

Pedersöre kommun

Delgeneralplan för Purmo vindkraftspark

Planbeskrivning (utkastskede)
17.5.2023

Innehållsförteckning

1	Bas- och identifikationsuppgifter	1
1.1	Identifikationsuppgifter	1
1.2	Planens bakgrund och syfte	1
2	Sammanfattning.....	3
2.1	Planprocessens skeden.....	3
2.2	Generalplanens innehåll	3
2.3	Planområdets läge och allmän beskrivning	4
3	Deltagande och växelverkan	5
3.1	Intressenter.....	5
3.2	Deltagande.....	6
4	MKB-förfarande och konsekvensbedömning i projektet	7
4.1	MKB-förfarande.....	7
4.2	MKB-alternativ	7
4.3	Generalplanens förhållande till MKB-förfarandet.....	9
4.4	Utredningar som berör området samt konsekvensbedömning.....	10
5	Planeringens mål.....	11
5.1	Avtal och beslut som berör vindkraft	11
5.2	Finlands mål för vindkraftsproduktionen	12
5.3	Mål på landskapsnivå	12
5.4	Pedersöre kommuns mål.....	13
5.5	Projektets och generalplanens mål	14
6	Framskridande av generalplaneringen	14
6.1	Planens aktualisering (våren 2021)	14
6.2	Generalplanens beredningsskede (början av 2023).....	14
6.3	Generalplanens förslagsskede (slutet av 2023)	15
6.4	Godkännande av generalplanen (2024)	15
7	Generalplanens lösningar, beteckningar och bestämmelser	15
7.1	Helhetsstruktur och planens innehåll.....	15
7.2	Utkast till generalplan.....	16
7.3	Förslag till generalplan.....	18
7.4	Generalplanens beteckningar och bestämmelser.....	18
7.5	Bestämmelser som berör hela området för generalplanen	20

8	Generalplanens konsekvenser	21
8.1	Typiska miljökonsekvenser för vindkraftsparker	21
8.2	Generalplanens förhållande till de mål som ställts upp i utgångsmaterialet	21
8.2.1	Planens förhållande till innehållskraven för en generalplan	21
8.2.2	Planens förhållande till de riksomfattande målen för områdesanvändningen	23
8.2.3	Österbottens landskapsplan	25
8.3	General- och detaljplaner	33
8.4	Konsekvenser för samhällsstruktur och bebyggelse	33
8.4.1	Samhällsstruktur, bebyggelse och befolkning	33
8.4.2	Generalplanens konsekvenser för samhällsstruktur och bebyggelse.....	36
8.5	Konsekvenser för fornlämningar.....	38
8.5.1	Utgångsuppgifter	38
8.5.2	Nuläge	39
8.5.3	Konsekvenser.....	40
8.6	Konsekvenser för landskapet och den byggda kulturmiljön.....	41
8.6.1	Identifiering av konsekvenser.....	41
8.6.2	Influensområde.....	41
8.6.3	Analys av synlighetsområden	42
8.6.4	Fotomontage	43
8.6.5	Beskrivning av landskapets och den byggda miljöns nuläge	45
8.6.5.2	Nationellt värdefulla landskapsområden och byggda kulturmiljöer av riksintresse.....	45
8.6.6	Värdefulla landskapsområden av landskapsintresse	47
8.6.7	Konsekvensbedömning och betydelse	49
8.7	Konsekvenser för naturmiljön och artbeståndet	83
8.7.1	Jordmån och berggrund	83
8.7.2	Yt- och grundvatten	89
8.7.3	Vegetation och naturtyper	93
8.7.4	Fåglar.....	95
8.7.5	Fiskar	100
8.7.6	Övriga djur	103
8.7.7	Utgångsuppgifter och bedömningsmetoder	103
8.7.8	Separata utredningar för direktivarter.....	103
8.7.9	Allmän beskrivning av djurlivet.....	104
8.7.10	Arter i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv	104

8.7.11	Konsekvensbedömning och betydelse.....	106
8.7.12	Konsekvenser för Naturaområden, naturskyddsområden och objekt som ingår i skyddsprogram.....	108
8.7.13	Konsekvensbedömning och betydelse.....	116
8.8	Bullerkonsekvenser	116
8.8.1	Upplevelsen av buller.....	116
8.8.2	Riktvärden för buller	117
8.8.3	Utgångsuppgifter och bedömningsmetoder	118
8.8.4	Buller under vindkraftsparkens byggnadsarbeten.....	120
8.8.5	Buller som uppstår under vindkraftsparkens drift.....	121
8.8.6	Lågfrekvent buller	125
8.9	Skuggning och skuggeffektskonsekvenser	127
8.9.1	Uppkomst av skuggeffekter.....	127
8.9.2	Gräns- och riktvärden.....	128
8.9.3	Utgångsuppgifter om skuggeffekter samt metoder	128
8.9.4	Skuggeffekternas konsekvenser	129
8.9.5	Konsekvenser för boendetrivseln	133
8.9.6	Konsekvenser för rekreativ användning, friluftsliv och svamplockning.....	135
8.9.7	Konsekvenser för hälsa och säkerhet.....	136
8.9.8	Statsrådets undersökning om infraljud från vindkraftverk	137
8.9.9	Konsekvenser för jakt och vilt.....	138
8.10	Konsekvenser för näringsverksamhet och utnyttjande av naturresurser	139
8.10.1	Konsekvenser för sysselsättningen	139
8.10.2	Konsekvenser för utövande av skogsbruk.....	141
8.10.3	Konsekvenser för turismen	142
8.10.4	Konsekvenser för utnyttjande av naturresurser.....	143
8.11	Konsekvenser för trafik och vägar.....	143
8.11.1	Nuläge	143
8.11.2	Konsekvenser.....	147
8.12	Konsekvenser för luftfartssäkerhet, radarverksamhet och kommunikationsförbindelser	149
8.12.1	Nuläge	149
8.12.2	Konsekvenser för luftfartssäkerheten.....	151
8.12.3	Konsekvenser för radarfunktionen	151
8.12.4	Konsekvenser för kommunikationsförbindelser.....	152

