskningscentralen. I fråga om materialmängder vid byggandet och dess conse-

kvenser har man intervjuat bland annat byggnadsingenjör Mathias Smeds som är ansvarig för byggarbetsplatsen vid Ribäcken och Långmossa. För konsekvensbedömningen svarar Toni Lustila, ingenjör i miljöteknik, YKS 633.

10.1.3 Beskrivning av nuläget

Berggrund

Utifrån Geologiska forskningscentralens generaliserade berggrundskarta består berggrunden i projektområdet av paragnejs. Paragnejs har ursprungligen uppstått genom ler- och sandmaterial som avlagrats på havets botten. I Malax påträffas även granit, granodiorit, kvartsdiorit och vulkaniter. Vulkaniter har bildats i samband med vulkanutbrott. I de nordligaste delarna av Malax förekommer även Vasagra-nit.

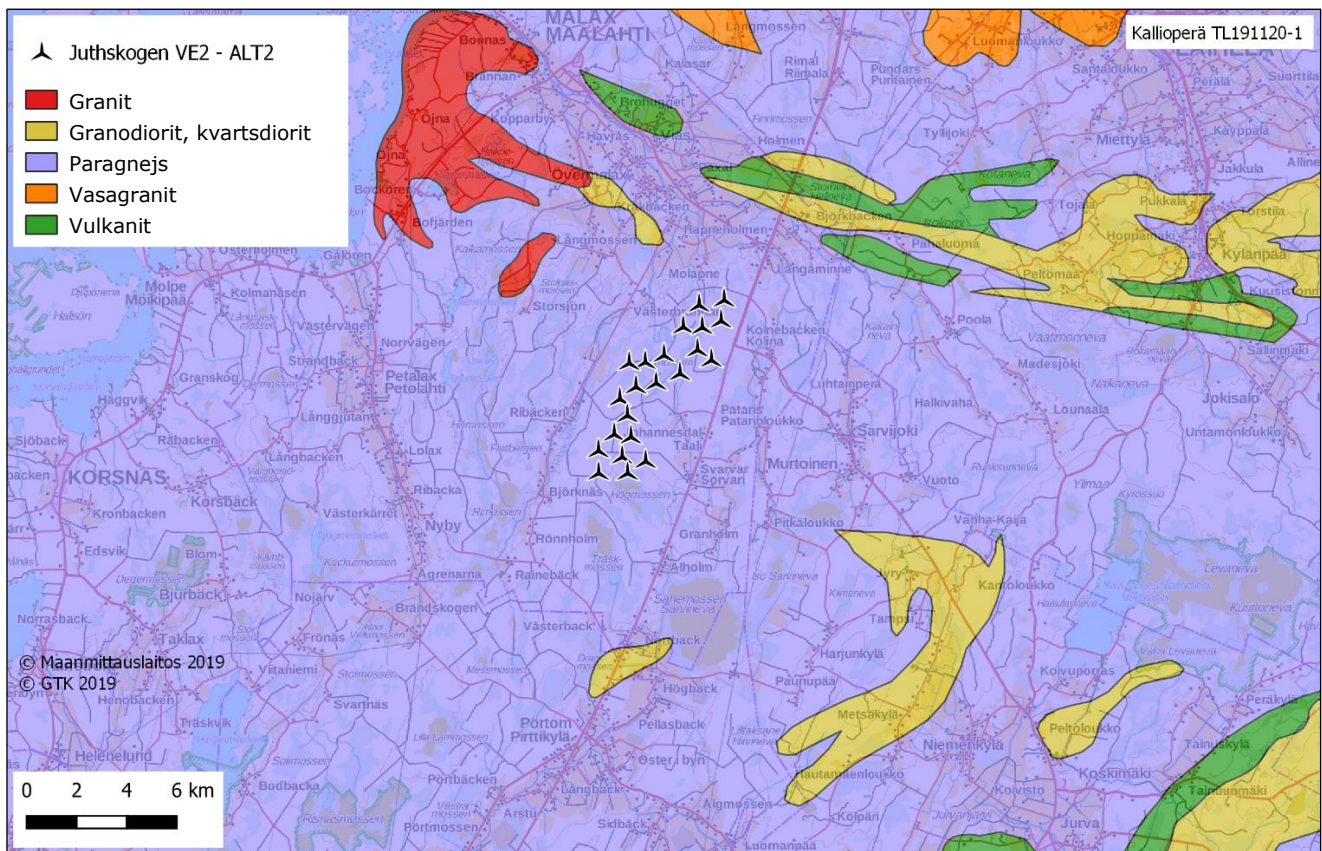


Bild 81. Generaliserad berggrundskarta.

Jordmån

Geologiska forskningscentralens jordmånskarta i skalan 1:20 000/1:50 000 är tillgänglig endast för den norra delen av projektområdet. Undersökningen av jordmånen har gjorts utifrån en jordmånskarta i skalan 1:200 000 som omfattar hela projektområdet.

I projektområdet finns mycket försumpade områden som består av vitmossetorv och starttorv. I området påträffas dessutom många områden som klassificerats som bergmark. I dessa områden är jordskiktet väldigt tunt och berggrunden ligger nära markens yta. I området finns dessutom flera kala berg. Av dessa ligger de största i Gjutbackens område. Enligt jordmånskartan har en stor del av områdets yta klassificerats som en osorterad jordart. Dessa består i praktiken av olika mjäl- och moränmarker där finmaterialhalten i allmänhet är hög.

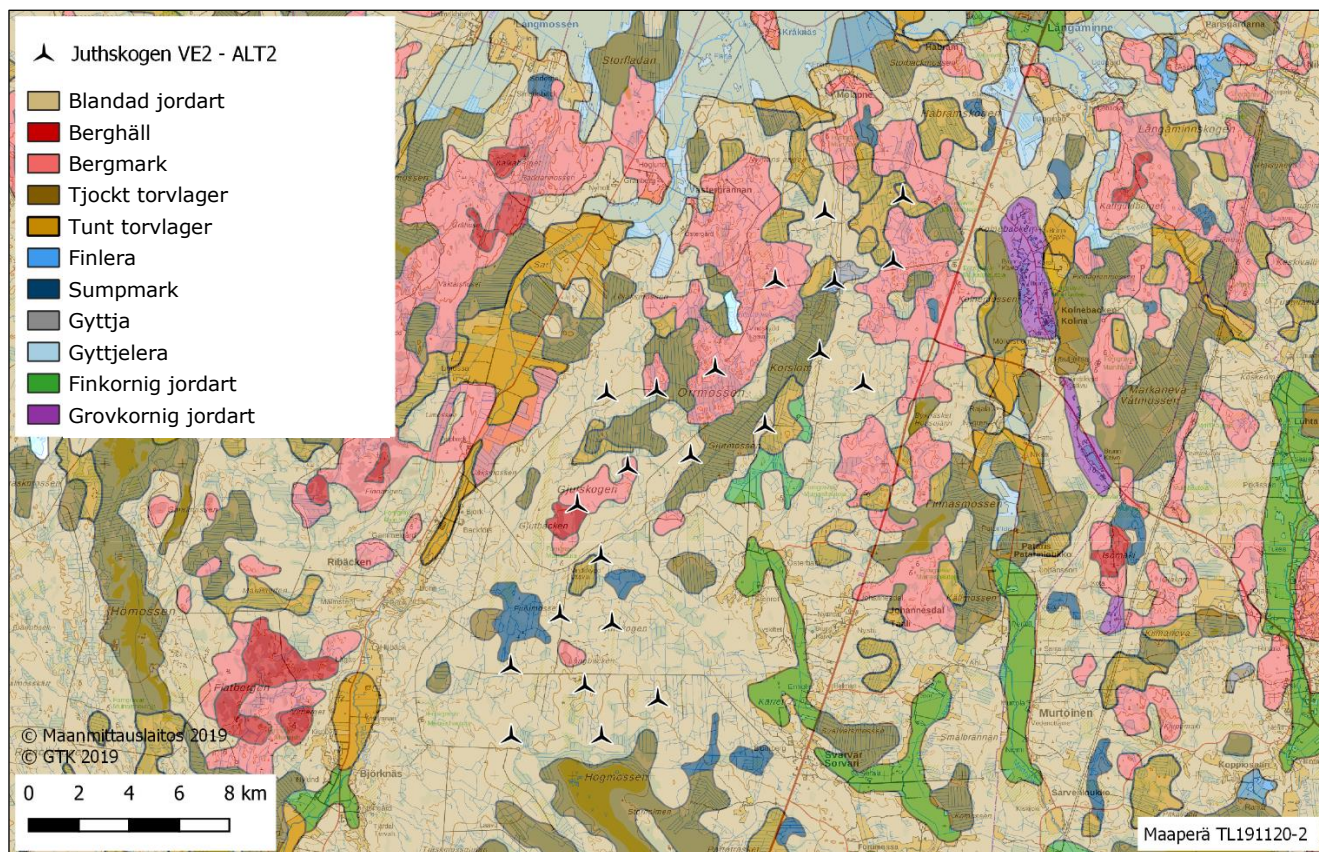


Bild 82. Jordmånskarta över området.

10.1.4 Vindkraftsparkens konsekvenser

Konsekvenser för jordmånen och berggrunden uppstår nästan enbart i samband med byggnadsarbetena. Vissa konsekvenser kan uppstå även i samband med att vindkraftsparken tas ur bruk, om till exempel fundamenten rivs och transporteras bort. I tabellen nedan presenteras en uppskattning av jordmaterial och skiktjocklekar.

Tabell 25. Jordmaterialtyper och uppskattad skiktjocklek vid olika byggnadsobjekt.

Byggnadsobjekt	Jordmaterial	Skiktets tjocklek
Förbättring av vägar	Kross	ca 40 cm
Nya vägar	Kross	ca 100 cm
Grusbeläggning av resningsområden	Kross	ca 100 cm
Igenfyllnad med grus i anslutning till jordkablar	Stenaska/sand	ca 20 cm
Parkens elstation	Kross	ca 50 cm

I till exempel de närliggande områdena för Ribäcken och Långmossa påträffades väldigt lite moränmark som kan utnyttjas vid jordbyggnadsarbeten. Av det stenmaterial som behövs kunde nästan hälften fås genom brytnings- och grävningsarbeten i själva projektområdet. Jordmaterial som skaffats utifrån kom från Solf och Närpes. Även jordmaterial som behövs i samband med Juthskogens projekt skaffas både av miljö- och kostnadsorsaker från platser som ligger så nära projektområdet som möjligt.

I tabellen nedan presenteras en uppskattning av de stenmaterial- och betongmassor som behövs i olika projekialternativ. Beräkningarna utgår från att alla vindkraftverk kommer att resas på bergsförankrade fundament. Detta innebär att den uppskattade åtgången av betong för ett vindkraftverk är 500 m³. I beräkningen antas att den andel av jordmaterial som skaffas utanför projektområdet är 60 % av det totala behovet. Siffrorna är väldigt grova uppskattningar eftersom till exempel anläggningen av vindkraftverkens grund, den detaljerade planen för servicevägnätet och storleken och formen för vindkraftverkens byggnadsområden preciseras senare. Undersökningar av jordmånen och berggrunden som görs innan byggnadsarbetena inleds ger också noggrannare information och påverkar åtgången och köpbehovet av jordmaterial.

Tabell 26. Åtgången av stenmaterial och betong i olika projekialternativ.

Byggnadsobjekt	ALT1	ALT2	ALT3
Vindkraftverken	20	22	19
Förbättring av vägar (km)	21.1	21.9	20.4
Nya vägar (km)	6.5	7.4	6.8
Totalt behov av jordmaterial (m³)	ALT1	ALT2	ALT3
Förbättring av vägar	77 466	80 399	74 774
Nya vägar	59 735	67 788	62 411
Grusbeläggning av resningsområden	116 667	128 334	110 834
Igenfyllnad med grus i anslutning till jordkablar	7 481	7 755	6 369
Parkens elstation	2 500	2 500	2 500
Totalt behov av jordmaterial (m³)	263 850	286 775	256 887
Totalt köpbehov av jordmaterial (m³)	159 309	173 065	155 132
Betong (m ³)	10 000	11 000	9 500

Tabellen visar att stora mängder material måste transporteras till projektområdet från olika grustäkts- och betongtillverkningsplatser. Betong kan även tillverkas på plats med hjälp av en flyttbar betongstation men råvarorna måste i vilket fall som helst transporteras till platsen.

I alla projekialternativ beaktas uppgifter som varit tillgängliga om jordmånen i samband med layoutplaneringen för kraftverken. Det viktigaste kriteriet för placeringen av kraftverken är emellertid att uppnå en så stor energiproduktion som möjligt, vilket innebär att det med tanke på miljökonsekvenserna slutligen kan vara motiverat att bygga ett vindkraftverk på svag mark, även om det skulle förutsätta omfattande jordbyggnadsarbeten. Enligt uppskattningen är det möjligt att anlägga en stor del av grunden för vindkraftverken genom bergsförankrade fundament. Jordmassor som ska grävas bort i anslutning till fundamenten används i så stor utsträckning som möjligt vid byggandet av vägar och lyftkranplatser samt för landskapsbyggnadsarbeten. Finkorniga överskottsmassor kan användas för att täcka fundamenten efter att arbetet slutförts. På grund av installeringsdjupet orsakar fundamenten mer fysiska åtgärder i jordmånen än vägar.

I alternativ ALT2 byggs 22 vindkraftverk, vilket är 2–3 fler än i de andra alternativen. Ett större antal vindkraftverk förutsätter även ett längre serviceväg- och jordkabelnät. Det servicevägnät som behövs i alternativ ALT2 är sammanlagt cirka 1,5–2,1 kilometer längre än i de andra alternativen. Omfattningen av de byggnadsåtgärder som riktas till jordmånen och berggrunden är således störst i projekialternativ ALT2.

I alternativ ALT2 är det totala behovet av jordmaterial 286 775 m³ och den uppskattade åtgången av betong cirka 11 000 m³. Minst konsekvenser för jordmånen och berggrunden uppstår i alternativ ALT3 där det totala behovet av jordmaterial är cirka 256 887 m³. I alternativ ALT2 är den totala åtgången av stenmaterial cirka 11,5 % större än i alternativ ALT3. När det gäller åtgången av betong och stenmaterial uppskattas skillnaderna mellan alternativen ALT1 och ALT3 emellertid vara små.

Sura sulfatjordar

Sura sulfatjordar förekommer på Finlands syd- och västkust. Särskilt mycket sura sulfatjordar förekommer i området mellan Kristinestad och Uleåborg. Geologiska forskningscentralen har emellertid publicerat en förhandstolkningskarta som beskriver resultatet och där sannolikheten för förekomsten av sura sulfatjordar i olika områden framkommer. Enligt materialet uppskattas sannolikheten för förekomsten av sura sulfatjordar huvudsakligen vara väldigt liten i Juthskogens projektområde. Enligt förhandstolkningskartan är sannolikheten för förekomsten av sura sulfatjordar måttlig i Korslombäckens område. I alla projekialternativ har fyra vindkraftverk planerats i sådana områden där risken är måttlig.

Förekomsten av sura sulfatjordar i områdena för vindkraftverkens fundament kan under byggnadsskedet orsaka surhetstoppar i vattendragen. Dessutom kan ett lågt pH-värde i marken påverka hållbarheten för stål och betong i marken, vilket bör beaktas då fundament planeras i dessa områden. Eftersom materialet inte är särskilt detaljerat (skala 1:250 000) kan förekomsten av sura sulfatjordar inte heller uteslutas på andra ställen i projektområdet. Å andra sidan förekommer det nödvändigtvis inga sura sulfatjordar i områden där risken uppskattas vara måttlig. I samband med byggandet och förbättringen av servicevägnätet sträcker sig grävningsarbetena i regel inte till grundvattennivån, och med tanke på detta är skadliga konsekvenser som orsakas av sura sulfatjordar inte att vänta.

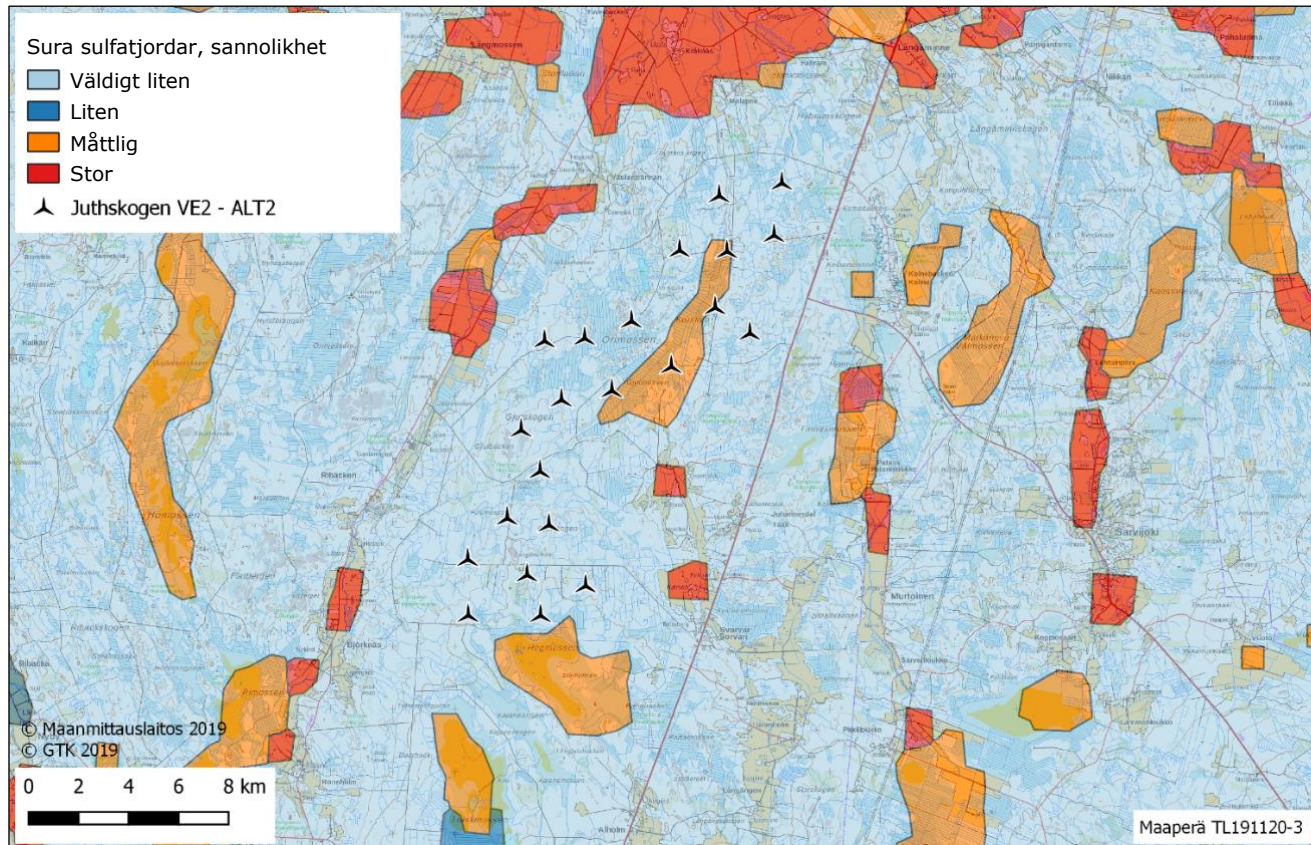


Bild 83. Sannolikheten för förekomsten av sura sulfatjordar.

10.1.5 Kraftledningens konsekvenser

För elöverföringen riktas små åtgärder till marken och/eller berget för att förankra elstolparna. Dessa åtgärder påverkar inte märkbart jordmånen eller berggrunden i något ruttalternativ.

Båda elöverföringsalternativen S1 och S2 har dragits i områden där risken för förekomsten av sura sulfatjordar är liten. Om sura sulfatjordar påträffas i samband med byggandet av kraftledningen kan utsköljningen av svavelsyra och metaller öka tillfälligt. Risker och eventuella skadeverkningar bedöms däremot vara små i fråga om kraftledningen.

10.1.6 Konsekvenser om projektet inte genomförs

Om projektet inte genomförs begränsas konsekvenserna för jordmånen och berggrunden till andra funktioner i området. Sådana är främst jordbruk och skogsbruk men även eventuella byggnadsåtgärder och marktäktverksamhet.

10.1.7 Skyddsåtgärder

De konsekvenser som riktas till jordmånen och berggrunden bedöms förbli relativt lindriga trots att stora mängder jordmaterial transporteras till området. Vissa skyddsåtgärder kan däremot vidtas. Genom dessa åtgärder är det möjligt att både minska konsekvenserna för jordmånen och berggrunden och förbättra kostnadseffektiviteten för byggandet.

- Befintliga vägar utnyttjas i så stor utsträckning som möjligt.
- Dragning av vägar genom våtmarker undviks så långt det är möjligt. Om det uppstår behov att dra vägar över myrmarker byggs en underjordisk vägbank av grov genomsläpplig sprängsten så att vattnets naturliga strömning i marken inte förhindras.
- Grävmassor utnyttjas vid byggande av vägar och lyftkransplatser.
- Möjligheten att utnyttja lokala grus- och bergsresurser i projektområdet och dess omedelbara närhet undersöks för att minimera behovet av massatransporter.

10.1.8 Skyddsåtgärder

Sannolikheten för sura sulfatjordar och sulfidjordar är relativt liten i projektområdet. Innan byggnadsarbetena påbörjas utförs geotekniska undersökningar vid varje enskilt vindkraftverk. Om det visar sig att fundament måste byggas på sura sulfatjordar kan följande skyddsåtgärder vidtas:

- Strävan är att förhindra oxideringen av sulfidjord genom att bevara en så hög grundvattennivå som möjligt.
- Grundläggningssättet och vindkraftverkens slutliga placering fastställs så att grävarbetena kan minimeras.
- Om oxidering av sulfidjord inte kan undvikas kan det vara nödvändigt att vidta kalkningsåtgärder i större vattendrag.

I samband med byggnadsarbetena ska framför allt grävningsarbeten begränsas i sådana områden där sura sulfatjordar förekommer. Särskild uppmärksamhet ska fästas vid Korslombäckens område där risken för förekomsten av sura sulfatjordar är måttlig.

10.2 Grundvatten

10.2.1 Konsekvensmekanismer

Vid byggandet av vindkraftsparken påverkar bearbetningen av marken och avlägsnandet av organisk yttjord kvaliteten av vattnet som filtreras i marken. Detta kan leda till konsekvenser för grundvattnets

kvalitet och mängd. Byggandet av vindkraftverken kan påverka grundvattnet framför allt i grundläggningsskedet. Fundamenten gjuts ofta på några meters djup i marken. Om det sipprar fram grundvatten i den grop där ytjorden avlägsnats bör grundvattennivån sänkas genom pumpning. Denna förändring kan försämra grundvattnets kvalitet och sänka grundvattenytan på lokal nivå. De konsekvenser som vindkraftsprojektet orsakar för grundvattnet kan vara betydande om omfattande markbearbetningsarbeten utförs i grundvattenområden som är viktiga med tanke på vattenförsörjningen.

10.2.2 Bedömningsmetoder

Bedömningen av grundvattenkonsekvenserna gjordes genom att kartstudier. Vid kartstudierna utnyttjades Lantmäteriverkets geodatabas och flygbilder och terrängkartor från nedladdningstjänsten för öppen data. För grundvattenområdenas del utnyttjades uppgifter från Finlands Miljöcentrals laddningstjänst för öppen geodata (LAPIO).

10.2.3 Beskrivning av nuläget

I projektområdet eller längs de alternativa elöverföringsrutterna finns inga klassificerade grundvattenområden. Jordmånen i projektområdet består främst av ett tunt moränskikt som släpper igenom vatten försvärligt och möjliggör att en liten mängd av nederbörden filtreras i marken och bildar grundvatten. Berget ligger däremot för det mesta nära markytan och därför bildas inga omfattande lokala grundvattenförekomster. Uppgifter om grundvattennivån saknas eftersom det inte finns några privata brunnar i projektområdet. I svackor i terrängen och i utdikade myrområden består jordmånen av vitmossetorv och startorv. Till följd av en kraftig utdikning rinner största delen av nederbörden ut i diken och bort från området.

Vid projektområdet på den östra sidan av Riksväg 8 ligger grundvattenområdena Kolnebacken A och B (kod 1047502 A och B, klass I) som har klassificerats som grundvattenområden som är viktiga med tanke på vattenförsörjningen. De närmaste vindkraftverken har planerats på över en kilometers avstånd från grundvattenområdet. Ruttalternativet S1 för elöverföringen som går i norr ligger cirka 250 meter norr om grundvattenområdet. Följande grundvattenområden som ligger närmast vindkraftsprojektet är Storstenrösbacken (1047551) cirka fem kilometer mot sydost och Tervasmäki (kod 1017552) som ligger cirka sju kilometer mot ost. Med tanke på avstånden och de planerade byggnadsåtgärderna begränsas de eventuella konsekvenser som Juthskogens vindkraftspark orsakar för grundvattenområden som är viktiga med tanke på vattenförsörjningen till Kolnebackens grundvattenområden.

Kolnebacken A och B är åsavsnitt som sträcker sig i nordvästlig–sydostlig riktning. En bäck delar formationen i två delar. I grundvattenområdena finns stora grundvattenpölar som bildats till följd av marktäktets verksamhet. Grundvattnets huvudsakliga strömningsriktning går mot sydväst. Den uppskattade grundvattenbildningsmängden i A-området är 1000 m³/d och 500 m³/d i B-området (NTM-centralen 2019). En ny grundvattenklassificering som är under arbete kan leda till att områdena slås samman till ett område. Avgränsningen av det egentliga bildningsområdet för B-området (det sydligare området) och avgränsningen av grundvattenområdet kommer att ändras något i samband med den nya klassificeringen. Det sydligare B-området ligger emellertid längre bort från vindkraftsparken, och eventuella ändringar i avgränsningen påverkar inte planeringen av projektet eller konsekvenserna för grundvattnet.

10.2.4 Vindkraftsparkens konsekvenser

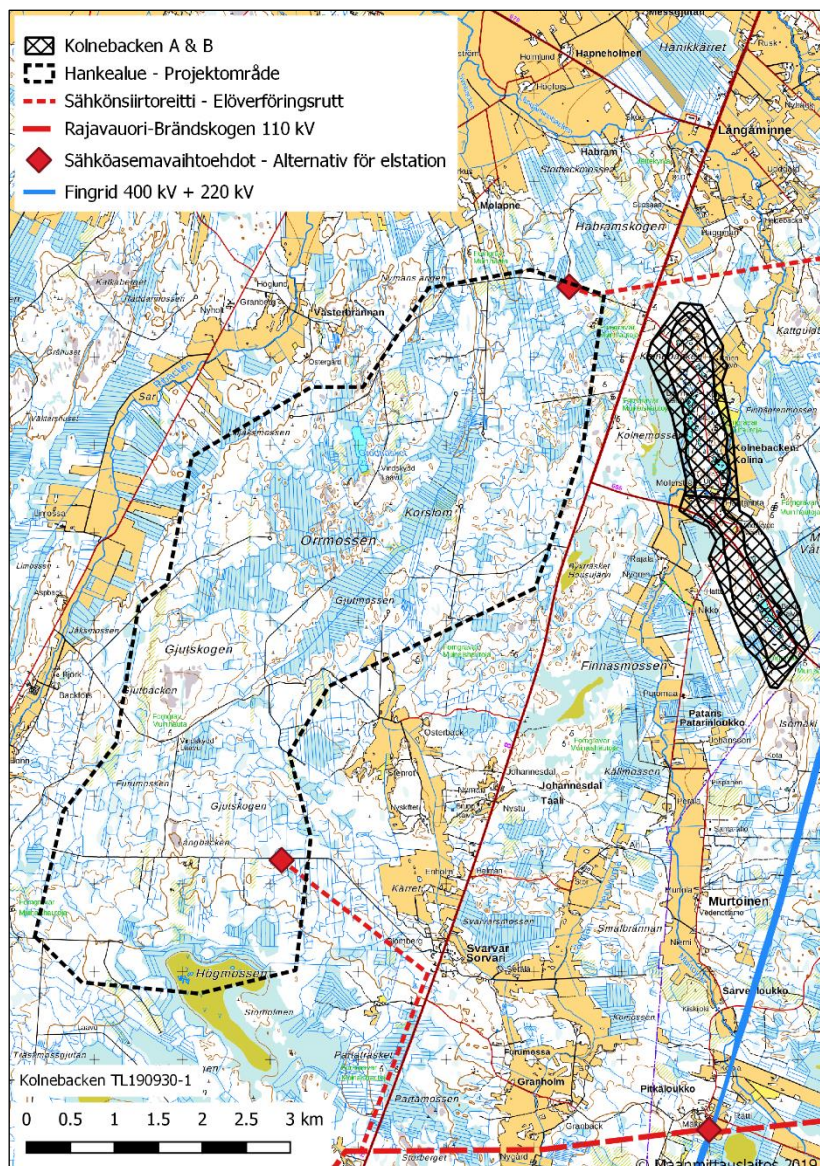
Genomförandet av vindkraftsprojektet och den nödvändiga elöverföringen orsakar inga konsekvenser för de grundvattenområden som är viktiga med tanke på vattenförsörjningen.

Genomförandet av projektet kan orsaka lindriga konsekvenser för grundvattnet på lokal nivå, främst i samband med byggnadsarbetena.

Byggnande och nedläggning

Vindkraftverken placeras i regel på högt belägna platser i terrängen där marken består av morän eller berg. Eftersom projektområdet till en stor del är ganska jämnt kan grundvattennivån ligga ganska nära mark-ytan. Grundvattennivåns höjd säkerställs genom provborrningar innan byggnadsarbetena inleds, och grundvattennivån beaktas i planeringen av grundläggningen. Strävan är att i mån av möjlighet bygga fundamenten ovanför grundvattennivån.

Bild 84. Kolnebackens grundvattenområde ligger på den östra sidan av Riksväg 8.



Byggnandet av vindkraftverkens fundament förutsätter att organisk humusjord och markens ytskikt avlägsnas. Ett gravitationsfundament i armerad betong gjuts vanligtvis i en grop som grävts i marken. I Juthskogens område kan grävningen av groparna även förutsätta att berget nära markytan sprängs eller bryts. I samband med arbetena kan grundvatten strömma ut i gropen, vilket innebär att det måste pumpas ut i terrängen under byggnadsarbetena. Detta sänker tillfälligt den lokala grundvattenytan men konsekvenserna sträcker sig till exempel inte till Kolnebackens grundvattenområde.

Byggnandet av vägar, resningsområden, kabeldiken osv. påverkar i regel inte grundvattnet eftersom dessa åtgärder sker ovanför grundvattennivån. Stora masstransporter i samband med byggnadsarbetena kan ha en viss inverkan på grundvattnets nivå och strömning. Dessa konsekvenser är emellertid lindriga och lokala. Under byggnandet anknyter risken för förorening av marken och det lokala grundvattnet främst till hanteringen av olja och bränsle samt eventuella läckage i samband med till exempel maskinhaverier.

Skillnaderna i grundvattenkonsekvenserna mellan de olika projekialternativen (1, 2 och 3) är marginella eftersom konsekvenserna totalt sett är lindriga och övergående och de endast riktas till lokala små grundvattenformationer som inte används som källa för hushållsvatten.

10.2.5 Kraftledningens konsekvenser

De konsekvenser som byggandet av kraftledningen orsakar för grundvattnet riktas inte till grundvattenområden som är viktiga med tanke på vattenförsörjningen. Grundvattenområdet Kolnebacken A ligger som närmast på cirka 250 meters avstånd från den nordliga elöverföringsrutten S1. I samband med byggandet av elöverföringen kan det även uppstå lindriga och tillfälliga konsekvenser för den lokala grundvattennivån. Risker för förorening av det lokala grundvattnet ansluter främst till läckage som sker vid eventuella maskinhaverier. Kraftledningsstolparna förankras med stag som fästs i betongplattan. Stolparnas fundament sträcker sig inte nedanför grundvattennivån. I samband med byggandet av överföringsrutten avlägsnas vegetation, och stenar som står i vägen för byggnadsarbetena måste eventuellt krossas. Lokalt kan det även uppstå behov av att bryta branta bergshöjder. Genomförandet av elöverföringen anses inte ha några nämnvärda konsekvenser för grundvattnet.

Vindkraftsparkens drift

Det bedöms inte uppstå några tilläggskonsekvenser för grundvattnet under driften.

10.2.6 Konsekvenser om projektet inte genomförs

I projekialternativ 0, där vindkraftsparken eller det anslutande vägnätet och kraftledningen inte byggs, uppstår inte heller några konsekvenser för det lokala grundvattnet. Projektet påverkar inte grundvattnet, men andra funktioner, såsom skogsbruk, jordbruk och saltning av vägar kan förändra vattennivån och -kvaliteten. Även om vindkraftsprojektet inte skulle genomföras finns det en liten risk för till exempel oljeläckage i samband med de ovan nämnda arbetena i området.

10.3 Ytvatten

10.3.1 Konsekvensmekanismer

Byggandet av vindkraft kan påverka ytvattnet både genom att tillfälligt förändra vattnets naturliga balans och genom att öka belastningen av näringsämnen och sediment i vattendragen. Konsekvenserna ansluter starkt till byggnadsskedet då åtgärder riktas till jordmånen och ytvattnets strömningsrutter. Då vegetation och jordmaterial avlägsnas längs vägarna och runt kraftverksplatserna ökar erosionen, vilket kan öka utsköljningen av sediment, humus och näringsämnen till vattendragen. Då torv- eller lerområden bebyggs ökar utsköljningen något mer jämfört med moränmarker. Utsköljningen av sediment och näringsämnen i vattendragen ökar genom eventuella störtregn under byggnadsskedet. Byggande av en väg över vattendrag eller myrar eller i deras omedelbara närhet kan till exempel påverka ytvattnets strömning och vattenbalansen i terrängen. Förändringar kan förebyggas och minskas genom omsorgsfull planering. Den naturliga ytvattenbalansen kan upprätthållas till exempel genom att valla in vägar, genom val av jordmaterial eller på motsvarande sätt genom rätt dimensionerade dikes- och brotrummor.

10.3.2 Bedömningsmetoder

Ytvattenförhållandena och de konsekvenser som riktas till dem har bedömts av Toni Lustila, ingenjör i miljöteknik. I bedömningen utnyttjades kartmaterial från Lantmäteriverket och vattendragssuppgifter från Finlands miljöcentral. Fältundersökningar har inte gjorts i anslutning till ytvatten.

10.3.3 Beskrivning av nuläget

Juthskogens projektområde hör till huvudvattendragsområdet för Malax å där yt- och smältvatten, det vill säga dagvattnet, så småningom rinner ut i Malax å som mynnar ut i Stenskärsfjärden i Åminne. Projektområdet ligger i delavrinningsområdena för Koslombäcken (40.007) och Ribäcken (40.008) och på en skogsrygg som fungerar som vattendelare mellan dessa. Högmossens myrområde som ligger vid områdets södra gräns hör fortfarande till huvudvattendragsområdet för Malax å, men de vattenströmmar som har sitt ursprung i Träskmossens vattendelarområden på den södra sidan av Högmossen rinner ut i Närpes å och vidare ut i en havsvik i Kaskö.

I området utövas aktivt skogsbruk och det är kraftigt utdikat. I den mellersta delen av projektområdet ligger Gjutmossens, Orrmossens och Korsloms myrområden med torvbotten som har torrlagts genom kraftiga utdikningar. I projektområdet finns endast få områden med öppet vatten. I den norra delen av området ligger Grodträsket som har torvbotten och en areal på cirka fem hektar. I Högmossens område i den södra delen av området finns flera små gölar med torvbotten.

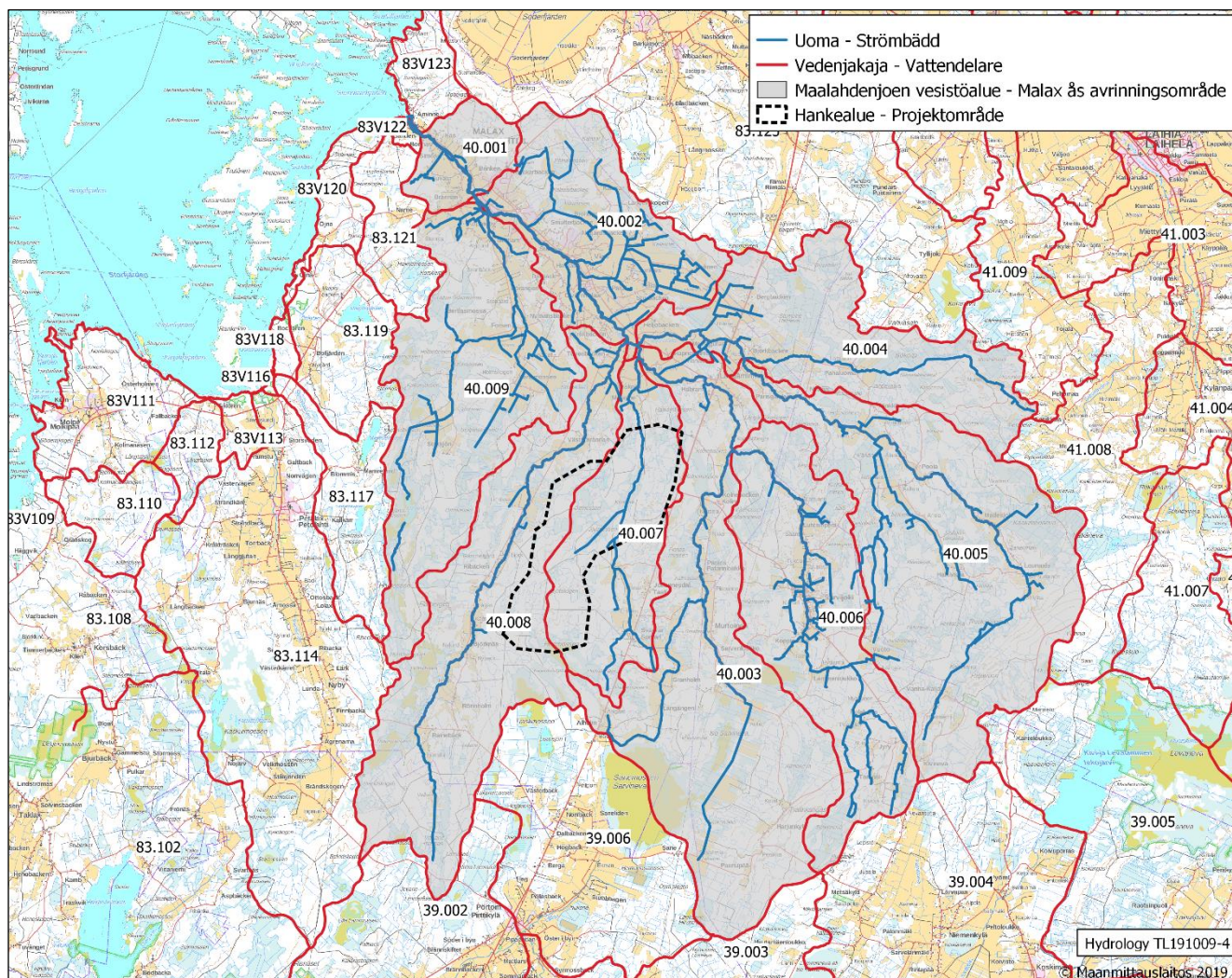


Bild 85. Bild över Malax ås vattendragsområde (karta: OpenStreetMap, vattendragsuppgifter: SYKE). Projektområdets läge har markerats med svart streckad linje.



Bild 86. Grodträsket. Bild: Santtu Ahlman/Ahlman Group Oy.

10.3.4 Vindkraftsparkens konsekvenser

Byggande och nedläggning av vindkraftsparken

Under byggandet kan ytvattnets kvalitet tillfälligt försämrans framför allt i samband med att humus och sediment sköljs ut i vattendragen under kraftiga regn. Risker som berör ytvattnets kvalitet framkommer i Korslombäckens och Ribäckens fåror i projektområdet och på dess norra sida.

Ribäckens avrinningsområde har en areal på cirka 73,9 kvadratkilometer. En mindre del av byggnadsåtgärderna riktas till Ribäckens avrinningsområde. I alternativ ALT1 byggs fyra och i alternativen ALT2 och ALT3 fem vindkraftverk i avrinningsområdet. I båda projekialternativen byggs endast cirka en kilometer nya vägar i Ribäckens avrinningsområde. Längs Ribäckens fåra utövas aktivt jordbruk och av denna orsak ökar byggandet av vindkraftsparken inte märkbart den befintliga närings- och sedimentbelastningen. Under den aktiva byggnadstiden kan ytvattnets kvalitet försämrans tillfälligt, men efter att byggnadsarbetena slutförts minskar konsekvenserna då till exempel gräv- och andra jordbyggnadsarbetena avslutas. Den förändring i markanvändningen som genomförandet av vindkraftsparken (ALT1–3) innebär i Ribäckens avrinningsområde från den nuvarande skogsmarken till grusbelagda servicevägar och kraftverksområden omfattar totalt cirka 10–12 hektar, vilket motsvarar cirka 0,16 procent av avrinningsområdets areal. En så här liten förändring i arealen kan inte anses orsaka några nämnvärda förändringar i mängden av ytvavrinning.

Korslombäckens avrinningsområde har en areal på cirka 36,0 kvadratkilometer. Ytvattenkvaliteten i Korslombäcken påverkas i nuläget främst av skogsutdikningar i fårans källområden. Fårans vattenförhållanden påverkas dessutom av bostadsbebyggelsen och jordbruket i Svarvarområdet och av underhållsåtgärder längs Riksväg 8 (framför allt saltning) på ett avsnitt på sammanlagt cirka sex kilometer. Största delen av projekialternativens byggnadsåtgärder utförs i Korslombäckens avrinningsområde, vilket innebär att eventuella förändringar i ytvattnets kvalitet och strömningsmängd kan framkomma i Korslombäckens fåra i den norra delen av projektområdet. I avrinningsområdet byggs 15 vindkraftverk i alternativ ALT1, 17 vindkraftverk i ALT2 och 14 vindkraftverk i ALT3. Vindkraftverken omfattar även

resningsområden och servicevägar. Den förändring i markanvändningen som genomförandet av vindkraftsparken (ALT1–3) innebär i Korslombäckens avrinningsområde omfattar totalt cirka 28–32 hektar, vilket motsvarar cirka 0,9 procent av avrinningsområdets areal. Trots att förändringen i markanvändningen är lindrig i förhållande till arealen, kan mängden av ytvavrinningen i avrinningsområdet öka något under störtregn till följd av att projektet genomförs.

En ny väg i Gjutmossenområdet har planerats över Korslombäcken i alla projekialternativ. Området är kraftigt utdikad sedan tidigare. Om Korslombäckens flöde beaktas i planeringen och byggandet av vägen till exempel genom en rätt dimensionerad brotrumma som installeras på rätt höjd, orsakar byggandet av vägen inga beaktansvärda konsekvenser för ytvattnet.

Högmossen är en strängmyr i den södra delen av projektområdet, i källområdet till Korslombäckens avrinningsområde. Högmossen är ett förslag på kompletterande objekt för myrskyddsprogrammet (Forststyrelsen 2019). På den norra och västra sidan av Högmossen finns flera gamla dikessträckningar, där det vindkraftverk som ligger närmast Högmossen planerats (nr 20 i ALT1 & ALT2). Avståndet mellan den öppna myren och byggnadsplatsen är emellertid cirka 400 meter. Mellan dem finns dessutom tre separata diken. Byggnadsobjektet kan inte anses orsaka några konsekvenser för myrens vattenhushållning eftersom de åtgärder som förändrar landskapet har planerats till den nedre sidan av myren längs med ytvattnets flödesriktning.

Under nedläggningen av vindkraftsparken orsakar rivningsarbetena betydligt mindre konsekvenser för ytvattnen än vad byggnadsarbetena gör. De konsekvenser som rivningsarbetena orsakar för ytvattnet förblir marginella, i synnerhet om endast de konstruktioner som ligger ovan jord avlägsnas från området. Rivningen av fundamenten skulle tillfälligt orsaka en betydande ökning av grävningsarbetena och trafikmängderna, vilket kunde framkomma som en belastning av damm och finkornigt jordmaterial i ytvattnen. Nedläggningen innebär att markytan vid kraftverksplatserna tas över av vegetation. Detta innebär att den naturliga fördröjningen av ytvattnet så småningom återställs.

Vindkraftsparkens drift

Under normal drift av vindkraftsparken riktas inga andra konsekvenser till ytvattnet utöver den marginellt ökade ytvavrinningen. Efter att byggnadsarbetena slutförts upphör de dammkonsekvenser som orsakas av trafiken och byggnadsarbetena. Många växter sprider sig snabbt över bearbetade områden, vilket innebär att det jordmaterial som sköljs ut tillsammans med regnvattnet minskar. Under kraftverkens drift är det möjligt att det uppstår maskinhaverier, vilket innebär en risk för olje- och andra kemikalieläckage. Vindkraftverken har byggts så att eventuella läckage samlas upp redan i maskinrummet eller den nedre delen av tornet. En risk för maskinhaverier och kemikalieläckage finns också vid elstationerna. Eventuella läckage upptäcks emellertid väldigt snabbt via distansövervakning i realtid och automatiska larmsystem, vilket gör att reparationsåtgärder kan påbörjas snabbt så att större skador kan undvikas. Av ovan nämnda orsaker är risken för att ytvattnet ska förorenas väldigt liten under den tid då vindkraftsparken är i drift.

10.3.5 Kraftledningens konsekvenser

Under byggandet av den kraftledning som behövs för elöverföringen fälls träden i området för ledningskorridoren. I förhållande till skogsstrukturen i området minskar skogen däremot på en väldigt liten yta. Det finns ingen orsak att avlägsna fältvegetationen under ledningsområdet förutom på de små ytor som behövs för att bygga stolparna. Detta innebär att de konsekvenser som byggandet av kraftledningen orsakar för ytvavrinningen och hydrologin förblir lindriga i sin helhet.

Platserna för kraftledningsstolparna väljs ut så att naturliga vattenleder, såsom diken och bäckar, inte förändras. Byggandet av kraftledningarna förutsätter inte heller några nya utdikningar. Om ledningarna går över eller längs med vattendrag placeras stolparna på ett sådant avstånd från strandlinjen att vattnet inte påverkar stolpens stabilitet. I området för ledningsgatorna kan vattnets ytavrinning däremot öka och de vattendrag som finns i närheten kan tillfälligt få grumligt vatten. Konsekvenserna är däremot lindriga, sporadiska och kortvariga och påverkar inte den totala hydrologibalansen eller vattenkvaliteten.

10.3.6 Konsekvenser om projektet inte genomförs

I alternativ ALTO där vindkraftsparken och den anslutande kraftledningen inte byggs, utsätts ytvattnet inte för några negativa konsekvenser genom utsköljning av sediment från byggnadsområdena. I samband med stora kalhyggen och skogsvårdsåtgärder kan ytvattnet lida av förgrumling som orsakas av humusjord. Näringsämnen sköljs även ut i Ribäckens och Korslombäckens fåror från jordbruket.

10.3.7 Skyddsåtgärder

Trots att de konsekvenser som riktas till ytvattnet förväntas bli lindriga i alla projekialternativ kan följande skyddsåtgärder vidtas under byggnadsarbetena:

- Under regniga perioder ökar utsköljningen av sediment, näringsämnen och humus i vattendragen. Utsköljningen kan minskas genom att begränsa byggnadsarbeten som utförs under regniga perioder och även genom att använda så grovkornigt material som möjligt vid byggandet av vägar.
- Då vägen går över diken och strömmande vatten används vägtrummor vars diameter och installationshöjd dimensioneras efter vattendragets naturliga flöde. I samband med att befintliga vägar förbättras bör vägtrumornas diameter utökas. Med hjälp av åtgärderna är det möjligt att förutse störtregn som ökar till följd av klimatförändringen och förbereda sig på en tillräcklig dränering av vägarna.

Med tanke på konsekvenser för ytvattnet anses projektet inte förutsätta sådant tillstånd som avses i vattenlagen (3 kap. 2–3 § Vattenlagen 587/2011).

10.4 Växtlighet och naturtyper

10.4.1 Konsekvensmekanismer

Byggandet medför på praktisk nivå konsekvenser för växtligheten, objekt som är värdefulla med tanke på naturtyperna och den lokala naturens mångfald på projektområdet – till det hör vindkraftsenheterna, vägsträckningarna och kraftledningen på vindkraftsparksområdet. Under byggandet bearbetas marken bl.a. genom att träd fälls och växtlighet avlägsnas vid kraftverksenheterna och serviceområdena i anslutning till dem, vid de nya vägarna och kraftledningarna. Åtgärderna i fråga om marken inverkar också på växtligheten invid de bearbetade områdena och därför kan vattenhushållningen, mikroklimatet och växtförhållandena förändras och försvagas för deras del (bl.a. Pyöry 2013). Byggandet kan även tillfälligt påverka växtligheten i och med damm i luften men konsekvenserna anses i allmänhet vara mycket små.

Förändringar i fråga om vattenhushållningen torkar i allmänhet upp myrar, ifall nya diken anläggs. Därtill kan också förändringar i fråga om ytvattnet försvaga vattenhushållningen, ifall regnvattnet inte längre rinner som förr. I vissa fall kan vattenhushållningen bli bättre, ifall exempelvis en ny vägbank täpper till ett befintligt dike på en myrs verkningsområde.

En konsekvensmekanism är att skogar fragmenteras och i allmänhet försvagas naturens mångfald när skogsarealen minskar och ekologiska korridorer bryts. Till den här delen kan konsekvenserna jämföras med sedvanligt skogsbruk. Den fragmenterande konsekvensen är i regel störst i och med byggandet av ett servicevägnät. Även randeffekten ökar betydligt. Konsekvenserna kan minskas genom att det befintliga vägnätet utnyttjas så effektivt som möjligt.

Åtgärderna kan vara mycket omfattande ifall vindkraftverk, serviceområden eller nya vägar grundas på myrområden eller andra områden med i övrigt svag bärighet. Då kräver byggandet omfattande jordbyggnadsarbeten, såsom massabyten och dränering.

Olyckor är sällsynta men när en olycka inträffar kan olja eller bränsle från maskiner hamna i marken och det kan ha en negativ inverkan på växtligheten på en mindre yta. Efter vindkraftverkens driftstid faller konsekvenserna bort, vilket innebär att byggobjekten och -områdena sakta växer igen. Då anger fyllnadsjordens specifika egenskaper den kommande växtlighetens karaktär (bl.a. Ramboll Finland Oy 2014). Därtill är det av stor betydelse om landskapsformande eller återställande arbeten görs efter drifttiden.

Växtlighetens känslighet kan bedömas utgående från naturvärdena. De känsligaste naturtyperna är livsmiljöer i fullständigt naturtillstånd, såsom odikade myrar, källfigurer, vad gäller vattenhushållningen naturliga bäckar, urskogar och andra motsvarande naturtyper, där specifika arter förekommer.

Naturtyper där mikroklimatet, vattenhushållningen eller något annat har förändrats är inte längre så störningskänsliga, eftersom arterna där har anpassat sig eller håller på att anpassa sig till nuläget. De kan utgöras exempelvis av kraftigt gallrade skogar eller dikade myrar. Konsekvensens omfattning beror ofta på omfattningen på den yta som är föremål för byggåtgärder (bl.a. Ramboll Finland Oy 2014).

10.4.2 Värderingsmetoder

Växtligheten i Juthskogens vindkraftpark inventerades 26.8, 27.8, 31.8, 1.9, 4.9, 8.9 och 11.9, varvid potentiella objekt på området granskades. De utgjordes av på basis av flygbilder och kartgranskning på förhand bedömda platser. Därtill gjordes en preliminär utredning av växtligheten på området i anslutning till utredningen om flygekorror och häckande fåglar under ca 30 dagar på våren och försommaren. Som bakgrundsmaterial användes bland annat Skogscentralens lägesdatamaterial och den regionala NTM-centralens databas Hertta (Etholén 2019). För terrängarbetena ansvarade Ahlman Group Oy:s naturkartläggare Santtu Ahlman och Sini Solala.

Samtliga värdefulla figurer ritades på ett kart- och flygbildsunderlag och de beskrevs i allmänna drag och markanvändningsrekommendationer gavs. Under terrängarbetena antecknades på artförteckningen samtliga påträffade kärlväxter, även förvildade prydnads- och nyttoväxter. Namnen i utredningen är i enlighet med Suuren Pohjolan Kasvio (Mossberg & Stenberg 2005).

Växtligheten på de planerade elöverföringsrutterna inventerades 13.8, 16.8 och 17.8, och då promenerade inventeraren genom sträckningarna med GPS. Växtligheten på det undersökta området granskades så att en zon på minst 50 meter på båda sidorna om sträckningens mittersta del undersöktes. Under terrängarbetena antecknades på artlistan samtliga observerade kärlväxter, även förvildade prydnads- och nyttoväxter. För beaktansvärda naturtyper gjordes kartavgränsningar och textbeskrivningar. Uppmärksamhet fästes i synnerhet vid i skogs-, naturvårds- och vattenlagen angivna objekt. För terrängarbetena ansvarade Ahlman Group Oy:s naturkartläggare Sini Solala.

10.4.3 Beskrivning av nuläget

Projektområdet

Undersökningsområdet Juthskogen kännetecknas av splittrade skogar i och med att det finns gott om sluthuggningsytor, plantbestånd och ung ekonomiskog där. På området finns dock även äldre moskogar bevarade men de är huvudsakligen små till ytan. Vanliga skogstyper är frisk mo av blåbärstyp (MT) och torr mo av lingontyp (VT) och kråkbärs-lingontyp (EVT). De friska moarna domineras i praktiken av granar och de torra av tallar. Lundaktig mo av harsyre-blåbärstyp (OMT) förekommer på mindre områden mosaikaktigt bland de friska moarna. I synnerhet på steniga och bergiga områden övergår de torra moarna till karg mo av typen ljung (CT) men deras andel är relativt liten.

På undersökningsområdet finns även rikligt med myrområden, som nästan genomgående är dikade. De största myrområdena är Korslom, Gjutmossen och Orrmossen. Förekommande myrtyper är rismyrförändringar där tallen dominerar. De karaktäriseras av omfattande förekomst av getpors och andra myrris. En del av myrarna håller på att förändras men en del har redan förändrats till lingontorvmo (Ptkg), blåbärstorvmo (Mtkg) och ställvis även till ristorvmo (Vtkg). Myrar som har besparats från konsekvenserna av dikning finns det mycket lite av och de är till ytan mycket små myr- och kärrområden. Den största myren i naturtillstånd är Högmossenin (KeR) i den södra delen. Den enda våtmarken är Grodträsket, som är ett litet träsk norr om Orrmossen.

På undersökningsområdet påträffades 217 kärlväxtarter och med tanke på ytan är mängden relativt liten. Mängden förklaras dock av att det inte alls finns några frodiga våtmarker på området och inte heller några andra livsmiljöer med många arter. Även impediment och andra kulturpåverkade objekt ökar i allmänhet mängden arter kraftigt. Bland de 217 växtarterna finns inte någon art som är utrotningshotad på riks- eller områdesnivå eller annars skulle behöva beaktas, och inga observationer av utrotningshotade arter är kända på området (Etholén 2019).

På undersökningsområdet påträffades totalt tio värdefulla objekt, varav ett, en bäck, är ett i skogslagens 10 § avsett objekt som ingår i Skogscentralens databas som små vattendrags omedelbara närmiljö (Skogscentralen 2019). Därtill undersöktes på området fyra objekt som inte är i skogslagens 10 § avsedda avgränsningar i Skogscentralens material med ändå definitionsenliga livsmiljöer. De utgörs av tuvdunmyr, örtekärr och skogsfräkenkärr, högmosse och frisk lund. Utöver de objekt som åsyftas i lagen är egentliga starrmossen sårbar och momyren starkt hotad på området. Även två mindre myrområden och träsket har lokala naturvärden. Objekten beskrivs nedan och därtill anges de på kartan tillsammans med de planerade vindkraftverken. Numreringen av objekten är baserad på Ahlman Group Oy:s växtlighetsutredning.

Uppgifterna om värdefulla objekt har utökats med en klassificering av hotade naturtyper (Kontula & Raunio 2018). Denna klassificering är angiven efter naturtypsbeteckningen med hakparentes. CR = akut hotad, EN = starkt hotad, VU = sårbar, NT = nära hotad och LC = livskraftig. Inom parentes efter naturtypsklassificeringen är områdets namn enligt den närmaste platsen på kartan. I motiveringen till skyddet beskrivs kort de orsaker som gör att ifrågavarande område bör skyddas.

Vid värderingen har en klassificering i tre nivåer tillämpats enligt följande: 1 = ett i lagen avsett objekt som bör bevaras enligt en skyddsgrund i lagen, 2 = ett värdefullt område som är akut hotat, starkt hotat eller sårbart, 3 = ett värdefullt område vars bevarande rekommenderas av andra orsaker. Det kan då handla om exempelvis en särskilt representativ naturtyp, ett enligt nuvarande förhållanden exceptionellt gammalt trädbestånd, en stor mängd murkna träd eller någon annan diversitet.

1. Strängmyr (KeR) [NT]: En relativt omfattande strängmyr med avlånga och torra strängar. Typiska arter på dem är vid sidan om martallar kråkbär, ljung, hjortron och rosling. Rostvitmossan är vältäckande. Strängarna består av fuscummyr (RaR). Mellan dem finns ombotrofisk lågstarrmosse (LkN) och ställvis även sank höljemosse (KuN). Sedvanliga arter är tuvdun, dystarr, vitag, kallgräs och storsileshår samt flytvitmossa. Trots sin omfattande storlek är strängmyren en i skogslagen avsedd särskilt viktig livsmiljö (trädfattig myr). Värdering: 1, eftersom det är fråga om ett i lagen avsett objekt.



Bild 87. Strängmyren Högmossen. Foto: Santtu Ahlman/Ahlman Group Oy

2. Tuvdunmyr (TR) [VU]: En tuvdumyr med glest växande tallar och något tuvig. Även marbjörkar förekommer i mindre utsträckning. På tuvorna förekommer bl.a. odon och kråkbär. I övrigt är tuvdun klart dominerande art. På en del ställen växer även klotstarr och tranbär. På mellanytorna växer rikligt med vitmossa. Tuvdunmyren är en i skogslagen avsedd särskilt viktig livsmiljö (trädfattig myr). Värdering: 1, eftersom det är fråga om ett i lagen avsett objekt.

3. Mindre myr [-]: En mindre myr med klena tallar som dominerande träd. I mindre utsträckning förekommer blandat björk och gran. Figuren är en aning tuvig och typiska arter på tuvorna är lingon, odon, kråkbär och björnmossa. På mellanytorna växer rikligt med tuvdun och i mindre omfattning hundstarr. Vitmossbädden är så gott som enhetlig. Figuren har drag av kärrmyr (KR), men det är inte möjligt att typklassificera den exakt. I utkanterna finns i mindre utsträckning momyr (KgR). Området är inte ett sådant som avses i lagen men rekommendationen är att det ska bevaras orört för upprätthållande av den lokala diversiteten. Värdering: 3, eftersom området är i naturtillstånd och fuktig kärllivsmiljö.

4. Mindre myr [-]: En mycket liten myr med klena tallar som dominerande trädslag. I mindre utsträckning förekommer blandat björk och gran. Figuren är en aning tuvig och typiska arter på tuvytorna är lingon, odon, kråkbär och björnmossa. Även bindvide förekommer allmänt. På mellanytorna växer rikligt med tuvdun och i mindre omfattning hundstarr. Vitmossbädden är så gott som enhetlig. Figuren har drag av kärrmyr (KR), men det är inte möjligt att typklassificera den exakt. I utkanterna finns i mindre utsträckning momyr (KgR). Området är inte ett sådant som avses i lagen men rekommendationen är

att det ska bevaras orört för upprätthållande av den lokala diversiteten. Värdering: 3, eftersom området är i naturtillstånd och fuktig kärllivsmiljö.

5. Momyr (KgR) [EN]: En myrfigur där det växer tallar och björkar. På randzonerna finns något grövre tallar. Typiska arter är bl.a. getpors, odon, ljung, kråkbär, lingon, klotstarr, tuvull och tranbär. På små tuvor förekommer skogsmossa, såsom väggmossa. På mellanytorna är åter vitmossa allmänt förekommande. Området är inte ett sådant som anges i lagen men rekommendationen är att det ska bevaras orört. Värdering: 2, eftersom objektet är i naturtillstånd och en fuktig livsmiljö som skiljer ur från sin omgivning och enligt klassificeringen av hotade livsmiljöer är starkt hotad.



Bild 88. Momyr. Foto: Santtu Ahlman/Ahlman Group Oy.

6. Örtkärr (RhK)/skogsfräkenkärr (MkK) [EN]: Ett mångsidigt kärrområde, i vars sydvästra del det finns ett litet örtkärr. Trädbeståndet är grandominerat i hela figuren. Dominerande art på örtkärret är mycket rikt växande missne. Även skogsfräken förekommer rikligt i randzonerna. Skogsbräken påträffas allmänt. Örtkärret övergår klart i ett mera omfattande skogsfräkenkärr med skogsfräken som dominerande art. Andra vanliga arter är exempelvis blåbär, skogsbräken och bindvide. Objektet är en i skogslagen avsedd särskilt viktig livsmiljö (örtkärr, skogsfräkenkärr). Värdering: 1, eftersom det är fråga om ett i lagen avsett objekt.

7. Sjö[-]: En sjö på ca fem hektar, där utkanterna är dikade. I sjön växer bl.a. gul näckros och ställvis även bladvasskolonier. Stränderna kantas av madkärr, men på grund av dikningarna har de inte tolkats vara i naturtillstånd eller naturliknande tillstånd. Arter som kännetecknar madkärr är exempelvis vattenklöver, trådstarr, vitmossor, iris, getpors, sjöfräken och odon. I den södra delen finns en till ytan liten storstarrmossa (VSN), där trådstarr och sjöfräken dominerar. Området är inte ett sådant som avses i lagen men rekommendationen är att det bevaras orört för upprätthållande av den lokala diversiteten. Värdering: 3, eftersom objektet ökar diversiteten.

8. Egentlig starrmossa (VSN) [VU]: En till ytan liten och öppen starrmossa med en nästan enhetlig vitmosbädd. På området förekommer trådstarr, klotstarr och hundstarr. Även tuvudun och tranbär hör till de grundläggande arterna. På en del tuvor förekommer närmast björnmossa och klotstarr. På randzonerna växer vide. Vid den ena kanten förekommer relativt mycket sjöfräken. Området är inte ett

sådant som avses i lagen men rekommendationen är att det bör bevaras orört. Värdering: 2, eftersom objektet är en sådan fuktig livsmiljö i naturtillstånd som avviker från omgivningen och som enligt klassificeringen av hotade naturtyper är sårbar.

9. Bäck, skogsfräkenkärr (MkK) och lundartad mo (OMT) [EN]: En bäck, som kantas av gammal granskog. Blandträden utgörs av bland annat björk. Det förekommer rikligt med murkna träd. Invid bäcken finns rikligt med ormbunksväxter, såsom majbräken, hultbräken och skogsbräken. Figuren består bl.a. av lundartad mo av harsyre-blåbärstyp (OMT) samt skogsfräkenkärr (MkK). Objektet är en i skogslagen avsedd särskilt viktig livsmiljö (mindre vattendrags omedelbara närmiljöer och skogsfräkenkärr). Värdering: 1, eftersom det är fråga om ett i lagen avsett objekt. Det är fråga om ett objekt som kräver särskilt stöd. Granskogen i dess helhet har inbegripits i figuren.



Bild 89. Bäck vid projektområdets norra gräns. Foto: Santtu Ahlman/Ahlman Group Oy.

10. Frisk lund [VU] av typen harsyra-ekorrbär (OMaT): Ett mindre område med humusrik frisk lund och rikligt med arter, där trädbeståndet domineras av både tall och björk. Även sälk och gråal förekommer. Typiska arter är harsyra, ekorrbär, bergslok, smultron, gullris, stenbär, liljekonvalj, brudborste, ormbär, skogsviol och ekbräken. Även tibast förekommer. Området är en i skogslagen avsedd särskilt viktig livsmiljö (bördiga mindre lundområden). Värdering: 1, eftersom det är ett i lagen avsett objekt.

Elöverföringsrutter

Växtligheten på det område som har undersökts för de planerade kraftledningsrutterna har förändrats kraftigt till följd av mänsklig verksamhet. På båda rutterna finns avverkningsytor med plantbestånd, gallrade moskogar, effektivt dikade myrar och kärr. I praktiken har inga platser i naturtillstånd eller naturliknande tillstånd bevarats, eftersom exempelvis samtliga mindre torvmarker är påverkade av dikning. De är olika typer av förändrade områden eller ställvis även torvmo. Därmed finns inga i skogs-, naturvårds- eller vattenlagen avsedda objekt invid kraftledningsrutterna. Inte heller är några objekt som bör skyddas kända på någon av sträckningarna, i och med att den närmaste, kända livsmiljö som är en i 10 § i skogslagen avsedd särskilt värdefull livsmiljö finns ca 350 meter söder om den norra sträckningen i Långåminneskogen (Skogscentralen 2019).

Invid den norra elöverföringsrutten (S1) påträffades totalt 93 kärlväxter och invid den södra rutten (S2) 80 arter. Till dessa hör inte några arter som bör beaktas. Inte heller är det känt att några hotade växtarter skulle förekomma på kraftledningsrutterna (Etholén 2019).



Bild 90. Invid rutt S1 finns flera avverkningsytor och plantbestånd. Foto Sini Solala/Ahlman Group Oy



Bild 91. Förändrat blåbärskärr invid rutt S1. Foto Sini Solala/Ahlman Group Oy



Bild 92. Ett område med rikligt med dvärgbjörk och odon på rutt S1. Sini Solala/Ahlman Group Oy



Bild 93. Rutt S2 har försvagats betydligt vad gäller naturvärdena till följd av avverkning och dikning. Foto Sini Solala/Ahlman Group Oy



Bild 94. En till ytan liten frisk mo av blåbärstyp (MT) invid rutt S2. Foto Sini Solala/Ahlman Group Oy



Bild 95. Ett av hallon täckt öppet terrängområde invid rutt S2. Foto Sini Solala/Ahlman Group Oy

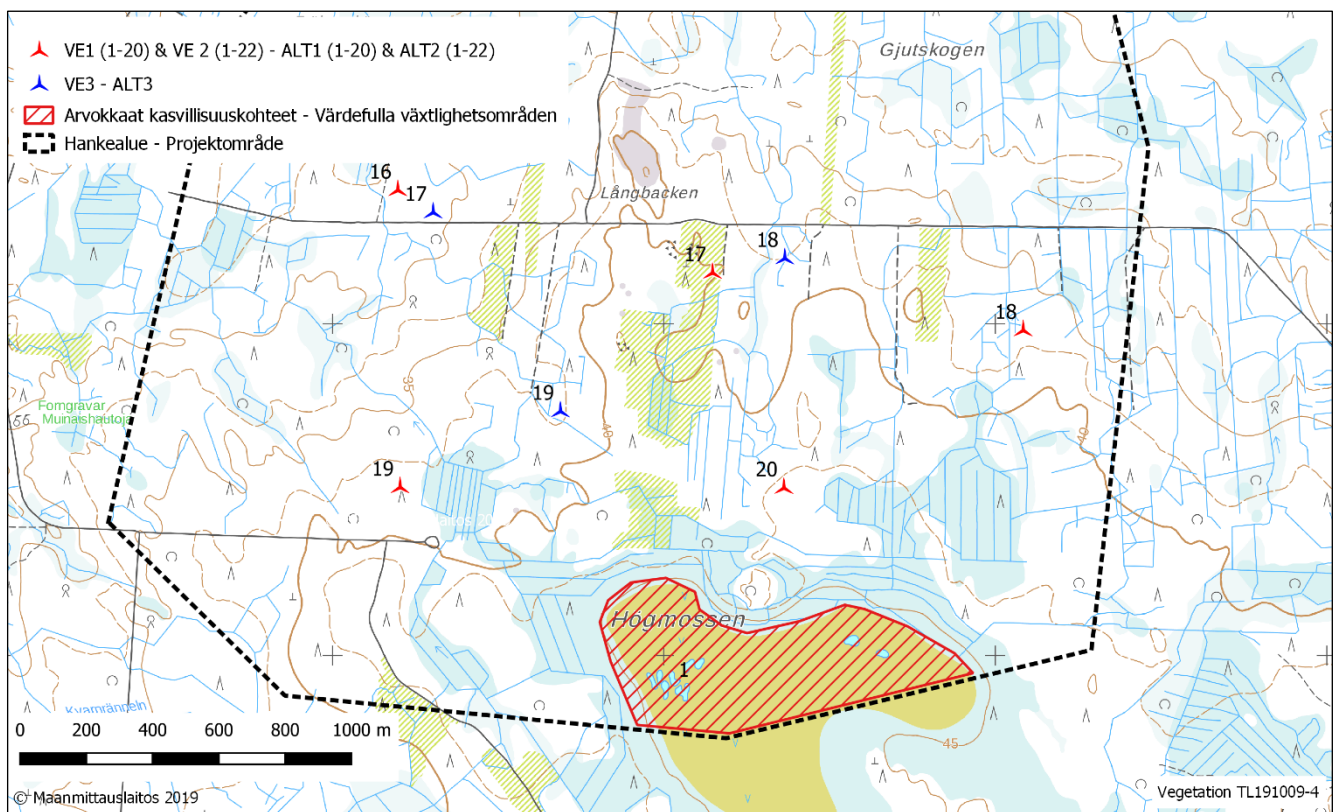


Bild 96. Strängmyren Högmossen och de planerade vindkraftverken i projektområdets södra del.

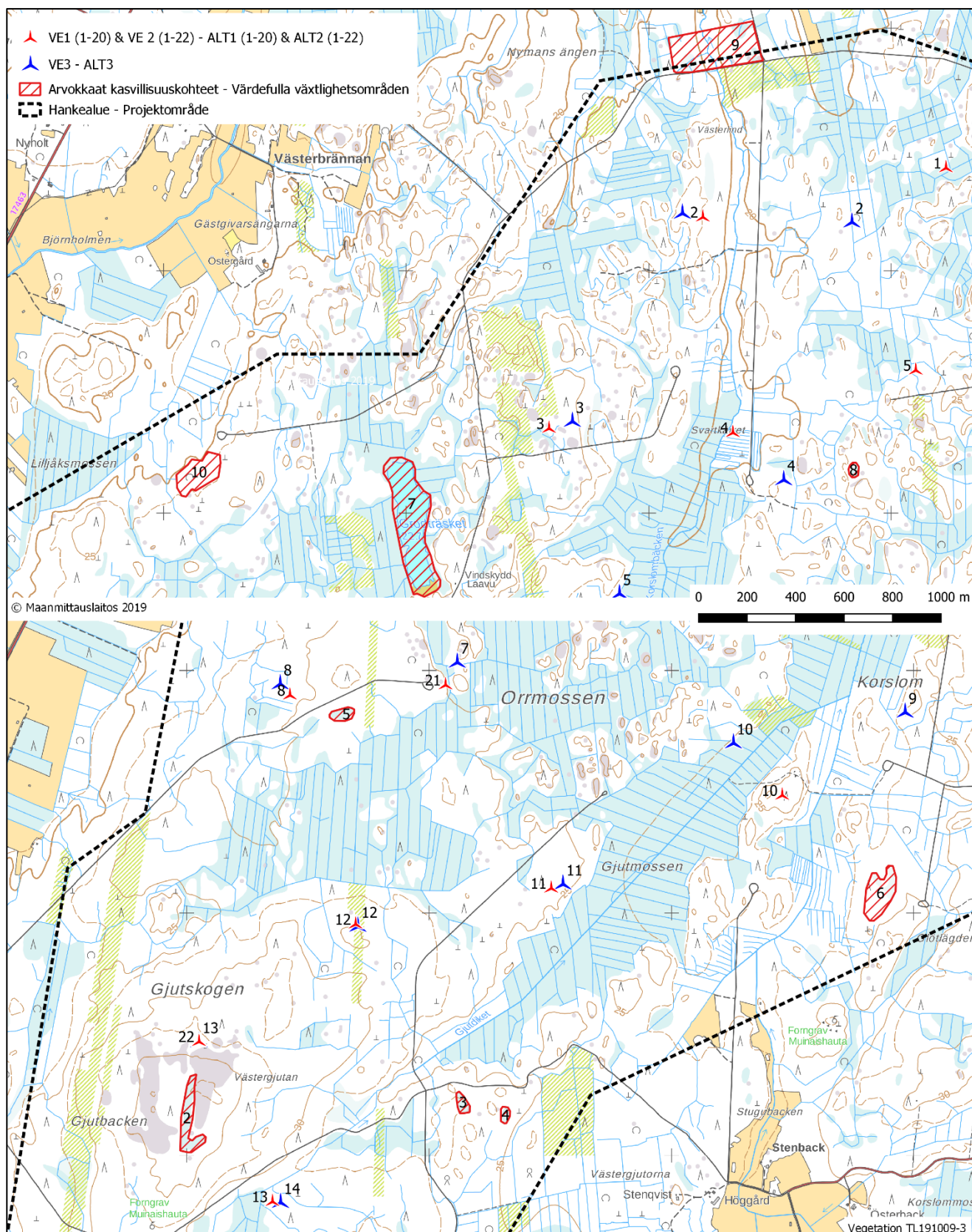


Bild 97. Kartkollage över värdefulla växtlighetsobjekt och i förhållande till placeringen av vindkraftverken.

10.4.4 Vindkraftsparkens konsekvenser

Byggande och urbruktagande

Projektets konsekvenser för växtligheten och naturvärdena har bedömts utgående från terrängutredningarna. Utgångspunkten för bedömningen är att projektet har negativa konsekvenser för värdefulla naturtyper och hotade växtarter på grund av kalhyggen, dikning och jordbyggnadsarbeten. Mest betydande med tanke på naturvärdena är att i naturvårds- och skogslagen avsedda objekt i naturtillstånd eller naturliknande tillstånd, hotade eller annars värdefulla livsmiljöer bevaras oförändrade (objekten 1–10). Objekten är små till ytan och konsekvensernas betydelse minskas av områdets skogars redan splittrade struktur och ställvis kraftig dikning.

Viktigast vid genomförandet av projektet är att vattenhushållningen och mikroklimatet på de värdefulla torvmarkerna inte försvagas. Det här innebär en tillräcklig skyddszon mellan byggplatserna och torvmarkerna. Därtill bör dikningarna inte öka på torvmarkernas verkningszoner. I synnerhet strängmyren Högmossen i den södra delen är ett betydelsefullt objekt, eftersom den enligt Forststyrelsens eget beslut är på förslag till kompletteringsobjekt bland myrskyddsområdena (Forststyrelsen 2019). Norr och väster om Högmossen finns emellertid flera gamla diken och norr om dem har det vindkraftverk planerats som är närmast Högmossen (nr 20 ALT1 & ALT2). Avståndet mellan den öppna myren och byggplatsen är dock ca 400 meter. Därtill finns det tre separata diken mellan dem. Byggobjektet kan inte anses ha några konsekvenser för vattenhushållningen och det medför inte i byggnadsskedet några konsekvenser, såsom byggnadsdamm, som skulle ändra myrens nuvarande tillstånd.

Kraftverk nr 22 i alternativ ALT2 har placerats på samma plats som kraftverk nr 13 i alternativ ALT3. Denna kraftverksplats finns på Gjutbackens område, där byggandet av ett kraftverk i dessa alternativ förutsätter att en ny väg byggs på en sträcka av ca 820 meter. Vägförbindelsen skulle gå från kraftverksplatsen söderut och runt ett objekt som är en i skogslagen avsedd särskilt viktig livsmiljö (tuvdunmyr, objekt nr 2). Den nya vägförbindelsen skulle gå invid objektet och därmed är det möjligt att det sprids damm till objektet under byggnadstiden. Dräneringsarrangemangen i anslutning till vägförbindelsen bör planeras så att de inte dämmer upp vattnets naturliga rutter och inte torkar upp myrens randområden. Ifall alternativ ALT1 genomförs, blir det inga konsekvenser för objektet.

Med tanke på växtligheten och naturtyperna är projektets konsekvenser mindre ju färre vindkraftverk och vägar som byggs. Konsekvenserna av alternativ ALT1 och ALT3 för växtligheten bedöms som helhet vara liknande. Fastän det finns vissa skillnader i mängden kraftverk och vägområden som behövs till ALT3:s fördel, måste vägförbindelsen till kraftverk 13 i ifrågavarande alternativ byggas i närheten av en tuvdunmyr. Konsekvenserna för växtligheten och naturtyperna av alternativ ALT2 med den största mängden kraftverk och flest nya vägförbindelser bedöms vara störst, även om inte betydande. Vindkraftsenheterna är dock i samtliga alternativ placerade så att de på området som värdefulla objekt tolkade objekten inte äventyras.

Som helhet kan känsligheten hos växtligheten och naturtyperna på Juthskogens vindkraftsparksområde anses vara måttlig, men konsekvenserna för dem små. Det anses inte bli några konsekvenser för de i skogslagen avsedda objekt som finns utanför projektområdet (Skogscentralen 2019), eftersom de helt finns utanför konsekvenszonen.

Vindkraftverken i drift

Under driften blir det inga skadliga konsekvenser för växtligheten och naturtyperna. Servicetrafiken till vindkraftverken är ytterst liten och trafiken medför exempelvis inga dammolägenheter. I regel finns det

inget behov av att röra sig med tunga fordon på området. Småningom återställs växtligheten på ett naturligt sätt på de områden som har röjts under byggarbetena.

10.4.5 Kraftledningens konsekvenser

Konsekvenserna av kraftledningen för växtligheten och naturtyperna är jämförbara med skogsbruk, eftersom trädbeståndet på den ca 50 meter breda ledningskorridoren avlägsnas och det hålls som ett område med buskar. Därtill kräver grunden för kraftledningspelarna vissa schaktningsarbeten. I praktiken splittrar kraftledningen livsmiljön invid sträckningen men växtligheten på båda rutterna är redan splittrad och har förändrats kraftigt av mänsklig verksamhet.

Typiskt för avverkning av skog på kraftledningsgator är att den kan göra mikroklimatet för naturtyperna vid utkanterna torrare. I fråga om moskogar är konsekvensen i allmänhet mycket liten, men i fuktiga livsmiljöer kan konsekvenserna vara betydande. I synnerhet är det viktigt att bibehålla både trädbevuxna och trädlösa myrtyper och fuktiga lundars vattenhushållning och mikroklimat oförändrade. Ifall byggandet av en kraftledning kräver nya dikningar, förändras de omgivande myrarnas vattenhushållning väsentligt, vilket i praktiken alltid leder till en förändrad myrtyp och försvagade naturvärden. Alla myrar invid kraftledningsrutterna har redan förändrats och de kan inte beaktas särskilt vid genomförandet av projektet. Konsekvenserna för växtligheten anses därmed vara små.

10.4.6 Konsekvenser om projektet inte genomförs

Enligt projekterativ ALT0 byggs ingen vindkraftspark. Några direkta lokala konsekvenser för växtligheten och naturtyperna uppkommer inte men naturmiljön påverkas av andra funktioner på området, såsom skogsvård, dikning och mänsklig närvaro i naturen (t.ex. nedrampad terräng och växtlighet och eventuell nedskräpning). Ifall projektet inte genomförs, innebär det också att någon eventuell minskning av koldioxidutsläppen inte sker. VE0-alternativet dämpar inte klimatförändringen och därmed har det en invecklad indirekt konsekvens även för växtligheten och naturtyperna.

10.4.7 Skyddsåtgärder

Växtligheten på projektområdet kunde inventeras mycket heltäckande, eftersom materialet samlades in redan på sommaren bland annat i samband med utredningarna om fågelbeståndet. Det finns mycket få områden i naturtillstånd och därför är de objekt som har tolkats som värdefulla få. Utredningsnivån kan anses vara tillräcklig med tanke på planläggningen och genomförandet av vindkraftsparken.

Undersökningsområdet Juthskogens vindkraftverkspark har huvudsakligen splittrad växtlighet och moskog i ekonomianvändning samt kraftigt dikade myrområden. En del gamla skogsskiften har bevarats men det finns lite skogar i naturtillstånd eller naturliknande tillstånd. Vindkraftverken, kranområdena, de nya vägarna och de övriga byggnadsområdena kan med hänsyn till växtligheten och naturtyperna i praktiken placeras var som helst innanför undersökningsområdet, under förutsättning att de ovan nämnda värdefulla objekten beaktas.

Växtligheten på elöverföringsrutterna kunde inventeras mycket bra, eftersom ingen livsmiljö i naturtillstånd eller naturliknande tillstånd påträffades. Därtill genomfördes inventeringarna vid en med tanke på växtligheten utmärkt tidpunkt. Det är möjligt att en del kärlväxter inte har hittats men i fråga om hotade arter är detta mycket osannolikt.

10.5 Fåglar

10.5.1 Konsekvensmekanismer

Det är känt att fåglar har kolliderat med vindkraftverk runtom i världen, men skillnaderna mellan olika områden kan vara väldigt stora. De stora skillnaderna kan förklaras med att ett enskilt kraftverk har konstaterats döda 0–60 fåglar per år (Kikuchi 2008, Rydell m.fl. 2012). Omfattande undersökningar i USA har visat att den genomsnittliga dödligheten som orsakats av turbiner är 5,2 individer per år (Loss m.fl. 2013). I Europa har dödligheten uppskattats till en liknande nivå, till 5–10 individer per år (Rydell m.fl. 2017).

I Finland har vindkraftverkens konsekvenser för häckande fåglar undersökts i förhållandevis liten utsträckning eftersom industribranschen är förhållandevis ny. Mest uppföljningar har gjorts längs Bottenvikens kust i Brahestad, Pyhäjoki, Ijo, Simo och Kalajoki. Undersökningarna har omfattat de konsekvenser som vindkraftsområden orsakar för fåglar under flera flyttningsperioder. Avsikten med uppföljningarna har varit att främst undersöka flyttande fåglars flygbeteende och utreda antalet eventuella kollisioner (Suorsa 2019).