8.13	Säkerhets- och miljörisiker	152
8.13.1	Olycksrisiker som orsakas av byggnads- och rivningsarbeten.....	152
8.13.2	Olycksrisiker under driften	152
8.13.3	Vindkraftverkens säkerhetskONSEKVENSER för vägar.....	154
8.13.4	Risken för eldsvåda	154
8.13.5	Miljörisiker som uppstår genom kemikalieläckage	154
8.14	KONSEKVENSER för klimatet och luftkvaliteten	155
8.14.1	Vindkraftsprojektets livscykel och identifiering av klimatkonsekvenser	155
8.14.2	Utgångspunkter för bedömningen	156
8.14.3	Granskning och beräkning av klimatkonsekvenser.....	158
8.15	Sammanfattning av konsekvenserna.....	159
8.16	Sammantagna konsekvenser tillsammans med andra vindkraftsprojekt.....	160
8.16.1	Sammantagna konsekvenser för landskapet.....	163
8.16.2	Sammantagna konsekvenser för fåglar.....	165
8.16.3	Sammantagna konsekvenser för naturens mångfald	167
8.16.4	Sammantagna konsekvenser för trafiken	168
8.16.5	Sammantagna konsekvenser för människor	168
9	Teknisk beskrivning av vindkraftsparken	168
9.1	Yta som behövs för vindkraftsparken.....	168
9.2	Vindkraftsparkens konstruktioner.....	170
9.2.1	Allmänt	170
9.2.2	Vindkraftverkens struktur	170
9.3	Vindkraftverkens struktur.....	171
9.3.1	Vindkraftverkets maskinrum	171
9.3.2	Flyghindermärkningar	172
9.3.3	Vindkraftverkens grundläggningstekniker.....	174
9.4	Konstruktioner för elöverföring	175
9.4.1	Vindkraftsprojektets transformatorstation, interna ledningar och kablar	175
9.4.2	Vindkraftsparkens externa elöverföring.....	175
9.5	Servicevägnät	176
9.6	Byggande av vindkraftsparken.....	177
9.7	Service och underhåll	179
9.8	Nedläggning av vindkraftsparken.....	180
9.9	Skyddsavstånd.....	182

10	Förslag på uppföljningsprogram för miljökonsekvenserna.....	183
10.1	Fåglar	183
10.2	Buller.....	184
10.3	Övrig uppföljning.....	184
11	GENOMFÖRANDE.....	185
12	BILAGOR.....	186
13	KONTAKTUPPGIFTER.....	187

Delgeneralplan för Purmo vindkraftspark

1 Bas- och identifikationsuppgifter

1.1 Identifikationsuppgifter

Kommun:	Pedersöre kommun
Planens namn:	Delgeneralplan för Purmo vindkraftspark
Planen utarbetas av:	FCG Finnish Consulting Group Oy Taneli Heikkilä, arkitekt SAFA, EM, YKS-594
Anhängiggörande:	Kommunstyrelsen 14.12.2020 § 318
Godkännande:	___.202_ § __ (KF)

Beskrivningen av detaljplanen berör plankarta daterad 5.4.2023.

1.2 Planens bakgrund och syfte

ABO Wind Ab planerar en vindkraftspark i Purmoområdet i Pedersöre kommun. Projektområdet ligger i den sydvästra delen av Pedersöre kommun, i närheten av Nykarleby kommungräns, på cirka två kilometers avstånd från byarna Purmo (Sisbacka) och Lillby. I projektområdet planeras byggande av högst 43 nya vindkraftverk.

Genomförandet av vindkraftverken kräver att en delgeneralplan för vindkraft utarbetas. Delgeneralplanen utarbetas som en plan med rättsverkningar, så att planen kan användas som grund för vindkraftverkens bygglov i enlighet med 77 a § i MBL. I samband med planprojektet tillämpas förfarande vid miljökonsekvensbedömning. Kommunstyrelsen i Pedersöre godkände ABO Wind Oy:s ansökan om planläggning för området 14.12.2020 318 §.

De planerade vindkraftverken har en total höjd på högst 300 meter. Enhetseffekten för de planerade vindkraftverken är cirka 6–10 megawatt (MW), vilket innebär att den totala effekten är uppskattningsvis cirka 258–430 MW.

Målet för vindkraftsparken är att för sin del främja de klimatpolitiska mål som Finland har förbundit sig till. Avsikten med delgeneralplanen är att bygga en vindkraftspark med beaktande av naturmiljöns särdrag och konsekvenser för miljön samt att lindra eventuella skadliga konsekvenser som byggandet orsakar. Dessutom är delgeneralplanens syfte att beakta övriga markanvändningsbehov som berör området och de mål som uppstår under planeringsprocessen.

Pedersöre kommun har fattat ett beslut om att utarbeta en delgeneralplan för vindkraft i Purmo projektområde. Kommunen har godkänt planläggningsinitiativet för projektet vid kommunstyrelsens möte 14.12.2020 och planen anhängiggjordes 1.6.2021.