Under uppföljningarna gjordes till exempel sammanlagt 1 800 kontrollbesök under 152 dagar vid vindkraftverk i Ijo och Simo åren 2014–2018. I samband med kontrollbesöken söktes fåglar som eventuellt kolliderat med kraftverken. I Kalajoki och Pyhäjoki gjordes i sin tur över 2 000 kontrollbesök under hundra dagar under två uppföljningsår (Suorsa 2019). Trots att kontrollbesöken har koncentrerats till flyttningsperioden har de gett en del viktig information även om kollisionsriskerna bland lokala fåglar. När det gäller häckande fåglar framhävs andelen skogshönsfåglar. Under de väldigt omfattande uppföljningar som gjorts under fem års tid har det hittats sammanlagt 48 fåglar som kolliderat med kraftverksenheter. Av dessa fåglar är 13 tjädrar, 2 orrar och en ripa (Suorsa 2019). Skogshönsfåglarna utgjorde med andra ord en tredjedel av de fåglar som hittades. Kraftverkens vitfärgade stomme har i allmänhet ansetts vara orsaken till kollisionerna eftersom en skogshönsfågel som flyger i hård fart kan uppfatta stommen som ett öppet stråk i skogen. I vissa sammanhang har det rekommenderats att stommarna målas i en annan färg för att minska kollisionsrisken.

Enligt undersökningar är vindkraftens konsekvenser för kollisionsdödligheten bland fåglar betydligt mindre än vad som uppskattats tidigare. Antalet konstaterade kollisioner som dokumenterades var endast 48, trots att de parker som undersökts ligger längs nationellt sett viktiga flyttstråk för flera storväxta arter (Suorsa 2019). Antalet kollisioner har varit väldigt lågt även i andra undersökningar som gjorts i Finland (Ahlman 2016, 2017a, 2017b, 2018b).

Vindkraftsprojektets konsekvenser för fågelarterna beror på vilka arter som häckar i parkens influensområde, fågeltätheten, flyttningsbeteendet, antalet kraftverk, det geografiska läget och de rådande väderförhållandena. Konsekvenserna kan vara både direkta och indirekta och de kan delas in i tre huvudgrupper: 1) störnings- och barriäreffekter, 2) förändringar i livsmiljön som orsakas av byggandet och 3) kollisionsdödlighet som orsakas av kraftverksenheter.

Störnings- och barriäreffekter

Störningseffekter uppstår i vindkraftsparkens byggnadsskede i samband med byggandet av bland annat vägar, underjordiska kraftledningar, transformatorstationer, kraftverksbyggnader och anslutande resnings- och serviceområden (krossbelagda fält). Dessa konsekvenser består vanligtvis av bullerstörningar och visuella störningar som riktar sig främst till fåglar som häckar och söker föda i närheten av kraftverksplatserna. Det buller som orsakas av byggnadsarbetena är ganska kortvarigt, i synnerhet för

vägarnas del är strävan att stödja sig så långt som möjligt på det befintliga nätet av skogsbilvägar. Både bullret och den visuella störningen kan orsaka en flyktreaktion som varierar kraftigt mellan olika fågelarter.

Med barriäreffekt avses det fysiska hinder som kraftverksenheter orsakar. Hindret kan vara fast (kraftverkets stomme) eller rörligt (rotorn). När det gäller häckande fåglar berör barriäreffekterna i allmänhet stora fåglars flygningar i jakt på föda, såsom dagrofvåglarnas jakt.

Förändringar i livsmiljön som orsakas av byggnadsarbetena

Förverkligandet av en vindkraftspark orsakar i praktiken alltid förändringar i livsmiljöerna, eftersom byggnadsplatserna innebär att områden försvinner eller att mer vidsträckta områden splittras. Förlusten och splittringen av naturtyper kan leda till att vissa arters populationstäthet minskar (Rydell, J. m.fl. 2011). Då utrymmet i livsmiljöerna blir mindre eller försvagas kan boplatser eller lämplig föda försvinna, vilket i sin tur kan leda till att arterna förflyttar sig till andra sekundära platser. Detta innebär att häckningsframgången sannolikt minskar.

De största konsekvenserna riktas ofta till stannfåglar som tillbringar hela året inom ett litet område. Största delen av de arter som häckar i Finland flyttar längre söderut, och deras boplatser varierar från år till år. Å andra sidan kan genomförandet av projektet öka tätheten bland arter som häckar i en viss livsmiljö, till exempel i närheten av kraftverksenheter och nya vägar.

Kollisionsdödlighet som orsakas av kraftverksenheter

Kollisionsdödsfall som orsakas av kraftverksenheter beror på att fåglarna inte kan eller hinner väja för kraftverkets rotorblad. Kollisionsrisken beror både på områdets geografiska läge, på antalet kraftverk i parken och på deras placering samt på väderförhållandena. Kollisionsrisken anses vara högre längs livliga flyttstråk, vilket innebär att konsekvenserna berör i synnerhet flyttfåglar. Trots detta kan det även uppstå konsekvenser för häckande arter, i synnerhet storväxta arter som flyger i vindkraftsparkens influensområde på jakt efter föda. Av de häckande arterna berör kollisionsrisken i synnerhet skogshönsfåglar.

I Tyskland har information om fåglar som dött av kollisioner i närheten av vindkraftverk samlats in sedan 1989. Där var andelen rovfåglar av alla dödsfall upp till 37 procent. Den näst största gruppen var tättingar (småfåglar, 27 procent) och följande var måsfåglar (11 procent), duvor (7 procent) samt andfåglar och seglare (3 procent). Den stora andelen tättingar beror till stor del på att de utgör den talrikaste gruppen av fågelarterna (Dürr 2010).

10.5.2 Bedömningsmetoder

Fåglar som häckar i och flyttar genom projektområdet utreddes genom fågelkartläggningar och terrängobservationer 2019. Utöver observationsmaterial användes även ringmärkningsmaterial, registeruppgifter från Finlands miljöcentral, nationella och regionala rapporter och uppföljningsundersökningar samt intervjuer med lokalt aktiva fågelentusiaster. För terrängarbetet och rapporteringen svarade Ahlman Group Oy:s naturkartläggare Santtu Ahlman samt de erfarna fågelkartläggarna Turo Tuomikoski och Toni Ahlman. För konsekvensbedömningen svarade Santtu Ahlman som har gedigen erfarenhet av att bedöma konsekvenser som vindkraftsprojekt orsakar för fåglarna. I konsekvensbedömningen deltog även ingenjör (YH) Toni Lustila.

Metoder för inventering av häckande fåglar

Tillämpad kartläggningsräkning: I projektområdet gjordes 27 kartläggningsräkningar, av vilka två utfördes vid sidan av linjeräkningen, en under punkträkningarna, åtta vid sidan av utredningen av tjäderspelplatser (Ahlman 2019a) och tre under natten för att hitta nattskärror. Ugglor inventerades genom separata avlyssningar under tre vårvinternätter (tabell 1). Dessutom insamlades observationsinformation i samband med fåglarnas vårflyttningssuppföljning under sammanlagt 11 dagar under perioden 1.4–6.5. Kartläggningsräkningarna utfördes vid lämpliga objekt över hela projektområdet, och i räkningen prioriterades utrotningshotade arter och arter som ingår i bilaga I till EU:s fågeldirektiv samt Finlands specialansvarsarter. I samband med kartläggningsräkningen markerades reviren för viktiga arter på kartan ute i terrängen och läget säkerställdes med hjälp av GPS-mottagare. Terrängarbetena utfördes på morgonen ca kl. 4–11. Som par tolkades följande observationer: en sjungande hane, en varnande hona, en observerad hane, en varnande hona, en observerad hona, ett varnande par och ett observerat par.

Linjeräkning: I projektområdet utfördes två linjeräkningar, av vilka den nordliga var cirka 5,5 kilometer och den sydliga 6,2 kilometer lång (bild 3). Strävan med linjerna var att arealmässigt täcka ett så stort område som möjligt. Räkningarna utfördes 4.6 och 5.6, tidigt på morgonen kl. 4–10. Genom linjeräkning är det möjligt att beräkna den ungefärliga fågeltätheten i området, och i samband med räkningen antecknas antalet individer i huvudkorridoren (fåglar som observerats på under 25 meters avstånd) och i hjälpkorridoren (fåglar som observerats på över 25 meters avstånd). Fågeltätheten beräknades även specifikt för olika arter, men det finns skäl att förhålla sig till den med viss reservation eftersom materialet är litet och många arter (t.ex. gök och korp) nästan alltid observeras i hjälpkorridoren. Tätheterna bör därför tolkas som exempel och de utgör inga verkliga antal par för arterna.

Punkträkning: Punkträkningar utfördes på sammanlagt 21 platser i projektområdet. Platserna placerades ut över projektområdet så att de ger en så bra allmän bild av fågelbeståndet som möjligt. Räkningar utfördes 27.5, 4.6, 5.6 och 6.6. Vid punkträkning antecknas alla de fågelindivider som observerats under fem minuter i huvud- och hjälpkorridoren (på samma sätt som i linjeräkningen men avstånden är under och över 50 m). Punkterna söktes upp med hjälp av koordinater som matats in i GPS-mottagaren. Genom punkträkning är det möjligt att räkna relativa tätheter men inte "absoluta" tätheter. Jämförelser kan göras till exempel mellan olika habitat.

Avlyssning av ugglor: Ugglors revir kartlades genom att avlyssna eventuella spelläten under lämpligt ljumma nätter under perioderna 19–20.3, 27–28.3 och 3–4.4 cirka kl. 21.00–4.00 vid nästan 50 olika punkter (bild 4). Vid varje punkt avlyssnades lätena under 3–10 minuter. Ugglor är nattaktiva arter och deras spelperiod koncentreras till vårvintern.

Nattsångarräkning: Nattaktiva arter inventerades i samband med fladdermusutredningen. Nattsångarräkningarna koncentrerades till den mörkaste tiden cirka kl. 22.00–4.00 under perioderna 7–8.6, 8–9.6 och 12–13.6. Tolkningarna av par gjordes på samma sätt som vid kartläggningsräkningarna. I samband med nattsångarinventeringar på platser som Juthskogen är man främst ute efter nattskärror.

Sjöfågelräkning: Sjöfåglar räknades genom räkningsrundor vid Grodträsket som är det enda vattendraget i projektområdet. Räkningarna utfördes på morgonen i samband med de övriga inventeringarna så att den första rundan gjordes 5.5, den andra 14.5 och den tredje 27.5. Utifrån observationerna tolkades antalet häckande par enligt den rådande praxisen inom branschen (Mikkola & Niikonen 2005).

Utredning av tjäderspelplatser

Tjäderspelplatser inventerades enligt de officiella anvisningarna från Tjäderparlamentet (www.metsoparlamentti.fi). I terrängarbetet inventerades alla platser i undersökningsområdet som utgör lämpliga spelplatser samt flera övriga objekt. Inventeringarna gjordes till fots. På grund av den tidiga våren utfördes terrängarbetena huvudsakligen under den snöfria tiden 23.3, 4.4, 5.4, 14.4, 16.4, 17.4, 18.4, 24.4, 25.4, 29.4, 5.5 och 7.5 ca kl. 2.00–16.00, beroende på soluppgången. En del av terrängarbetena berörde endast kontrollbesök som gjordes på morgonen. Inventeringarna utfördes under goda väderförhållanden med tillräckligt låg vindhastighet för att det skulle vara möjligt att observera individerna under den livligaste spelperioden. Kartläggningar utfördes inte heller under snöfall eller snöblandat regn eftersom det skulle ha täckt igen spåren. I samband med terränginventeringarna undersöktes sammanhållna skogsområden på över tio hektar, gamla barrskogar i naturtillstånd där trädstrukturen är gles och där terrängens höjd varierar, skogar som omger tallmyrar samt över 30-åriga tallskogar där förstagallringar inte utförts.

Uppföljning av dagrovfåglar

I projektområdet för Juthskogens vindkraftspark gjordes uppföljningar av dagrovfåglarnas beteende och rörelser under perioden 1.4–30.10.2019. Uppföljningarna gjordes under 29 dagar, under sammanlagt 168 timmar. Avsikten med uppföljningen var att utreda flygbanorna och flyghöjderna för de dagrovfåglar som eventuellt rör sig i projektområdet och i dess närhet. Eftersom undersökningsområdet är skogigt transporterades en stadig saxlyftkran till platsen för att säkerställa en tillräcklig sikt. Lyftkranen kunde höjas till 13 meters höjd. Från kranen var det lätt att observera luftrummet över området. Sikten var utmärkt och sträckte sig över hela vindkraftsparken. Endast sikten mot sydost var måttlig över en smal sektor. Under sommaren utfördes observationer från tre utvalda punkter i terrängen i stället för kranen. Under terrängsäsongen var det möjligt att få en förhållandevis god bild av hur dagrovfåglarna rörde sig i området samt om deras revir. I samband med uppföljningarna antecknades sammanlagt 95 flygningar. Fördelningen av dem enligt period och flyghöjd antecknades för senare analyser och kollisionssmodelleringar.

Uppföljning av flyttfåglar

De fåglar som flyttar genom utredningsområdet undersöktes under sammanlagt 63 timmar, under 11 dagar i samband med vårflyttningen 2019. Flyttuppföljningen utfördes under den synligaste flyttningen i april–maj.

Observationer av fåglarnas höstflyttning utfördes under sammanlagt 63 timmar under tio dagar. Flyttuppföljningen utfördes under den synligaste flyttningen i augusti–oktober.

Den jämna fördelningen av observationen mellan vår- och höstflyttningen skapade goda ramar för materialet beträffande stora fåglars flyttning. Observationerna avbröts under några dagar på grund av regn eller dimma. Under långa nordliga luftströmmar på våren utfördes inga observationer eftersom flyttningen i praktiken upphörde helt.

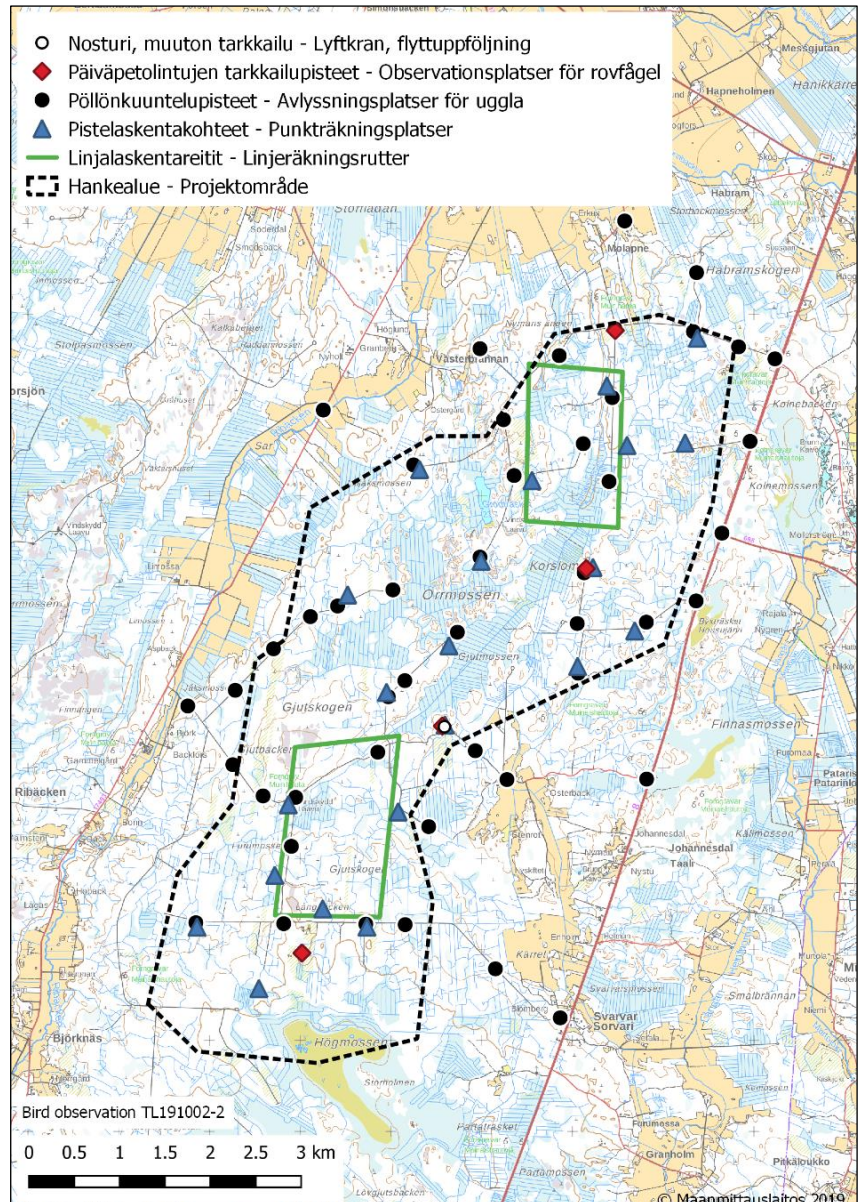


Bild 98. Observation av fåglar i projektområdet.



Bild 99 och 100. Som observationspunkt valdes Gjutmossen som ligger i områdets östra del. För att trygga en tillräcklig sikt transporterades en stadig saxlyftkran till platsen. Från lyftkranen var det lätt att observera lufrummet över området. Till vänster vy från lyftkranen mot söder och till höger vy mot norr. Bilder: Turo Tuomikoski/Ahlman Group Oy.

Från observationspunkten uppskattades fåglarnas flyghöjd på en skala med fyra nivåer. Dessutom observerades fåglar som korsade projektområdet och fåglar som flög utanför området. Alla observationer av de fåglar som rörde sig i området, dvs. fåglarnas flygningar, antecknades på en observationsblankett som skräddarsyttis för arbetet. De uppgifter som samlades in var art, antal individer, flygriktning och flyghöjd samt klockslag i en timmes perioder. Fåglarnas flyghöjd uppskattades med hjälp av träden, telefonmasterna och baserat på erfarenhet. Största delen av fåglarna flög på under 100 meters höjd, vilket underlättade uppskattningen av flyghöjden. Flygriktningarna kontrollerades med hjälp av kompass och GPS-spårare.

Kollisionsmodellering

Kollisionsmodelleringen för fåglar i Juthskogens vindkraftspark gjordes baserat på observationsmaterialet från den fågeluppföljning som gjordes under våren och hösten 2019. I bedömningen av utgångspopulationerna tillämpades försiktighetsprincipen, och av denna orsak är de individantal som använts i beräkningarna teoretiska maximiantal. Det totala antalet fågelindivider som flyttar genom undersökningsområdet beräknades utifrån det material som samlats in under terränguppföljningen. Uppföljningarna utfördes så att de representerade väderförhållandena under huvudflyttningsperioderna på ett så omfattande sätt som möjligt. Baserat på urvalen från observationsdagarna beräknades antalet individer per timme. Resultatet multiplicerades med huvudflyttningperiodens längd i timmar per art, baserat på en expertbedömning om toppen av flyttningsperioden för respektive art. Antalet flyttande individer för vissa arter har förhöjts med stöd av försiktighetsprincipen, och i dessa fall anges inte flyttningsperiodens längd i timmar. Det totala antalet av vissa arter har i sin tur sänkts på grund av en exceptionellt livlig flyttning.

Sannolikheten för att flygande fåglar ska kollidera med vindkraftverken beräknades i olika situationer med allmänt tillämpade metoder (bl.a. Band m.fl. 2007). En alternativ beräkning gjordes med hjälp av en modell som även beaktar den sannolika väjningsrörelsen. Beräkningen i fråga har gjorts utifrån ett antagande om att 95 procent av de fåglar som flyger genom projektområdet väjer för turbinerna. Enligt vissa undersökningar kan väjningsprocenten vara högre, men i detta sammanhang tillämpades sannolikheter som använts i många modelleringar enligt försiktighetsprincipen. Beroende på art och projekt har den väjningsprocent som använts i Finland vanligtvis varit 90–99 %.

I alla kollisionsmodelleringalternativ utfördes beräkningen med hjälp av en Excel-baserad räknare (Scottish Natural Heritage 2014), där kollisionsrisken baserar sig på fåglarnas fysiska mått och flyghastighet samt på turbinernas tekniska uppgifter. För beräkningen antecknades fågelarternas längder och vingspann. Arternas flyghastigheter antecknades från flera olika källor (bl.a. Alestam m.fl. 2007). Uppgifter om turbinerna matades in i räknaren utifrån värden som meddelats av tillverkaren. Med hjälp av räknaren fås en kollisionsprocent som kan relateras till antalet individer per art som flyger genom observations- och kollisionsfönstret med eller utan en väjningsrörelse.

I kollisionsberäkningsmodellen antas att turbinerna står rakt mot de flyttande fåglarna och att turbinerna hela tiden är i drift. I verkligheten varierar rotorns riktning beroende på vindförhållandena, men i denna modellering har beräkningarna gjorts med antagandet om att turbinriktningen inte varierar och att fåglarna flyger rakt mot dem. Beräkningsmodellen beaktar inte heller att turbinerna är placerade så att de delvis överlappar varandra, vilket i verkligheten innebär att kollisionsfönstret är mindre.

Fågelutredning längs kraftledningsrutterna

Längs rutterna för de planerade kraftledningarna (S1 och S2) gjordes sammanlagt fem tillämpade kartläggningsberäkningar där båda rutterna inventerades två gånger. Fåglarna längs kraftledningsrutten

kartlades över en sammanlagt 200 meter bred korridor. Den första kartläggningsrundan gjordes i samband med flygekorrsutredningen 25.4–5.5. Den andra rundan inföll under perioden 13–14.6 cirka kl. 3.00–11.00, då fåglarna sjunger aktivt. För den södra ruttens del var de exakta inventeringsdagarna 25.4 och 14.6. För den norra ruttens del var de 3.5, 5.5 och 13.6. Den dagliga inventeringstidpunkten varierade bland annat beroende på väderförhållanden.

I samband med beräkningarna prioriterades utrotningshotade arter, arter som ingår i bilaga I till EU:s fågeldirektiv samt Finlands specialansvarsarter. I samband med kartläggningsräkningen markerades reviren för viktiga arter och arter som är intressanta på annat sätt på kartan ute i terrängen och läget säkerställdes med hjälp av GPS-mottagare. Som par tolkades följande observationer: en sjungande hane, en varnande hona, en observerad hane, en varnande hona, en observerad hona, ett varnande par och ett observerat par.

10.5.3 Beskrivning av nuläget

Häckande fåglar

De fåglar som häckar i den planerade vindkraftsparken i Juthskogen utreddes på ett omfattande sätt med hjälp av kartläggningsräkningar, linjeräkningar, punkträkningar och räkningar av sjöfåglar och nattsångare. Observationsmaterial insamlades även i samband med utredningen av fåglarnas vårflyttning. I området utfördes även separata uppföljningar av dagrovfåglar.

Enligt utredningen av häckande fåglar (Ahlman 2019b) häckade 104,23 par per kvadratkilometer i projektområdet och dess närhet. Detta är ett förhållandevis vanligt antal i ekonomiskogsområden. Grundtätheten i skogsmark är vanligtvis 100–200 par och i frodiga lundar kan antalet uppgå till 400–600 par per kvadratkilometer.

De talrikaste arterna i undersökningsområdet var bofink (28,08 par/km²), lövsångare (22,99) och rödhake (6,94). Dessa tre arter utgjorde 56 procent av det totala parantalet. Andra vanliga arter var trädpiplärka, grönsiska, talgoxe och grå flugsnappare.

I undersökningsområdet hittades revir för sammanlagt 57 arter, av vilka största delen var väldigt vanliga häckande arter. Bland arterna finns 22 beaktansvärda arter av vilka åtta är arter som ingår i bilaga I till EU:s fågeldirektiv. Åtta arter hör till Finlands specialansvarsarter. Dessutom omfattar arterna enligt klassificeringen av hotstatus en starkt hotad art, fyra sårbara arter och fem nära hotade arter. Dessutom påträffades bergfink som är en regionalt utrotningshotad art.

Största delen av de häckande beaktansvärda arterna är sedvanliga arter och det hittades inga särskilda revirkoncentrationer. Reviren ligger utspridda över området för vindkraftsparken och det var inte möjligt att avgränsa några värdefulla fågelområden.

Tabell 27. Fågelarter som häckade i projektområdet under terrängsäsongen 2019.

Kricka	Slaguggla	Rödstjört	Kungsfågel	Korp
Knipa	Hornuggla	Buskskvätta	Grå flugsnappare	Bofink
Järpe	Pärluggla	Koltrast	Mindre flugsnappare	Bergfink
Orre	Tornseglare	Björktrast	Svartvit flugsnappare	Grönfink
Tjäder	Göktyta	Taltrast	Talltita	Grönsiska
Trana	Spillkråka	Rödvingetrast	Tofsmes	Mindre korsnäbb
Skogssnäppa	Större hackspett	Dubbeltrast	Svartmes	Större korsnäbb
Morkulla	Trädpilärka	Svarthätta	Blåmes	Domherre
Enkelbeckasin	Sädesärta	Trädgårdssångare	Talgoxe	Gulspurv
Ringduva	Gärdsmyg	Ärtsångare	Trädskrypare	
Gök	Järnsparv	Gransångare	Nötskrika	
Sparvuggla	Rödhake	Lövsångare	Kråka	

Tjäderspelplatser

Under en morgon i samband med terränginventeringarna observerades två tjäderhöron i närheten av vägen på den västra sidan av Gjutmossen. Dessutom observerades en tjädertupp något längre söderut en gång i samband med en annan inventeringsdag. En morgon observerades två tuppar samtidigt på den västra sidan av Långbacken. Trots att platserna i fråga besöktes åtskilliga gånger under den livligaste speltiden gjordes inga fler observationer i samband med inventeringarna. I undersökningsområdet hittades inga tecken på spelplatser.

Enligt terrängundersökningarna finns det ingen aktiv spelkoncentration i området. Eftersom tjädertupparna observerades ganska nära undersökningsområdets randzoner är det möjligt att spelplatserna ligger utanför området. Det är dessutom möjligt att en spelplats i området har övergivits till följd av omfattande skogsavverkningar som utförts nyligen och att någon ny spelplats inte har etablerats i området.

Dagrovfåglar

Under våruppföljningen antecknades sammanlagt 16 flygningar för sex dagrovfågelarter. Dessa berörde sammanlagt 21 individer. Observationerna berörde havsörn, blå kärrhök, duvhök, sparvhök, ormvårk och fiskgjuse. Av havsörn gjordes en observation i form av ett spelande par 1.4, men under uppföljningen gjordes inga fler observationer. Fiskgjuse observerades endast en gång. Däremot observerades tydligt revirbeteende bland blå kärrhök, duvhök, sparvhök och ormvårk.

Under sommaruppföljningen antecknades sammanlagt 37 flygningar för 7 dagrovfågelarter. Dessa berörde sammanlagt 37 individer. Observationerna gällde bivårk, blå kärrhök, duvhök, sparvhök, ormvårk, tornfalk och lärkfalk. Utifrån observationerna ligger reviren för alla sju dagrovfågelarterna i projektområdet eller i dess närhet. Observationer av ungar gjordes däremot inte, även om en ung ormvårk och tornfalk påträffades i området under uppföljningen. Utgående från uppföljningen under vår- och sommarperioden rör sig relativt många lokala dagrovfåglar i området eller dess närhet.

Under höstuppföljningen antecknades sammanlagt 32 flygningar för 5 dagrovfågelarter. Dessa berörde sammanlagt 40 individer. Observationerna berörde havsörn, blå kärrhök, duvhök, sparvhök och ormvårk. Under höstuppföljningen gjordes en tydlig revirobservation endast för ormvårk. Beträffande andra arters revir är det inte möjligt att dra några tillförlitliga slutsatser. Utgående från uppföljningen av dagrovfåglar under hösten rör sig få eller ett måttligt antal dagrovfåglar i området i september–oktober.

Tabell 28. Flygobservationer beträffande dagrovfåglar under terrängperioden 2019.

Art	Flygningar/vår	Flygningar/sommar	Flygningar/höst	Flygningar totalt	Flygningar på riskhöjd	Riskhöjds-%
Bivråk	-	9	-	9	5	56
Havsörn	2	-	13	15	8	53
Blå kärrhök	9	1	2	12	2	17
Duvhök	2	1	5	8	2	25
Sparvhök	3	1	11	15	3	20
Ormvråk	4	10	9	23	19	83
Fiskgjuse	1	-	-	1	0	0
Tornfalk	-	11	-	11	11	100
Lärkfalk	-	4	-	4	1	25

Flyttfåglar

Bottniska vikens strandlinje bildar en viktig ledlinje som styr fåglarnas flyttning. Genom den flyttar varje år hundratusentals fåglar både på våren och på hösten. Av de olika artgrupperna koncentreras andfåglarnas och måsarnas flyttning huvudsakligen till havet medan antalet individer av dessa arter på fastlandet är systematiskt mindre under våren. I Österbotten koncentreras däremot tättingarnas, trarnas och dagrovfåglarnas flyttning till fastlandet. Deras flyttning koncentreras i allmänhet till närheten av ledlinjer som styr flyttningen (bl.a. åsar, breda å- och älvmåror, vidsträckta och låglänta åkerområden). I allmänhet är det emellertid inte möjligt att fastställa fåglarnas flyttstråk som tydliga linjer, utan de fördelas ofta över breda korridorer. Inom korridorerna kan enskilda fåglars eller flockars flyttstråk variera till exempel beroende på fågelart eller väderförhållanden. I allmänhet är antalet flyttande fåglar emellertid störst i flyttkorridorernas kärnområden, medan de minskar mot flyttkorridorernas kanter. Längs Bottniska vikens kust har fåglarnas flyttning på fastlandssidan i allmänhet observerats vara livligast i den nära omgivningen av strandlinjen. Flyttningen minskar sedan vartefter man rör sig mot inlandet (bl.a. Pöyhönen 1995, Tuohimaa 2009, Nousiainen 2008). Flyttstråkets bredd varierar däremot mycket mellan olika områden och arter beroende på bl.a. strandlinjens form och flyttningens riktning. Juthskogens vindkraftsprojekt ligger på fastlandet eftersom avståndet till havet är cirka 13 kilometer.

Malax ligger längs ett nationellt sett viktigt vårflyttstråk, men det största antalet flyttande fåglar observeras vanligtvis strax intill kustlinjen. Kvarken och dess näromgivning är ett särskilt viktigt flyttstråk. De största flyttmängderna berör nordostflyttande fåglar som anländer till Finland från sydväst över havet och följer sedan Bottniska vikens kustregion från Kvarken mot nordost. Sådana arter är bland annat sångsvan, sädgås och storspov, men den huvudsakliga flyttriktningen går mot nordost i den västra delen av Finland.

På nationell nivå ligger Malax längs det huvudsakliga vårflyttstråket för åtminstone följande arter: sångsvan, taigasädgås, havsörn, fjällvråk och trana. Beträffande höstflyttstråken ligger Malax inte i ett lika betydelsefullt område på nationell nivå eftersom flyttningen delvis är mer splittrad. Kvarkens kustregion är emellertid ett väldigt viktigt flyttstråk för många arter även på hösten. Juthskogens projektområde ligger längs de nationella huvudflyttstråken för följande arter: sångsvan och trana (BirdLife Finland 2014).

Det totala antalet flygningar under våruppföljningen var cirka 14 200 individer under 63 observations-timmar. Per timme antecknades således i genomsnitt 225 flygningar, vilket är ett förhållandevis stort

antal i inlandet på våren. Stora antal flyttande fåglar antecknades för sångsvan, taigasädgås och andra sädgäss, havsörn, fjällvråk, trana och ringduva. För dessa arters del är det frågan om ett flyttstråk som är viktigare än ett sedvanligt flyttstråk. Antalet riskflygningar för dessa arter var däremot lågt. Sammanlagt antecknades 547 riskflygningar. Till exempel flög endast fyra havsörnsindivider på rotorbladens höjd genom den planerade vindkraftsparken.

Under våruppföljningen observerades ett ganska stort antal stora fåglar – såsom svanar, gäss och dagrovfåglar – i förhållande till observationstiden. Det gjordes även många observationer av trana. Antalet observerade stora fåglar var sammanlagt 9 333 individer, men av dessa flög endast 816 på riskhöjd genom den planerade vindkraftsparken. Siffran är på sin höjd måttlig. Det största antalet berör ringduvor. Av dessa flyttade 243 individer på rotorbladens höjd. Näst flest riskflygningar antecknades för spetsbergsgås (124 individer), taigasädgås (120 individer) och trana (71 individer).

Under vårflyttningen antecknades sammanlagt 14 173 flygningar. Beträffande det sammanlagda antalet arter antecknades flest ringduvor (2 977 ind.), men även tranor (1 880 ind.), bofinkar (1 258 ind.), grågäss (1 147 ind.), skrattnåsar (984 ind.), bergfinkar (731 ind.) och bofinkar (703 ind.) hörde till arter som förekom talrikare än andra arter. Dessa sju arter och artpar utgjorde upp till 68 procent av det totala antalet flygningar. Fåglarnas rörelser riktades huvudsakligen mot nordost och norr. Utgående från materialet sträckte sig 77 procent (10 910 individer) av de antecknade flygningarna över undersökningsområdet vid någon punkt, men en stor del flög nedanför riskhöjden. Sammanlagt flög endast cirka 6 procent (876 individer) på så kallad riskhöjd. 2 282 individer flög ovanför rotorbladens höjd.

Under uppföljningen av höstflyttningen antecknades sammanlagt 15 682 flygningar. Antalet flygningar varierade ganska kraftigt mellan olika observationsdagar. Beträffande det sammanlagda antalet arter antecknades flest rödvingetrastar (2 019 individer), men även tranor (1 773 ind.), grönsiskor (1 603 ind.), gråsiskor (1 397 ind.), ringduvor (1 290 ind.), björktrastar (1 282 ind.) och bofinkar (1 096 ind.) antecknades i större antal än andra arter. Dessa sju arter och artpar utgjorde upp till 67 procent av det totala antalet flygningar. Under fåglarnas höstflyttning riktades fåglarnas rörelser huvudsakligen mot sydväst och söder. Utgående från materialet sträckte sig 83 procent (12 743 individer) av flygningarna över undersökningsområdet vid någon punkt, men en stor del flög nedanför riskhöjden. Sammanlagt cirka 12 procent (1 892 ind.) flög på så kallad riskhöjd. Endast 227 individer flög ovanför rotorbladshöjden.

Fåglar längs elöverföringsrutterna

Fåglar som häckar i undersökningsområdet för de planerade kraftledningsrutterna kunde kartläggas i förhållandevis hög grad med hjälp av en tillämpad kartläggningsräkning. Längs den norra rutten antecknades revirobserverationer för sammanlagt tio arter och längs den södra rutten antecknades nio beaktansvärda arter. Av dessa är tre arter som ingår i bilaga I till EU:s fågeldirektiv och två arter hör till Finlands specialansvarsarter. I klassificeringen av hotstatus är två arter starkt hotade, sårbara och nära hotade och en art är regionalt utrotningshotad. I undersökningsområdet för den norra rutten häckade 30 olika arter och i undersökningsområdet för den södra rutten häckade 31 arter.

10.5.4 Vindkraftsparkens konsekvenser

Konsekvenser för häckande fåglar

Som helhet kan vindkraftsparkens konsekvenser för häckande fåglar jämföras ganska långt med de konsekvenser som orsakas av sedvanligt skogsbruk. Kollisionsdödsfall som orsakas av kraftverksenheter beror i regel på att fåglarna inte kan eller hinner väja för kraftverkets roterande rotorblad. Kollis-

ionsrisken beror både på områdets geografiska läge, på antalet kraftverk i parken och på deras placering samt på väderförhållandena. Kollisionsrisken anses vara högre längs livliga flyttstråk, vilket innebär att konsekvenserna berör i synnerhet flyttfåglar. Trots detta kan det även uppstå konsekvenser för häckande arter, i synnerhet storsvampar som flyger i vindkraftsparkens influensområde på jakt efter föda. Utöver den ovan nämnda kollisionsrisken omfattas de konsekvenser som uppstår under den tid då vindkraftsparken är i drift även av störningseffekter i den omedelbara närheten av kraftverksenheter.

De konsekvenser som Juthskogens vindkraftspark orsakar för häckande fåglar anses i sin helhet vara lindriga eftersom det förekommer förhållandevis få beaktansvärda arter. En del av dessa arter är dessutom vanliga. Dessutom har en del av turbinerna planerats till kalhyggen eller plantskogar, vilket innebär att det inte uppstår några betydande förändringar i livsmiljöerna. Splittringen av skogarna inverkar sannolikt mest på ugglor som häckar i skogsområden. I området hittades sådana revir. När det gäller dessa kan konsekvenserna vara måttliga, men det är även möjligt att reviren bevaras i området.

Nedan behandlas beaktansvärda eller på annat sätt intressanta arter som observerats i området för Juthskogens vindkraftspark under terrängarbetena. I artförteckningen används termerna revir och häckande par. Med båda avses emellertid häckningsobservationer. Efter det vetenskapliga namnet för varje art presenteras eventuell klassificering av hotstatus (EN = starkt hotad, VU = sårbar, NT = nära hotad, RT = regionalt utrotningshotad, L = fågeldirektivart och V = Finlands specialansvarsart).

Kricka (*Anas crecca*) [V]: Ett par häckade vid Grodträsket. Krickan är den sjöfågelart som är mest anspråkslös när det gäller häckningsplats. Arten häckar ibland till och med längs skogsdiken. Arten hör till Finlands specialansvarsarter. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 170 000–230 000 par i hela Finland. I Österbotten är krickan en art som häckar i väldigt stora antal. De tätaste bestånden koncentreras till fågelvåtmarker. I området för Juthskogens vindkraftspark finns ingen nämnvärd mängd av lämplig livsmiljö och därför är de årliga variationerna i beståndet antagligen väldigt små. Projektet kan inte anses ha några som helst konsekvenser för de häckande populationerna för krickan.

Knipa (*Bucephala clangula*) [V]: Ett par häckade vid Grodträsket och i ett brett dike vid Svartkärret. Knipan häckar i väldigt många olika typer av vattendrag. Om det finns en lämplig bohåla till förfogande kan boplatsen ibland ligga väldigt långt från närmaste vattendrag. Arten hör till Finlands specialansvarsarter. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 170 000–220 000 par i hela Finland. I vindkraftsparkens influenszon konstaterades endast två revir. Av denna orsak anses det inte uppstå några konsekvenser på populationsnivå. Det är sannolikt att byggandet av vindkraftsparken inte kommer att ha några konsekvenser alls, inte ens lokalt, eftersom knipor inte är särskilt känsliga för störningar.

Järpe (*Tetrastes bonasia*) [L] [VU]: I projektområdet fanns sammanlagt fyra revir. Järpen trivs i grandominerade barr- och blandskogar där det förekommer al som järpen använder som föda. Arten ingår i bilaga I till EU:s fågeldirektiv. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 300 000–500 000 par i hela Finland. I Österbotten är järpen ofta den flertaligaste skogshönsfågeln och de årliga populationsvariationerna är betydligt mindre än för till exempel orre. Järparna häckar ofta i förhållandevis små skogsområden, vilket sannolikt innebär att byggandet av vindkraftsparken inte orsakar några negativa konsekvenser för arten. Livsmiljöerna i Juthskogens område kommer att splittras, vilket kan påverka beståndet på lokal nivå. Det är däremot ganska osannolikt eftersom järparna utan undantag flyger på låg höjd, och därför uppstår troligtvis inga dödsfall genom kollisioner med rotorbladen.

Orre (*Tetrao tetrix*) Fem par orrar tolkades häcka i området. Orrar häckar i många slags skogbevuxna livsmiljöer. Arten ingår i bilaga I till EU:s fågeldirektiv och hör till Finlands specialansvarsarter. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 400 000–500 000 par i hela Finland. I Österbotten – och även i andra landskap – kan de årliga variationerna i beståndet vara stora. Under kartläggningarna observerades flera spelande tuppar på fem olika platser i undersökningsområdet, men det var endast frågan om 3–7 individer. Detta innebär att det inte handlar om några viktiga spelområden. Orrarna spelar på öppna platser, ofta på myrar, torvproduktionsområden, åkrar eller kalhyggen. Juthskogens vindkraftsprojekt kan inte anses orsaka några stora konsekvenser på populationsnivå eftersom det finns gott om lämpliga livsmiljöer för orren utanför undersökningsområdet. Dessutom flyger orrarna nästan utan undantag nedanför rotorbladens höjd. Det är däremot känt att arten ibland kolliderar med vindkraftverkets stomme (Ahlman 2017c), vilket kan försvaga det häckande beståndet på lokal nivå.

Tjäder (*Tetrao urogallus*) [L] [V]: I undersökningsområdet häckade tre par. Typiska livsmiljöer för tjäder är äldre barrskogar. Arten ingår i bilaga I till EU:s fågeldirektiv och hör till Finlands specialansvarsarter. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 250 000 par i hela Finland. Tjäderpopulationerna varierar förhållandevis kraftigt, på samma sätt som för orren. Tjädern har minskat bland annat till följd av att skogbevuxna livsmiljöer har splittrats. Detta innebär att byggandet av Juthskogens vindkraftspark kan ha en försvagande effekt på det lokala beståndet då lämpliga livsmiljöer splittras ytterligare. Till följd av detta kan arten försvinna bland de arter som häckar i undersökningsområdet, men konsekvenserna sträcker sig inte vidare över närregionen. Det är emellertid osannolikt att arten skulle försvinna. Detta innebär att en gynnsam skyddsnivå bevaras på regional nivå. Kollisionsdödsfall är däremot inte att vänta eftersom arten nästan utan undantag flyger väldigt lågt. Det är sällsynt att tjädrar kolliderar med vindkraftverkens torn – även om det finns rapporterade fall från Finland. I undersökningsområdet hittades ingen spelplats men det är högst sannolikt att det finns en sådan i den omedelbara närheten av projektområdet. I Juthskogens projekt kan kollisionsrisken för tjädrar anses vara relativt låg eftersom endast ett fåtal tjädrar förekommer i området.

Trana (*Grus grus*) [L]: Vid Grodträsket fanns ett revir och dessutom observerades en kull med ungar på ett kalhygge på den östra sidan av träsket. Tranan häckar vanligtvis på öppna myrar och på strandmarar vid frodiga fågelvåtmarker. Arten ingår i bilaga I till EU:s fågeldirektiv. Under uppföljningen observerades inte att tranor skulle flyga över området för att söka föda. Artens häckande bestånd har ökat under de senaste åren, och enligt den färskaste uppskattningen av beståndet är antalet par i hela Finland 30 000–40 000. De konsekvenser som Juthskogens vindkraftspark eventuellt orsakar anses vara väldigt lindriga eftersom det häckade endast två par tranor i området. I närområdet finns inte heller några kända häckningskoncentrationer varifrån fåglar skulle flyga regelbundet över vindkraftsparken för att söka föda.

Enkelbeckasin (*Gallinago gallinago*) [NT]: Inom gränserna för undersökningsområdet säkerställdes sammanlagt tre olika revir. Enkelbeckasinen häckar på väldigt många olika slags våtmarker. Arten kan slå sig ner för att häcka bland annat i kanterna av en fuktig svacka på ett kalhygge. Enligt klassificeringen av hotstatus är enkelbeckasinen en nära hotad art. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 80 000–120 000 par i hela Finland. Konsekvenserna för enkelbeckasinen anses vara väldigt lindriga eftersom endast tre par häckar i området. Under speltiden flyger arten relativt högt och det är känt att enkelbeckasiner kolliderat med vindkraftverk (Ahlman 2017). Kollisioner är emellertid väldigt sällsynta och det uppstår inga konsekvenser på populationsnivå.

Sparvuggla (*Glaucidium passerinum*) [L] [VU] [V]: I den västra delen av området fanns ett revir. Sparvugglan häckar vanligtvis i äldre granskog där den kan hitta en lämplig bohåla. Arten ingår i bilaga I till

EU:s fågeldirektiv, är en sårbar art enligt klassificeringen av hotstatus och hör till Finlands specialansvarsarter. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 5 800 par i hela Finland. Sparvugglans föda är inte beroende av situationen beträffande små gnagare och därför är variationerna i beståndet inte lika stora som hos till exempel pärluggla och hornuggla som huvudsakligen äter sorkar. Byggandet av Juthskogens vindkraftspark kan inte anses orsaka några stora konsekvenser för sparvugglebeståndet eftersom endast ett par häckade i området. Arten flyger dessutom aldrig så högt att den skulle kunna kollidera med turbinens blad.

Slaguggla (*Strix uralensis*) [L]: I området säkerställdes två revir. Slagugglan häckar i ganska många olika typer av skog men för det mesta i äldre moskogar. Arten kräver en lämplig bohåla eller ett risbo för sin häckning. Arten ingår i bilaga I till EU:s fågeldirektiv. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 3 300–3 500 par i hela Finland. Slagugglans föda är mångsidigare än hos till exempel pärlugglan och därför är variationerna i beståndet inte lika stora. Byggandet av Juthskogens vindkraftspark kan ha lindriga konsekvenser för den lokala populationen, men det är osannolikt eftersom slagugglan utan undantag flyger lågt, och kollisioner är därför inte att vänta.

Pärluggla (*Aegolius funereus*) [L] [NT] [V]: En individ hördes spela i området. Pärlugglan häckar i många olika slags skogsmarker där den kan hitta en lämplig bohåla. Helst häckar den emellertid i enhetliga barrskogar. Arten ingår i bilaga I till EU:s fågeldirektiv, är enligt klassificeringen av hotstatus en nära hotad art och hör till Finlands specialansvarsarter. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 3 000–8 000 par i hela Finland. Variationerna i beståndet är väldigt stora eftersom pärlugglor direkt avspeglar cyklerna i sorkbeståndet. Under dåliga sorkår kan endast några pärlugglor höras i Österbotten, men under goda sorkår hörs tiotals eller till och med hundratals pärlugglor. De konsekvenser som Juthskogens vindkraftspark orsakar för pärlugglepopulationen är lindriga eftersom orsakerna till variationen i beståndet mest beror på sorkbestånden. Pärlugglorna flyger dessutom alltid på låg höjd inne i skogarna. Därför är risken för kollisioner väldigt liten.

Tornseglare (*Apus apus*) [EN]: Vid den norra kanten av undersökningsområdet finns ett ödemarksrevir. Tornseglaren är en speciell art eftersom en del av beståndet häckar i höga byggnader och en del i naturliga hålor i torrakor i ödemarksområden. I den nationella klassificeringen av hotstatus är arten starkt hotad. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 14 000–26 000 par i hela Finland. Tornseglaren är en väldigt skicklig flygare som ofta söker föda på höga höjder. Projektet anses inte påverka populationen eftersom det endast fanns ett revir i projektets randområden.

Göktyta (*Jynx torquilla*) [NT]: I undersökningsområdet hittades tre revir. Göktyta är en fågelart som trivs i många olika slags skogsmarker där den kan hitta en lämplig bohåla. Göktytan är den enda hackspettsarten i Finland som inte holkar ur sin bohåla själv. I den nationella klassificeringen av hotstatus är göktytan en nära hotad art. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 10 000–20 000 par i hela Finland. Göktytan är en art som är särskilt känslig för störningar eftersom den ofta kan häcka i en fågelholk på en gårdsplan. De konsekvenser som vindkraftsparken orsakar kan således anses vara väldigt lindriga.

Spillkråka (*Dryocopus martius*) [L]: I projektområdet hittades fyra revir. Arten hörs väl i sitt revir som ofta består av ett ganska vidsträckt skogsområde. Arten ingår i bilaga I till EU:s fågeldirektiv. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 30 000–50 000 par i hela Finland. Spillkråkan har anpassat sig till de relativt splittrade skogarna i Finland eftersom beståndet har ökat trots effektivt

skogsbruk. Byggandet av vindkraftsparken kan inte anses ha några som helst konsekvenser för spillkråkepopulationen eftersom endast fyra par häckade i området. Dessutom flyger spillkråkan lågt utan undantag och kollisionseffekter är inte att vänta.

Sädesärila (*Motacilla alba*) [NT]: I området fanns endast tre revir. Sädesärlor häckar på många slags platser: vid steniga stränder till vattendrag, på gårdsplaner, på kalhyggen och på marktäktsområden. I den nationella klassificeringen av hotstatus är sädesärlan en nära hotad art. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 430 000–580 000 par i hela Finland. Sädesärlans livsmiljöer är öppna eller halvöppna och byggandet av vindkraftsparken påverkar inte artens häckningsmöjligheter. Det anses inte uppstå några konsekvenser på populationsnivå.

Rödstjärt (*Phoenicurus phoenicurus*) [V]: I området hördes endast två sjungande hanar. Arten häckar i äldre skogar, i närheten av bebyggelse och i större antal på tallmoar. Arten hör till Finlands specialansvarsarter. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 500 000–800 000 par i hela Finland. Det häckande beståndet är störst i norr och byggandet av vindkraftsparken kan inte anses orsaka några som helst konsekvenser på populationsnivå.

Buskskvätta (*Saxicola rubetra*) [VU]: I området häckade tre par. Som namnet antyder häckar buskskvättan på olika snårskogsmarker, kalhyggen, öppna myrar och strandmadar. I den nationella klassificeringen av hotstatus har arten klassats som sårbar. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 170 000–320 000 par i hela Finland. Byggandet av vindkraftsparken anses inte orsaka några negativa konsekvenser för det lokala häckande beståndet eftersom splittringen av skogarna inte minskar artens livsmiljöer. I området häckar dessutom endast tre par.

Talltita (*Poecile montanus*) [EN]: I undersökningsområdet fanns sammanlagt 16 revir. Talltitan är en art som häckar i synnerhet i gamla barrskogar. I sitt revir behöver arten lämpliga hålträd. I den nationella klassificeringen av hotstatus är arten starkt hotad. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 680 000–980 000 par i hela Finland. Byggandet av vindkraftsparken orsakar splittring av skogar och det är sannolikt att detta försvagar livsmiljöerna för den lokala populationen. Det anses inte uppstå några konsekvenser på nationell populationsnivå.

Tofsmes (*Lophophanes cristatus*) [VU]: I området konstaterades sammanlagt 12 revir. Tofsmesen är en art som häckar i synnerhet i gamla barrskogar. I sitt revir behöver arten lämpliga hålträd. I den nationella klassificeringen av hotstatus har arten klassats som en sårbar art. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 400 000–600 000 par i hela Finland. Byggandet av vindkraftsparken orsakar splittring av skogar och det är sannolikt att detta försvagar livsmiljöerna för den lokala populationen. Det anses inte uppstå några konsekvenser på nationell populationsnivå.

Nötskrika (*Garrulus glandarius*) [NT]: I området hittades endast två revir. Nötskrikan häckar typiskt i barrträdsdominerade gamla skogar. I den nationella klassificeringen av hotstatus är nötskrikan en nära hotad art. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 93 000–140 000 par i hela Finland. Byggandet av vindkraftsparken orsakar splittring av skogarna, men det uppstår sannolikt inga nämnvärda konsekvenser eftersom det endast finns två revir i området. Det anses inte uppstå några konsekvenser på nationell populationsnivå.

Lavskrika (*Perisoreus infaustus*) [NT] [RT]: I området för Malax vindkraftspark gjordes en observation av två lavskrikor i samband med en vegetationsutredning 26.8.2019. Arten observerades dock inte i

samband med utredningen av häckande fåglar. Lavskrikan är väldigt svår att få syn på under häckningstiden. Observationen gjordes på den västra sidan av Orrmossen där det finns en utfodringsplats. Det är väldigt sannolikt att häckningsskogen ligger i närheten av utfodringsplatsen. Det är känt att lavskrikan har förekommit i området åtminstone sedan 1980-talet, men det finns tydligen endast ett par kvar (Lahti 2019). I den nationella klassificeringen av hotstatus är lavskrikan en nära hotad art. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet förekommer det 40 000–50 000 par i hela Finland. Arten är emellertid regionalt utrotningshotad i Malaxregionen.

Det finns ingen egentlig känd revirskog men på grund av lavskrikans arttypiska beteende är det sannolikt att reviret ligger i den omedelbara närheten av observationsplatsen. Den närmaste turbinen, turbin nr 8, har i alla tre alternativ (ALT1, ALT2 och ALT3) planerats cirka 180 meter norr om utfodringsplatsen. Lavskrikan är inte en art som är särskilt känslig för störningar, den är snarare en nyfiken art. Det är känt att lavskrikan lever i området för en byggd vindkraftspark till exempel i Brahestad, även om avståndet mellan den närmaste turbinen och häckningsskogen är cirka 600 meter (Ahlman 2018; Ahlman 2019j). Det är svårt att bedöma de konsekvenser som Juthskogens vindkraftspark orsakar för lavskrikeparet eftersom det inte är känt exakt var häckningsskogen ligger. Med tanke på kraven beträffande livsmiljö ligger den sannolikt på den östra sidan av utfodringsplatsen, och genomförandet av projektet orsakar ingen direkt risk för artens förekomst. Ett större hot mot lavskrikan uppstår genom sedvanligt skogsbruk. Till följd av skogsbruket finns det allt färre gamla granskogar kvar.

Bergfink (*Fringilla montifringilla*) [RT]: I kanterna av Grodträsket och Högmossen finns ett revir. Den största delen av det häckande bergfinksbeståndet förekommer i Norra Finland. Storleken av det häckande beståndet i Södra Finland varierar betydligt efter väderförhållandena under våren, eftersom en del av beståndet kan stanna längre söderut för att häcka om det förekommer köldknäppar. Bergfinken lever till exempel i kanten av myrar, i björkskogar och i fuktiga skogar. Arten är regionalt utrotningshotad i Malaxregionen. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 1,4–2,0 miljoner häckande par i hela Finland. Det anses inte uppstå några konsekvenser på populationsnivå eftersom endast två par häckar i området och det nationella parantalet är väldigt stort.

Grönfink (*Carduelis chloris*) [EN]: Vid Grodträsket fanns ett revir. Grönfinken häckar bland annat på gårdsplaner, i busksnår och i kanten av skogar. I den nationella klassificeringen av hotstatus är arten starkt hotad. Byggandet av vindkraftsparken orsakar inga konsekvenser för artens livsmiljöer eftersom de ofta även häckar i kanterna av kalhyggen. I området hittades dessutom endast ett häckande par och därför anses det inte uppstå några konsekvenser på populationsnivå.

Större korsnäbb (*Loxia pytyopsittacus*) [V]: I området fanns två revir. Större korsnäbb häckar i synnerhet i talldominerade skogar eftersom den är specialiserad på att använda tallkottar som föda. Arten hör till Finlands specialansvarsarter. Enligt den färskaste uppskattningen av beståndet finns det 40 000–110 000 par i hela Finland. För större korsnäbb finns väldigt gott om lämpliga livsmiljöer. Konsekvenser uppstår mer genom skogsbruket, och vindkraftsprojektet anses inte orsaka några nämnvärda konsekvenser eftersom det endast fanns två par i området.

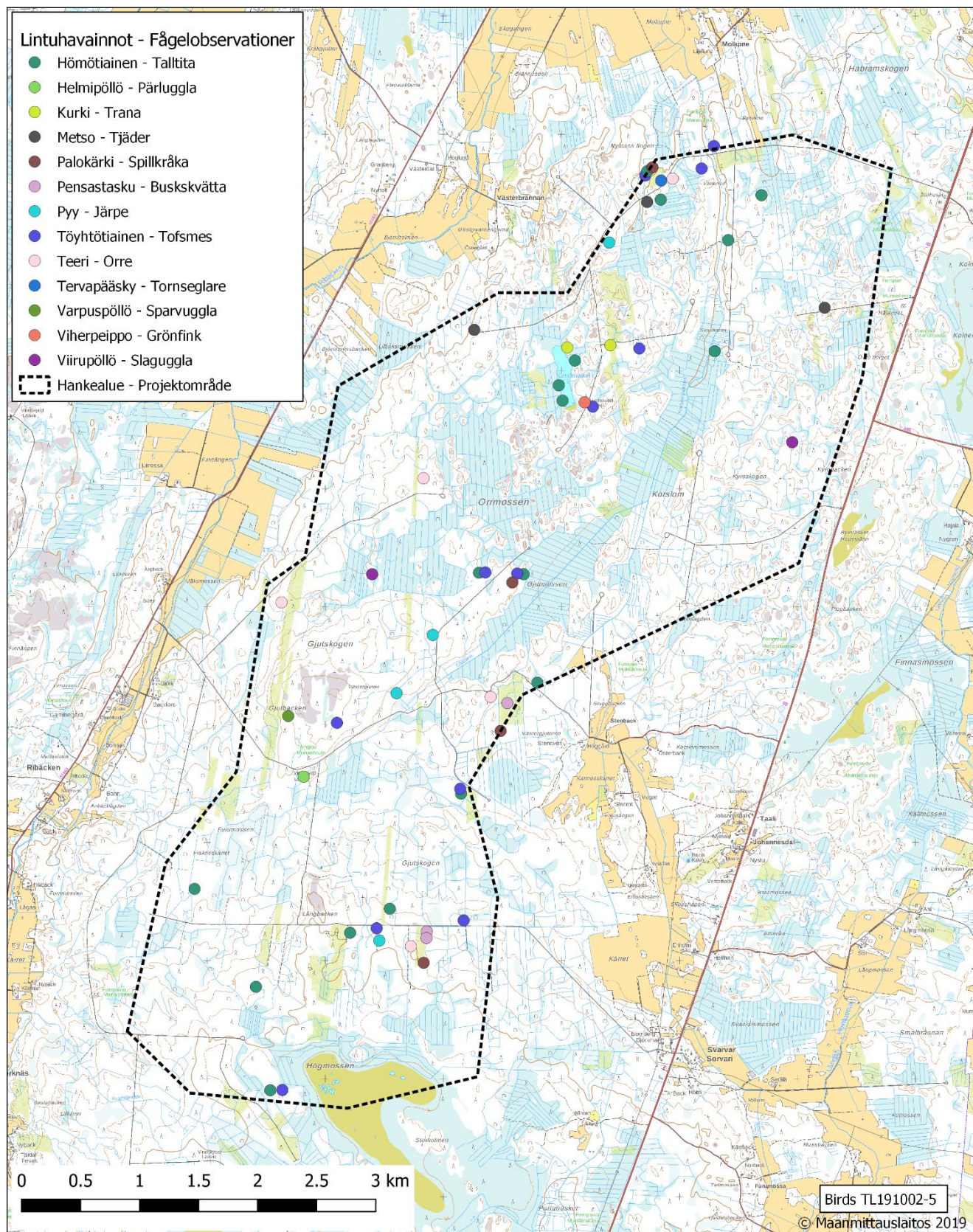


Bild 101. Karta över observationer av revir för utrotningshotade och sårbara arter och arter som hör till fågeldirektivet.

Konsekvenser för tjäderspelplatser

Byggandet av vindkraftsparken (enligt ALT1, ALT2 eller ALT3) kan inte anses orsaka några särskilda konsekvenser för tjäderspelplatser eftersom det inte hittades några sådana i området. Skadliga konsekvenser uppstår i vindkraftsprojekt om de krossbelagda fälten vid platserna för turbinerna eller nya vägsträckningar byggs ovanpå spelplatser. Även buller som uppstår genom turbinerna och övriga störningsfaktorer kan påverka en spelkoncentration om de ligger i närheten. De faktorer som påverkar spelplatserna mest är ofta åtgärder i samband med skogsbruk, i synnerhet slutavverkningar. Dessa innebär att spelplatserna försvinner helt.

Konsekvenser för dagrovfåglar

I projektområdet för Juthskogens vindkraftspark gjordes en uppföljning av dagrovfåglarnas beteende och rörelser under perioden 1.4–30.10.2019. Uppföljningarna gjordes under sammanlagt 168 timmar under 29 dagar. Under terrängsäsongen var det möjligt att få en förhållandevis god bild av hur dagrovfåglarna rörde sig i området samt om deras revir. Under uppföljningarna antecknades sammanlagt 95 flygningar. Noggranna uppgifter om rovfåglar har av skyddsorsaker överlåtits endast till myndigheterna.

För att bedöma vindkraftsparkens eventuella konsekvenser beräknades det teoretiska antalet flygningar för respektive art under häckningsperioden i april–oktober då uppföljningen gjordes. Antalet flygningar har anpassats till observationsdagarnas längd och den ljusa tiden under uppföljningarna. Utgående från kollisionsmodelleringen riktas måttliga konsekvenser till bivråk, ormvråd och tornfalk eftersom det i teorin inträffar en kollision med cirka 3–5 års mellanrum. De konsekvenser som riktas till havsörnen är lindrigare än detta eftersom en kalkylerad kollision inträffar med cirka åtta års mellanrum. Beträffande andra arter är risken för kollisioner väldigt liten eftersom en kollision kan inträffa med 20–33 års mellanrum.

Projektets sammantagna konsekvenser anses vara lindriga eller måttliga. Största delen av arterna omfattas i praktiken inte av några konsekvenser alls, men måttliga konsekvenser riktas till bivråk, ormvråd och tornfalk.

De eventuella konsekvenser som de olika projekialternativen orsakar kan jämföras genom att undersöka kollisionsriskerna separat för respektive alternativ. Utifrån kollisionsmodelleringarna är kollisionsriskerna för dagrovfåglar störst i alternativ ALT2, men konsekvenserna är nästan identiska med alternativ ALT1. I alternativ ALT3 är kollisionsrisken däremot något mindre för alla arter eftersom detta alternativ omfattar ett mindre antal vindkraftverk. Den största skillnaden berör bivråk, ormvråd och tornfalk, men som helhet kan det konstateras att konsekvenserna ändå är väldigt liknande i alla alternativ.

Dagrovfåglarnas flygningar observerades över ett väldigt vidsträckt område i samband med alla uppföljningar. Utgående från observationerna är det inte möjligt att fastställa de kraftverksenheter som är tydligt skadliga eftersom alla boplatser bevaras i alla alternativ (Ringmärkningsbyrå 2019) och turbiner inte har planerats till deras omedelbara närhet. Det förekommer inga stora skillnader mellan de olika alternativen (ALT1–ALT3), även om kollisionsriskerna är minst i alternativ ALT3.

Tabell 29. Den kalkylerade kollisionrisken för rovfåglar med 95 procents väjningsgrad i olika projektalternativ.

Art	Antalet kollisioner, 95 % väjer ALT 1	Antalet kollisioner, 95 % väjer ALT 2	Antalet kollisioner, 95 % väjer ALT 3
Bivråk	0,18	0,18	0,13
Havsörn	0,11	0,12	0,08
Blå kärrhök	0,04	0,04	0,03
Duvhök	0,03	0,03	0,02
Sparvhök	0,04	0,05	0,03
Ormvråk	0,35	0,36	0,26
Tornfalk	0,34	0,35	0,25
Lärkfalk	0,03	0,03	0,02
Sammanlagt	1,13	1,16	0,83

Sammantagna konsekvenser: Det är möjligt att det uppstår sammantagna konsekvenser för dagrovfåglarna om fåglar som vistas i sitt revir flyger genom flera vindkraftsparker under sin häckningsperiod. Många arter har väldigt stora revir och fåglarna rör sig på flera kilometers radie från sin boplatz för att söka föda. Övriga vindkraftsparker som byggs eller planeras i närheten av Juthskogen är Långmossa, Ribäcken och Takanebacken. Dessa vindkraftsparker ligger på den västra och södra sidan av projektområdet, som närmast på cirka 2–6 kilometers avstånd. För dagrovfåglarnas del bedöms de sammantagna konsekvenserna tillsammans med dessa tre parker.

Långmossa: I området finns inga kända boplatser för dagrovfåglar. Under uppföljningen av vårflyttningen observerades ett spelande havsörnspar ett par gånger i den norra delen av projektområdet. Även ormvråk observerades. I samband med utredningarna av häckande fåglar och uppföljningen av höstflyttningen gjordes inga observationer, och det gjordes ingen uppföljning av flygrutter med tillhörande kollisionsmodellering under sommaren. Vindkraftsparkens konsekvenser för dagrovfåglar har bedömts vara lindriga (Ramboll 2014).

Ribäcken: I området finns inga kända boplatser för dagrovfåglar eftersom den skog där duvhök häckade har slutavverkats. I samband med fågelutredningen observerades en sparvhök som sökte föda i området. Boplatzen uppskattades ligga endera i projektområdet eller i dess omedelbara närhet. På den norra sidan av området observerades dessutom en spelande ormvråk. Inom projektet gjordes ingen uppföljning av flygrutter med tillhörande kollisionsmodellering under sommaren. Vindkraftsparkens konsekvenser för dagrovfåglar har bedömts vara lindriga (Ramboll 2013).

Takanebacken: På den västra sidan av området hittades en boplatz för duvhök i samband med fågelutredningarna. I närheten av området finns dessutom en boplatz för fiskgjuse. I samband med terrängutredningarna 2015 gjordes inga observationer av övriga dagrovfåglar. I projektet gjordes däremot ingen uppföljning av flygrutter med tillhörande kollisionsmodellering under sommaren. Vindkraftsparkens konsekvenser för dagrovfåglar har bedömts vara lindriga, men uppgifterna om fiskgjusen är sekretessbelagda i rapporten (Ramboll 2015).

Kollisionsmodelleringar har inte heller gjorts. Av denna orsak är det inte möjligt att bedöma konsekvenserna särskilt noggrant. I samband med dessa projekt har det emellertid inte gjorts några nämnvärda observationer av fågelvärden som anknyter till dagrovfåglar eftersom konsekvenserna har bedömts som lindriga. Endast fiskgjusens boplatz i närheten av Takanebacken kan anses som betydelsefull, men i samband med Juthskogens omfattande uppföljningar observerades fiskgjusen flyga endast en

gång nedanför riskhöjden under våren. Utifrån observationerna förekommer det ingen risk för kollisioner. Som helhet kan det konstateras att närheten till Långmossa, Ribäcken och Takanebacken enligt fågelutredningarna inte orsakar någon nämnvärd ökning av riskerna för Juthskogens projekt.

Konsekvenser för flyttfåglar

Vårflyttningen: Antalet riskflygningar för nästan alla storväxta fåglar är så låga att kollisionsriskerna är väldigt små med en väjningssannolikhet på 95 procent. Enligt beräkningsmodellen uppstår den största risken för ringduvan som uppskattas kollidera med en turbin med ungefär 1,5 års mellanrum. Taigasädgäss och spetsbergsgäss bedöms kollidera med vindkraftverk en gång med tre års mellanrum. Sångsvanar och tofsvipor uppskattas på motsvarande sätt kollidera med vindkraftverk en gång med ungefär fyra års mellanrum. Med beaktande av att ospecificerade grågäss sannolikt till största delen består av taigasädgäss är kollisionsrisken snarare cirka en gång med 2,5 års mellanrum. Tranor bedöms kollidera med vindkraftverk en gång med sex års mellanrum. Kollisionsrisken för övriga arter är betydligt mindre.

Den sammanlagda kollisionsmängden bland de 62 arter och artgrupper som valts ut i kollisionsberäkningen är högst 2,38 per vårflyttningssperiod, vilket är en relativt låg siffra. Enligt resultaten bedöms inte en enda art beröras av förändringar på populationsnivå till följd av kollisioner.

Höstflyttningen: Antalet riskflygningar för nästan alla storväxta fåglar är så lindriga att kollisionsriskerna är väldigt små med en väjningssannolikhet på 95 procent. Enligt beräkningsmodellen orsakas den största risken för sångsvan. Antalet kollisioner har beräknats till två individer per år. Antalet ospecificerade grågäss och taigasädgäss som bedöms kollidera med vindkraftverk är cirka 1,5 individer per år. Av tranor och ringduvor bedöms en individ kollidera med ett vindkraftverk med två års mellanrum. Av björktrastar uppskattas en individ kollidera med ett vindkraftverk med 2,5 års mellanrum och av storskrakar kolliderar en individ med cirka sex års mellanrum. Kollisionsrisken för övriga arter är betydligt mindre.

Det sammanlagda kollisionsantalet för de 40 arter och artgrupper som valts ut för kollisionsberäkningen är 5,42 per höstflyttningssperiod, vilket är en ganska låg eller på sin höjd måttlig siffra. Enligt resultaten bedöms inte en enda art beröras av förändringar på populationsnivå till följd av kollisioner.

Jämförelse mellan alternativen: Projektet för Juthskogens vindkraftspark omfattar tre alternativ för genomförandet: ALT1, ALT2 och ALT3. I alternativ ALT1 byggs 20 kraftverksenheter med en navhöjd på 200 meter, en rotordiameter på 200 meter och en svephöjd på 100–300 meter. I alternativ ALT2 byggs 22 kraftverksenheter med en navhöjd på 185 meter, en rotordiameter på 180 meter och en svephöjd på 95–275 meter. I alternativ ALT3 byggs 19 kraftverksenheter med en navhöjd på 185 meter, en rotordiameter på 180 meter och en svephöjd på 95–275 meter.

De eventuella konsekvenser som de olika projektalternativen orsakar kan jämföras genom att undersöka kollisionsriskerna separat för respektive alternativ. Enligt kollisionsmodelleringarna är de sammanlagda konsekvenserna störst i alternativ ALT1. Konsekvenserna är en aning mindre i alternativ ALT2 och beträffande både vår- och höstflyttningen är de allra minst i alternativ ALT3.

Tabell 30. Det uppskattade antalet kollisioner för flyttande fåglar i olika projekteralternativ.

	Antal kollisioner, ALT1, om 95 % väjer	Antal kollisioner, ALT2, om 95 % väjer	Antal kollisioner, ALT3, om 95 % väjer
Kollisioner under vårflytt- ningsperioden	2,38	2,03	1,76
Kollisioner under höst- flyttperioden	5,42	4,59	3,96
Kollisioner per år sam- manlagt	7,80	6,62	5,72

I alternativ ALT1 är uppskattningen av antalet kollisioner i modelleringen sammanlagt 2,38 kollisioner per vår. I ALT2 är motsvarande siffra 2,03 och i alternativ ALT3 sammanlagt 1,76 kollisioner per vår. Skillnaden mellan ALT1 och ALT3 är cirka 26 procent, vilket kan anses vara ganska högt. Skillnaderna mellan olika arter är emellertid huvudsakligen så små att det inte existerar några skillnader i praktiken. De största skillnaderna berör ringduva (skillnad mellan ALT1 och ALT3 är 0,17), taigasädgås (0,08), spetsbergsgås (0,08), sångsvan (0,07), tofsvipa (0,06) och trana (0,04). Alternativ ALT2 representerar grovt sett genomsnittet för dessa skillnader.

I alternativ ALT1 är uppskattningen av antalet kollisioner i modelleringen sammanlagt 5,42 kollisioner per höst. I ALT2 är motsvarande siffra 4,59 och i alternativ ALT3 sammanlagt 3,96 kollisioner per höst. Skillnaden mellan ALT1 och ALT3 är cirka 27 procent, vilket i likhet med våren kan anses vara ganska högt. De största skillnaderna berör sångsvan (skillnad mellan ALT1 och ALT3 är 0,54), grågäss (0,25), taigasädgås (0,16), trana (0,14), ringduva (0,13) och björktrast (0,10). Alternativ ALT2 ligger i närheten av genomsnittet för dessa alternativ, på samma sätt som för våren.

Som helhet kan skillnaderna mellan de olika alternativen anses vara ganska små eftersom det förekommer nämnvärda skillnader endast beträffande några arter. Kalkylmässigt är konsekvenserna för flyttande fåglar störst i alternativ ALT1 och minst i alternativ ALT3.

I följande avsnitt behandlas konsekvenser som enligt flyttningssuppföljningarna och kollisionsmodelleringen för Juthskogens vindkraftspark eventuellt riktas till betydelsefulla arter. Konsekvenserna behandlas separat för de olika arterna. Efter artens vetenskapliga namn anges artens eventuella klassificering av hotstatus inom hakparentes (EN = starkt hotad, VU = sårbar, L = fågeldirektivart och V = Finlands specialansvarart).

Sångsvan (*Cygnus cygnus*) [L]: Cirka 1 800 individer uppskattas flyga genom området eller i dess närhet under våren. För höstens del är den motsvarande siffran cirka 2 550 individer. Malax ligger längs sångsvanens nationella huvudflyttstråk under våren och delvis även under hösten. En del av fåglarna fortsätter nämligen över Kvarnen till Sverige först efter att de passerat Malax. Sångsvansbeståndet i Finland har ökat betydligt under de senaste årtiondena, och i räkningar av svanar som gjordes till exempel i november 2012 registrerades upp till 50 000 individer (BirdLife 2014). Enligt kollisionsmodelleringen var den sammanlagda teoretiska kollisionsrisken för våren (0,24) och hösten (1,92) 2,16 individer per år. Det är däremot sannolikt att kollisionsrisken är en överuppskattning eftersom omfattande fågeluppföljningar som gjorts bland annat vid Bottenviken inte visade på ett enda fall där en sångsvan skulle ha kolliderat med en turbin (Suorsa 2019). Konsekvenserna bedöms vara lindriga på populationsnivå.

Taigasädgås (*Anser fabalis fabalis*) [VU][V]: Antalet individer som uppskattas flyga genom området eller i dess närhet är cirka 1 400 individer under våren och cirka 1 000 individer under hösten. Malax

ligger längs taigasädgåsens regionala och nationella huvudflyttstråk på våren. På hösten sker flyttningen i en mer solfjäderliknande form, och flyttningen koncentreras inte till kusten på samma sätt. Taigasädgåsen har minskat kraftigt under de senaste åren. Enligt kollisionmodelleringen var den sammanlagda teoretiska kollisionrisken för våren (0,30) och hösten (0,62) 0,92 individer per år. Med beaktande av att antalet ospecificerade grågäss som flyttade genom området på våren var cirka 2 750 och cirka 1 800 på hösten och att gässen sannolikt till största delen var taigasädgäss är kollisionrisken sammanlagt 1,99 individer per år. Det är däremot sannolikt att kollisionrisken är en överuppskattning eftersom omfattande fågeluppföljningar som gjorts bland annat vid Bottenviken inte visade på ett enda fall där en taigasädgåss skulle ha kolliderat med en turbin (Suorsa 2019). Konsekvenserna uppskattas som måttliga på populationsnivå.

Havsörn (*Haliaeetus albicilla*) [L]: Antalet individer som uppskattas flyga genom området eller i dess närhet är cirka 150 under våren och cirka 70 under hösten. Malax ligger längs ett regionalt (bild 10) huvudflyttstråk och i den omedelbara närheten av ett nationellt vårflyttstråk (bild 11). Dessutom ligger Malax ganska nära huvudflyttstråket på hösten. Havsörnsbeståndet i Finland har blivit betydligt starkare. 1975 föddes endast fyra havsörnsungar i landet. Den motsvarande siffran 2018 var 550, och därför anses arten inte längre vara utrotningshotad. WWF har lagt ner sin havsörnsarbetsgrupp som varit verksam under flera årtionden (Nieminen 2019). Enligt kollisionmodelleringen var den sammanlagda teoretiska kollisionrisken för våren (0,02) och hösten (0,06) 0,08 individer per år. Havsörnen är emellertid relativt känslig när det gäller kollisioner med turbiner och det är känt att havsörnar dött i flera olika vindkraftsparker (bl.a. Suorsa 2019). Konsekvenserna anses emellertid vara lindriga på populationsnivå.

Fjällvråk (*Buteo lagopus*) [EN]: Antalet individer som uppskattas flytta genom området eller i dess närhet under våren är cirka 200 på våren och cirka 30 under hösten. Malax ligger längs ett av fjällvråkens nationella huvudflyttstråk under våren. På hösten koncentreras flyttningen till Sydöstra Finland och den innersta delen av Bottenviken. Fjällvråken har minskat kraftigt under de senaste åren. Enligt kollisionmodelleringen var den sammanlagda teoretiska kollisionrisken för våren (0,04) och hösten (0,03) 0,07 individer per år. Konsekvenserna bedöms vara lindriga på populationsnivå.

Trana (*Grus grus*) [L]: Antalet individer som uppskattas flyga genom området eller i dess närhet är cirka 3 000 under våren och cirka 4 000 under hösten. Malax ligger längs ett regionalt sett viktigt vår- och höstflyttstråk (bild 14 och 15) samt längs nationellt viktiga flyttstråk (bild 16 och 17). Tranbeståndet i Finland har ökat förhållandevis kraftigt under de senaste årtiondena. Enligt kollisionmodelleringen var den sammanlagda teoretiska kollisionrisken för våren (0,16) och hösten (0,50) 0,66 individer per år. Det är däremot sannolikt att kollisionrisken är en överuppskattning eftersom omfattande fågeluppföljningar som gjorts vid Bottenviken inte visade på ett enda fall där en trana skulle ha kolliderat med en turbin (Suorsa 2019). Flera andra uppföljningar har inte heller omfattat några kollisioner (bl.a. Ahlman 2016, 2017a, 2017b, 2018b).

På Söderfjärden i Vasa som ligger norr om Malax finns ett rastområde som är viktigt för tranorna på hösten. Rastplatsen är ett viktigt fågelområde på landskapsnivå (MAALI-objekt). Avståndet mellan Juthskogen och Söderfjärden är cirka 13 kilometer. Upp till 10 000 tranor använder området som rastplats (Kvarkens Ornitologiska Förening 2019), men tranorna förflyttar sig inte i riktning mot projektområdet eftersom de övernattar i skärgården. I samband med fågeluppföljningarna för Juthskogen observerades arten inte flyga över området för att söka föda. Konsekvenserna bedöms vara lindriga på populationsnivå.

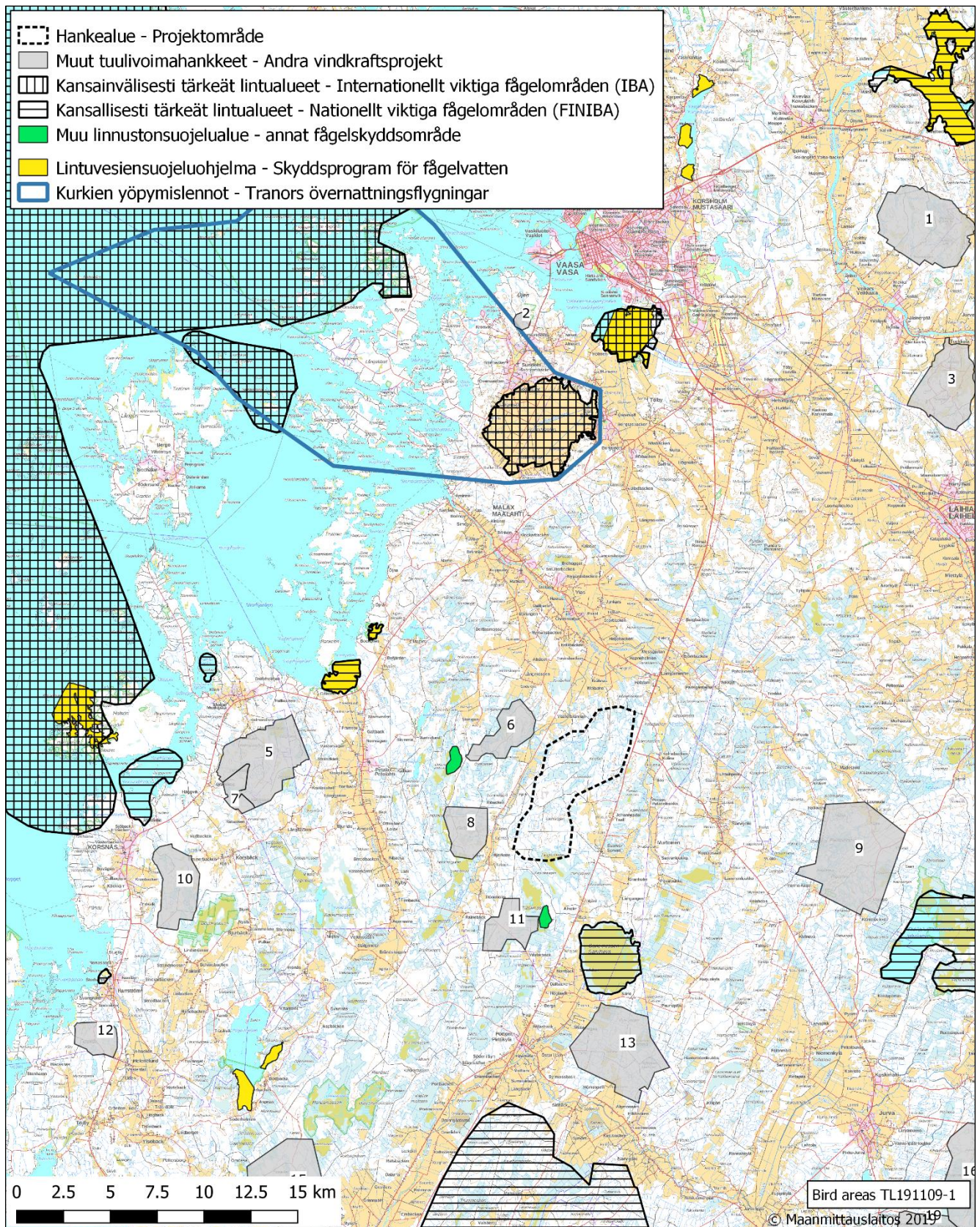


Bild 102. Områden som är viktiga med tanke på fåglar i förhållande till vindkraftsprojektens läge.

Sammantagna konsekvenser för flyttfåglar

De sammanlagda konsekvenserna för flyttfåglar kan rikta sig till enskilda fågelindivider och populationer. På individnivå berör konsekvenserna barriäreffekter som uppstår då samma individer kan flyga genom flera olika vindkraftparker och korrigera sin flygbana längs med flyttstråket. De sammanlagda konsekvenserna på populationsnivå berör i sin tur alla vindkraftparker som ligger längs med flyttstråket för en viss geografisk artpopulation. I influensområdet för till exempel taigasädgåssens huvudflyttstråk längs västkusten kan det i framtiden finnas tiotals eller upp till hundratals vindkraftparker. Av denna orsak är det svårt och delvis till och med omöjligt att göra en tillförlitlig och omfattande bedömning. Svårigheten ökar ytterligare eftersom artpopulationerna påverkas av flera faktorer, såsom häckningsresultat, livsmiljöernas tillstånd och den allmänna livskraften för bestånden (bl.a. Ramboll 2014a, Meller 2017). Konsekvenser på populationsnivå har utretts i landskapsförbundens fågelutredningar till exempel i Norra Österbotten (Ramboll Finland 2013a), Mellersta Österbotten (Tikkanen & Tuohimaa 2014) och i Österbotten (Nousiainen & Tikkanen 2013). Översikter över huvudflyttstråk har dessutom utarbetats bland annat i Satakunta söder om Österbotten (Ahlman & Luoma 2013).