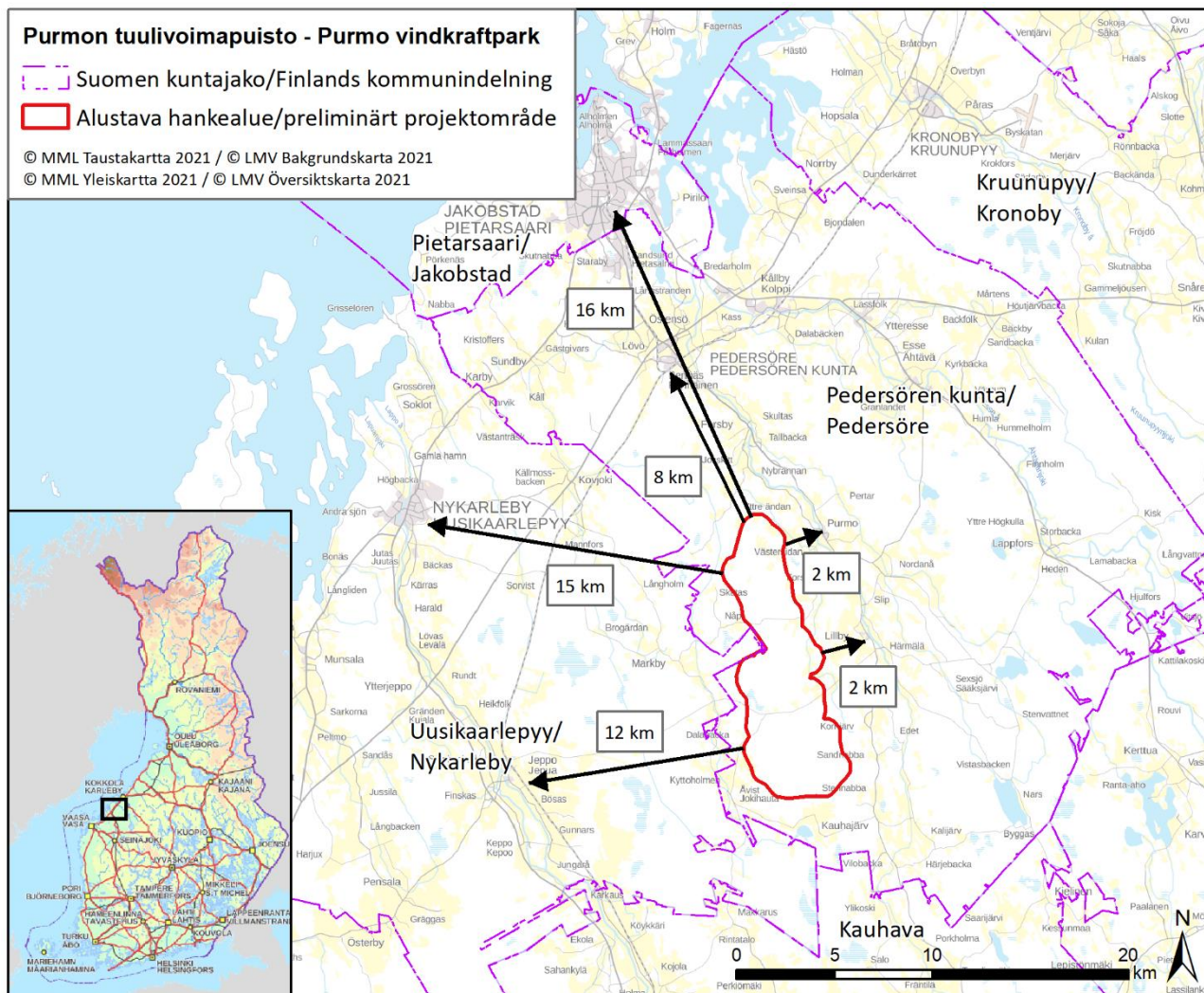


Bild 1. Projektområdets gränser.

2 Sammanfattning

2.1 Planprocessens skeden

- ABO Wind Oy har tagit initiativ till utarbetande av en generalplan i Pedersöre kommun, som godkänt planläggningsinitiativet för projektet 14.12.2020.
- Generalplanen anhängiggjordes genom kommunstyrelsens beslut 14.12.2020 § 318.
- Programmet för deltagande och bedömning var framlagt 2.6–15.8.2021.
- Efter att planen anhängiggjorts ordnades ett gemensamt informations- och diskussionsmöte samtidigt med MKB-förfarandet 15.6.2021
- Det första myndighetsrådet om utgångspunkterna och målen för planeringen hölls 7.4.2021.
- Generalplanens beredningsmaterial var framlagt i enlighet med 62 § MBL och 30 § MBF __.__.202__.
- Under framläggandet av materialet från planens beredningsskede ordnades ett gemensamt informations- och diskussionsmöte tillsammans med projektet MKB-förfarande __.__.202__.
- Förslaget till generalplan har varit framlagt i enlighet med 65 § MBL och 19 § MBF __.__.202__.
- Under framläggandet av materialet från planens förslagsskede ordnades ett informations- och diskussionsmöte __.__.202__.
- Generalplanen godkänns:

Kommunstyrelsen __.__.202__ § __.

Kommunfullmäktige __.__.202__ § __.

2.2 Generalplanens innehåll

Delgeneralplanen har utarbetats som en generalplan i enlighet med 77 a § i markanvändnings- och bygglagen. Detta innebär att generalplanen kan användas som grund för beviljande av bygglov för vindkraftverk. Generalplanen kan användas som grund för att bevilja bygglov för vindkraftverken på de platser som anvisats för dem (tv-områden). Vindkraftverkens noggrannare läge fastställs i bygglovsskedet, med beaktande av planbestämmelserna.

Planområdet har huvudsakligen anvisats som jord- och skogsbruksområde. Byggområdena för vindkraftverken har anvisats med egna beteckningar och de anger hur många vindkraftverk planen möjliggör. I generalplanen utfärdas även en bestämmelse för vindkraftverkens maximala höjd. Vägar som betjänar underhållet av vindkraftverken har anvisats på kartan. Vägar är endera befintliga vägar och vägar som ska rustas upp eller helt nya vägar. Den interna elöverföringen i området genomförs främst som jordkablar. För elöverföringen anvisas områden för energiförsörjning till området med beteckningen EN. I områdena är det tillåtet att placera ett elstationsfält. Jordkablarnas läge har anvisats längs riktgivande servicevägar. Objekt som är beaktansvärda med tanke på naturvärden har anvisats med en egen beteckning. En mer detaljerad beskrivning av generalplanens innehåll finns i kapitel 7.

En miljökonsekvensbedömning (MKB) har utarbetats i samband med Purmo vindkraftsprojekt. Vid MKB-förfarandet bedöms de sannolika betydande miljökonsekvenser som projektet sannolikt orsakar för Pedersöre kommuns område. Planlösningen baserar sig på resultaten av MKB-förfarandet och vid denna konsekvensbedömning användes i stor utsträckning resultat från MKB-förfarandet.

Med alternativ 1 (ALT1) i planbeskrivningen avses alternativ 1 i MKB-beskrivningen, där antalet kraftverk i projektområdet är högst 43.

2.3 Planområdets läge och allmän beskrivning

Projektområdet ligger i den sydvästra delen av Pedersöre kommun på cirka åtta kilometers avstånd från Pedersöre tätort. Området gränsar delvis till gränsen till Nykarleby kommun. Från planområdet gräns är det kortaste avståndet till Jakobstads centrum cirka 16 kilometer och cirka 15 kilometer till Nykarleby centrum. Avståndet till byarna Sisbacka och Lillby är cirka två kilometer. Purmo tätort i texten hänvisar till Sisbacka.

I planområdets omgivning finns flera tätorter, byar och bycentrum. I projektområdets näromgivning finns även landsbygdsbebyggelse. Bebyggelsen koncentreras till den östra sidan av projektområdet längs Lillbyvägen och Purmo å samt till den västra sidan av projektområdet längs Lappo å. Bebyggelse finns också längs förbindelsevägen på den västra sidan av projektområdet.

Den totala ytan av det område som ska planläggas för Purmo projektområdet är 5 100 hektar. Området består till stor del av utdikad myr och ekonomiskog i olika ålder. Vid områdets östra kant ligger Västermossens torvproduktionsområde. I projektområdet finns en del befintliga vägar. I projektområdets omgivning finns flera andra vindkraftsparker och -projekt.

Nationellt värdefulla landskapsområden, Purmo ådals odlingslandskap, ligger cirka 1,4 kilometer nordost om projektområdet.

I närheten av planområdet, på 1,3 kilometers avstånd i norr, ligger Purmo kyrkomgivning som är kulturmiljö som är värdefull på landskapsnivå. Längre bort, på 10 kilometers radie från planområdet, ligger Esse kyrkomgivning i nordost, kulturlandskapet vid Lappo ås nedre lopp i sydväst och Källmossens ladulandskap i nordväst.

I närheten av planområdet finns två nationellt värdefulla kulturmiljöer, Purmo kyrkbacke och Lassfolk och Härmälä gårdsgrupper. På över 8 kilometers avstånd från planområdet ligger Bennäs järnvägsstation.

I planområdet finns inga tidigare kända fornlämningar.

I planområdet finns inga Natura- eller skyddsområden eller objekt som ingår i skyddsprogram. De närmaste Naturaområdena Mesmossen (FI0800044), Kalisjön (FI0800063) och Pökkäsaaret (FI0800156) ligger på 6–10 kilometers avstånd från området.

Planområdet ligger inte i ett klassificerat grundvattenområde.

3 Deltagande och växelverkan

3.1 Intressenter

Intressenter är

- fastighetsägarna
- de vars boende, arbete eller andra förhållanden kan påverkas avsevärt av den aktuella planen
 - invånare, företag och näringsutövare i planens influensområde, användare av rekreativsområden, markägare och -innehavare i planens influensområde
- myndigheter inom sådana branscher som behandlas i planeringen:
 - kommunens förvaltningsområden och nämnder
 - närliggande kommuner och städer (Kronoby, Nykarleby, Jakobstad, Kauhava)
 - Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten (NTM)
 - Österbottens förbund
 - Österbottens räddningsverk
 - Miljöhälsan Kallan
 - Forststyrelsen, Kustens naturtjänster
 - Skogscentralen
 - Centralförbundet för lant- och skogsbruksproducenter MTK/Österbottens svenska producentförbund
 - Österbottens skogsförening
 - Naturresursinstitutet
 - Finlands viltcentral, Österbotten
 - FNF, Österbottens distrikt
 - Österbottens landskapsmuseum
 - Finavia
 - Traficom
 - Trafikledsverket
 - Försvarsmakten, Andra logistikregementet
 - Finavia
 - Fintraffic
 - Digita Oy
 - Telia Finland Oyj
 - Elisa Oyj
 - Cinia Oy
 - DNA Oy
 - Elenia Oy

- Fingrid Oyj
- Suomen Erillisverkot Oy
- Meteorologiska institutet
- EPV Regionalnät Ab
- samfund vars områden behandlas i planeringen:
 - samfund som representerar invånarna, såsom invånarföreningar och byalag
 - samfund som representerar ett visst intresse eller en viss befolkningsgrupp, till exempel naturskyddsföreningar samt sammanslutningar som representerar företag
 - sammanslutningar som representerar näringsidkare och företag
 - övriga lokala eller regionala samfund, såsom väglag och vattenskyddsföreningar

3.2 Deltagande

Intressenterna har rätt att ta del av beredningen av planen, bedöma dess konsekvenser och uttrycka sin åsikt om planen (62 § MBL).

Intressenterna och kommunerna har rätt att framföra åsikter om planen under tiden för framläggandet av beredningsskedets material och planutkastet samt lämna in en anmärkning mot planen under tiden för framläggandet av planförslaget. Till åsikterna och anmärkningarna utarbetas motiverade bemötanden.

Utlåtanden begärs av centrala myndigheter både i planens berednings- och förslagsskede. Motiverade bemötanden utarbetas till utlåtandena.

I samband med anhängiggörandet av planen och framläggandet i planens beredningsskede ordnas informations- och diskussionsmöten. Om dessa informeras i samband med kungörelserna. Ett tredje informations- och diskussionsmöte ordnas vid behov i planens förslagsskede.

Ett program för deltagande och bedömning har utarbetats i enlighet med 63 § MBL i samband med att generalplanen för Purmo vindkraftspark blev anhängig. I programmet för deltagande och bedömning (PDB) presenteras metoder för deltagande och växelverkan som följs vid beredningen av planen. I programmet redogörs även för planläggningens huvudsakliga mål, framskridandet av planeringen och en preliminär tidtabell. I programmet ingår även en beskrivning av utredningar och konsekvensbedömningar som ska göras i samband med planläggningen.



Bild 2. Planläggningens skeden och möjligheter att delta.