Kustzonen vid Bottniska viken är ett nationellt sett viktigt flyttstråk för flera arter eftersom havet bildar en tydlig ledlinje för många landlevande fåglar. Flyttningsvolymen är som kraftigast i sammanhållna och öppna kustområden som inte är splittrade till exempel genom en skärgård. Vid granskning av flyttstråket i ett vidare perspektiv börjar den sammanhållna kustzonen i Sastmola i den norra delen av Satakunta (Ahlman & Luoma 2013) och fortsätter till Vasaregionen där den splittras något på grund av skärgården. Från den nordöstra sidan av Vasa ända upp till Uleåborgsregionen är kustlinjen förhållandevis sammanhängande, vilket koncentrerar flyttningen över en ganska smal zon.

I de utredningar som landskapsförbunden utarbetat för Österbotten, Mellersta Österbotten och Norra Österbotten (Ramboll Finland 2013a, Tikkanen & Tuohimaa 2014, Nousiainen & Tikkanen 2013) beräknas att kollisionsrisken för några betydelsefulla arter i landskapsplanernas områden för vindkraft är följande: sångsvan 100–300 (individer/år), taigasädgåss 90–200, havsörn 2–10 och trana 80–250.

På cirka 40 kilometers radie från Juthskogens projektområde ligger 23 andra endera planerade eller utbyggda vindkraftparker. De ligger emellertid förhållandevis splittrat eftersom en del av dem är placerade ganska långt borta på Södra Österbottens område. Nästan alla av dessa ligger längs huvudflyttstråk för vissa arter. På landskapsnivå har bedömningen av projektens sammanlagda konsekvenser redan gjorts (Ramboll Finland 2013a, Tikkanen & Tuohimaa 2014, Nousiainen & Tikkanen 2013). De vindkraftparker som planerats närmast Juthskogens projektområde är Långmossa, Ribäcken och Takanebacken som ligger på den västra och södra sidan av projektområdet, på cirka 2–6 kilometers avstånd. I denna beskrivning bedöms lokala och regionala sammanlagda konsekvenser noggrannare tillsammans med dessa tre projekt.

Långmossa: I flyttningsuppföljningarna i området insamlades material främst beträffande sångsvan, gäss, dagrovfåglar och tranor. Av denna orsak är antalet observerade fåglar i helhet ganska litet (Ramboll 2014b). Det sammanlagda antalet individer var 409/83 (vår/höst) för sångsvan, 622/916 för gäss, 53/54 för dagrovfåglar och 260/3 739 för tranor. I naturutredningsrapporten presenteras ingen separat bedömning av vindkraftsparkens konsekvenser, och någon kollisionsmodellering har inte gjorts. Projektområdena ligger emellertid så nära varandra att det till stor del är frågan om samma flyttstråk som för Juthskogen.

Ribäcken: I flyttningsuppföljningarna i området insamlades material endast om sångsvan, gäss, dagrovfåglar och trana. Dessutom utfördes observationerna till exempel i samband med höstuppföljningen

endast under fyra dagar, och därför är antalet observerade fåglar väldigt litet i sin helhet (Ramboll 2013b). Det sammanlagda antalet var 74/31 (vår/höst) för sångsvan, 160/110 för gäss, 48/17 för dagrovfåglar och 847/1 020 för trana. I naturutredningsrapporten bedöms att området utifrån observationerna inte ligger längs ett flyttstråk som är viktigt för sädgås och sångsvan, men slutsatsen är gjord baserat på ett väldigt litet urval och den är tydligt felaktig. I flyttningsuppföljningarna för Juthskogen flyttade i synnerhet ett väldigt stort antal gäss på den västra sidan av området. På motsvarande sätt flyttade många sångsvanar på den västra sidan under hösten. Både Långmossa och Ribäcken ligger på den västra sidan av projektet i nordost–sydvästlig riktning och bildar på så sätt barriäreffekter efter varandra. Alla tre parker ligger längs ett viktigt vår- och höstflyttstråk för sångsvan, taigasädgås och trana.

Takanebacken: I samband med flyttningsuppföljningarna i området insamlades ett något mer omfattande material än i samband med utredningarna för Långmossa och Ribäcken. I samband med uppföljningarna presenteras antal flyttande individer även för andra artgrupper, såsom tättingar (Ramboll 2013b). Observationsmängderna är emellertid små. Det sammanlagda antalet var 13/201 (vår/höst) individer för sångsvan, 4/164 för gäss, 24/58 för dagrovfåglar och 53/472 för trana. Konsekvenserna av området och de sammantagna konsekvenser som det orsakar tillsammans med närliggande parker har bedömts som lindriga, även om kollisionsriskbedömningar för Pilkbacken, Flatbergen och Taali har använts i samband med bedömningen. Ingen kollisionsmodellering har gjorts för Takanebacken.

I samband med att de sammantagna konsekvenserna undersöks ska det beaktas att kollisionsmodelleringar inte gjorts alls för de tre närliggande projekten, och att observationsurvalen huvudsakligen varit så små att det inte är möjligt att göra någon noggrann bedömning av konsekvenserna. Alla fyra parker ligger emellertid så nära varandra att de bildar en så gott som enhetlig barriäreffekt. Å andra sidan ligger vindkraftsparkerna för Heden, Norrskogen och Kalax i Närpes på som närmast ca 20 kilometers avstånd på den sydvästra sidan. Det är sannolikt att dessa parker styr flyttningen till den västra eller östra sidan av parkerna, vilket innebär att det bildas öppna stråk i området även om alla vindkraftsparkar som planerats i området byggs. På den norra sidan av Juthskogen och de tre närliggande parkerna kvarstår gott om flygutrymme eftersom de följande planerade parkerna är Märkenkall i Korsholm/Vasa och Torkkola i Vasa.

Som helhet kan det konstateras att närheten till Långmossa, Ribäcken och Takanebacken enligt fågelutredningarna inte orsakar någon nämnvärd ökning av riskerna för flyttfåglar. Konsekvenserna anses vara lindriga eftersom det är högst sannolikt att flyttfåglarna ändrar sina flygrutter något så att kollisionsriskerna minskar.

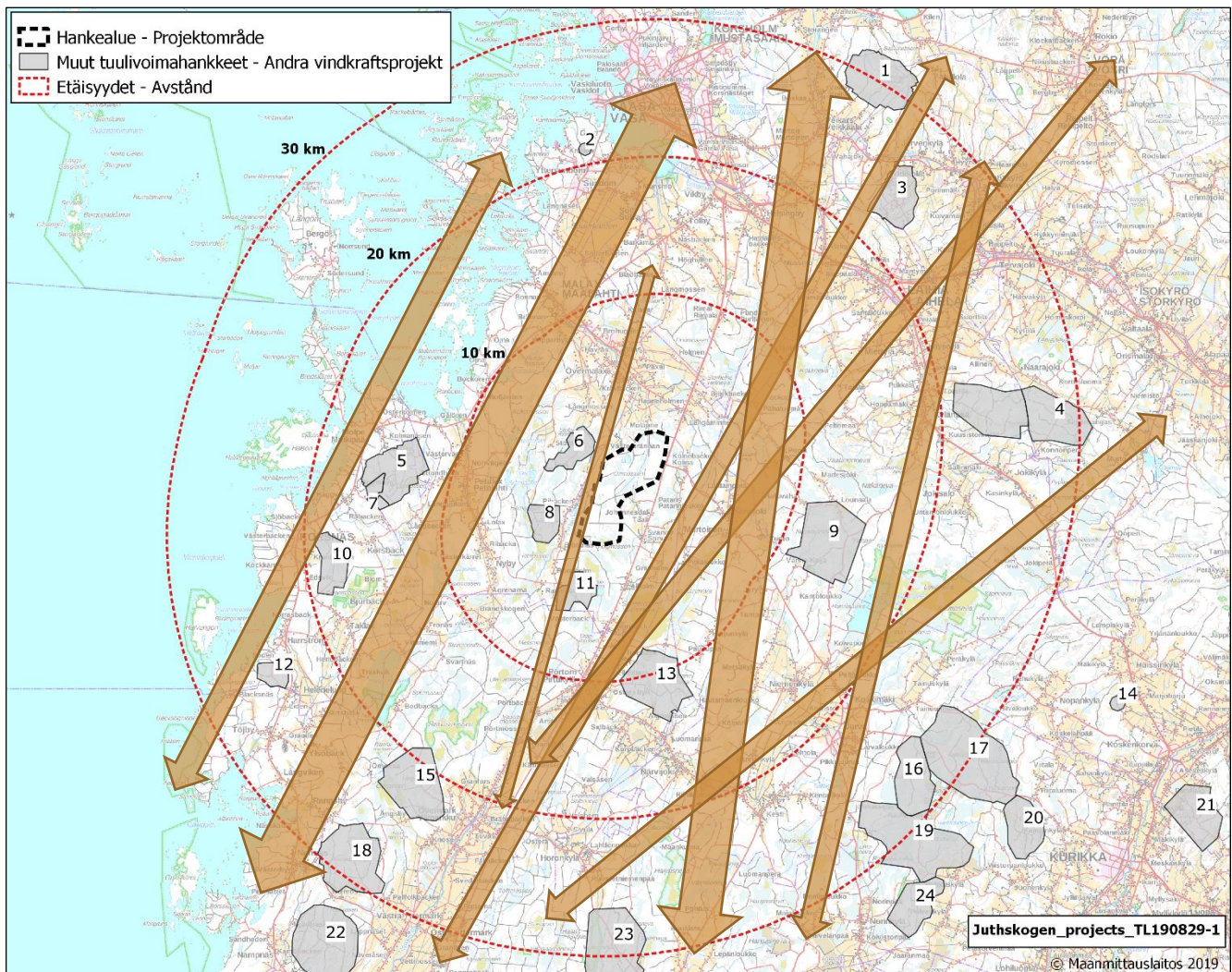


Bild 103. Framtida flygrutter utan hinder (pilar) mot nordost och sydväst för flyttfåglar om alla vindkraftsparker byggs.

Sammanfattning av konsekvenserna för flyttfåglar

Juthskogens vindkraftspark ligger längs ett flyttstråk som är regionalt och nationellt sett viktigt för flera arter. Sådana arter är bland annat sångsvan, taigasädgås, havsörn, fjällvråk och trana. De kollisionmodelleringar som gjorts på basis av det flyttmaterial som insamlats under terrängperioden 2019 visar att måttliga konsekvenser kan riktas till taigasädgåsen. Å andra sidan visar i synnerhet de omfattande fågeluppföljningar som gjorts vid Bottniska vikens kust att arter som tidigare ansetts vara utsatta för kollisionsrisker på grund av sina stora fysiska storlek, såsom sångsvan, taigasädgås och trana, inte har konstaterats kollidera med turbiner en enda gång (Suorsa 2019).

Det bör dessutom beaktas att fåglarna strävar efter att ändra sitt flyttningsbeteende om det står turbiner som bildar en barriäreffekt längs med deras flygrutter. Även turbinernas storlek har betydelse. Stora kraftverksenheter orsakar enligt undersökningar mindre dödlighet per producerad energi än parker med små kraftverk (bl.a. Hjernquist 2014). Å andra sidan är dödligheten bland dagrovfåglar något högre för höga kraftverk (Meller 2017). Den nya generationens turbiner som planerats i Juthskogen är väldigt stora.

Som helhet anses den planerade vindkraftsparken i Juthskogen orsaka lindriga konsekvenser för flyttande fåglar eftersom största delen av flyttmängderna för olika arter är väldigt små. Flygmängderna är

höga för några arter, men kollisionriskerna är trots detta måttliga, och det anses inte uppstå konsekvenser på populationsnivå för en enda art.

10.5.5 Kraftledningens konsekvenser

De konsekvenser som en kraftledning orsakar för fåglar berör i allmänhet splittringen av skogar eftersom träden fälls i en cirka 50 meter ledningskorridor som sedan upprätthålls som ett snårliknande område. Beträffande några arter kan det uppstå kollisioner med kraftledningskonstruktioner, men de berör vanligtvis inte tättingar som utgör en stor del av de beaktansvärda fåglarna som förekommer i undersökningsområdet.

Eftersom kraftledningsrutterna har planerats delvis i redan avverkade plantskogar kommer det inte att uppstå några nämnvärda förändringar i livsmiljöerna. Äldre skog måste avverkas över ett litet område och detta kan leda till att reviren för vissa arter flyttas på lokal nivå. Konsekvenser på populationsnivå anses inte uppstå för en enda art. Längs de två rutterna hittades dessutom ingen betydande koncentration av beaktansvärda arter som kunde omfattas av särskilda rekommendationer beträffande markanvändning.

Fåglar som har födoområden i närheten kan kollidera med kraftledningar om ledningarna går över rast- eller födoområdena eller i deras omedelbara närhet. Kollisionrisken berör i synnerhet stora fåglar, såsom tranor, sångsvanar och gäss. Båda kraftledningsrutterna går i ett väldigt skogsdominerat område, vilket innebär att kollisionrisken väntas bli marginell. På öppna åker- eller ängsområden rekommenderas att röda varningsbollar fästs i kraftledningarna för att hjälpa fåglarna att upptäcka och väja för ledningarna.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att båda elöverföringsrutterna (S1 och S2) kan genomföras utan nämnvärda konsekvenser för fåglarna.

10.5.6 Konsekvenser om projektet inte genomförs

Om Juthskogens projekt inte genomförs minskar de kollision dödsfall som vindkraftverken väntas orsaka. På lokal nivå uppstår konsekvenser för fåglar framför allt genom förändringar i livsmiljöerna som orsakas av skogsbruket. På regional nivå kan kollision dödsfall väntas till följd av de sammanlagt 12 vindkraftverken i Långmossa och Ribäcken som tas i bruk uppskattningsvis i början av 2020. Med andra ord minskar risken för kollision dödsfall på regional nivå men den försvinner inte helt. För fåglar som häckar i Juthskogens projektområde orsakas inga störningar genom byggnadsarbetet eller vindkraftverkens buller eller blinkeffekter. Avverkningar inom skogsbruket samt eventuella privatvägs- och utdikningsprojekt utgör däremot en risk för utrotningshotade arter även i fortsättningen, och att låta bli att genomföra projektet innebär nödvändigtvis inte att utrotningshotade arter skulle bevaras på lokal nivå – eller i vidare bemärkelse.

Även om Juthskogens vindkraftsprojekt inte skulle genomföras finns det flera vindkraftsprojekt som är i drift, under konstruktion eller under planering i regionen. Det är sannolikt att dessa projekt kommer att orsaka kollisioner bland flyttfåglar, och viss mån kommer de även att förändra deras flyttstråk. Således kan negativa konsekvenser riktas till flyttfåglarna även om detta projekt inte genomförs.

10.5.7 Skyddsåtgärder

Häckande fåglar

Skadliga konsekvenser som orsakas för häckande fåglar kan minskas betydligt genom att fästa uppmärksamhet vid planeringen av och tidsschemat för byggnadsarbetena. I samband med att vägar förbättras och breddas borde mer utrymme hittas bland ung plantskog eller kalhyggen så att äldre skogar som är viktigare med tanke på mångfalden bevaras. Strävan bör vara att utföra alla avverkningsarbeten som byggnadsarbetena förutsätter utanför den viktigaste häckningsperioden (15.4–31.7) för att bevara häckningsron.

Flyttfåglar

Det är väldigt svårt att förutse konsekvenserna för flyttfågelpopulationerna, i synnerhet på grund de sammantagna konsekvenser som uppstår genom de åtskilliga andra vindkraftsprojekten. Eftersom bedömningen omfattar många osäkerhetsfaktorer är det viktigt att följa upp konsekvenserna. Om projektet genomförs bör det grundas ett uppföljningsprogram inom vilket fågeldödsfall som orsakas av projektet undersöks regelbundet. Uppföljningen ska omfatta både häckande fåglar och flyttfåglar.

Om uppföljningarna efter några år av drift påvisar höga dödlighetssiffror för utrotningshotade eller andra beaktansvärda arter är det nödvändigt att installera ett radarbaserat fågelskyddssystem. Installeringen och funktionen av systemet ska övervakas tillsammans med kontaktmyndigheten. Med hjälp av systemet är det möjligt att upptäcka och förutse fågelflockarnas flygrutter och identifiera kommande risksituationer på förhand. I sådana fall kan vindkraftverk som ligger längs kollisionsrutten stängas av för att förhindra att fåglar förolyckas till följd av kollisioner. Det finns även metoder, om än extrema sådana, för att varna och skrämma fågelflockar som är utsatta för kollisionsrisk.

10.6 Flygekorren

10.6.1 Konsekvensmekanismer

Flygekorren hör till de arter som är särskilt känsliga för byggprojekt på skogsmark. Arten nämns i bilaga IV(a) i EU:s naturtypsdirektiv. Det är därför med stöd av 49 § i naturvårdslagen förbjudet att förstöra och försvaga de platser där den förökar sig och rastar. Det är möjligt att avvika från förbudet enbart på grunder som anges i naturtypsdirektivets 16 artikel.

Byggandet av vägar, kranplatser och kraftverk förändrar naturmiljön så mycket att flygekorrens livsmiljöer kan störas eller splittras. Flygekorrens möjligheter att söka skydd och röra sig mellan olika områden för att skaffa föda och föröka sig kan därmed försvåras. Motsvarande följdmekanismer anknyter till byggandet av den kraftledning som behövs för elöverföring. Ifall kraftledningsområdet är smalt och det vid kanten av det finns höga hoppträd, kan flygekorren glida över ledningsområdet. Breda ledningsområden stör flygekorrens vandringsrutter men samtidigt kan flygekorren även ta sig fram på marken vissa sträckor om det behövs.

Vindkraftverk medför även ljud och blinkande ljus. Eftersom flygekorren ibland bygger bo till och med i närheten av livligt trafikerade leder, är det inte känt att den skulle vara känslig för ljud. Det finns inga uppgifter om det blinkande ljusets inverkan på arten. Inga omfattande undersökningar har gjorts om konsekvenserna av bullret och det blinkande ljuset från vindkraftverken för flygekorren.

10.6.2 Värderingsmetoder

Ahlman Group Oy inventerade flygekorrrarna på projektområdet år 2019. Avsikten med flygekorrrutredningen var att kartlägga flygekorrrförekomsten på utredningsområdet samt eventuella platser där flygekorren förökar sig och rastar.

De potentiella områdena för Juthskogens vindkraftverkspark granskades vid sju kartläggningsbesök 14.4, 16.4, 18.4, 29.4, 7.5, 13.5 och 14.5. Potentiella områden valdes bland annat utgående från de separata besöken i terrängen och flygbildsgranskning men i praktiken undersöktes hela området. I terrängen sökte man efter flygekorrrspillning vid roten av trädstammar. Inventeringarna gjordes vid en tidpunkt när tillräckligt med snö hade smultit bort. Det fanns därmed utmärkta förutsättningar för att hitta eventuell spillning. Kraftledningsrutterna inventerades på ca 50–100 meter på båda sidorna om sträckningarna 24.5, 3.5 och 5.5, varvid man sökte flygekorrrspillning invid roten av trädstammar.

På området undersöktes mycket noggrant området invid roten av grova alar, sälgar, aspar och granar. För alla spillningsobservationer angavs koordinatpunkten med GPS. Samtidigt antecknades mängden spillning, träddarten och eventuella hålör. Reviren avgränsades både enligt spillningsobservationerna och lämplig livsmiljö.

10.6.3 Beskrivning av nuläget

Livsmiljö och levnadsförutsättningar

Flygekorren etablerar sig helst i grandominerad skog där det finns tillräckligt med lövträd. Under sommaren äter den huvudsakligen löv från lövträd, och de mest populära är björk, al och asp. Under hösten består näringen närmast av barrträdknoppor samt björk- och alhången. Även under vintern är näringen den motsvarande. Mångsidiga krav på näringen anger var artens livsmiljö etableras. Därtill måste det finnas tillräckligt med lämpliga boplatser – såsom gamla hackspettshålor eller risbon.

Flygekorreviren är mycket omfattande, i synnerhet hanarnas revir, som har en genomsnittlig yta på ca 60 hektar. Honorna har betydligt mindre revir, endast ca åtta hektar. Bägge könen använder flera olika hålör, och på deras revir finns viktiga kärnområden. Flygekorren kan glida en sträcka som motsvarar 1–2 gånger dess hopphöjd och kan därmed ta sig över exempelvis vägar och smala åar och öppna åkerområden.

De vuxna individerna är mycket platstroga och förflyttar sig till nya områden bara om de måste. Unga individer däremot breder ut sig till nya områden regelbundet. På grund av utbredningen måste ett livskraftigt revir vara i förbindelse med mera omfattande skogsområden via så kallade ekologiska korridorer. Om skogarna är isolerade öar, har flygekorrrarna inga förutsättningar för livskraftiga stammar som skulle bosätta sig där. Mellan förökningsskogarna borde det finnas minst tio meter högt trädbestånd, helst ännu högre. Kalhyggen och plantbestånd duger inte som vandringsrutt för flygekorren.

Enligt den senaste riksomfattande klassificeringen av hotade arter är flygekorren en sårbar art (VU, Vulnerable) (Hyvärinen m.fl. 2019). Juthskogen är belägen mellan två flygekorrrzoner, som är relativt tätast bebodda enligt finländska förhållanden (bild 104).

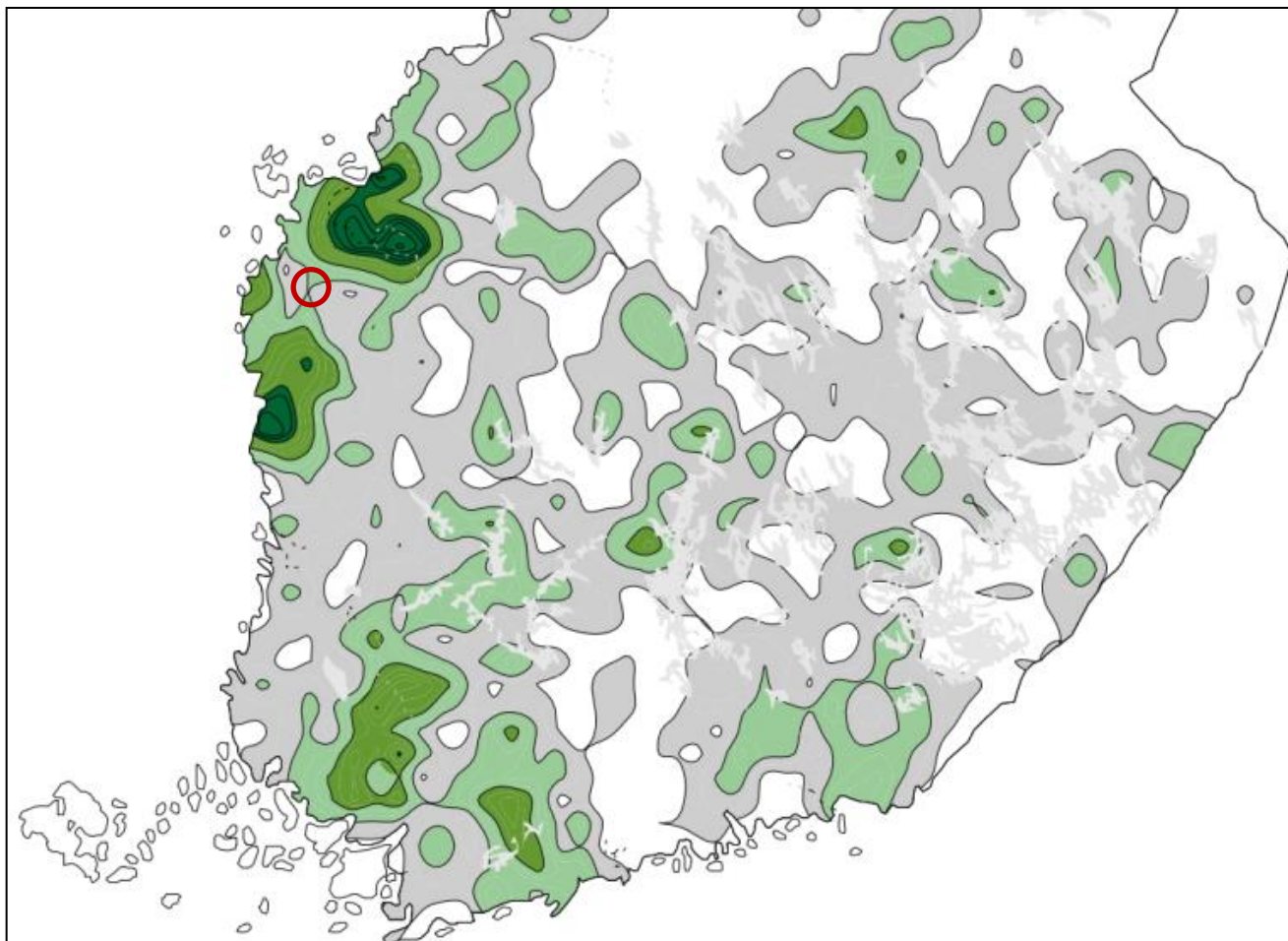


Bild 104. Flygekorrförekomst i Finland enligt miljöministeriets rapport (Hanski 2006). Mörkgrönt anger det område där beståndet är tätast. Ju ljusare färgen är på kartan, desto glesare är flygekorrbeståndet. Juthskogens ungefärliga läge är angivet på kartan med en röd cirkel.

Resultaten av inventeringen av projektområdet

Inga gamla revir eller andra flygekorrobbservationer var kända på området men under terrängarbetena påträffades två revir på undersökningsområdet. Vid projektområdets norra gräns på Nymans äng påträffades ett revir, där spillning antecknades förekomma invid roten av 13 träd. Reviret finns till stor del utanför den planerade vindkraftsparken. Rekommenderas att en vandringsrutt med tillräckligt med trädbestånd bevaras i ifrågavarande livsmiljö i såväl nordostlig som sydlig riktning mot projektområdet.

Ett annat revir påträffades på Furumossen, där det finns ett mycket representativt skogsskifte med grova och gamla aspar. Spillningsobservationer gjordes vid roten av 33 träd. Även hålträd påträffades. Rekommenderas att tillräckligt med trädbevuxna vandringsrutter bevaras mot norr och söder.

Resultat av kraftledningsutredningen

Under terrängarbetena påträffades ingen flygekorrs spillning på den norra kraftledningsrutten och inte heller några tecken på att arten förekommer. Inte heller är några gamla flygekorrobbservationer på området kända. På den södra rutten (S2) påträffades ett nytt revir i Svarvar, där reviret gränsar till Björneborgsvägen och en befintlig ledningsgata. På området gjordes spillningsobservationer invid roten av 16 träd. Den planerade kraftledningsrutten går på västra kanten av reviret.

10.6.4 Vindkraftsparkens konsekvenser för flygekorren

Byggnad och urbruktagande

Inget av projekialternativen (ALT1, ALT2 eller ALT3) äventyrar om de förverkligas de påträffade områden där flygekorren förökar sig och rastar. Närmast det område på Furumossen där flygekorren förökar sig och rastar är kraftverk nummer 15 i alternativ ALT3 ca 255 meter sydost om reviret. Den servicevägsförbindelse som ska byggas till detta kraftverk går österut bort från flygekorreviret. Närmast det område där flygekorren förökar sig och rastar på Nymans äng är kraftverk nummer 1 i alternativ ALT3 och det finns ca 550 meter sydost om reviret. Den servicevägsförbindelse som ska byggas till kraftverket går österut bort från flygekorreviret.

De i alternativ ALT3 angivna kraftverksplatserna är närmare flygekorrevir än de i alternativ ALT1 och ALT2 angivna kraftverksplatserna. Men enligt alternativ ALT3 byggs färre kraftverksenheter än enligt de andra alternativen, varvid projektområdets splittrande inverkan på skogsmiljön är mindre. Skillnaderna mellan alternativen vad gäller konsekvenserna för flygekorren är marginella och med tanke på flygekorren kan det inte anses vara skadligt för arten att genomföra något som helst av alternativen.

Under den tid vindkraftverken byggs, liksom även i samband med rivning av dem, ökar människans aktiviteter på området betydligt och då medför markarbetena och transporterna ljud. Tidvis kan byggandet medföra kraftigare buller än vad vindkraftverkens drift medför. Fastän flygekorren inte är särskilt känslig för ljud, är det möjligt att den undviker revir som finns nära byggarbetena under den tid vindkraftsparken byggs och när den tas ur bruk.

Driften

Under förutsättning att flygekorrens livsmiljöer inte störs fysiskt med byggåtgärder eller avverkning, är konsekvensen störst under byggnadstiden. När byggarbetena är avslutade, minskar trafiken och människornas aktiviteter betydligt på området och det förbättrar flygekorrens levnadsvillkor. De servicevägar som byggs och förbättras är inte så breda att de skulle förhindra flygekorren från att glida över dem. Störningarna under driften uppkommer i och med det aerodynamiska ljudet från vindkraftverken och eventuellt i och med en inskränkning av flygekorrens livsmiljöer.

10.6.5 Kraftledningens konsekvenser för flygekorren

På den södra kraftledningsrutten (S2) påträffades ett flygekorrevir i Svarvar, där reviret gränsar till Björneborgsvägen och en befintlig ledningsgata. På området gjordes spillningsobservationer vid roten av 16 träd. Den planerade kraftledningsrutten går på revirets västra kant. Livsmiljön är endast ca 90 meter bred och omfattar totalt två hektar. För kraftledningen måste trädbestånd röjas helt i ledningskorridoren, vilket skulle medföra att den lämpliga livsmiljön halveras. Det är mycket sannolikt att arten inte längre skulle bo på området, eftersom reviren i genomsnitt omfattar 60 hektar, så det är fråga om ett redan nu med tanke på ett sedvanligt revir mycket litet objekt.

Kraftledningen anses dock vara genomförbar, om kraftledningsrutten placeras väster om den befintliga ledningskorridoren. Då förblir reviret oförändrat. Väster om ledningskorridoren finns ung ekonomitallskog, som inte heller annars är gynnsam för flygekorren. Även vandringsrutten till det norra gårdsreviret och söderut till mera omfattande skogsområden skulle förbli oförändrad.

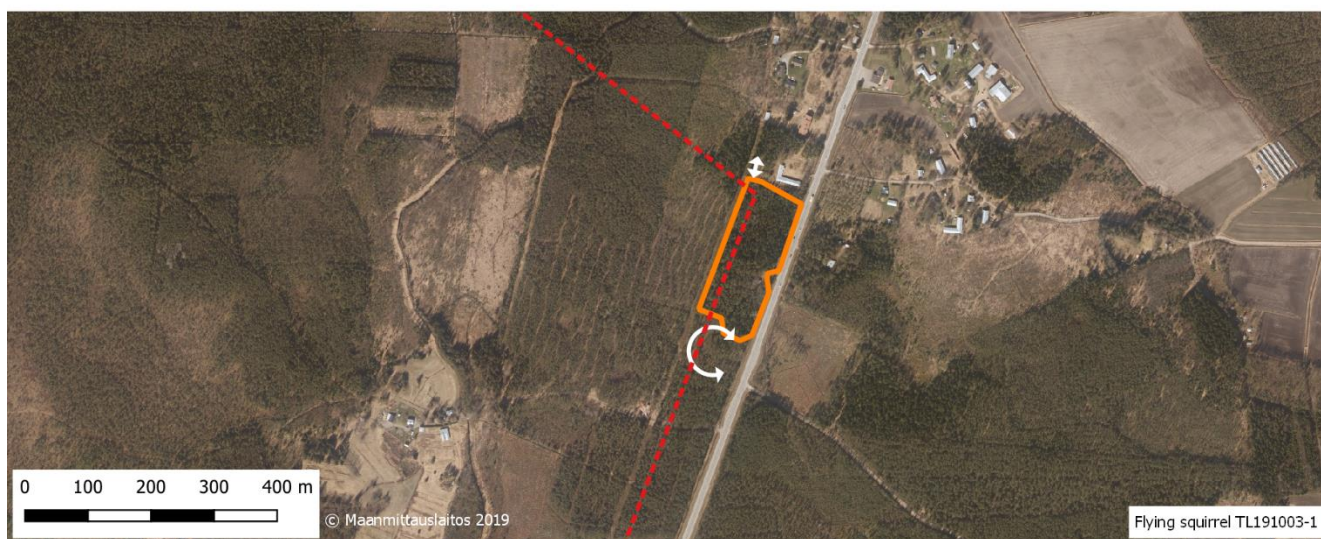
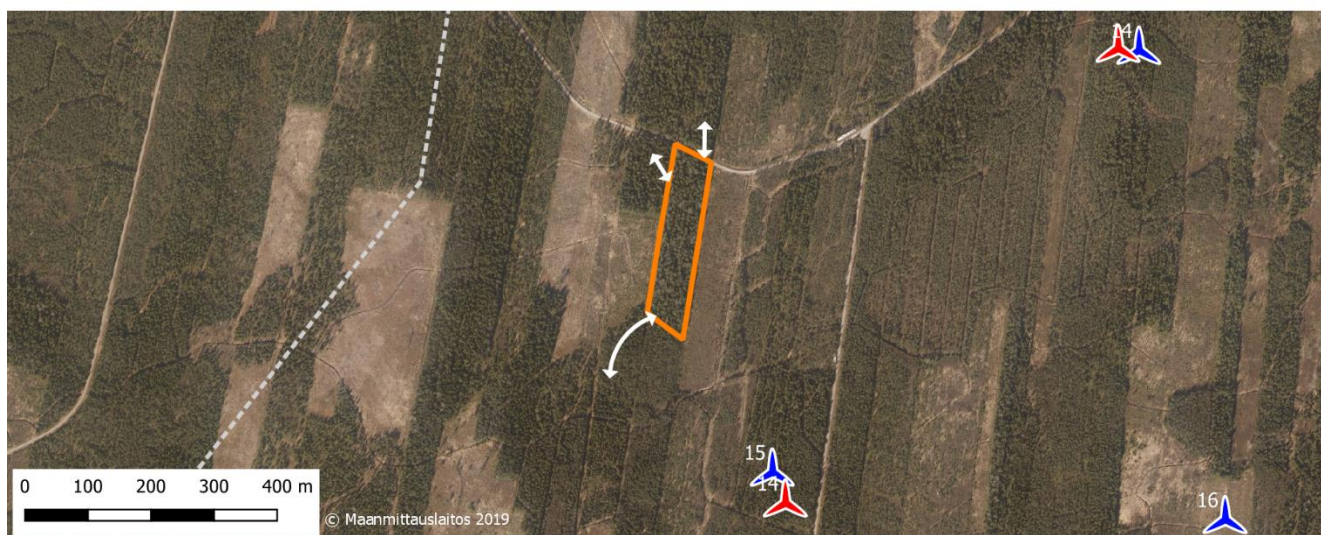
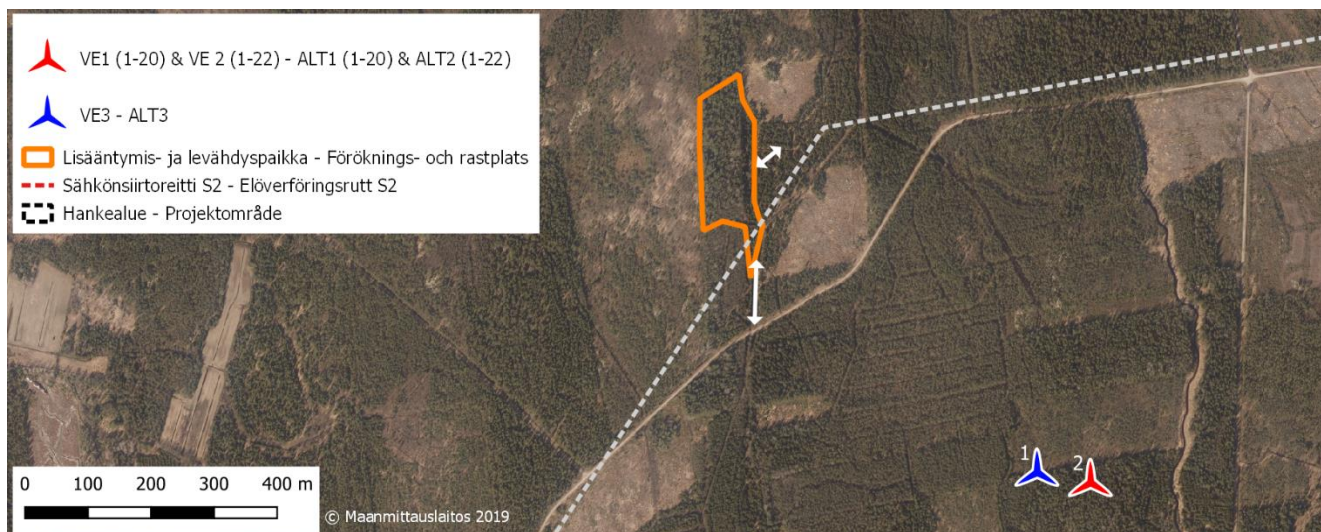


Bild 105. Kartkollage över områden där flygekorren förökar sig och rastar i förhållande till alternativen för genomförande av vindkraftverksprojekt. Flygekorrens vandringsrutter är angivna med vita pilar.

10.6.6 Konsekvenser om projektet inte genomförs

I nollalternativet förverkligas projektet inte. Flygekorreviren störs inte av trafiken till och bullret från byggarbetsplatsen under byggnadstiden. Skogar som är lämpliga för flygekorren behöver inte huggas ner på grund av byggandet men skogsvårdsåtgärder, såsom gallring och kalhyggen genomförs trots det på området.

10.6.7 Skyddsåtgärder

I projekalternativen ALT1, ALT2 och ALT3 har flygekorreviren beaktats så bra som möjligt när vindkraftverkens placering och vägarna har planerats. Genomförandet av alternativen försämrar och förstör inte de platser där flygekorren förökar sig och rastar. Ifall man i genomförandeskedet avviker från de nu behandlade planerna, bör bevarandet av flygekorrens revir och vandringsrutter även då tryggas. Om kraftledningen genomförs i enlighet med den södra rutten S2 bör det på området påträffade reviret beaktas vid den detaljerade planeringen av kraftledningens placering. De påträffade reviren och flygekorrens vandringsrutter bör beaktas även vid sedvanlig skogsvård, oberoende av om projektet förverkligas eller inte.

10.7 Fladdermöss

10.7.1 Konsekvensmekanismer

Alla i Finland påträffade fladdermusarter är fredade enligt naturvårdslagen. De fladdermöss som förekommer i vårt land ingår i listan över arter i EU:s habitatdirektivs bilaga IV(a), och det är förbjudet att förstöra eller försämrade de platser där de förökar sig och rastar (naturvårdslagen § 49). Finland anslöt sig till Europeiska fladdermuskyddsavtalet (EUROBATS) år 1999 (FördrS 104/1999). Enligt avtalet bör medlemsländerna sträva efter att bevara för fladdermössen viktiga födoområden.

Enligt observationer har vindkraften störande och dödliga konsekvenser för vissa arter, såsom fladdermöss (Kuvlesky m.fl. 2007). I Finland har det gjorts ganska få utredningar om fladdermöss i anslutning till vindkraftverk. På annat håll i Europa och Nordamerika har i anslutning till flera vindkraftsprojekt under de senaste åren observerats skadliga konsekvenser för fladdermöss som flyttar. De nuvarande undersökningarna visar att olägenheterna av vindkraftverken påverkar såväl flyttande som lokala fladdermöss och i synnerhet arter som föredrar öppna platser som jaktområden (Ijäs & Hoikkala 2015). En i Finland allmän art som föredrar öppna platser är nordiska fladdermusen.

En av de vanligaste orsakerna till att fladdermöss dör vid vindkraftverk är att de stöter samman med vindkraftverkens rotorblad. Även snabba växlingar i lufttrycket i närheten av rotorbladen förorsakar inre skador som leder till döden för fladdermöss (Strickland m.fl. 2011). Det finns inga exakta uppgifter om varför fladdermöss krockar med vindkraftverk men uppenbarligen lockas fladdermöss till kraftverken av flera olika orsaker (Barclay m.fl. 2007). Den korta bärigheten för fladdermössens ultraljud kan medföra att fladdermössen inte alltid hinner reagera snabbt på vindkraftverkens snabbt roterande rotorblad (Rydell m.fl. 2012). En del av fladdermusarterna använder inte alltid ekolokalisering vid flyttning för att upptäcka hinder, eftersom naturliga hinder finns lägre ner än deras flytthöjd (Crawford & Baker 1981). Det har också förts fram att fladdermössen skulle lockas av vindkraftverkens ljud och rotorblads rörelse (Kunz m.fl. 2007).

Fladdermössens flyttningsrutter kan finnas på platser som också är bra för vindkraftproduktion. Fladdermössen flyttar ofta längs havsstrandområden, som i allmänhet också är gynnsamma platser för vindkraftverk p.g.a. vindförhållandena. (Pettersons 2009). Flyttande trollpipistreller är extra känsliga

för vindkraftverk på kustområden och de vanligaste fladdermusarter som omkommer vid dem (Rydell m.fl. 2014).