4 MKB-förfarande och konsekvensbedömning i projektet

4.1 MKB-förfarande

Konsekvensbedömningen är en del av planeringen av vindkraftsutbyggnaden. De miljökonsekvenser som orsakas av betydande vindkraftsprojekt bedöms i ett förfarande för miljökonsekvensbedömning i enlighet med MKB-lagen. Statsrådet har 14.4.2011 lagt till vindkraftsparker där antalet kraftverk är minst 10 eller där den sammanlagda totala effekten är minst 30 MW till projektförteckningen i 6 § i MKB-förordningen. Bilaga 1 till lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017) har ändrats i fråga om vindkraft i enlighet med riksdagens beslut till följande: den totala effekten för vindparken har bevarats som en del av MKB-tröskeln, men gränsen har höjts till 45 megawatt. Lagen trädde i kraft 1.2.2019.

I detta projekt undersöks ett vindkraftsprojekt där antalet vindkraftverk är över 10 och den totala effekten är över 45 MW. Av denna orsak tillämpas förfarandet vid miljökonsekvensbedömning automatiskt för projektet.

Projektets MKB-förfarande har inletts 2021. Projektets MKB-program har varit framlagt 2.6 –30.7.2021.

Avsikten är att projektets MKB-beskrivning ska läggas fram samtidigt med utkastet till delgeneralplanen.

NTM-centralen i Södra Österbotten har avgett ett utlåtande om MKB-programmet (EPOELY/596/2021) 30.08.2021.

Projektets MKB-material är tillgängligt på adressen: <https://www.ymparisto.fi/purmontuulivoimaYVA>

4.2 MKB-alternativ

Enligt MKB-förordningen ska programmet för miljökonsekvensbedömning innehålla en presentation av projektalternativen av vilka ett alternativ är att projektet inte genomförs, om inte ett sådant alternativ av särskilda skäl inte är nödvändigt. Alternativen i projektets miljökonsekvensbedömning är följande:

- ALT 0: Nya vindkraftverk byggs inte. Motsvarande elmängd produceras genom andra metoder.
- ALT 1: I projektområdet byggs sammanlagt högst 43 vindkraftverk. Kraftverken har en nominell effekt på under 10 MW. Vindkraftverkens totala höjd är högst 300 meter.
- ALT 2: I projektområdet byggs sammanlagt högst 37 vindkraftverk. Kraftverken har en nominell effekt på under 10 MW. Vindkraftverkens totala höjd är högst 300 meter.
- ALT 3: I projektområdet byggs sammanlagt högst 9 nya vindkraftverk. Kraftverken har en nominell effekt på under 10 MW. Vindkraftverkens totala höjd är högst 300 meter.

För projektets elöverföring planeras byggande av endera en 400 kV:s kraftledning från projektområdet till Sandås elstation eller i alternativ ALT3 byggande av medel- eller högspänningsjordkablar eller en 110 kV:s luftledning till den sydvästra sidan av projektområdet.

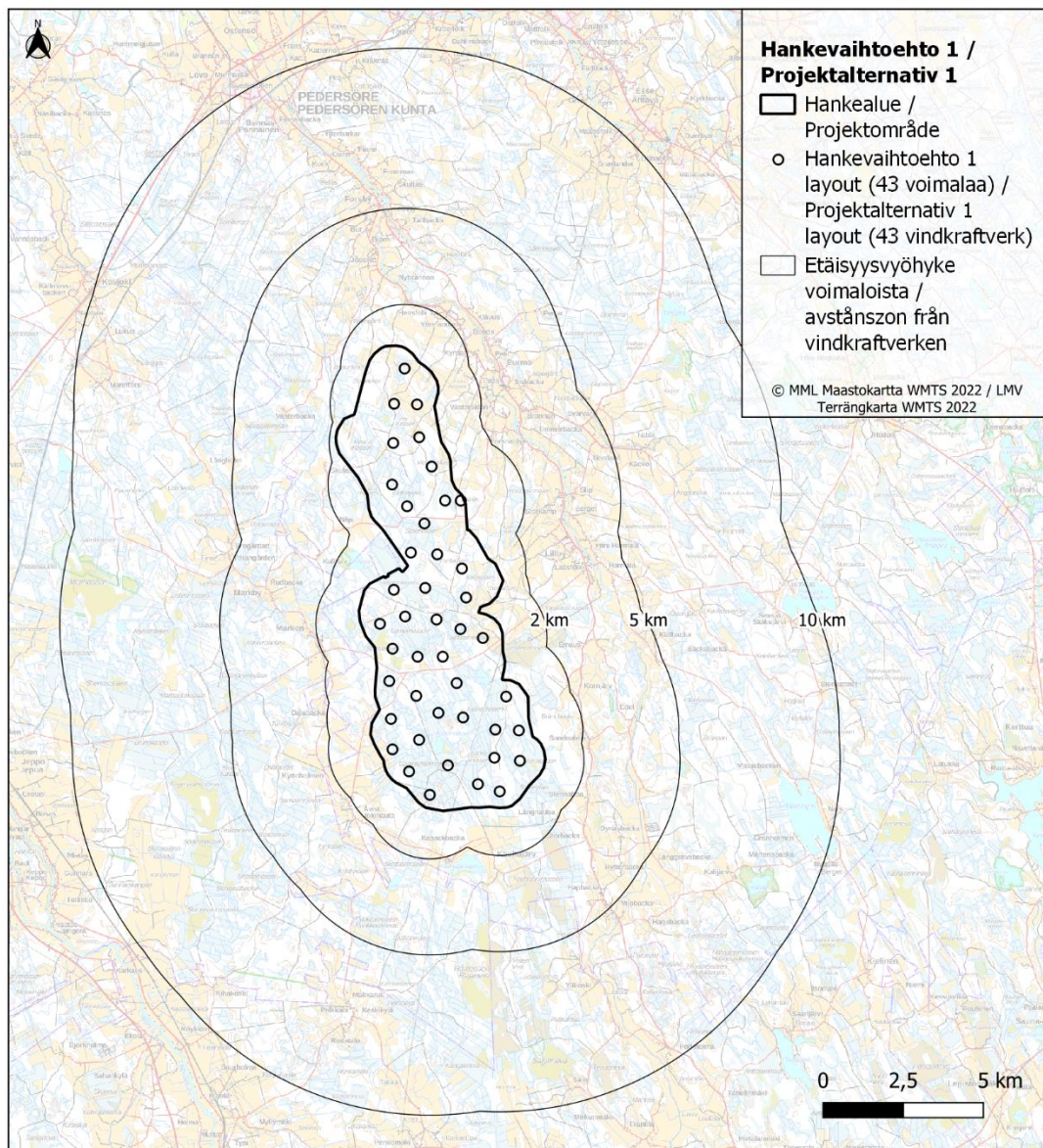


Bild 3. Layout för kraftverken i Purmo vindkraftspark i projektalternativen ALT1.

4.3 Generalplanens förhållande till MKB-förfarandet

Utarbetandet av generalplanen för vindkraftsparken sker parallellt med MKB-förfarandet. Genom delgeneralplanen undersöks den maximala lösning som granskats vid MKB-förfarandet. I planområdet i Pedersöre kommun handlar det om 43 vindkraftverk. Generalplanen baserar sig på alternativ och konsekvensbedömningar som undersökts i samband med MKB-förfarandet.

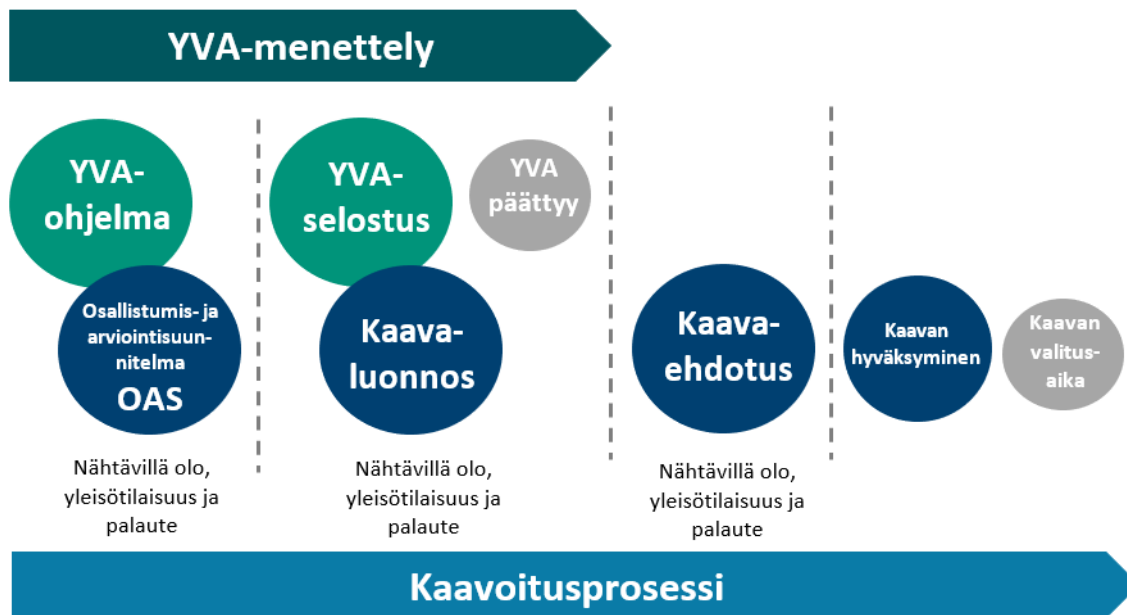


Bild 4. MKB-förfarandets och planprocessens gång.

4.4 Utredningar som berör området samt konsekvensbedömning

Konsekvensbedömningen för generalplanen för vindkraft i Purmo har gjorts som en del av projektets MKB-förfarande.

Under år 2021 gjordes följande inventeringar och utredningar i samband med MKB-förfarandet. Dessa tjänar även den delgeneralplan som ska utarbetas.

- Naturutredningar
 - Utredning av ugglor
 - Inventering av spelplatser för skogshönsfåglar
 - Utredning av dagsrovfåglar
 - Utredning av häckande fåglar
 - Utredning av flyttfåglar
 - Inventering av vegetation och naturtyper (inkl. kraftledningsinventering)
 - Separata utredningar av arter som ingår i bilaga IV(a) till EU:s habitatdirektiv. Inventering av flygekorre, utredning av åkergröda och utredning av fladdermöss
 - Utredning av fiskbestånd
- Arkeologisk inventering (inkl. kraftledningsinventering)
- Analys av synlighetsområden och fotomontage
- Modellering av buller och skuggeffekter
- Invånarenkät

- Viltutredning

Dessutom utreddes bland annat projektets konsekvenser för markanvändningen, boendeförhållandena, skogsbruk, rekreationsanvändning, jakt, näringar och ekonomi samt sammantagna konsekvenser tillsammans med andra projekt.

De utredda konsekvenserna har definierats noggrannare i projektets MKB-beskrivning. Konsekvensbedömningen ingår i MKB-beskrivningen. Utredningen av konsekvenser grundar sig på tillgängliga grunduppgifter om området, terrängbesök, utgångsuppgifter från intressenterna, utlåtanden och åsikter samt på analyser av egenskaper som förändrar omgivningen för de planer som utarbetas.

Avsikten med att utreda konsekvenserna är att få information om planeringslösningarnas betydelse under planeringen och att på så sätt förbättra kvaliteten av den slutliga planen.

5 Planeringens mål

Utgångspunkter för planeringen är de riksomfattande målen för områdesanvändningen, de klimatpolitiska målen samt mål på landskapsnivå som ingår i planer på landskapsnivå. Utöver dessa verkställer generalplanen lokala mål som bildas främst genom Pedersöre kommuns och projektets mål.

5.1 Avtal och beslut som berör vindkraft

I projektets bakgrund finns de projektansvarigas mål om att för sin del svara mot de klimatpolitiska mål som Finland har förbundit sig till genom internationella avtal.

Tabell 1. Internationella och nationella klimat- och energipolitiska strategier som anknyter till projektet.