Även vindkraftverkens höjd är av betydelse på grund av vissa fladdermusarters ökade risk för sammanstötning. Dödligheten stiger när vindkraftverkets höjd är 65 meter eller högre (Barclay m.fl. 2007). Enligt observationer har dödligheten bland fladdermöss ökat vid låga vindhastigheter, eftersom det då sannolikt är mera energieffektivt att flyga för fladdermössen eller så ökar de flyttningshöjden vid hårdare vindar, varvid sammanstötningarna med vindkraftverk minskar (Baerwald m.fl. 2008). Vindkraftverkens konsekvenser för fladdermössen varierar mellan olika områden. Det vore bra att placera vindkraftsparkerna på platser där olägenheterna för fladdermössen och andra djurarter skulle vara så få som möjligt (Kuvlesky 2007). Med omsorgsfullt val av områden och planeringsarbete är det möjligt att minimera de skadliga konsekvenserna av vindkraftverken. Identifieringen av eventuella konsekvensmekanismer och riskfaktorer förutsätter ofta en omfattande kunskap om de fladdermusarter som förekommer på området samt deras ekologi. För att minimera de skadliga konsekvenserna av vindkraftverken för fladdermössen borde de för Europa gemensamma anvisningarna om utarbetande av fladdermusutredningar iakttas (Rodrigues m.fl. 2014).

Vindkraftsparker kan påverka fladdermössen också på grund av ändringar som byggandet medför i fladdermössens livsmiljö. Fladdermössens levnadsförhållanden kan förändras på grund av byggandet av vägar, dikning och exempelvis avverkning. Olägenheterna för fladdermössen kan minskas genom att vindkraftverken placeras utanför flyttningsrutterna och de viktigaste områdena där fladdermusen förökar sig och rastar samt de områden som fladdermusen i övrigt använder aktivt.

10.7.2 Bedömningsmetoder

På projektområdet gjordes en utredning av fladdermössens vårflyttning samt en fladdermusutredning under häckningstiden under terrängperioden 2019. För terrängarbetena och rapporteringen svarade naturkartläggare Santtu Ahlman, miljövårdare Toni Ahlman samt biolog (FM) och naturkartläggare Hanna Tuominen från Ahlman Group Oy.

Flyttningsuppföljning

Uppföljningskartläggningen av fladdermössens flyttning genomfördes med tre automatiska Song Meter SM2Bat+-passivuppföljningsdetektorer, som sparade de på området observerade ultraljuden på minneskort. På kartläggningsområdet fanns inga stora vattendrag, åar eller områden som till terrängformen skulle ha avvikit från omgivningen och som fladdermössen kunde använda som flyttningsrutt. Detektorerna placerades utgående från en kartgranskning och ett terrängbesök på planterade avverkningsytor eller platser med lågt trädbestånd i övrigt, där träden var 1–3 meter höga.

Inbandningsapparaturen var utan avbrott i terrängen under tiden 29.4–4.6. Tidpunkten för inbandningen reglerades så att inbandningen började en timme före solnedgången och upphörde en timme efter soluppgången. Detektorerna servades en gång per vecka och då byttes den ackumulator som fungerade som inbandningsapparatus strömkälla och minneskortet ut till nya. Den insamlade datan analyserades med ljudprogrammet Analook.

Aktiv kartläggning

Under fladdermössens häckningstid observerades fladdermöss nattetid ca kl. 22.00–4.00. Även platser utanför området inventerades under flyttningsstiden. Inventeringarna gjordes vid följande tidpunkter: 7–8.6, 8–9.6, 12–13.6, 3–4.7, 4–5.7, 5–6.7, 6–7.8, 7–8.8 och 8–9.8.

Området granskades både tyst på cykel och till fots, och detektorernas frekvens byttes kontinuerligt, för att arter med ljud på olika våglängd skulle observeras och skiljas åt från varandra. Observationerna gjordes vid lämpligt vindstilla och varma tidpunkter när temperaturen var minst 8 °C. När det är för svalt, för blåstigt eller när det regnar jagar inte fladdermössen aktivt. Under den sista inventeringsrundan regnade det lite under två nätter men regnet var inte ihållande och det inverkar inte på fladdermössens aktivitet och nattens kartläggningsresultat.

Vid terränginventeringarna fokuserades närmast på att söka jaktområden och förökningskolonier söktes inte exempelvis i trädhålor eller på andra lämpliga platser. Kontrollbesök vintertid hörde inte heller till utredningen.

Vid observationerna användes en ultraljudsdetektor (Pettersen D 240X), som omvandlar höga ekolodsljud så att det mänskliga örat kan höra dem. Med apparaten kan man lyssna till och fastställa fladdermöss i realtid enligt heterodyne-metoden och senare fastställa besvärliga arter med tidsexpanderade inbandningar med hjälp av programmet BatSound. Som inbandningsapparat användes Zooms H4n.

De för fladdermöss betydelsefulla områdena kan utgående från de gjorda observationerna klassificeras enligt följande (Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012):

- **Klass I:** En plats där fladdermusen förökar sig och rastar. Bör absolut bevaras, förbjudet enligt naturvårdslagen att förstöra eller försämma.
- **Klass II:** Ett viktigt födoområde eller en viktig vandringsrutt. Områdets värde för fladdermusen bör beaktas vid markanvändningen (EUROBATS).
- **Klass III:** Ett annat område som fladdermusen använder. Vid markanvändningen bör i mån av möjlighet områdets värde för fladdermusen beaktas.

10.7.3 Beskrivning av nuläget

Fladdermössen i Finland

I Finland har 13 fladdermusarter påträffats och de är alla nattaktiva insektätare. Till de vanligaste fladdermusarterna i Finland hör nordisk fladdermus (*Eptesicus nilssonii*), mustaschfladdermus (*Myotis mystacinus*), taigafladdermus (*Myotis brandtii*), vattenfladdermus (*Myotis daubentonii*) samt brunlångöra (*Plecotus auritus*). Mera sällsynta

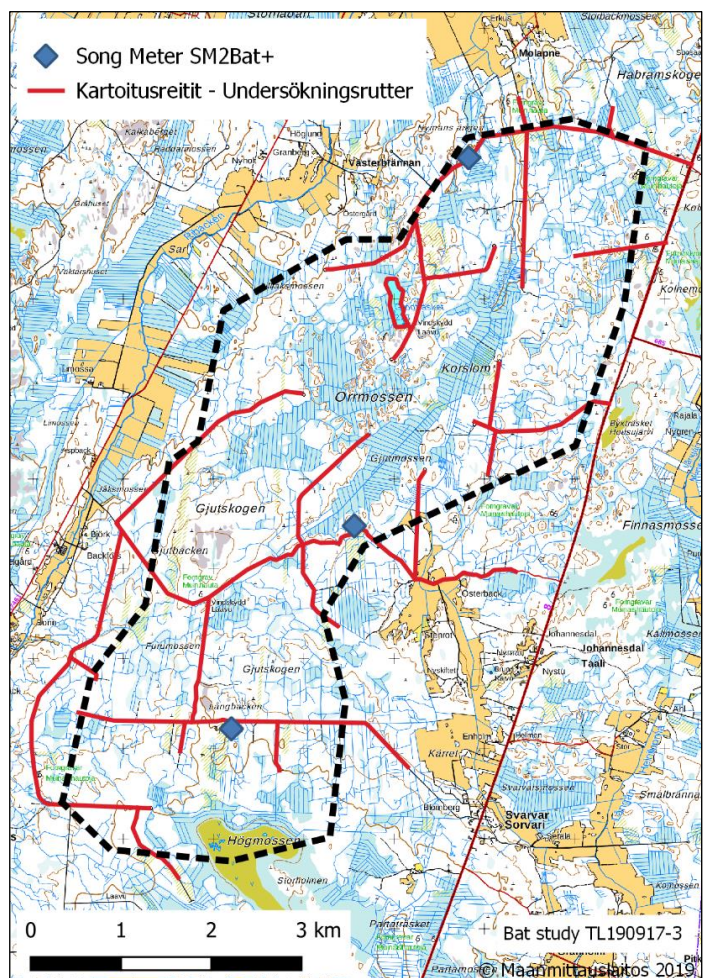


Bild 106. Placeringen av detektorerna och vandringsrutter inom den aktiva kartläggningen.

arter som påträffas är fransfladdermus (*Myotis natterii*), större brunfladdermus (*Nyctalus noctula*), trollpipistrell (*Pipistrellus nathusii*), dvärgpipistrell (*Pipistrellus pygmaeus*), sydpipistrell (*Pipistrellus pipistrellus*), gråskimlig fladdermus (*Vespertilio murinus*), dammfladdermus (*Myotis dasycneme*) och sydfldermus (*Eptesicus serotinus*).

Under sommaren bildar fladdermushonorna förökningskolonier, där de vanligen föder en unge. Hanarna vistas oftast ensamma eller i små grupper. Kolonierna splittras i början av hösten, när ungarna blir självständiga. De nattaktiva fladdermössen vilar på dagen på skyddade platser, såsom i hålor i träd och i byggnader.

På vintern går fladdermössen i dvala och en del av de finländska fladdermusarterna flyttar söderut för att övervintra och undvika de låga temperaturerna vintertid och bristen på näring. Höstflytten infaller från början av augusti till början av september och huvudflytten på våren i maj. Fladdermössen kan delas in i arter som flyttar en kort, en medellång och en lång sträcka. Långväga flyttare i Finland är större brunfladdermus, gråskimlig fladdermus, sydpipistrell, trollpipistrell samt dvärgpipistrell. I Finland övervintrande fladdermusarter som flyttar korta eller medellånga sträckor är nordisk fladdermus, brunlångöra och fladdermöss av släktet *Myotis*. De här arterna kan även vandra under hösten men det finns inga uppgifter om vandringens omfattning.

Fladdermusens föda består av insekter och de flyttar dit där det finns rikligt med föda längs olika rutter under hösten och våren. Flyttningen är sannolikt snabbare under våren än under hösten. På hösten samlar fladdermössen på sig ett fettlager och stannar under flyttningen för att äta och para sig. På våren flyger fladdermössen så snabbt som möjligt till de områden där de vistas och häckar och för europeiska arter kan flytten under våren ta endast några dagar (Furmankiewicz & Kucharska 2009).

Resultaten av den aktiva kartläggningen

Den vanligaste arten i Finland, nordisk fladdermus, påträffades vid samtliga kartläggningsrundor på flera platser på området. Den förekommer ofta i närheten av bebyggelse i lämpligt skyddande skogar och även på mindre gårdsområden där det finns tillräckligt med trädbestånd omkring. Nordiska fladdermusen undviker stora och öppna områden, även om den ibland kan förekomma även på mycket små skogsfigurer utan byggnader. Enskilda individer av arten vattenfladdermus påträffades enbart vid Grodträsket. Såsom namnet antyder jagar arten i regel i närheten av vattenytan och därmed är den bunden till undanskymda vattendrag.

De områden som fladdermusen använder kan delas in i tre grupper enligt följande : I) platser där fladdermusen förökar sig och rastar, II) viktiga födoområden och vandringsrutter samt III) andra av fladdermusen använda områden. På Juthskogens undersökningsområde avgränsades endast två till ytan mycket små områden i klass III. Av dem gäller det ena Grodträsket, där vattenfladdermöss har sitt jaktområde. Det andra gäller Grodträskets skogsväg på Nymans äng, där något tätare än genomsnittet jagande fladdermöss av arten nordisk fladdermus observerades. På båda platserna är antalet individer dock litet och därför har de inte klassificerats som viktiga födoområden. Inte heller några platser där fladdermössen rastar och förökar sig säkrades på området.

På andra ställen observerades enskilda fladdermöss på flera olika platser men några klara koncentrationer påträffades inte. Som helhet kunde undersökningsområdet inventeras mycket bra i allmänna drag men endast två platser tolkades som ett annat för fladdermusen värdefullt område, i fråga om vilket rekommenderas att det i mån av möjlighet beaktas vid markanvändningsplanering och den fortsatta planeringen av projektet.

Resultaten av flyttningssuppföljningen

Inbandningen på de tre i terrängen utplacerade detektorerna var konstant, men de observerade fladdermössens antal räknades artvis under fem minuters avsnitt i materialet. Antalet fladdermöss i avsnitten i materialet på de tre apparaterna var totalt 71. Resultaten visade att fladdermusobservationerna var mycket få under våren. I utredningen om vårflyttningen på undersökningsområdet påträffades nordisk fladdermus och taiga-/mustaschfladdermus. Den klart vanligaste fladdermusen var den nordiska fladdermusen, som förekommer i hela landet och i många olika typer av livsmiljöer. Nordiska fladdermusen är inte särskilt känslig för förändringar i miljön och som jaktområden använder den även av människan bearbetade öppna livsmiljöer, såsom kalhyggen. På undersökningsområdet gjordes få observationer av fladdermöss av släktet *Myotis*, vilket kan bero på att passivuppföljningsanordningarna var placerade på relativt öppna platser. Taiga- och mustaschfladdermusen trivs på de skogsrikaste områdena och hellre inne i skogsstrukturen än på öppna platser.

Inte alla observationer gällde flyttande fladdermöss utan det fanns även lokala individer bland dem. Det är emellertid omöjligt att skilja åt flyttande och lokala individer från varandra på basis av ljudupptagningar. De på undersökningsområdet påträffade fladdermössen av arterna nordisk fladdermus och taiga-/mustaschfladdermus är enligt det som nu är känt sådana som övervintrar i Finland och flyttar kortare eller medellånga sträckor. Det förekom en del skillnader i mängden fladdermusobservationer mellan de olika passivuppföljningsapparaterna och sannolikt beror skillnaderna på variationer i för fladdermusen lämplig föda i apparaternas närmiljö samt i närheten av mycket omfattande avverkningsområden, varvid andelen lokala individer troligen har varit liten.

Flyttningssrutterna kan inte bedömas tillförlitligt efter en uppföljningsperiod, eftersom resultaten från passivuppföljningsapparaterna endast ger antydningar om flyttande fladdermusarter och deras mängd. Enligt undersökningsresultaten observerades ingen livlig fladdermusflyttning under våren på undersökningsområdet i Malax. Fladdermössen kan flytta på mycket bred front och även andra faktorer, såsom väderförhållandena, kan påverka hur kraftig flyttningen är.

10.7.4 Vindkraftsparkens konsekvenser

Byggande och urbruktagande

När vindkraftverken byggs ökar de mänskliga aktiviteterna på området betydligt och markarbetena och transporterna medför tidvis buller- och dammolägenheter i närmiljön. Olägenheterna av byggarbetena kan tidvis störa de fladdermusarter som trivs på området, eftersom exempelvis bullret från byggarbetena tidvis kan vara kraftigare än bullret under vindkraftverkens drift. Byggarbetena kan medföra störningar för fladdermusarterna framför allt om viktiga områden finns i närheten av en byggarbetsplats, såsom en kraftverksplats, en elstation eller en ny väg. Fladdermössen är dock aktiva nattetid, och då stör inte byggarbetena deras jakt och anskaffning av föda.

En del av Grodträskets skogsväg på Nymans äng konstaterades höra till klass III – annat område som används av fladdermusen. På området påträffades jagande fladdermöss av arten nordisk fladdermus. Under den tid vindkraftsparken byggs och tas ur bruk ökar trafiken på skogsvägen tillfälligt. Trafiken infaller under dagen, då fladdermössen är i sina daggömmor och inte jagar, därmed bedöms att inga konsekvenser uppkommer.

Enligt uppskattningarna kommer det under byggandet och urbruktagningen inte att bli några skadliga konsekvenser för Grodträsket som hör till klass III. Den närmast planerade kraftverksplatsen är kraftverk nummer 6 i alternativ ALT3 och den finns ca 450 meter sydväst om träsket.

Någon avverkning sker inte i samband med urbruktagningen av vindkraftsparken om det inte är nödvändigt för att transportera bort vindkraftverken. Ifall det krävs avverkning på grund av specialtransporter, är avverkningarna mycket begränsade till ytan och de berör unga, 20–30 år gamla skogar närmast vid snäva kurvor på vägen och korsningsområden. Till följd av urbruktagningen elimineras sammanstötningsrisken och fladdermössens levnadsmiljö återgår till ett sådant tillstånd som motsvarar det som föregick byggandet för fladdermusens del.

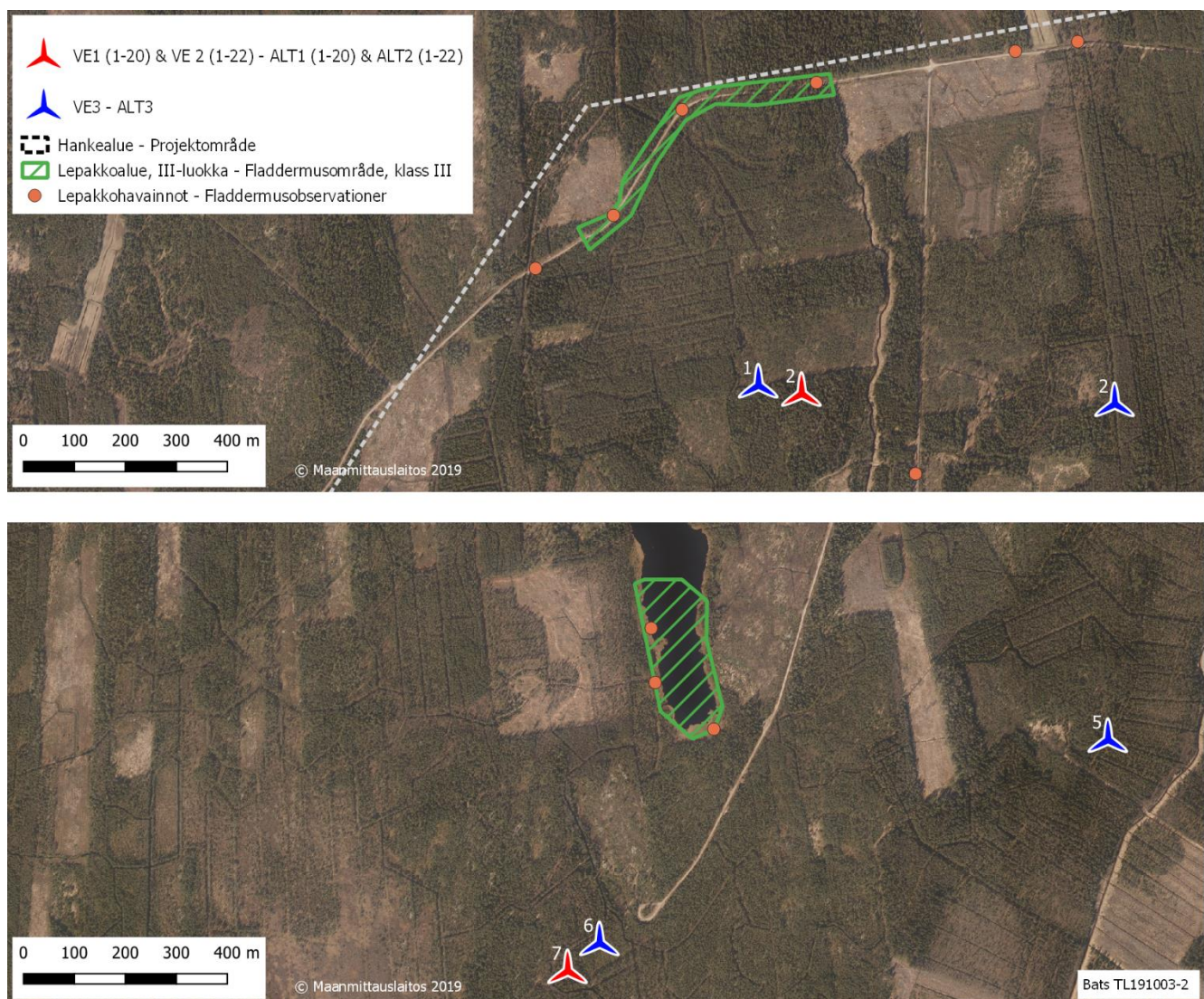


Bild 107. Kartkollage över områden som enligt fladdermusutredningen hör till klass III i förhållande till kraftverksplatserna.

Användning

Den största olägenheten för fladdermusen uppkommer i vindkraftparkens driftsskede då det finns risk för sammanstötning. Olägenhetskonsekvensen under driften uppkommer framför allt av vindkraftverken medan kraftledningarnas, vägarnas och elstationens konsekvenser närmast är begränsade till lokala förändringar i levnadsmiljön. Något allmänt erkänt säkerhetsavstånd som borde

finnas mellan vindkraftverken och för fladdermusen viktiga områden har inte angivits, eftersom risken för sammanstötning varierar mellan arterna.

När fladdermössen flyttar använder de som hjälp vid orienteringen tydliga landmärken och långa linjer som skiljer ur i terrängen såsom vattendrag, höga backkrön, avverkningsområden, vägar osv. Genomförandet av vindkraftsparken anses ha mycket små konsekvenser för det fladdermusbestånd som flyttar genom området, eftersom observationerna under våruppföljningen var knappa. På planeringsområdet finns inga speciella terrängformer, såsom åsar, stora vattendrag eller åar, som kunde styra flyttningen. De mest betydande flyttningsrutterna för såväl fåglar som fladdermöss torde gå närmare kusten väster om utredningsområdet.

På området gjordes både under häckningstiden och i samband med vårflyttningen få fladdermusobservationer. På området konstaterades två fladdermusområden av klass III och inga områden alls som hör till klass I eller II. I samtliga genomförandealternativ, ALT1, ALT2 och ALT3, finns kraftverksplatserna på långt avstånd från områdena av klass III, därmed är sammanstötningrisken mycket liten. På området observerades inte heller någon betydande flyttning. Med beaktande av observationerna och planerna för placeringen av kraftverken kan inga nämnvärda skillnader mellan olika alternativ konstateras i konsekvenserna för fladdermusarterna.

10.7.5 Kraftledningens konsekvenser

Förekomsten av fladdermöss invid kraftledningarna har inte undersökts. Fladdermössen bedöms emellertid inte vara särskilt känsliga för inverkan av kraftledningar. Byggandet av en kraftledning förutsätter att trädbeståndet avlägsnas på en ca 60 meter bred ledningskorridor. En ny kraftledning kan försvaga livsförhållandena för fladdermusarter som jagar i trädrik skogsmiljö, såsom fladdermöss av släktet *Myotis*, men samtidigt kan den erbjuda nya livsmiljöer för insekter som fladdermössen använder och öka de öppna jaktområden som i synnerhet den nordiska fladdermusen föredrar. Konsekvenserna av kraftledningen för fladdermusarterna anses därmed inte vara betydande och det uppskattas inte till denna del finnas någon betydande skillnad mellan kraftledningsalternativ S1 och S2 med tanke på fladdermusarterna.

10.7.6 Konsekvenser ifall projektet inte genomförs

Om projektet inte genomförs, begränsas konsekvenserna av mänsklig verksamhet för fladdermusarterna på området huvudsakligen till konsekvenser till följd av skogsvården. Skogarna i området är i mycket stor utsträckning föremål för aktivt skogsbruk, varvid kalhyggen och gallringsavverkning kan försämra fladdermusarternas livsmiljöer.

10.7.7 Skyddsåtgärder

Om projektet genomförs utgående från något av de alternativ som har tagits upp här, behövs inga särskilda skyddsåtgärder för att skydda fladdermusarterna.

10.8 Konsekvenser för andra djurarter

10.8.1 Åkergrodan

Åkergrodan (*Rana arvalis*) hör till de i EU:s habitatdirektivs bilaga IV(a) angivna arter, i fråga om vilka det enligt den nya naturvårdslagen (§ 49) är förbjudet att förstöra eller försämra i naturen klart observerbara platser där individer av arten förökar sig eller rastar. De i bilaga IV(a) angivna arterna och deras livsmiljöer är strikt skyddade. Till utseendet påminner åkergrodan betydligt om den vanliga

grodan (*Rana temporaria*), men det är möjligt att skilja åt den på vissa kännetecken, såsom ljudet när den leker och romkornen.

Ahlman Group genomförde en åkergrödsutredning i fråga om projektområdet och de planerade elöverföringsrutterna under terrängperioden 2019. Terrängarbetena gjordes i samband med utredningarna om fågelbeståndet och de koncentrerades till tidig morgon och förmiddag, huvudsakligen ca kl. 5.00–12.00, då objekten genomsöktes tyst och lugnt. Under inventeringarna gjordes stopp med vissa avstånd i flera minuter, eftersom åkergrodorna är mycket skygga och om de blir skrämda kan de hålla sig gömda en lång tid.

Terränginventeringar av projektområdet gjordes 3.5, 5.5, 13.5, 18.5 och 23.5, och då granskades alla potentiella objekt. Åkergrodans lektid hade just börjat före det första besöket. Det finns i praktiken endast två platser som är lämpliga för åkergrodan på undersökningsområdet: Grodträsket (Sammakkojärvi) och Högmossen inklusive göl vid den södra kanten. Även flera sänkor som är våta vissa tider av året undersöktes, likaså en del diken.

Åkergrodorna inventerades på elöverföringsrutterna 3.5 och 5.5, under artens lektid. På den södra kraftledningsrutten finns inga våtmarker alls utan moskog och därför gjordes inga kartläggningar av arten alls. Invid den norra kraftledningsrutten är den enda potentiella platsen den lilla ån vid Sägkvarnsforsen och den undersöktes 3.5, men eftersom det började snöa under inventeringen besöktes platsen på nytt 5.5.

Inga tidigare observationer av åkergrodor har registrerats på området (Etholén 2019). På projektområdet eller den norra elöverföringsrutten påträffades inga åkergrodor och inte heller några av artens romkorn under terrängarbetena, inte heller hördes några ljud som skulle ha visat att åkergrodan leker. Därmed anses byggandet, driften och ibruktagningen av en vindkraftspark inte ha några konsekvenser för åkergrodan och arten behöver därmed inte särskilt beaktas vid den fortsatta planeringen av projektet.

10.8.2 Övrigt djurliv

Stora rovdjur

Det kan bli konsekvenser för stora rovdjur om byggandet av projektet medför ändringar i den livsmiljö som de använder aktivt. De stora rovdjuren har i regel mycket omfattande revir och exempelvis vargar och björnar kan använda projektområdet som vandringsrutt och tidvis för anskaffning av föda. Stora rovdjur är ganska känsliga för byggda störningar (Berger 2007). Det är känt att framför allt björnar och vargar undviker områden där människor rör sig regelbundet (George & Croocs 2006).

Enligt uppgifter på webbplatsen riistahavainnot.fi, som upprätthålls av Naturresursinstitutet, har de på området registrerade vargobservationerna gjorts öster om projektområdet på Sarvijoki-området och mot Kurikka. I Österbotten registreras björnobservationer sällan och observationerna är huvudsakligen koncentrerade till Mellersta och Östra Finland. På triangelområdet Portöm-Långmossen-Sarvijoki rörde sig under åren 2016–2017 en flock med 5–7 vargar. Under de senaste åren har observationer av ett vargpar och enskilda vargar gjorts på området. I Malax finns enligt vissa uppskattningar 1–2 björnrevir och i Malax västra del har en björn sitt vinteride. I området Kurikka-Jurva har två vargflockar rört sig under åren 2016–2017. Under de senaste åren har observationerna gällt enbart enskilda vargar, så flockarna kan ha flyttat på sig. Hösten 2019 har en ensam björn rört sig mot Kurikka. (Kahila 2019; Björklund 2019)

Stora rovdjur som eventuellt förekommer på projektområdet Juthskogen undviker sannolikt området under den tid vindkraftsparken byggs. Byggnadsskedet uppskattas pågå i två till tre år. Därmed är störningen tillfällig och dess betydelse med tanke på stora odjur uppskattas vara liten.

Vilda däggdjur

I Finland har ingen heltäckande undersökning gjorts av vindkraftverkens konsekvenser för vilt som jagas. Enligt vissa observationer i Finland har älgar börjat samlas i närheten av vindkraftverk i stället för att vara rädda för dem. Orsaken till det här är inte helt känd men enligt uppskattningarna är det exempelvis möjligt att ung växtlighet på vindkraftverkens område lockar till sig älgar. Det har även påståtts att vindkraftverkens ljud skulle locka älgdjur under brunsttiden. (Yle 2015)

Älgjakten i Malax är aktiv och det finns ca två hundra jägare. År 2018 var antalet tillstånd att fälla älg 167 stycken och för år 2019 har 181 fällningstillstånd beviljats. Älgstammen och antalet fällningstillstånd har länge varit stabila i Malax. Under den tid vindkraftsparken byggs, väntas klövdjuren undvika området på grund av att den verksamhet som människorna bedriver ökar och på grund av oljudet och därför bedrivs i allmänhet inte älgjakt på dylika områden. (Björklund 2019).

Enligt Lappfjärdsnejdens jaktvårdsförenings regionala erfarenheter undviker såväl små- som storvilt vindkraftverksområdet under byggnadstiden. Enligt observationerna har djuren återkommit till området efter byggandet och observationer har gjorts av exempelvis vilande klövdjur i närheten av vindkraftverk. Jakt undviks på vindkraftsområden under byggnadstiden, d.v.s. i allmänhet under två till tre år. Användningen av jaktvapen under byggnadstiden skulle medföra fara för de människor som rör sig på området och därför koncentreras jakten under denna tid till andra områden. (Bergkulla 2019).

På Lappfjärdsnejdens jaktvårdsförenings område upplever man att det uppkommer tillfälliga olägenheter av vindkraften för jakten under byggnadstiden. Cirka 75 % av jägarna äger också skog och de upplever att de också har nytta av vindkraften tack vare nya och förbättrade vägar. Jägarnas inställning till vindkraften är i allmänhet neutral. (Bergkulla 2019).

Till följd av genomförandet av Juthskogens vindkraftverksprojekt (ALT1, 2 eller 3) bör jakt undvikas på området under byggnadstiden d.v.s. under två till tre år, och senare under en motsvarande tid när kraftverken rivs. Vilda däggdjur blir störda under byggnadstiden på grund av de ökande mänskliga aktiviteterna och oljudet och de undviker området. Enligt erfarenheter från annat håll kan också de vilda däggdjuren på Juthskogens område förväntas anpassa sig till förändringarna i livsmiljön och återkomma till området efter ibruttagandet av kraftverken. Konsekvenserna för de vilda däggdjuren uppskattas därmed vara små och tillfälliga.

10.9 Skyddsområden

10.9.1 Konsekvensmekanismer

Avsikten med olika skyddsområden är att trygga livsmiljöer för utrotningshotade arter, bevara sällsynta naturtyper och naturens mångfald samt bevara mål som har ett upplevelse- och rekreationsvärde. Olika skyddsobjekt har olika grunder för skyddet. Beroende på skyddsobjektets läge och grunderna för skyddet kan vindkraftsprojektet innebära skadliga konsekvenser. Mest sårbara är de skyddsområden som ligger i projektområdet eller i dess närhet samt sådana områden där syftet är att skydda arter som rör sig fritt, såsom Natura 2000-områden som är skyddade genom fågeldirektivet (SPA). Vindkraftsprojektets konsekvenser för skyddsområdena anknyter till störningar som orsakas av byggnadsarbetena,

förändringar i och splittring av livsmiljöerna, vindkraftverkens buller och skuggeffekter samt till exempel den kollisionsrisk som kraftverken orsakar.

10.9.2 Bedömningsmetoder

För att identifiera skyddsområdena användes Finlands miljöcentrals laddningstjänst för geodata-material (LAPIO) samt markanvändningsplaner för området. Information om skyddsområdenas naturvärden har plockats från Natura 2000-datablanketten för respektive skyddsområde, miljöförvaltningens webbplats och olika utredningar, såsom Naturabedömningen för etappplansplan II för Österbotten. I konsekvensbedömningen utnyttjades bedömningar som gjorts i samband med denna miljökonsekvensbeskrivning om bland annat fåglar och andra djur, vegetation och naturtyper samt jordmån och vattendrag. För bedömningen svarade huvudsakligen Toni Lustila, ingenjör i miljöteknik (YKS-633), men delbedömningar har även gjorts av andra personer som deltagit i utarbetandet av denna bedömningsbeskrivning.

10.9.3 Beskrivning av nuläget

I omgivningen av Juthskogens vindkraftsprojekt, på 20 kilometers radie, ligger 17 olika naturskyddsområden. De flesta av de skyddade områdena omfattas av olika miljöskyddsprogram, men många objekt ingår samtidigt i nätverket Natura 2000.

Tabell 31. Skyddsområden som ligger närmast projektområdet (SCI=habitatdirektivet, SPA=fågeldirektivet).

Objekt, kommun	Skydd	Kod	Areal	Avstånd
Högmossen	Myrskydd, Forststyrelsens eget beslut	11010.0	36,9 ha	under 1 km
Kajaneskogen (Malax, Vasa)	Natura 2000 SCI	FI0800157	47 ha	1 km
Lisansjön (Malax)	Fågelskyddsområde (Österbottens landskapsplan)		53 ha	3 km
Unjärv (Malax)	Fågelskyddsområde (Österbottens landskapsplan)		ca 80 ha	4 km
Sanemossen (Malax, Närpes)	Natura 2000 SCI och SPA, myrskyddsprogrammet, FINIBA	FI0800021	1053 ha	4 km
Kackurmossen (Malax, Närpes)	Natura 2000 SCI och SPA, myrskyddsprogrammet	FI0800018	760 ha	9 km
Petalax åmynning (Malax)	Natura 2000 SCI och SPA, FINIBA, skyddsprogrammet för fågelvatten	FI0800054	543 ha	12 km
Furubacken (Korsholm)	Natura 2000 SCI, skyddsprogrammet för gamla skogar	FI0800142	19 ha	13 km
Kaijan Kryytimaa (Laihela)	Natura 2000 SCI	FI0800147	12 ha	13 km
Metsäkylän metsä (Kurikka)	Natura 2000 SCI	FI0800151	12 ha	13 km
Suupohjan metsät (Närpes, Kurikka, Östermark)	FINIBA	720069	28717 ha	13 km
Iso Kakkurinneva (Kurikka)	Natura 2000 SCI och SPA, myrskyddsprogrammet	FI0800017	180 ha	14 km
Södra Stadsfjärden–Söderfjärden–Öjen (Malax, Vasa)	Natura 2000 SCI och SPA, IBA, FINIBA, skyddsprogrammet för fågelvatten, skyddsprogrammet för gamla skogar	FI0800057	2855 ha	14 km
Risnasmossen (Närpes)	Natura 2000 SCI och SPA, myrskyddsprogrammet	FI0800020	727 ha	14 km
Degermossen (Korsnäs)	Natura 2000 SCI och SPA, myrskyddsprogrammet	FI0800019	508 ha	16 km
Hinjärvi (Korsnäs, Närpes)	Natura 2000 SCI och SPA, skyddsprogrammet för fågelvatten	FI0800059	420 ha	17 km
Levaneva (Laihela)	Natura 2000 SCI och SPA, FINIBA, myrskyddsprogrammet	FI0800032	3343 ha	17 km

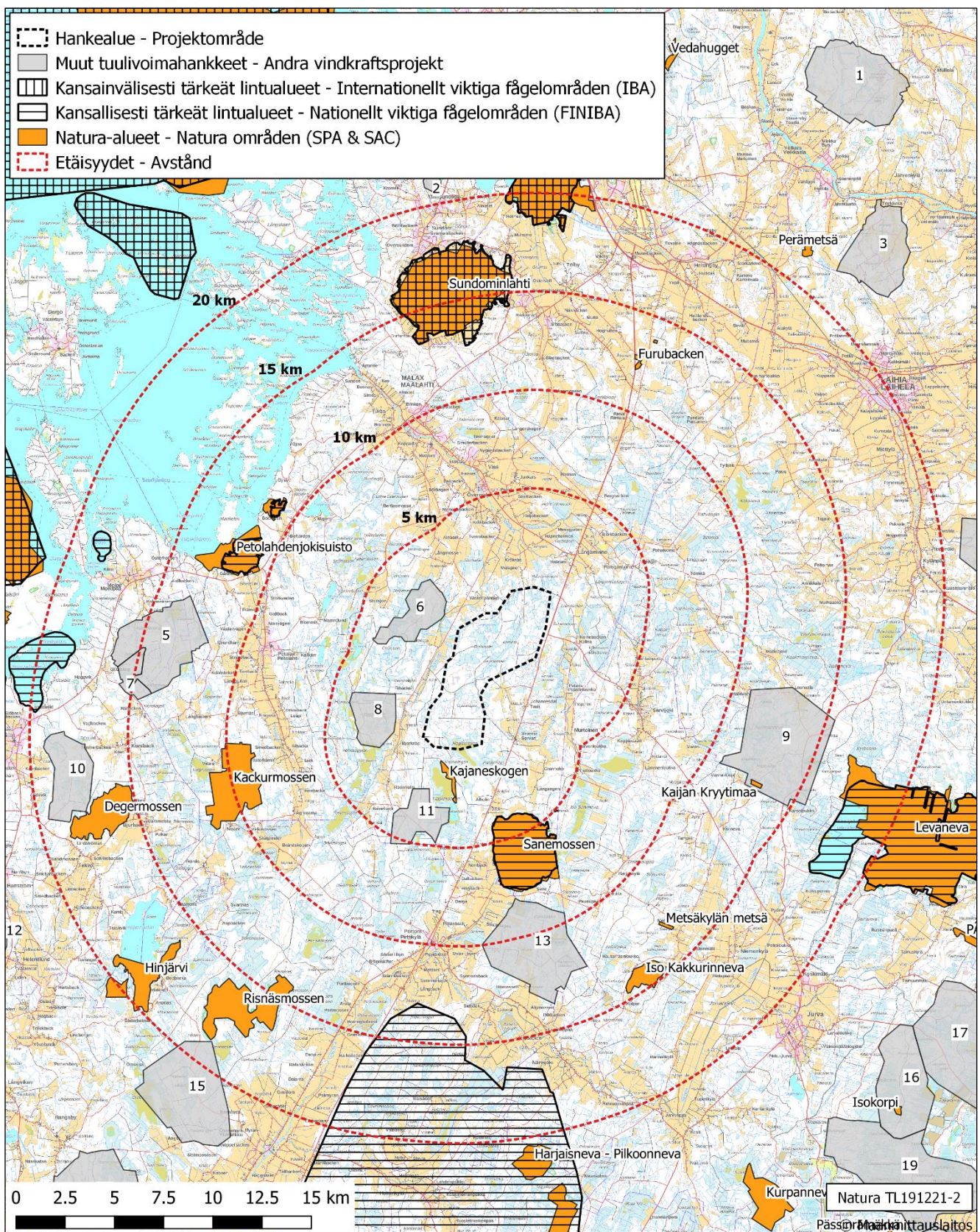


Bild 108. Naturaområden och viktiga fågelområden. På kartan anges även Naturaområdenas namn.

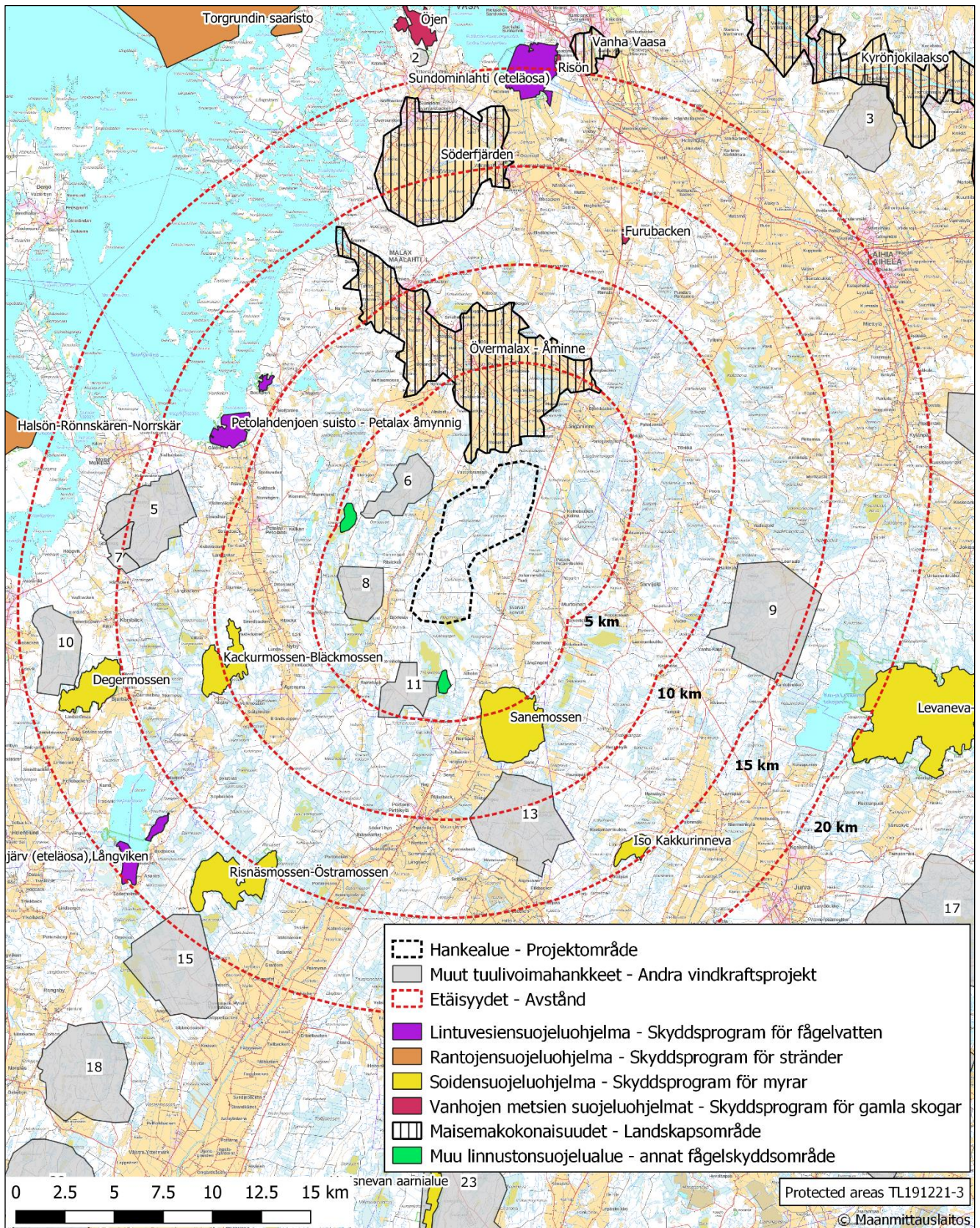


Bild 109. Skyddsområden i områdets omgivning.

10.9.4 Vindkraftsparkens konsekvenser

I detta avsnitt beskrivs varje skyddsområde där genomförandet av projektet eventuellt kan medföra betydande konsekvenser. De konsekvenser som riktas till de olika skyddsområdena i omgivningen av projektområdet baserar sig långt på de bedömningar som nämns i andra kapitel i detta dokument.

Högmossen

Högmossen ligger i den södra delen av projektområdet, delvis inom projektområdets gränser och delvis på dess södra sida. Myrskyddsarbetsgruppen har föreslagit att Högmossen och dess randområden ska upptas i kompletteringsprogrammet för myrskyddet. Området är huvudsakligen i privat ägo men den del som ägs av Forststyrelsen har reserverats för statens skyddsändamål. Utöver de marker som ägs av staten riktas inga begränsningar eller förpliktelser till markanvändningen av myrarna. För skydd av myrar som ägs av privatpersoner, sammanslutningar och företag har myrskyddsarbetsgruppen föreslagit olika frivilliga skyddsmetoder.

På den norra och västra sidan av mossen finns flera gamla dikessträckningar. De vindkraftverk som ligger närmast myren har planerats på den norra sidan av dessa diken (nr 19 och 20 ALT1 & ALT2). Avståndet mellan den egentliga öppna mossen och de planerade byggnadsplatserna är över 400 meter. Ytvattnet från byggnadsobjekten leds norrut. Projektet kan inte anses påverka mossens vattenekonomi på grund av de dikessträckningar som går mellan byggnadsobjekten och mossen. Ljud från vindkraftverken (35–45 dBA) och skuggeffekter som uppstår genom de roterande rotorbladen sträcker sig till skyddsområdet, men till området riktas inga sådana byggnadsåtgärder som utgör en risk för mångfalden eller naturtyperna.

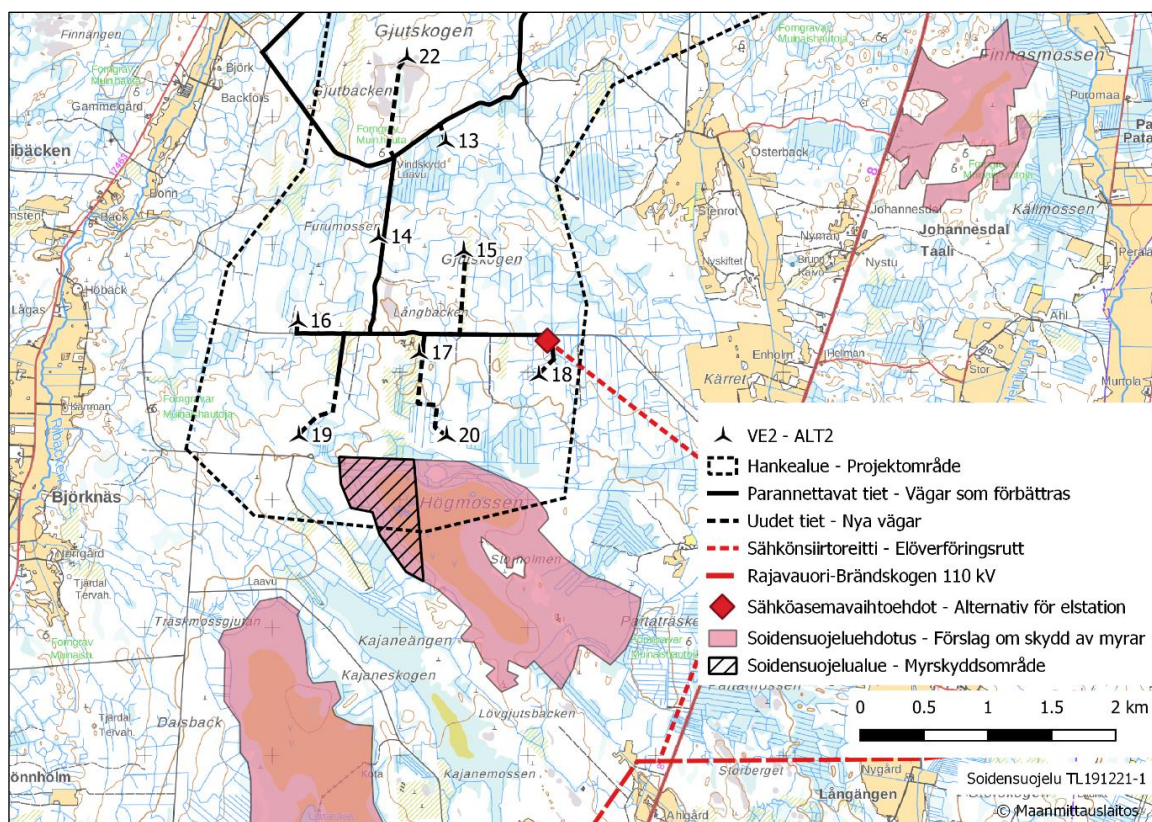


Bild 110. Områden som ingår i kompletteringsförslaget för myrskyddet samt Högmossens område som förvaltas av Forststyrelsen. Kraftverksplatserna, elöverföringen och servicevägarna ligger på den norra och östra sidan av objektet.

Kajaneskogen

Kajaneskogen (FI0800157) är det Natura 2000-skyddsområde som ligger närmast projektområdet. Området ligger som närmast cirka 1,3 kilometer söder om den närmaste kraftverksplatsen (nr 19 ALT1 och ALT2). Habitatdirektivet (SCI) ligger som grund för skyddet av Kajaneskogen. Området består främst av trädbevuxna mossar och uppvuxna moskogar. Även flygekorre har påträffats i området, och ett av målen för området är att trygga dess skydd.

Till området riktas inga konsekvenser som skulle ha direkta konsekvenser för områdets naturmiljö. Det vägnät som går i närheten av Naturaområdet kommer inte heller att användas för byggnads- eller servicebehov i samband med Juthskogens projekt, och därför kommer genomförandet av projektet inte att innebära att fler människor och fordon rör sig i området. Svagt ljud från vindkraftverken kan sträcka sig till Naturaområdet (under 35 dBA), men ljudet täcks lätt av till exempel vindens sus. Vindkraftsprojektet hotar inte grunderna för skyddet av området men bullret från vindkraftverken kan tidvis försvaga områdets rekreativvärde.

10.9.5 Lisansjön och Unjärv

Sjöarna Lisansjön och Unjärv som ligger i Malax kommun, 3–4 kilometer från projektområdet, är upptagna som naturskyddsområden i Österbottens landskapsplan 2030. Grunden för skyddet utgörs av fågelbeståndet. Lisansjön bedöms fungera som födoområde och en viktig flygriktning för den fiskgjuse som häckar på Träskmossen. I samband med den naturutredning som gjordes under terrängsäsongen 2019 observerades fiskgjusen en gång. Boet på Träskmossen kontrollerades inte i samband med terrängarbetena. De vindkraftverk som planerats eller byggs i närheten av Lisansjön och Unjärv utgör inget enhetligt flyghinder som är problematiskt för fåglarna. Mellan vindkraftsprojekten kvarstår flygkorridorer som lämpar sig för fåglar. De byggnadsobjekt som ingår i Juthskogens projekt ligger långt från de nämnda skyddsområdena (2,5–4 km), och för dem uppstår inga betydande störningar i form av ljud eller skuggeffekter.

Sanemossen

Sanemossen (FI0800021) är en högmosse och en av de viktigaste fågelmyrarna i landskapet, både med tanke på häckning och som rast- och födoområde. Grunden för skyddet av området utgörs av fågeldirektivet (SPA) och habitatdirektivet (SCI). Objektet är även ett nationellt sett viktigt fågelområde (FINIBA) och det ingår i myrskyddsprogrammet. Sanemossen är av typen platåartad högmosse i Kustfinland och har även drag av aapamyr. Den mellersta delen av mossen är en lågstarmosse och den södra delen består ställvis av egentlig starmosse. I kanterna förekommer starmyr och lågstarmyr. Mossens kanter är ställvis dikade men de vidsträckta mellersta delarna är i naturtillstånd. Skogarna i områdets sydöstra hörn består av grandominerade skogsfräken-grankärr och blandskog där de äldsta granarna är över 100 år gamla. På grund av sitt lättillgängliga läge används Sanemossen flitigt som utflyktsmål bland skolorna i Vasaregionen och området är även känt som en utmärkt hjortronmosse.

Sanemossen ligger cirka 4,5 kilometer öster om det närmaste kraftverket i Juthskogen. De tranor som använder området som rastområde flyger till åkerområdena på den norra och södra sidan av objektet för att söka föda. Juthskogens vindkraftsprojekt orsakar inga direkta konsekvenser för naturtyperna och naturvärdena. Närmast objektet ligger vindkraftsprojekten i Pörtom och Takanebacken. Genomförandet av dessa projekt uppskattas orsaka större konsekvenser för de fåglar som använder området än vad genomförandet av Juthskogens projekt kommer att göra. Utifrån modelleringen av fågelkollis-

ioner i Juthskogen skulle genomförandet av projektet, beroende på alternativ, leda till 6–8 fågelkollisioner per år. Om alla vindkraftsprojekt i närheten genomförs kan det uppstå lindriga olägenheter för fåglarna på Sanemossen. Vindkraftverken i Juthskogen förändrar landskapsbilden i området eftersom kraftverken är synliga på största delen av området. Förändringen i landskapsbilden är däremot inte betydande: Det närmaste vindkraftverket som är synligt till mossen ligger på nästan fem kilometers avstånd. Sett från mossens sydöstra del är avståndet till vindkraftverken i Juthskogen 8,5–15 kilometer.

Kackurmossen

Kackurmossen (FI0800018) är av typen plåtåartad koncentrisk högmossa med strängar. I dess mellersta delar som är i naturtillstånd förekommer flera olika myrtyper, såsom ristallmyr, lågstarrmossa och starrmossa. Kring Nojärvträsket och Bläckträsket finns starr- och örtrikt madkärr. På en ganska stor areal av madkärret finns ett glest bestånd av små buskliknande klibbalar. Vid kanterna av mossen finns ställvis små arealer med myrkärr och kärr. Speciellt fint är ett madfattigkärr söder om Kinkakärret. På platsen växer mycket gråal, glasbjörk, missne och kråklöver. Fastän mossens södra och sydvästra kanter ställvis har dikats har mossområdet struktur och vegetation bibehållits i naturtillstånd. Mossen omges av ekonomiskog, som till största delen består av ung eller växande barrskog. På den östra sidan av mossen finns en 80–100 år gammal mångskiktad, grandominerad moskog, där det finns stubbar och fallna träd. En flygekorre har observerats i skogen. Genom moskogen rinner en bäck där bland annat utter har observerats. Grunden för skyddet av området utgörs av fågeldirektivet (SPA) och habitatdirektivet (SCI). Kackurmossen ligger på cirka nio kilometers avstånd från Juthskogens vindkraftsprojekt. I Kackurmossens område orsakar genomförandet av projektet inga buller- eller skuggolägenheter eller direkta skadliga konsekvenser till följd av byggandet eller trafiken.

Petalax åmynning

I Naturaområdet Petalax åmynning (FI0800054) ingår Petalax åmynning med ett förhållandevis litet avrinningsområde samt dess strandlundar. I området ingår dessutom Öfjärden som är en ganska liten glosjö cirka 1,5 kilometer norr om åmynningen. Karakteristiskt för mynningsområdet vid Petalax å har varit vidsträckta sandstrandängar, som under senare tid har blivit kraftigt igenväxta med vass. Bland vassruggarna finns ställvis separata områden med kavedun. Mellan området med öppet vatten och vassruggarna finns ställvis ett ganska brett bälte med säv. Typiskt för Petalax ås mynningsområde är också de vidsträckta, enhetliga strandskogszonerna. De består på många ställen av mycket lummiga lövskogs- och blandskogslundar i naturtillstånd och utgör en miljö där mindre hackspett trivs. Klibbal förekommer också ganska rikligt. Till vegetationen på området hör bland annat nejlikrot, jättegröe, strandklo, besksöta och vattenskräppa, vilka är ovanliga i Södra Österbotten. Mynningsområdet är mycket grunt. Vattnets medeldjup är på många ställen mindre än en meter. Av denna orsak har variationer i havsvattenståndet en stor betydelse för mynningsområdet. Vid lågvatten blottläggs vidsträckta områden med dy på stränderna. Dessa utgör viktiga födoområden för många fågelgrupper, speciellt för vadare. På området finns representativa strandängar med låg växtlighet samt ovanligt vidsträckta representativa strandlundar. Området är viktigt för naturintresserade och kan anses höra till de bästa fågelvattnen i Kvarken.

Grunden för skyddet av området utgörs av fågeldirektivet (SPA) och habitatdirektivet (SCI). Objektet är även ett nationellt viktigt fågelområde (FINIBA) och ingår i skyddsprogrammet för fågelvatten. Skyddsområdena ligger däremot ganska långt (ca 12 km) från Juthskogens vindkraftsprojekt. Om alla vindkraftsprojekt i regionen genomförs kan lindriga eller måttliga kollision- och livsmiljökonsekvenser riktas till det fågelbestånd som använder området. På grund av det långa avståndet ökar genomförandet av Juthskogens projekt däremot inte de ovan nämnda konsekvenserna i någon betydande utsträckning.

Furubacken

Furubackens område ligger i Korsholms kommun, 13 kilometer norr om projektområdet. Området ingår i nätverket Natura 2000 (FI0800142) och grundet för dess skydd utgörs av habitatdirektivet (SCI). Objektet består av två separata delar, av vilka den större ligger i den omedelbara närheten av Riksväg 8. Den boreala naturskogen på området består av gammal, grandominerad frisk och lundartad skog i naturtillstånd där det växer rikligt med gamla hålaspar och björkar som är viktiga för flygekorren. I skogen finns rikligt med fallna granar i olika nedbrytningsskeden samt ställvis rikligt med fallna björkar och aspar. Vindfällda granar har skapat små öppningar i trädbeståndet. Områdets övriga delar är mera bearbetade, men kompletterar väl den urskogslika kärnan. Den boreala naturskogen är till sin lilla yta mycket representativ för en skog i naturtillstånd. Grova lövträd och rikligt med murkna träd ökar områdets värde som livsmiljö för arter i gammelskogar. En del av området hör till skyddsprogrammet för gamla skogar. I området orsakar genomförandet av projektet inga buller- eller skuggolägenheter eller direkta konsekvenser till följd av byggandet eller trafiken. Den ökning av trafikbelastningen som uppstår till följd av projektet längs riksväg 8 som ingår i projektets influensområde är lindrig/måttlig och kortvarig.

Söderfjärden

Söderfjärdens runda och låglänta åkerslätt med en diameter på cirka fem kilometer är en del av Natura 2000-området Södra Stadsfjärden–Söderfjärden–Öjen (FI0800057). Den totala arealen för Naturaområdet som består av tre områden är 2 855 hektar. Närmast projektområdet ligger Söderfjärdens delområde som har en areal på cirka 1 800 hektar. Söderfjärden är en tidigare havsvik som bildades i en meteoritkrater och som har röjts och dikats för jordbruk. Området är ett väldigt viktigt rast- och födoområde (IBA och FINIBA) för fåglar under flyttiden. Grunden för skyddet av området utgörs av fågeldirektivet (SPA) och habitatdirektivet (SCI). Speciellt känt är området som födoplats för tranor under höstflyttningen. Tusentals tranor kan söka föda samtidigt på området under flera dagars tid. Åkerslätten är även en viktig rastplats för fjällpiparen under vårflytten.

Söderfjärdens åkerslätt ligger på cirka 14–18 kilometers avstånd från det närmaste planerade vindkraftverket i Juthskogen. På regional nivå ökar genomförandet av projektet förändringarna i fågelarternas livsmiljöer och deras kollisionssödlichkeit, men konsekvenserna för grunderna för skyddet av Söderfjärden är marginella. Vid klart väder är vindkraftverken i Juthskogen synliga från åkerområdet men förändringen i landskapsbilden är väldigt liten eftersom kraftverken syns som väldigt små objekt vid horisonten.

Kaijan Kryytimaa

Objektet ingår i nätverket Natura 2000 (FI0800147) och grunden för skyddet är habitatdirektivet (SCI). Längs en grävd bäckfåra, i en ganska brant sluttning, förekommer frisk lund och fuktig ormbunkslund. Den regionalt utrotningshotade träjonen är ställvis den dominerande arten i bäcklund. Andra lundarter som förekommer på området är tibast, skogstry, måbär, lundelm, trolldruva, flenört, myskmåra och skogsnarv. Den boreala naturskogen som omger området består främst av grandominerad skog som används för skogsbruk där det växer enstaka nattviol. Bland det till största delen uppvuxna trädbeståndet finns grova aspar, som flygekorren föredrar, samt klibbal och brakved. I området finns också en del murkna träd. Objektet ligger cirka 13 kilometer öster om projektområdet och vindkraftsprojektet orsakar inga direkta eller indirekta konsekvenser för området.

Metsäkylän metsä

I en sluttning med svag lutning mot sydost finns ett område som består av en blandskog av barr- och lövträd med en del gamla hålaspar och björkar samt döda stående och fallna träd. I skogen på området

syns spår av att det tagits ut ved till husbehov. Bottenskiktet håller långsamt på att täckas med vitmossa och på området förekommer rikligt med mindre försumpade kärr. Området, som omges av kalhyggen, är en boreal naturskog med ett trädbestånd som överskrider förnyelseåldern. I området trivs skogshöns-fåglar och flygekorre. Skogsområdet ingår i nätverket Natura 2000 (FI0800151) och grunden för skyddet utgörs av habitatdirektivet (SCI). Objektet ligger cirka 13 kilometer sydost om projektområdet. Vindkraftverken i Juthskogen är inte synliga från området och projektet orsakar inte heller några övriga konsekvenser för skyddet av området eller för dess upplevelsevärde.

Iso Kakkurinneva

Området består av en välutvecklad koncentrisk högmossa med strängar, där det finns rikligt med träsk och gölar. Den mittersta delen av mossen domineras av myrtyperna fattigkärr och strängmyr, vid kanterna förekommer lågstarrmossa och ris-tallmossa samt fuscummyr. Strängarna är mycket torra och lavtäckta. Iso Kakkurinneva har en av den högsta fågeltätheten i Sydösterbottens område. Gölarna erbjuder en god livsmiljö för sjö- och måsfåglar samt vadare, de sumpiga sänkorna även för vadare och till exempel gulärle och på de trädbevuxna strängarna trivs många tättingarter. Området hör till myrskyddsprogrammet och ingår i nätverket Natura 2000 (FI0800017, SCI). Vindkraftsparken hotar inte grunderna för skyddet av objektet.

Risnasmossen

Risnasmossen är av typen plåtårtad koncentrisk högmossa med strängar och hör till södra Finlands högmossar. Objektet hör till myrskyddsprogrammet och ingår i nätverket Natura 2000 (FI0800020). Grunden för skyddet utgörs av habitatdirektivet (SCI). Den västra delen av mossområdet domineras av det fågelrika Risnästräsket. De viktigaste myrtyperna på Risnasmossen är lågstarrmossa och fuscum-tallmyr, vid träskets stränder förekommer starrmossa och lågstarrmossa. Östra Risnasmossen består av fuscum-tallmyr och öppen mosse. Vid områdets kanter finns ris-tallmyr och fuscum-tallmyr. En del av utdikningarna har torkat ut området kraftigt, men vid den nordvästra kanten av Risnasmossen och vid den östra kanten av Östra Risnasmossen finns dock tallmyr i naturtillstånd trots dikningarna. I anslutning till Östra Rismossen finns några betydelsefulla objekt med gammal barrblandskog av blåbärstyp, där det finns aspar, björkar, lågor och murkna, höga trädstubbar. Juthskogens vindkraftverk är synliga i området endast vid goda väderförhållanden och av denna orsak är förändringen i landskapet väldigt lindrig. Projektet orsakar inga konsekvenser som hotar skyddsgrunderna för området.

Hinjärv

Objektet ingår i skyddsprogrammet för fågelvatten och i nätverket Natura 2000 (FI0800059). Grunden för skyddet av området är fågeldirektivet (SPA) och habitatdirektivet (SCI). Hinjärv är en värdefull fågelsjö av riksintresse. Den har stor betydelse speciellt som livsmiljö för sjöfåglar och med tanke på skyddet av hotade arter. Hinjärvträsket är den största sjön inom ett stort område och den har också betydelse för fiske och rekreation. Hinjärvträsket har ett litet avrinningsområde. Den är en humushaltig och grund sjö cirka tio kilometer från havet. Stränderna är låglänta och vegetationszonerna ganska breda. På området växer rikligt med sjöfräken och ställvis också rikligt med kavelund. Den södra delen av träsket är av stor betydelse speciellt som livsmiljö för sjöfåglar. Skyddsvärdet höjs speciellt av de vidsträckta strandängarna med mångsidig vegetation. I strandskogszonen finns ställvis rikligt med klibbal, brakved och asp. I den lilla lunden med grova träd vid västra stranden av träsket finns bl.a. frodig växtlighet av trollduva. Hinjärv ligger på cirka 17–21 kilometers avstånd från det närmaste planerade vindkraftverket i Juthskogen. På regional nivå ökar genomförandet av projektet förändringarna i fågelarternas livsmiljöer och deras kollisionsskadebete, men det uppstår inga konsekvenser för fågelpopulationen vid Hinjärv eller de övriga skyddsgrunderna.

Degermossen

Naturaområdet Degermossen är av typen platåartad koncentrisk högmosse med strängar, med trädlös aapamyr i mitten. Den vanligaste mosstypen är fattigkärr som håller på att täckas av vitmossa i synnerhet i kantområdena. De blötare delarna består av flarkartat starr-fattigkärr. Kanterna består av myrar och mossmyrar. Mossens kanter är utdikade men området är huvudsakligen i naturtillstånd. Skogsöarna i mitten av mossen utgörs av ståtliga tallar med breda kronor samt torrakor. Objektet hör till myrskyddsprogrammet och ingår i nätverket Natura 2000 (FI0800019). Grunden för skyddet är habitatdirektivet (SCI). Juthskogens vindkraftverk är synliga i området endast vid goda väderförhållanden och av denna orsak är förändringen i landskapet väldigt lindrig. Projektet orsakar inga konsekvenser som hotar skyddsgrunderna för området.

Levaneva

Levanevaområdet är ett vidsträckt (3343 ha) skyddsområde, som består av flera olika högmossekomplex som representerar högmossenatur med strängar i Finlands kustområde. Levanevas landskap karakteriseras av en vidsträckt myrslätt som verkar nästan ändlös och består av de vidsträckta trädlösa mossområdena Levaneva och Kuuttoneva. Objektet ingår i nätverket Natura 2000 (FI0800032) och grunden för skyddet är fågel- (SPA) och habitatdirektivet (SCI). Vähä-Levaneva är en typisk välutvecklad, koncentrisk högmosse med strängar. Områdets vegetation är relativt mångsidig. Dominerande myrtyper på området är fuscummyrar och -mossar, lågstarrmossar, höljemossar samt ris-tallmyrar och tuvullsmysar. I området Vähä-Levaneva finns rikligt med regnvattengölar. Kuuttoneva i den östra delen av området är närmast en aapamyr men där finns också näringsrikare myrtyper. Områdets skogar har relativt ung åldersstruktur. Både vid områdets kanter och i vissa skogsdungar på mossen finns dock redan också äldre barrblandskogar och barr-lövträdsblandskogar som är ungefär i naturtillstånd. I skogarna vid områdets norra kant lever flygekorre. Mossens kanter är dikade på många ställen, men diken är gamla och nästan igenvuxna och de har inte permanent försämrat de naturliga förhållandena. I synnerhet vid områdets norra kanter finns ställvis madliknande björkdominerade kärr som utgör ett värdefullt tillskott till områdets mångsidiga naturtyper. Levaneva är också ett viktigt fågelområde (FINIBA) tillsammans med Kivi- och Levalampi konstsjö som gränsar till området i väst.

Levaneva ligger huvudsakligen på över 20 kilometers avstånd från Juthskogens vindkraftsprojekt. På regional nivå ökar genomförandet av projektet förändringarna i fågelarternas livsmiljöer och deras kollisionsdödlighet, men det uppstår inga konsekvenser för fågelpopulationen i Levanevaområdet eller för övriga skyddsgrunder.

10.9.6 Konsekvenser om projektet inte genomförs

Om Juthskogens vindkraftsprojekt inte genomförs, orsakar projektet inga direkta eller indirekta konsekvenser för regionens skyddsområden. Grunden för skyddet av flera skyddsområden utgörs av det mångsidiga fågelbestånd som aktivt använder områdena i fråga. Den kollisionsdödlighet bland fåglar som orsakas av vindkraftverken i Juthskogen ökar inte de skadliga konsekvenserna för fågelpopulationen om projektet inte genomförs. I regionen finns emellertid åtskilliga vindkraftsprojekt som endera är i drift, under uppbyggnad eller under planering. Det är möjligt att dessa projekt orsakar betydande konsekvenser för skyddsområdenas natur- och upplevelsevärden.

10.9.7 Behovsprövning av Naturbedömning

Konsekvenserna som de områden för vindkraft som anvisas i Österbottens landskapsplan eventuellt orsakar för Natura 2000-områdena har redan behandlats i bedömningen Förnybara energiformer och deras placering i Österbotten (Ramboll 2012) som gjordes för etapplandskapsplanen. I den preliminära

jämförelsen av de miljökonsekvenser som orsakas genom områdena för vindkraft i landskapet försågs varje område med ett riskindex som påverkas av följande faktorer:

- antalet bostäder i närområdet på under 2 kilometers avstånd,
- arealen av värdefulla landskapsområden inom synlighetsområdet på under 5 km:s avstånd,
- antalet bostäder på under 5 km:s avstånd,
- antalet natur- och rekreationsobjekt i områdets näromgivning,
- antalet hotade och fåtaliga arter inom området,
- havsörnars och fiskgjusars boplatser på under 3 km:s avstånd,
- mängden sönderskurna skärgårdsområden och sjöar på under 5 km:s avstånd samt
- placering för ett huvudflyttstråk för granskade fågelarter.

Utifrån riskindexet indelades vindkraftsområdena i tre klasser:

- 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 vindkraftsområden i landskapsplanen,
- Klass C: Riskkänsligt område beträffande miljökonsekvenser eller miljökonsekvenserna kräver tilläggsutredningar eller planering.

Juthskogens vindkraftsområde (under namnet Johannesdahl i rapporten) klassades enligt riskbedömningen till klass B. Som tilläggsarbete till beredningen av etapplandskapsplanen utarbetades en separat bedömning av konsekvenser som riktas till Natura 2000-områdena (Tikkanen m.fl. 2013). I samband med utredningen gjordes en detaljerad granskning av konsekvenser som vindkraftsområdena orsakar för Naturaområdena för sådana vindkraftsområden som konstaterades orsaka konsekvenser för Naturaområdena i samband med den föregående utredningen. För Juthskogens område ansågs det därför inte finnas något behov av en noggrannare bedömning.

Avsikten med de Naturaområden som är skyddade med stöd av habitatdirektivet (SCI) är att skydda vissa arter och naturtyper som listas i bilagorna I och II till habitatdirektivet. Arterna och naturtyperna ansluter till den särskilda naturmiljön i området i fråga. Avsikten med de Naturaområden som är skyddade med stöd av fågeldirektivet (SPA) är att skydda internationellt sett värdefulla rast- och födoområden samt häckningsområden för utrotningshotade fågelarter.

Utgående från de konsekvenser för Naturaområdena som undersökts kan det konstateras att projektet inte innebär några direkta konsekvenser, till exempel till följd av byggnads- eller schaktningsarbeten, för något av de objekt som ingår i nätverket Natura 2000. Detta innebär att projektet inte hotar några naturvärden i de Naturaområden som skyddats genom habitatdirektivet (SCI). Genomförandet av Juthskogens projekt ökar förändringarna i fågelarternas livsmiljöer och kollision dödligheten lindrigt/måttligt på regional nivå. Konsekvenserna för de enskilda Naturaområdena är emellertid väldigt lindriga. Alternativt uppskattas att det inte uppstår några konsekvenser överhuvudtaget. Genomförandet av projektet äventyrar eller försvagar därför inte märkbart de naturvärden i Naturaområdena som är skyddade genom fågeldirektivet (SPA).

Slutsats

Enligt den Naturbedömning som Österbottens förbund låtit göra för etapplandskapsplan II och de terränginventeringar, utredningar och bedömningar som gjorts i samband med Juthskogens projekt anses det inte finnas något behov av en sådan Naturbedömning som beskrivs i 65 § i naturvårdslagen.

11 JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH GENOMFÖRBARHET

I detta kapitel jämförs alternativen för vindkraftsparken och elöverföringen beträffande omfattningen av miljökonsekvenserna. Utifrån jämförelsen presenteras en helhetsbedömning av alternativens genomförbarhet utifrån de konsekvenser som bedömts för klimatet, samhällsstrukturen, landskapet, kulturmiljön, människorna och naturmiljön.

11.1 Vindkraftsparken

Flera av vindkraftsprojektets konsekvenser är svåra eller omöjliga att bedöma kvantitativt. Av denna orsak jämförs alternativen huvudsakligen som en kvalitativ sammanfattning i form av en tabell. I tabellen jämförs alla alternativ sinsemellan utifrån de faktorer som undersökts i bedömningsbeskrivningen. Sammanfattningen omfattar alla bedömda konsekvenser men en del konsekvenser har större betydelse än andra.

Tabell 32. Jämförelse mellan alternativen.

Konsekvens	ALT1 20 kraftverk, total höjd 300 m	ALT 2 22 kraftverk, total höjd 275 m	ALT 3 19 kraftverk, total höjd 275 m	ALT 0 Projektet genomförs inte
Klimat				
Utsläpp	Årlig energiproduktion cirka 570 GWh. Den årliga minskningen av CO2-utsläpp är 387 600 ton om vindkraften ersätter kolkondenskraft.	Årlig energiproduktion cirka 543 GWh. Den årliga minskningen av CO2-utsläpp är 369 240 ton om vindkraften ersätter kolkondenskraft.	Årlig energiproduktion cirka 468 GWh. Den årliga minskningen av CO2-utsläpp är 318 240 ton om vindkraften ersätter kolkondenskraft.	Om projektet inte genomförs minskar inte utsläppen av växthusgaser och de regionala, riksomfattande och internationella klimatmålen främjas inte.
Samhällsstruktur				
Planläggning och boende	Sex vindkraftverk ligger utanför landskapsplanens tv-område. Alternativet begränsar inte tillväxtmöjligheterna för bebyggda områden.	Sex vindkraftverk ligger utanför landskapsplanens tv-område. Alternativet begränsar inte tillväxtmöjligheterna för bebyggda områden.	Alternativet står inte i konflikt med den lokala och landskapsomfattande planläggningen. Alternativet begränsar inte tillväxtmöjligheterna för bebyggda områden.	Om projektet inte genomförs bidrar det inte till genomförandet av landskapsplanen. Påverkar inte boendet.
Trafik	Under byggnadsskedet (1,5–2 år) ökar den tunga trafiken längs RV8 med i genomsnitt 19 fordon och personbilstrafiken med 61 fordon/dygn. Under byggnadsskedet uppstår sammanlagt 41 644 fordonskilometer.	Under byggnadsskedet (1,5–2 år) ökar den tunga trafiken längs RV8 med i genomsnitt 21 fordon och personbilstrafiken med 61 fordon/dygn. Under byggnadsskedet uppstår sammanlagt 42 584 fordonskilometer.	Under byggnadsskedet (1,5–2 år) ökar den tunga trafiken längs RV8 med i genomsnitt 19 fordon och personbilstrafiken med 61 fordon/dygn. Under byggnadsskedet uppstår sammanlagt 41 290 fordonskilometer.	Inga förändringar i trafikbelastningen.
Kommunikation och luftfart	Inga betydande konsekvenser för funktionen av väderradar och radar för territorialövervakning. Kraftverk nr 8	Inga betydande konsekvenser för funktionen av väderradar och radar för territorialövervakning. Kraft-	Inga betydande konsekvenser för funktionen av väderradar och radar för territorialövervak-	Inga konsekvenser för kommunikation eller luftfart.

	ligger i radioförbindelseområdet mellan Telias länkmaster. Eventuell olägenhet för luftfarten.	verk nr 8 ligger i radioförbindelseområdet mellan Telias länkmaster. Eventuell olägenhet för luftfarten.	ning eller för radioförbindelserna. Eventuell olägenhet för luftfarten.	
Sysselsättning och regionalekonomi	Direkt effekt 210 årsverken, sammanlagd effekt 4 465 årsverken.	Direkt effekt 200 årsverken, sammanlagd effekt 4 295 årsverken.	Direkt effekt 175 årsverken, sammanlagd effekt 3 715 årsverken.	Om projektet inte genomförs uppstår inga positiva sysselsättningseffekter, och multiplikatoreffekter för sysselsättningen uppstår varken regionalt eller nationellt.
Landskap och kulturmiljö				
Landskap	Kraftverkens storlek påverkar landskapsbilden mest i öppna områden som ligger i närområdet (0–5 km). I fjärr- och mellanområdet är konsekvenserna i klass med alternativen ALT2 och ALT3.	Den lägre svephöjden påverkar mest antalet kraftverk som kan urskiljas men påverkar inte omfattningen av influensområdet.	Den lägre svephöjden påverkar mest antalet kraftverk som kan urskiljas men påverkar inte omfattningen av influensområdet. Skillnaden till alternativ ALT2 är marginell och lokal.	I projektområdet bevaras landskapsbilden oförändrad men övriga vindkraftsprojekt orsakar regionala konsekvenser.
Fornlämningar	Inget behov av att rubba fornlämningar. Objektet Kyroskogen W ligger emellertid på endast 110 meters avstånd från kraftverk nr 9.	Inget behov av att rubba fornlämningar. Objektet Kyroskogen W ligger emellertid på endast 110 meters avstånd från kraftverk nr 9.	Inget behov av att rubba fornlämningar.	Fornlämningarnas upplevelsevärde bevaras oförändrat med förutsättning att objekten beaktas på ändamålsenligt sätt i samband med skogsbruksåtgärder.
Människor				
Ljud	Riktvärdena för utomhusbuller som orsakas av vindkraftverk överskrids inte. Åtgärdsgränserna för lågfrekvent inomhusbuller överskrids inte. Skillnaderna mellan de olika projekialternativens bullerkonsekvenser är väldigt små.	Riktvärdena för utomhusbuller som orsakas av vindkraftverk överskrids inte. Åtgärdsgränserna för lågfrekvent inomhusbuller överskrids inte. Skillnaderna mellan de olika projekialternativens bullerkonsekvenser är väldigt små.	Riktvärdena för utomhusbuller som orsakas av vindkraftverk överskrids inte. Åtgärdsgränserna för lågfrekvent inomhusbuller överskrids inte. Skillnaderna mellan de olika projekialternativens bullerkonsekvenser är väldigt små.	Projektområdets ljudlandskap förändras inte. Det är däremot möjligt att ljud från vindkraftverken tidvis sträcker sig till projektområdet från vindkraftverken i Långmossa och Ribäcken.
Skuggeffekter	I alternativ ALT1 överskrids den i Sverige och Tyskland gällande rekommendationen på högst åtta timmar skuggeffekter i området för fem byggnader. Det rekommenderas att skuggdetektorerna fabriksinstalleras.	Den i Sverige och Tyskland gällande rekommendationen om åtta timmars skuggeffekter underskrids vid alla beräkningspunkter. Skuggeffekterna är i sin helhet motsvarande som i alternativ ALT3.	Den i Sverige och Tyskland gällande rekommendationen om åtta timmars skuggeffekter underskrids vid alla beräkningspunkter. Skuggeffekterna är i sin helhet motsvarande som i alternativ ALT3.	I området uppstår inga störande skuggeffekter. Vindkraftverken i Långmossa och Ribäcken kan orsaka lindriga skuggeffektsstörningar för bebyggelsen längs Ribäcksvägen.
Sociala konsekvenser	Området används inte för rekreation eller friluftsliv i någon större utsträckning. Kraftverkens ljudkonsekvenser och stora storlek väcker	Området används inte för rekreation eller friluftsliv i någon större utsträckning. Kraftverkens ljudkonsekvenser och stora storlek väcker oro	Området används inte för rekreation eller friluftsliv i någon större utsträckning. Kraftverkens ljudkonsekvenser och stora storlek	Bland invånarna i närheten uppstår ingen oro och deras livsmiljö förändras inte. Vindkraftsområdena i Ribäcken och Långmossa orsakar både

	oro bland de som svarat på enkätundersökningen. Alternativet har de största konsekvenserna för regionalekonomin och sysselsättningen.	bland de som svarat på enkätundersökningen. Kraftverken är mindre, vilket kan minska oron något.	väcker oro bland de som svarat på enkätundersökningen. Alternativet har de minsta konsekvenserna för regionalekonomin och sysselsättningen.	negativt och positivt upplevda konsekvenser i närområdet. Om projektet inte genomförs ökar inte sysselsättningen och det uppstår inga återverkningar på regionalekonomin.
Naturmiljö				
Jordmån och berggrund	Byggande av 6,5 km nya vägar och förbättring av vägnätet på en sträcka av 21,1 km. Byggnadsarbeten utförs på ett område som omfattar sammanlagt 44,5 ha. Behovet av betong är 10 000 m ³ och det totala behovet av jordmaterial 263 850 m ³ .	Byggande av 7,4 km nya vägar och förbättring av vägnätet på en sträcka av 21,9 km. Byggnadsarbeten utförs på ett område som omfattar sammanlagt 45,2 ha. Behovet av betong är 11 000 m ³ och det totala behovet av jordmaterial 286 775 m ³ .	Byggande av 6,8 km nya vägar och förbättring av vägnätet på en sträcka av 20,4 km. Byggnadsarbeten utförs på ett område som omfattar sammanlagt 40,5 ha. Behovet av betong är 9 500 m ³ och det totala behovet av jordmaterial 256 887 m ³ .	Åtgärder som riktas till jordmånen och berggrunden består främst av jord- och skogsbruksåtgärder.
Grundvatten	Inga konsekvenser för grundvattenområden som är viktiga med tanke på vattenförsörjningen. I byggnadsskedet uppstår lindriga och tillfälliga konsekvenser.	Inga konsekvenser för grundvattenområden som är viktiga med tanke på vattenförsörjningen. I byggnadsskedet uppstår lindriga och tillfälliga lokala konsekvenser.	Inga konsekvenser för grundvattenområden som är viktiga med tanke på vattenförsörjningen. I byggnadsskedet uppstår lindriga och tillfälliga lokala konsekvenser.	Det lokala grundvattnet påverkas främst av skogsbruk och utdikning.
Ytvatten	Det är möjligt att vattendragen förgrumlas tillfälligt under byggnadsskedet. Inga betydande förändringar på avrinningsområdesnivå.	Det är möjligt att vattendragen förgrumlas tillfälligt under byggnadsskedet. Inga betydande förändringar på avrinningsområdesnivå.	Det är möjligt att vattendragen förgrumlas tillfälligt under byggnadsskedet. Inga betydande förändringar på avrinningsområdesnivå.	Konsekvenser för ytvattnet uppstår endast genom andra funktioner och miljöfaktorer, såsom skogsbruk och trafik.
Vegetations- och naturtyper	I projektområdet avverkas 1,78 % av skogsytan. Nya vägar byggs på en sträcka av 6,5 km. Värdefulla livsmiljöer rubbas inte. Vegetationen och naturtyperna är måttligt känsliga, men de konsekvenser som riktas till dessa är lindriga.	I projektområdet avverkas 1,81 % av skogsytan. Nya vägar byggs på en sträcka av 7,4 km. Värdefulla livsmiljöer rubbas inte. Vegetationen och naturtyperna är måttligt känsliga, men de konsekvenser som riktas till dessa är lindriga.	I projektområdet avverkas 1,62 % av skogsytan. Nya vägar byggs på en sträcka av 6,8 km. Värdefulla livsmiljöer rubbas inte. Vegetationen och naturtyperna är måttligt känsliga, men de konsekvenser som riktas till dessa är lindriga.	Konsekvenser för vegetationen och naturtyperna uppstår genom vårdåtgärderna i ekonomiskogar. På längre sikt kan klimatförändringen orsaka konsekvenser för naturmiljön, och projektet bidrar inte till att förebygga dessa om det inte genomförs.