Strategi	Mål
FN:s klimatavtal (1992)	Halterna av växthusgaser i atmosfären stabiliseras till en sådan nivå att människans verksamhet inte inverkar negativt på klimatsystemet.
Kyotoprotokollet (1997)	Begränsande av växthusgasutsläpp i industriländerna.
EU:s klimat- och energipaket (2008)	Växthusgasutsläppen minskas med 20 procent fram till 2020 jämfört med utsläppen för 1990. Andelen förnybara energiformer utökas till 20 procent av EU:s energiförbrukning.
Parisavtalet (2016)	Målet är att begränsa en höjning av den globala medeltemperaturen till tydligt under två grader i förhållande till den förindustriella tiden samt att sträva efter åtgärder med hjälp av vilka uppvärmningen kunde begränsas till under 1,5 grader.
Finlands nationella plan (2001)	Anskaffningen av energi görs mångsidigare, växthusgasutsläppen minskas bland annat genom att främja användningen av förnybar energi.
Justering av den nationella planen (2005)	Växthusgasutsläpp minskas genom att använda vind- och vattenkraft och biobränslen.

Det nationella klimat- och energiprogrammet (2008)	Behandlar klimat- och energipolitiska åtgärder fram till 2020 och åtgärder på en mer allmän nivå fram till 2050.
Uppdatering av Finlands klimat- och energistrategi (2013)	Säkerställer att de nationella mål som ställts upp fram till 2020 uppnås samt bereder väg mot EU:s långsiktiga energi- och klimatmål.
Nationellt klimat- och energiprogram fram till 2030 (2016)	Riktlinjer med hjälp av vilka Finland uppnår de överenskomna målen fram till 2030 och framskrider mot att minska utsläppen av växthusgaser med 80–95 procent fram till 2050.

5.2 Finlands mål för vindkraftsproduktionen

Utöver internationella avtal och regelverk främjar projektet för sin del verkställandet av regeringens klimat- och energistrategi fram till år 2030 (2016) där målet bland annat är att öka produktionen av förnybar energi samt ett kolneutralt samhälle.

Målet för arbets- och näringsministeriets klimat- och energistrategi (2008) var att utöka kapaciteten av el som produceras med vindkraft till 2 500 MW fram till 2020. I klimat- och energistrategin från 2016 är strävan att öka vindkraftskapaciteten med ytterligare 2 000 MW fram till 2024. Arbets- och näringsministeriet har påbörjat utarbetandet av en ny energi- och klimatstrategi i april 2020.

5.3 Mål på landskapsnivå

Jakobstadsregionens klimatstrategi 2021–2030 blev färdig 2021. Kommunerna i Jakobstadsregionen har uppdaterat regionens gemensamma klimatstrategi från 2010. Fokus i klimatstrategin är att ta fram och genomföra lämpliga och effektiva åtgärder för att minska växthusgasutsläppen, men också att tänka igenom på vilka andra sätt regionen kan bli mer klimatsmart och hållbar.

Klimatarbetet i regionen stöder sig på den internationella klimatpolitiken. Man utgår även från den nationella klimat- och energistrategin samt från andra nationella linjedragningar gällande klimatåtgärder, både redan existerande och sådana som är under beredning. Därtill har man utgått från Österbottens klimatstrategi samt från de utsläppsberäkningar som sammanställts för regionen. Målen har delats in i tvärsektoriella, direkta och indirekta åtgärder och näringslivets uppgifter.

Purmo vindkraftsprojekt verkställer den regionala klimatstrategin bland annat gällande planläggningens mål där man styr och möjliggör olika energiproduktionssätt, såsom vind- och solenergi. Som mål för det regionala näringslivet nämns övergång till fossilfri energianvändning och -förbrukning, vilket Purmoprojektet verkställer på bästa möjliga sätt.

Österbottens klimatstrategi 2040 blev färdig 2015 (Österbottens förbund 2015). I Österbottens klimatstrategi ingår en klimatvision, "Energikusten 2040", som skapats för Österbotten. I klimatstrategin presenteras mål och konkreta åtgärder för att uppnå visionen för åren 2015–2020. Strategin erbjuder även anvisningar och stöd för utarbetande av andra planer och program samt för prioritering och beslutsfattande som berör utveckling av landskapet.

Purmo vindkraftsprojekt verkställer landskapets klimatstrategi genom att skapa en mångsidigare energiproduktion och producera förnybar energi. Projektets mål är att producera el genom vindkraft till det riksomfattande elnätet. Den sammanlagda effekten för de planerade vindkraftverken skulle vara högst cirka 10 MW och den uppskattade årliga nettoproduktionen av el skulle då vara ungefär i klassen 1 200 GWh.

Österbottens landskapsplan 2040 godkändes av landskapsfullmäktige 15.6.2020 och trädde i kraft 11.9.2020. Projektet ligger i linje med de viktigaste målen i Österbottens landskapsplan 2040. Målen består av att stärka landskapets konkurrensförmåga, en socialt och miljömässigt hållbar samhällsstruktur och en hållbar användning av naturresurser samt en energieffektiv samhällsstruktur. Den ökande produktionen av förnybar elproduktion och elektrifieringen av samhället skapar utvecklingsbehov även med tanke på elöverföringsnät. Detta anknyter starkt till främjandet av vindkraftsproduktion. Den är beroende av möjligheterna att ansluta till nödvändig överföringskapacitet.

Österbottens förbund har gått inför en rullande planläggning och därför beslutade landskapsstyrelsen 28.9.2020 att påbörja uppgörandet av **Österbottens landskapsplan 2050**.

Österbottens landskapsplan 2050 är en strategisk plan, där nationella målsättningar kombineras med landskapets egna målsättningar. Planen utarbetas som en helhetslandskapsplan som täcker hela landskapet Österbotten och behandlar alla de delområden i samhället som har en betydande inverkan på samhällsstrukturen och markanvändningen. Enligt landskapsstyrelsens beslut är det energiförsörjning och stenmaterialförsörjning som i första hand bör uppdateras.

Landskapsplanens mål är att Österbotten år 2050 ska vara en ledande region för hållbar utveckling, med bra livsmiljö, invånarna i centrum och ett blomstrande näringsliv.

Målsättningen är att landskapsfullmäktige godkänner landskapsplanen i slutet av år 2024. Då Österbottens landskapsplan 2050 träder i kraft ersätter den Österbottens landskapsplan 2040.

Österbottens landskapsstyrelse godkände utkastet till Österbottens landskapsplan 2050 vid sitt möte 24.4.2023 och beslutade lägga fram planutkastet under tiden 27.4-31.5.2023.