Fåglar	Antalet kollisioner bland flyttfåglar har kalkylerats till 7,80 per år. Det inträffar uppskattningsvis 27 % fler kollisioner än i alternativ ALT3. Måttliga konsekvenser riktas till bivråk, ormvråk och tornfalk: en kollision inträffar med cirka 3–5 års mellanrum. De konsekvenser som riktas till havsörnen är lindrigare: en kollision inträffar med cirka åtta års mellanrum. Beträffande andra arter är risken för kollisioner väldigt liten, och en kollision kan inträffa med 20–33 års mellanrum. Det uppstår inga konsekvenser för fåglar på populationsnivå.	Antalet kollisioner bland flyttfåglar har kalkylerats till 6,62 per år. I antalet kollisioner motsvarar alternativet grovt uppskattat genomsnittet för ALT1 och ALT2. Måttliga konsekvenser riktas till bivråk, ormvråk och tornfalk, och konsekvenserna för havsörnen är lindrigare. Beträffande andra arter är risken för kollisioner väldigt liten, och en kollision kan inträffa med 20–33 års mellanrum. Det uppstår inga konsekvenser för fåglar på populationsnivå.	Antalet kollisioner bland flyttfåglar har kalkylerats till 5,72 per år, vilket är det minsta bland alla tre alternativ. Måttliga konsekvenser riktas till bivråk, ormvråk och tornfalk: en kollision inträffar med cirka 3–5 års mellanrum. De konsekvenser som riktas till havsörnen är lindrigare: en kollision inträffar med cirka åtta års mellanrum. Beträffande andra arter är risken för kollisioner väldigt liten, och en kollision kan inträffa med 20–33 års mellanrum. Det uppstår inga konsekvenser för fåglar på populationsnivå.	Häckande fåglar påverkas endast genom andra faktorer, såsom skogsbruk. Flyttfåglarnas möjligheter att röra sig i regionen underlättas något, men de övriga vindkraftsprojekten i regionen kan orsaka kollisioner bland flyttfåglarna. På lång sikt innebär klimatförändringen att fåglarnas levnadsförhållanden ändras och det uppstår invecklade förändringsprocesser. Om projektet inte genomförs bidrar det inte till att dämpa denna utveckling.
Flygekorre	Genomförandet av projektet hotar inte levnadsförhållandena i flygekorrens revir. Byggandet orsakar buller och störningar men flygekorren är inte särskilt känslig för störningar.	Genomförandet av projektet hotar inte levnadsförhållandena i flygekorrens revir. Byggandet orsakar buller och störningar men flygekorren är inte särskilt känslig för störningar.	Platserna där vindkraftverken byggs ligger närmare flygekorrens revir än i alternativ ALT1 och ALT2. Samtidigt minskar skogsytan mindre än i alternativen ALT1 och ALT2. Skillnaderna mellan alternativen är väldigt små. Byggandet orsakar buller och störningar men flygekorren är inte särskilt känslig för störningar.	Flygekorren påverkas av andra funktioner, främst genom avverkning av ekonomiskogar.

Fladdermöss	Fladdermusbeståndet i området är obetydligt och där påträffades varken föröknings- eller rastplatser för fladdermöss eller viktiga födosökningsområden eller förflyttningsrutter. Fladdermössen är nattaktiva djur och därför orsakar byggnadsarbetena inga störningar för deras jakt eller födosökning. Endast lindriga konsekvenser riktas till fladdermöss.	Fladdermusbeståndet i området är obetydligt och där påträffades varken föröknings- eller rastplatser för fladdermöss eller viktiga födosökningsområden eller förflyttningsrutter. Trafiken och byggnadsarbetena infaller främst dagtid då fladdermössen håller sig i sina daggömmor och inte beger sig ut på jakt. Därför uppskattas inga störningar uppstå. Endast lindriga konsekvenser riktas till fladdermöss.	Fladdermusbeståndet i området är obetydligt och där påträffades varken föröknings- eller rastplatser för fladdermöss eller viktiga födosökningsområden eller förflyttningsrutter. Trafiken och byggnadsarbetena infaller främst dagtid då fladdermössen håller sig i sina daggömmor och inte beger sig ut på jakt. Därför uppskattas inga störningar uppstå. Endast lindriga konsekvenser riktas till fladdermöss.	Inga betydande konsekvenser riktas till fladdermusarternas livsmiljö. Avverkningarna av ekonomiskogar kan i viss mån försvaga fladdermössens livsmiljöer.
Övriga djur	Det är möjligt att stora rovdjur och vilt-däggdjur undviker området under byggnadsarbetena. Vilt-däggdjuren och de stora rovdjuren kan antas anpassa sig till förändringarna i livsmiljön och återvända till området efter att kraftverken tagits i bruk.	Det är möjligt att stora rovdjur och vilt-däggdjur undviker området under byggnadsarbetena. Vilt-däggdjuren och de stora rovdjuren kan antas anpassa sig till förändringarna i livsmiljön och återvända till området efter att kraftverken tagits i bruk. Det förekommer inga betydande skillnader mellan konsekvenserna av de olika alternativen.	Det är möjligt att stora rovdjur och vilt-däggdjur undviker området under byggnadsarbetena. Vilt-däggdjuren och de stora rovdjuren kan antas anpassa sig till förändringarna i livsmiljön och återvända till området efter att kraftverken tagits i bruk. Det förekommer inga betydande skillnader mellan konsekvenserna av de olika alternativen.	Flera andra faktorer, såsom klimatförändring, avverkningar och jakt, påverkar levnadsförhållandena för stora rovdjur och vilt-däggdjur och förändringarna på populationsnivå.
Skyddsområden	För skyddsområdena uppstår inga betydande konsekvenser. Vindkraftverken förändrar landskapsbilden men på grund av långa avstånd är konsekvenserna för skyddsområdenas upplevelsevärde väldigt lindriga.	För skyddsområdena uppstår inga betydande konsekvenser. Vindkraftverken förändrar landskapsbilden men på grund av långa avstånd är konsekvenserna för skyddsområdenas upplevelsevärde väldigt lindriga. Skillnaderna mellan alternativen är marginella.	För skyddsområdena uppstår inga betydande konsekvenser. Vindkraftverken förändrar landskapsbilden men på grund av långa avstånd är konsekvenserna för skyddsområdenas upplevelsevärde väldigt lindriga. Skillnaderna mellan alternativen är marginella.	Konsekvenser för skyddsområdena i regionen kan uppstå genom flera faktorer, såsom byggande, trafik, skogsbruk och övriga vindkraftsprojekt. På lång sikt ger klimatförändringen upphov till invecklade förändringsprocesser och det är svårt att förutspå konsekvenserna för naturmiljön i regionens skyddsområden. Om projektet inte genomförs bidrar det inte till att dämpa denna utveckling.

Slutsatser

De konsekvenser där det förekommer mer omfattande än lindriga skillnader mellan de olika alternativen berör klimat, landskap, fåglar, skuggeffekter samt sysselsättning och regionalekonomi. Betydelsen av dessa konsekvenser grundar sig till stor del på influensområdenas omfattning och de påverkade objektens känslighet.

De största betydande positiva konsekvenserna uppnås genom alternativ ALT1: utsläppen av växthusgaser minskar mest och projektet ökar sysselsättningen och förbättrar regionalekonomin mest. Samtidigt orsakar alternativ ALT1 mest kollisionss dödlighet bland fåglar och mest skuggeffekter som stör den byggda näromgivningen. Kraftverken är stora, vilket väcker oro bland människorna. Genomförandet av alternativ ALT1 kan leda till oskäligen skuggeffekter i området för enskilda byggnader, men de totala effekterna på regional nivå kan godkännas. Skillnader beträffande både positiva och negativa konsekvenser kan identifieras jämfört med alternativ ALT3. Förändringen i landskapsbilden är betydande i närområdet (på under 5 km:s avstånd).

De mest betydande konsekvenserna som orsakas av alternativ ALT2 berör både minskning av växthusgasutsläpp, sysselsättning och regionalekonomi. De sammanlagda konsekvenserna av dessa ligger på nästan motsvarande nivå som i alternativ ALT1. Vindkraftverken är mindre än i alternativ ALT1, men projektet har betydande positiva konsekvenser. Alternativ ALT2 orsakar inga oskäligen skuggeffekter för de bebyggda områdena i näromgivningen. Genomförandet av alternativ ALT2 förbrukar mest naturresurser eftersom det byggs flest kraftverksenheter och mest servicevägnät. Beträffande naturresurser är skillnaderna mellan alternativen emellertid inte betydande. De sammanlagda negativa konsekvenserna ligger på motsvarande nivå som i alternativ ALT3 men större positiva konsekvenser kan identifieras.

I alternativ ALT3 byggs minst kraftverksenheter, servicevägar och jordkabelnät. Konsekvenserna för naturresurserna är mindre än i alternativen ALT1 och ALT2 men skillnaderna kan inte anses vara betydande. Förändringarna i landskapet motsvarar samma nivå som i alternativ ALT2 men det förekommer väldigt lokala skillnader i förändringarnas kvalitet och mängd. Alternativ ALT2 orsakar inga oskäligen skuggeffekter för de bebyggda områdena. Genomförandet av projektet leder inte till lika positiva konsekvenser som genomförandet av alternativen ALT1 och ALT2. Det finns en märkbar skillnad mellan konsekvenserna för sysselsättningen och regionalekonomin och minskningen av växthusgasutsläpp. De sammanlagda negativa konsekvenserna ligger på motsvarande nivå som i alternativ ALT2 men de är märkbart mindre än i alternativ ALT1.

Utgående från miljökonsekvensbedömningen kan det rekommenderas att planeringen av projektet fortsätter utifrån alternativ ALT2. De positiva konsekvenserna av alternativet är betydande och de negativa konsekvenserna kan inte anses vara oskäligen. Den slutliga genomförbarheten av projektet bedöms genom det pågående planläggningsarbetet, och i samband med detta bedöms den samhälleliga genomförbarheten även ur ett politiskt perspektiv.

11.2 Elöverföring

I samband med bedömningen av miljökonsekvenserna bedömdes två olika nätanslutningskoncept. Elöverföringsarbeten som utförs utanför projektområdet berörs av ett separat tillståndsförfarande. Nedan görs en jämförelse av de undersökta elöverföringsalternativen S1 och S2.

I elöverföringsalternativ **S1** ligger vindkraftsprojektets nätanslutningspunkt vid Toby elstation. Vindkraftsparkens interna transformatorstation ligger längs Grodträsk skogsväg i den nordöstra delen av projektområdet. Elen från vindkraftverken leds till stationen via medelspänningskablar som installeras i marken längs vägnätet. Vid transformatorstationen höjs nätspänningen till 110 kV. Utanför projektområdet förutsätts utbyggnad eller ombyggnad av elnätet på en sträcka av cirka 23 kilometer. En ny luftledning byggs mellan projektområdet och Fingrids ledningskorridor som går på den östra sidan av Riksväg 8. I samband med terrängarbetena i området konstaterades inga betydande eller beaktansvärda naturvärden. Längs rutten finns en fast fornlämning men byggandet av överföringsförbindelsen förutsätter inte att den rubbas. Fingrids ledningskorridor utvidgas för den nya luftledningen på en sträcka av cirka 30 meter. Alternativt byggs de befintliga stolpkonstruktionerna om så att ledningarna till Toby elstation kan läggas till utan att ledningskorridoren behöver utvidgas.

I elöverföringsalternativ **S2** ligger vindkraftsprojektets nätanslutningspunkt vid en ny elstation som byggs längs Fingrids ledningskorridor. Den nya elstationen förbättrar förutsättningarna att genomföra andra vindkraftsprojekt i regionen och gör att projekten kan anslutas till det riksomfattande nätet med kortare överföringsavstånd. Vindkraftsområdets interna elstation ligger längs Juthskogsvägen i den sydöstra delen av projektområdet dit den producerade elen leds längs medelspänningskablar som installeras i marken längs vägnätet. Vid elstationen höjs nätspänningen till 110 kV, och vidare härifrån byggs en ny luftledning i EPV Alueverkko Oy:s planerade ledningskorridor Rajavuori–Brändskogen. I samband med terrängarbetena observerades ett flygekorrsrevir i detta område. Överföringsförbindelsen anses emellertid vara genomförbar ifall kraftledningsrutten placeras på den västra sidan av ledningskorridoren i området så att reviret bevaras oförändrat. Längs elöverföringsrutten observerades inga övriga betydande eller beaktansvärda naturvärden. Från Riksväg 8 till nätanslutningspunkten går Juthskogens luftledningar endera parallellt med stolparna till kraftledningen på avsnittet Rajavuori–Brändskogen eller i samma stolpar. Utanför projektområdet förutsätts utbyggnad eller ombyggnad av elnätet på en sträcka av cirka åtta kilometer.

Utgående från miljökonsekvensbedömningen rekommenderas att nätanslutningen planeras utifrån alternativ S2. Den nya transformatorstationen förbättrar förutsättningarna att genomföra andra vindkraftsprojekt i regionen och gör att projekten kan anslutas till det riksomfattande nätet med kortare överföringsavstånd.

12 OSÄKERHETSFAKTORER OCH BEHOVET AV TILLÄGGSUNDERSÖKNINGAR

Tillgängliga uppgifter om miljöns nuvarande tillstånd och bedömningen av konsekvenserna omfattar alltid antaganden och vissa generaliseringar. Även de tekniska uppgifterna i anslutning till bedömningarna är preliminära. De konsekvenser som genomförandet av projektet orsakar beror slutligen på den slutliga vindkraftverkstypen eftersom det förekommer skillnader i olika typer av kraftverk till exempel vad gäller funktionsprinciper, material, fysiska mått, effekt och ljudegenskaper. Olika kraftverksleverantörer har dessutom olika krav bland annat beträffande vägar och lyftkranplatser.

Utgångsuppgifterna för alla de konsekvenser som bedöms omfattar vissa antaganden. Betydelsen av de eventuella inexactheterna i antagandena beror på den undersökta konsekvensmekanismen och målet för konsekvensen. Till exempel naturutredningarna har gjorts på ett väldigt omfattande sätt genom att inventera terrängen och observera olika arter. Då kraftverkens antal, byggnadsplats eller storlek ändras kan konsekvenserna avvika från vad som nämns i denna beskrivning. Naturutredningarna har emellertid gjorts med en sådan noggrannhet att eventuella ändringar i planeringen av genomförandet är möjliga utan tilläggsutredningar, med förutsättning att det inte sker betydande förändringar i naturmiljön under denna tid. Konsekvenserna av de eventuella förändringarna för naturmiljön ska i en sådan situation bedömas av en behörig sakkunnig.

I Juthskogens projekt berör de största osäkerhetsfaktorerna bedömningen av utsläppsminskningen, ljud- och skuggeffekter och konsekvenser för flyttande fåglar. Det viktigaste målet med vindkraftsutbyggnad är att minska utsläppen av växthusgaser som sker inom energiproduktionen och att på så sätt stävja klimatförändringen. Utsläppsminskningarna beräknas på olika sätt beroende på vilka energiformer vindkraften antas ersätta. På årsnivå ligger ofta kolkondenskraften på marginalen i det nordiska elsystemet. Det är däremot osäkert vilken produktionsform som ligger på marginalen på lång sikt, då till exempel stenkolkraftverk ersätts med annan produktion. Marginalen växlar dessutom ständigt bland annat efter utbud och efterfrågan, politiska styrningsmetoder och väderförhållanden. Av denna orsak har flera förenklingar och generaliseringar gjorts i samband med bedömningen av konsekvenserna för klimatet.

Modelleringarna av buller och skuggeffekter och de bedömningar av konsekvenserna som gjorts utifrån deras resultat baserar sig på flera tekniska antaganden och antaganden om väderförhållandena. Vindkraftverkens fysiska storlek och ljudtrycksnivå, fördelningen av ljudets frekvens och kraftverkens slutliga placering och byggnadshöjd påverkar hurdana konsekvenser som slutligen uppstår och hur betydande de är. Uppkomsten av ljud- och skuggeffekter, influensområdet och vart konsekvenserna riktar sig påverkas dessutom av de ständigt varierande väderförhållandena, såsom vind och molnighet. De buller- och skuggeffektsmodelleringar som gjorts i samband med bedömningen av miljökonsekvenserna har emellertid genomförts i enlighet med anvisningar och allmänna praxis inom branschen. I modelleringarna valdes dessutom utgångsuppgifter med beaktande av osäkerhetsprincipen. Om planen för genomförandet av projektet eller kraftverksparametrarna ändras märkbart måste de ovan nämnda utredningarna uppdateras senast i samband med bygglovsskedet.

13 UPPFÖLJNING AV MILJÖKONSEKVENSERNA

I detta kapitel presenteras ett förslag på hur betydande konsekvenser borde följas upp. Förslaget baserar sig på de bedömda konsekvenserna, hur betydande konsekvenserna är och på eventuella osäkerhetsfaktorer beträffande bedömningarna. Genom uppföljningen fås information om projektets verkliga konsekvenser. De verkliga konsekvenserna kan beaktas under projektets livscykel, och dokumenterad erfarenhetsbaserad information kan utnyttjas i samband med planeringen av andra projekt. Uppföljningen underlättar genomförandet av eventuellt nödvändiga korrigerande åtgärder eller tekniska ändringar ifall projektet orsakar oväntade skadliga konsekvenser.

13.1 Häckande och flyttande fåglar

Enligt utredningen av häckande fåglar (Ahlman 2019b) häckade 104,23 fågelpar per kvadratkilometer i projektområdet och dess närhet. Detta är ett förhållandevis vanligt antal i ekonomiskogsområden. I undersökningsområdet hittades revir för sammanlagt 57 arter, av vilka största delen var väldigt vanliga häckande arter. Bland arterna finns 22 beaktansvärda arter av vilka åtta är arter som ingår i bilaga I till EU:s fågeldirektiv. Åtta arter hör till Finlands specialansvarsarter. Dessutom omfattar arterna en starkt hotad art, fyra sårbara arter och fem nära hotade arter enligt klassificeringen av hotstatus. Av regionalt sett utrotningshotade arter påträffades bergfink och lavskrika i området. En observation av två lavskrikor gjordes i samband med en vegetationsutredning 26.8.2019. Det är känt att lavskrikan har förekommit i området åtminstone sedan 1980-talet, men det finns tydligen endast ett par kvar (Lahti 2019). I området finns en aktiv utfodringsplats och det är känt att lavskrikan besöker platsen. Det rekommenderas att utfodringen så långt det är möjligt ska fortsätta under hela projektets livscykel.

För att utreda projektets verkliga konsekvenser för fåglar borde fågeluppföljningar göras i omgivningen av projektområdet under byggnadsskedet och de första verksamhetsåren. Faktorer som bör följas upp är i synnerhet eventuella kollisioner samt projektets konsekvenser för de häckande fåglarna i området och deras artsammansättning. Fågeluppföljningar borde göras under 1–3 års tid, men den slutliga längden av uppföljningen påverkas av de observationer som görs under den första tiden av uppföljningen och de slutsatser som kan dras utifrån observationerna. De metoder som används i uppföljningarna borde standardiseras för att säkerställa att resultaten kan jämföras och eventuellt generaliseras. På så sätt kan resultaten utnyttjas även i samband med planeringen och konsekvensbedömningen för kommande vindkraftsprojekt.

13.2 Buller från vindkraftverken

Om flera invånare eller användare av fritidsbostäder i närheten upplever att projektet orsakar ljudstörningar vars intensitet, omfattning och störningsgrad avviker från de uppskattade konsekvenserna, bör ljudmätningar utföras i området. Mätningarna bör göras i enlighet med miljöministeriets anvisning 4/2014. En behörig sakkunnig ska ansvara för mätningarna och rapporteringen. Valet av mätningsspunkter och -tidpunkt ska ske i samarbete med den projektansvariga, kommunen och de berörda parterna. För att säkerställa mätningens resultatens tillförlitlighet ska särskild uppmärksamhet fästas vid övriga ljudkällor som eventuellt stör mätningarna. Om mätningens resultat visar att projektet orsakar oskäligen olägenheter ska aktören vidta nödvändiga korrigerande åtgärder.

13.3 Sociala konsekvenser

Förändringar som berör landskapsbilden och ljudlandskapet kan påverka enskilda människors välbefinnande och kvaliteten av den upplevda livsmiljön och hälsotillståndet. Det är också svårt att på förhand bedöma hur de positiva effekterna för sysselsättningen och regionalekonomin kommer att riktas. Människors inställning till projektet kan även ha en inverkan på gruppdynamiken och den sociala miljöns strukturer. Inom cirka 2–4 år efter att vindkraftverken tagits i bruk rekommenderas att en enkätundersökning som baserar sig på ett slumpmässigt urval genomförs. I enkäten undersöks direkta och indirekta konsekvenser som människorna upplevt beträffande hälsa, trivsel och levnadsförhållanden.

14 KÄLLOR

Ahlaisten Lammin tuulivoimahanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Ramboll Finland Oy 2014a.

Ahlman, S. & Luoma, S. 2013: Isojen lintujen muuttoreitit Satakunnassa – havaintokatsaus. Turun Yliopisto, Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus. 117 s.

Ahlman, S. 2016: Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2016. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2017a: Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2017. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2017b: Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2017. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2017c: Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2017. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2018a: Raahen Annankankaan tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2018. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2018b: Raahen Nikkarinkaarron tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2018. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2019a: Maalahden Juthskogenin tuulivoimapuiston liito-oravaselvitys 2019. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2019b: Maalahden Juthskogenin tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2019. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2019c: Maalahden Juthskogenin tuulivoimapuiston voimajohtoreittien liito-oravaselvitys 2019. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2019d: Maalahden Juthskogenin tuulivoimapuiston voimajohtoreittien pesimälinnustoselvitys 2019. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2019e: Maalahden Juthskogenin tuulivoimapuiston voimajohtoreittien viitasammakkoselvitys 2019. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2019f: Maalahden Juthskogenin tuulivoimapuiston lepakkoselvitys 2019. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2019g: Maalahden Juthskogenin tuulivoimapuiston viitasammakkoselvitys 2019. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2019h: Maalahden Juthskogenin tuulivoimapuiston voimajohtoreittien viitasammakkoselvitys 2019. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2019i: Maalahden Juthskogenin tuulivoimapuiston kasvillisuusselvitys 2019. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. 2019j: Raahen Annankankaan tuulivoimapuiston pesimälinnustoselvitys 2019. Ahlman Group Oy.

Ahlman, S. & Solala, S. 2019: Maalahden Juthskogenin tuulivoimapuiston voimajohtoreittien kasvillisuusselvitys 2019. Ahlman Group Oy.

Alakangas E., Hurskainen M., Laatikainen-Luntama J. & Korhonen J. 2016: Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia. <https://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2016/T258.pdf>

Alestam, T., Rosén, M., Bäckman, J., Ericson, Per G. P. & Hellgren, O. 2007: Flight Speeds among Bird Species: Allometric and Phylogenetic Effects.

Baerwald, EF., Edworthy, J., Holder, M. & Barclay, RMR 2008: A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. The Journal of Wildlife Management 73 (7): 1077–1081.

Band, W., Madders, M. & Whitfield, D. P. 2007: Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Teoksessa: de Lucas, M., Janss, G. & Ferrer, M. (toim) 2007: Birds and Wind Farms. Risk assessments and mitigation. Lynx editions, Barcelona. s. 259–275.

Barclay, MRM, Baerwald, EF, Gruver, JC 2007: Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. Canadian Journal of Zoology 85: 381–387.

Berger, J. (2007). Fear, human shields and the redistribution of prey and predators in protected areas. Biology Letters 3:620–623.

Bergkulla J. 2019: Tuulivoiman vaikutuksista metsästykseseen ja riistaan Lapväärtin ja Kristiinankaupungin alueella. Ordföranden för Lappfjärdens jaktvårdsförening. Telefonsamtal 20.9.2019.

Björklund J. 2019: Maalahden hirvenmetsästyksessä ja suurpetotiedoista. Ordföranden för Malaxnejdens jaktvårdsförening. Telefonsamtal 20.9.2019.

Bullerutredning. Juthskogens vindkraftspark. Etha Wind 2019. Juthskogen_Bullerutredning_CG191219-1TL

Byggda kulturmiljöer av riksintresse RKY. Museiverket. Läst 17.4.2019. http://www.kulturmiljo.fi/read/asp/rsv_default.aspx

Cattin, R., Kunz, S., Heimo A., Russi, G., Russi, M. & Tiefgraber, M. 2007: Wind turbine ice throw studies in the Swiss alps. https://www.researchgate.net/publication/228491358_Wind_turbine_ice_throw_studies_in_the_Swiss_Alps

Crawford, RL., Baker, W. 1981: Bats killed at a north Florida television tower: a 25-year record. Journal of mammalogy 62: 651–652.

Dürr, T. (2010) *Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland*. Stand: 10 September 2010. Landesumweltamt Brandenburg.

Elanvändningen efter kommun 2007-2018. Finsk Energiindustri rf 2019. https://energia.fi/sv/aktuellt_och_materialbank/materialbank/elanvandningen_efter_kommun_2007-2018.html#material-view

Elåret 2018. Presentation. Finsk Energiindustri rf 2019. Publicerad 4.1.2019, uppdaterad 12.4.2019. https://energia.fi/sv/aktuellt_och_materialbank/materialbank/elaret_2018.html#material-view

Energi. Arbets- och näringsministeriet (2019). Läst. 2.4.2019. <https://tem.fi/sv/energi>

Energianskaffning och -förbrukning. Statistikcentralen 2019. Läst 11.11.2019. http://www.stat.fi/til/ehk/2018/04/ehk_2018_04_2019-03-28_kuv_013_sv.html

Energikusten – En klimatstrategi för Österbotten. Österbottens förbund 2016. <https://www.obotnia.fi/dms-document/307>

Energipolitik. Finsk Energiindustri rf (2019). Läst 2.4.2019. https://energia.fi/sv/energiindustris_intressebevakning/energipolitik

Etholén, T. <toni.etholen@ely-keskus.fi> 2019: Uhanalaisten lajien esiintymisestä (Hertta-aineisto). Personlig e-post 11.4.2019.

Finlands Vindatlas. Läst 17.4.2019. <http://www.tuuliatlas.fi/se/index.html>

Finska vindkraftsprojekt. Etha Wind 2019. Läst 9.8.2019. <https://www.ethawind.com/finska-vindkrafts>

Furmankiewicz, J., Kucharska, M. 2009: Migration of Bats along a Large River Valley in Southwestern Poland. Journal of Mammalogy 90 (6): 1310–1317.

- Förnybara energiformer och deras placering i Österbotten. Ramboll 2012. <https://www.obotnia.fi/assets/1/Planlagningsenheten/Etapplan-2/Fornybara-energiformer-rapport-2012.pdf>
- George S.L. & Crooks K.R. (2006). Recreation and large mammal activity in an urban nature reserve. *Biological Conservation* 133:107–117.
- Grode, J., Byman, K., Persson, A. & Trygg, L. 2009: Miljövärdering av el ur systemperspektiv. En vägledning för hållbar utveckling. Svenska Miljöinstitutet. <https://www.ivl.se/download/18.343dc99d14e8bb0f58b759f/1445517418744/B1882.pdf>
- Haavisto-Hyvärinen, M. & Kutvonen H. (2007). Maaperäkartan käyttöopas. Geologian tutkimuskeskus. Espoo 20.6.2007.
- Hakku-palvelu. Geologian tutkimuskeskus (2019). Peruslisenssi versio 1.1. <https://hakku.gtk.fi/locations/search>
- Hanski, I. K. 2016: Liito-orava: Biologia ja käyttäytyminen. Metsäkustannus Oy.
- Happamien sulfaattimaiden haitat hallintaan. Geologian tutkimuskeskus 2009. <http://www.gtk.fi/export/sites/fi/ajankohtaista/viestintamateriaalit/esitteet/EsiteHappamatSulfaattimaat.pdf>
- Hjernquist, M.B. 2014: Effekter På Fågellivet Vid Ett Generationsskifte Av Vindkraftverk - Kontrollprogram, Näsudden, Gotland 2009–2013.
- Hokkanen, J., Virtanen, Y., Savikko, H., Känkänen, R., Katajajuuri, J. M., Sirkiä, A., & Sinkko, T. (2015). Alueelliset resurssivirrat Jyväskylän seudulla. <https://www.sitra.fi/julkaisut/alueelliset-resurssivirrat-jyvaskylan-seudulla/>
- Hongisto V., Suokas M., Varjo J. & Yli-Kätkä V. (2015). Tuulivoimamelun häiritsevyys kahdella tuulivoima-alueella. *Ympäristö ja Terveys -lehti* 6 / 2015.
- Hongisto V. 2017: Miten ympäristömelua pitäisi mitata, jotta tulos edustaisi koettua häiritsevyyttä. Meluntorjuntapäivät, Jyväskylä 22.3.2017. Föredrag. <https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/22249785/Hongisto+2017+Meluntorjuntap%C3%A4iv%C3%A4t.pdf/e9a4a07a-42eb-4468-a53b-ab92e3c0c77a>
- Hongisto V. 2018: Anojanssi-projektin tuloksia tuulivoimamelun osalta. Suomen tuulivoimayhdistys, Vantaa 11.12.2018. Föredrag.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Ijäs, A. & Hoikkala, J. 2015: Tuulivoimaloiden vaikutukset lepakoihin -kirjallisuuskatsaus. Turun Yliopiston Braheakeskus. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus.
- Kahila A. 2019: Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan suurpedoista. Rovdjurskontaktpersonen för Kurikan riistanhoitoyhdistys. Telefonsamtal 20.9.2019.
- Kikuchi, R. 2008: Adverse impacts of wind power generation on collision behaviour of birds and anti-predator behaviour of squirrels. *Journal for Nature Conservation*, 16, 44–55.
- Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. Osa 1.
- Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa. Ympäristöministeriö 2013. Suomen ympäristö 14 / 2013.
- Kunz, T., Arnet, EB., Erickson, WP., Hoar, AR., Johnson, GD., Larkin, RP., Strickland, MD., Thresher, RW., Tuttle, MD. 2007: Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research, needs, and hypotheses. *The Ecological Society of America* 5 (6):315–324.

Kuvlesky, JR. P., Brennan, L., Morrison, M., Boydston, K., Ballard, B., Bryant, F. 2007: Wind Energy Development and Wildlife Conservation: Challenges and Opportunities. The Journal of Wildlife Management 71 (8): 2487–2498.

Lahti, A. 2019: Kuukkelihavainnoista Maalahdessa. Personligt meddelande 11.10.2019.

Lantmäteriverket 2019. CC 4.0 licens till Lantmäteriverkets avgiftsfria datamaterial. <https://www.maanmittauslaitos.fi/sv/e-tjanster/filtjanst-avgiftsfria-data>

Latauspalvelu LAPIO. Suomen ympäristökeskus (2019). Avoimen tietoaaineiston käyttö lupa, CC 4.0 -lisenssi. <http://paikkatieto.ymparisto.fi/lapio/latauspalvelu.html>

Life Cycle Assessment of electricity production from an onshore V110-2.0 MW Wind plant. Vestas (2015). <https://www.vestas.com/-/media/vestas/about/sustainability/pdfs/lcav11020mw181215.pdf>

Liikennemääräkartat. Väylävirasto 2019. Läst 9.8.2019. <https://vayla.fi/kartat/liikennemaarakartat#.XUfVfOgzaUk>

Lintujen päämuuttoreitit Suomessa. BirdLife Suomi ry 2014.

Loss, S.R., Will, T. & Marra, P.P. 2013: Estimates of bird collision mortality at wind facilities in the contiguous United States. Biological Conservation, 168, 201–209.

Maisemanhoito: maisema-alue työryhmän mietintö I. Ympäristönsuojeluosasto, Työryhmän mietintö 66/1992. Ympäristöministeriö, Helsinki 1993.

Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö 2016. Suomen Ympäristö 1/2016.

Meller, K. 2017: Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Energia 27/2017. Helsinki.

Merenkurkun MAALI-kohteet, IBA-kohteet ja FINIBA-kohteet (www.merenkurkunlty.net). Refererad 4.11.2019. Merenkurkun Lintutieteellinen Yhdistys ry 2019.

Mikkola, R. & Niikonen, T. (toim.) 2005: Kosteikkojen kunnostuksen ja hoidon parhaat käytännöt kuudella Life-kohdeella Suomessa – Life CO-OP -hankkeen tulokset. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 149.

Modellering av buller från vindkraftverk. Miljöförvaltningens anvisningar 2 / 2014. Miljöministeriet 2014. Helsinki. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/42937/OH_2_2014.pdf?sequence=1

Natura 2000 -områden – Södra Österbotten, Österbotten och Mellersta Österbotten. Miljöförvaltningens gemensamma webbtjänst. https://www.ymparisto.fi/sv-FI/Natur/Skyddsomraden/Natura_2000_omraden?f=Sodra_Osterbottens_NTMcentral

Naturutredningar för Långmossa Vindkraftsprojekt i Malax 2014. Ramboll 2014.

Naturutredning för Takanebackens Vindkraftsprojekt i Malax 2015. Ramboll 2015.

Nieminen, I. 2019: Elämäntapana merikotkan suojelu. WWF-lehti 3/2019.

Nousiainen, I. 2008: Kristiinankaupungin edustan merituulipuiston vaikutusalueen linnusto.

Nousiainen, I. & Tikkanen, H. 2013: Selkämeren merkitys lintujen muuttoväylänä.

Ohje tuulivoimaloiden päivämerkintään, lentoestevaloihin sekä valojen ryhmitykseen. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi 12.11.2013.

Outo ilmiö kummastuttaa metsästäjiä: Miksi tuulimylly houkuttelee uroshirviä? Yle uutiset, luonto 7.5.2015, päivitetty 11.5.2015. Läst 20.9.2019. <https://yle.fi/uutiset/3-7976459>

Performance Specification V150-4.0/4.2 MW 50/60 Hz. 8.9.2017. Vestas 2017.

Pettersons, G. 2009: Seasonal migrations of north-eastern populations of nathusius' bat *Pipistrellus nathusii* (Chiroptera). *Myotis* 41–42:29–56.

Probability of collision. Scottish Natural Heritage 2014. <http://www.snh.gov.uk/planning-and-development/renewable-energy/onshore-wind/bird-collision-risks-guidance>

Pyhäjoen Parhalahden tuulipuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Pöyry 2013.

Pöyhönen, M. 1995: Muuttolintujen matkassa. Otava. Keuruu.

Radarnätet i Finland. Meteorologiska institutet 2019. Läst 5.12.2019. <https://sv.ilmatieteenlaitos.fi/radarnatet-i-finland>

Radzan, P. & Garrett, P. 2017: Life Cycle Assessment of Electricity Production from an onshore V136-3.45 MW Wind Plant. Vestas 2017. https://www.vestas.com/~media/vestas/about/sustainability/pdfs/v1363%2045mw_mk3a_iso_ica_final_31072017.pdf

Ribäckens tuulivoimapuisto. Ympäristöselvitys. Ramboll 2013a.

Risla, P. 2019: Lausunto LA82/2019PM. Pohjanmaan Museo 22.8.2019.

Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Karapandza, B., Kovac, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B. & Minderman, J. 2014: Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – Revision 2014. EUROBATS Publication Series, 6: 1–133.

Rydell, J. ym. 2002: *Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss – en syntesrapport*, Vindval Rapport 6467.

Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Larsen, J.K., Pettersson, J. & Green, M. 2012: The Effect of Wind Power on Birds and Bats Power - A Synthesis.

Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M. 2017: *Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss Vindkraftens Påverkan På Fåglar Och Fladdermöss - Uppdaterad Syntesrapport 2017*.

Savikko, H., Hokkanen, J., Alkula, V.-P., Rautiainen, M. & Koutonen, H. (2019a). Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvat eri elinkaaren vaiheissa. Ramboll 2019. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/filebank/1377-Tuulivoiman_aluetalousvaikutukset_tyollisyys_final.pdf

Savikko, H., Hokkanen, J., Alkula, V.-P., Rautiainen, M. & Koutonen, H. (2019b). Tuulivoiman aluetalousvaikutukset, työllisyysluvat ja aluetalousvaikutukset eri elinkaaren eri vaiheissa. Ramboll 2019.

Savolainen, H., Karhinen, S., Ulvi, T. & Kopsakangas-Savolainen, M. (2019). Hajautetun energian aluetaloudellisten vaikutusten arviointi ENVIREGIO-mallilla. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 31/2019.

Smeds, M. 2019: Tuulivoimahankkeen rakentaminen. Perustamistekniikat, nosturityöskentely, maanrakennustyöt, kuljetukset ja henkilöstömitoitus. Intervju 29.10.2019. Insinööritoimisto Mathias Smeds.

Social- och hälsovårdsministeriets förordning om sanitära förhållanden i bostäder och andra vistelseutrymmen samt om kompetenskrav för utomstående sakkunniga. <https://www.finlex.fi/sv/laki/alkup/2015/20150545>

Statsrådets förordning om riktvärden för utomhusbuller från vindkraftverk. <https://www.finlex.fi/sv/laki/alkup/2015/20151107>

Strickland, D., Arnett, E., Erickson, W., Johnson, D., Johnson, G., Morrison, M., Shaffer, J., Warren-Hicks, W. 2011: Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions. Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative.

Suomen lepakkotieteellinen yhdistys ry:n suositus lepakkokartoituksista luontokartoittajille, tilaajille ja viranomaisille. Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2012.

Suorsa, V. 2019: Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistossa. Linnut vuosikirja 2018. BirdLife Suomi ry, Luonnontieteellinen keskusmuseo ja Suomen ympäristökeskus.

Tammelin, B. m.fl.. (1998). Wind energy production in cold climate.

Tikkanen, H. & Tuohimaa, H. 2013: Pohjanmaan uusiutuvat energiavarat. 2. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden vaikutukset Natura 2000 -alueisiin. Ramboll Finland Oy.

Tikkanen, H. & Tuohimaa, H. 2014: Keski-Pohjanmaan maakunnan 4. vaihemaakuntakaavan tuulivoima-alueiden vaikutukset linnustoon. Ramboll Finland Oy. Keski-Pohjanmaan liitto.

Tuohimaa H. (2009) Hanhikiven linnusto – Kooste viiden lintuharrastajan havainnoista vuosilta 1996–2009. Pöyry Environment Oy.

Turunen A., Tiittanen P. ja Lanki T. (2016). Meluhaittojen kokeminen ja oireilu yhdeksällä tuulivoima-alueella Suomessa. Ympäristö ja Terveys -lehti 5 / 2016.

Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017. Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki 2017.

Tuulivoiman markkinavaikutukset. Energiakolmio Oy 2014. https://www.tuulivoimayhdistys.fi/filebank/203-tuulivoiman_markkinavaikutukset_20140507-1.pdf

Tuulivoimarakentamisen suunnittelu. Päivitys 2016. Ympäristöhallinnon ohjeita 5 / 2016. Ympäristöministeriö 2016. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79057>

Tuulivoimaselvitys 2013. Pohjois-Pohjanmaan liitto. Ramboll Finland Oy 2013b. http://www.pohjoispohjanmaa.fi/maakunnan_suunnittelu_ja_kehittaminen/maakuntakaavoitus/vireilla_oleva_maakuntakaava/1_vaihemaakuntakaava

Työ- ja elinkeinoministeriö (2017). Tuulivoimaloiden tuottaman äänen vaikutukset terveyteen. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 28/2017. Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki 2017.

Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017. Helsinki 2017. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-190-6>

Vasko, T. 2019: Maalahden Juthskogenin tuulivoimapuiston arkeologinen inventointi 2019. Ahlman Group Oy.

Vegi, N. 2018: Wind turbine fires. http://statx.com/wp-content/uploads/dlm_uploads/2018/11/Wind-Turbine-Fires.pdf

Vesihuoltoryhmän kommentti Elina Venetjoelle 28.6.2019/Kuorikoski. Dnro EPOELY/738/201. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus 2019.

Vägladnings-PM för tillsyn av Vindkraft. Arbetsmiljöverket 2010. RET 2009/10583, 2010-03-17. http://www.xn--skyddamiljn-0fb.nu/gallery/1/Vaglednings-PM-tillsyn_vindkraftverk.AMV.pdf

Weckman, E. 2006: Tuulivoimalat ja maisema. Suomen ympäristö 5 / 2006. Ympäristöministeriö.

Österbottens etapplandskapsplan 2. Plankarta och -beskrivning. Österbottens förbund 2015. <https://www.obotnia.fi/omradesplanering/osterbottens-landskapsplan-2030/etapplan-2/>

Österbottens landskapsprogram 2018–2021. Österbottens förbund 2017. <https://www.obotnia.fi/assets/1/Uploads/MAKO040917utlatande-medbilagor.pdf>

Österbottens landskapsplan 2030. Plankarta- och beskrivning. Österbottens förbund 2008. <https://www.obotnia.fi/omradesplanering/osterbottens-landskapsplan-2030/>

Österbottens landskapsplan 2040. Planutkast och planbeskrivning. Österbottens förbund 2019. <https://www.obotnia.fi/omradesplanering/osterbottens-landskapsplan-2040/>

Österbottens landskapsöversikt 2040. Österbottens förbund 2014. <https://www.obotnia.fi/assets/1/Uploads/Landskapsoversikt-2040.pdf>

Österbottens vindkraft och specialtransporter. Ramboll 2012. <https://www.obotnia.fi/assets/1/Planlaggningsenheter/Vaihekaava-2/Raportti.pdf>

4 MW Platform. Vestas 2018. <http://nozebra.ipapercms.dk/Vestas/Communication/Productbrochure/4MWbrochure/4MWProductBrochure/#/>

KARTBILAGOR