5.4 Pedersöre kommuns mål

Pedersöre kommun förhåller sig positivt till produktion av förnybar energi. Kommunens mål är att för sin del delta i produktionen av kolneutral energi. Enligt kommunens strategi ska det också skapas nya arbetsplatser, vilket vindkraftsbyggandet också gör. Genom att utarbeta en delgeneralplan för vindkraft skapas möjligheter att genomföra vindkraftverken med beaktande av miljöns värden och den övriga markanvändningen i enlighet med markanvändnings- och bygglagen.

I [Pedersöre vindkraftsstrategi](#) ingår tre scenarier för utbyggnaden av vindkraftsproduktion i kommunen. Avsikten är att undersöka potentiella vindkraftsområden i kommunen samt följderna av de olika scenarierna. Undersökningen av scenarierna fungerar som grund för behandlingen av vindkraftsfrågor i kommunen.

Scenarierna är följande:

1. Vindkraft anvisas endast till områden där placeringen redan pågår eller är klar, såsom Mastbacka och Purmo. I detta alternativ anvisas cirka 20 procent av kommunens tysta områden och cirka 15 procent av kommunens mörka områden för vindkraft.
2. Vindkraft anvisas till alla sådana områden som identifierats lämpa sig för vindkraftsproduktion i vindkraftsundersökningen för Österbottens landskapsplan 2050. I dessa områden ingår utöver Mastbacka och Purmo även Stormyrans område i de mellersta delarna av kommunen. I detta alternativ anvisas cirka 24 procent av kommunens tysta områden och cirka 15 procent av kommunens mörka områden för vindkraft.

3. A) Utöver de områden som ingår i alternativen ovan anvisas ytterligare vindkraft till mindre områden i närheten av övriga vindkraftsområden, i anslutning till trafikleder och industriområden, främst i de norra delarna av kommunen. Kommunens sydöstra del bevaras som ett tyst och mörkt område. I detta alternativ anvisas cirka 34 procent av kommunens tysta områden och cirka 15 procent av kommunens mörka områden för vindkraft.

B) För vindkraft anvisas områden som är ännu mindre än i alternativ 3A, inklusive områden i den sydöstra delen av kommunen. I detta alternativ anvisas cirka 43 procent av kommunens tysta områden och cirka 20 procent av kommunens mörka områden för vindkraft.

5.5 Projektets och generalplanens mål

Målet för vindkraftsparken är att för sin del främja de klimatpolitiska mål som Finland har förbundit sig till. Avsikten med delgeneralplanen är att bygga en vindkraftspark med beaktande av naturmiljöns särdrag och konsekvenser för miljön samt att lindra eventuella skadliga konsekvenser som byggandet orsakar. Dessutom är delgeneralplanens syfte att beakta övriga markanvändningsbehov som berör området och de mål som uppstår under planeringsprocessen.

6 Framskridande av generalplaneringen

6.1 Planens aktualisering (våren 2021)

ABO Wind Oy framförde ett initiativ om att utarbeta Purmo delgeneralplan till Pedersöre kommun hösten 2020. Stadsstyrelsen godkände initiativet 14.12.2020 § 318 och beslutade att inleda generalplaneringen. Generalplanen anhängiggjordes genom kommunstyrelsens beslut 14.12.2020 § 318.

Ett program för deltagande och bedömning utarbetades i samband med att generalplanen för vindkraftsparken anhängiggjordes. Anhängiggörandet av delgeneralplanen och framläggandet av programmet för deltagande och bedömning (PDB) kungjordes i Österbottens tidning och Pietarsaaren sanomat. Kommunens invånare och andra intressenter har möjlighet att framföra sin åsikt om de metoder för deltagande och växelverkan som framförs i PDB samt om planens utredningar och konsekvensbedömning under hela planprocessens gång.

Programmet för deltagande och bedömning är tillgängligt vid kommundgården och på kommunens webbplats på adressen www.pedersore.fi under hela planprocessens gång. Programmet för deltagande och bedömning kompletteras vid behov under planläggningsprocessens gång.

Det första myndighetssamrådet om utgångspunkterna och målen för planeringen hölls 7.4.2021 som ett Teams-möte.

Efter att planerna anhängiggjorts ordnades ett gemensamt informations- och diskussionsmöte samtidigt med MKB-förfarandet 15.6.2021.

6.2 Generalplanens beredningsskede (början av 2023)

Pedersöre kommunstyrelse beslutade __.__.202_ § __ att lägga fram materialet från beredningsskedet för delgeneralplanen för Purmo vindkraftspark offentligt i enlighet med 62 § MBL och 30 § MBF __.__.– __.__.2023.

Om framläggandet kungörs i Österbottens tidning, i tidningen Pietarsaaren Sanomat och på Pedersöre kommuns webbplats.

Under framläggandet av materialet från planens beredningsskede ordnades ett gemensamt informations- och diskussionsmöte tillsammans med projektets MKB-förfarande __.__.202__.

Intressenterna och kommunens invånare har möjlighet att framföra en skriftlig eller muntlig åsikt om materialet från beredningsskedet och planutkastet under tiden för framläggandet. Utlåtanden om beredningsskedets material begärs från myndigheterna. Den inlämnade responsen bearbetas till en sammanfattning och motiverade bemötanden utarbetas till utlåtandena och åsikterna.

6.3 Generalplanens förslagsskede (slutet av 2023)

Detta kapitel kompletteras senare.

Pedersöre kommunstyrelse beslutar att lägga fram materialet från förslagsskedet för delgeneralplanen för Purmo vindkraftspark i enlighet med 65 § MBL och 19 § MBF.

Om framläggandet kungörs i Österbottens tidning, i tidningen Pietarsaaren Sanomat och på Pedersöre kommuns webbplats.

Planmaterialet är tillgängligt under hela framläggningstiden på Pedersöre kommuns webbplats på adressen www.pedersore.fi. Vid Pedersöre kommungård är det möjligt att bekanta sig med en pappersutskrift av planmaterialet.

Under framläggandet har intressenterna och kommuninvånarna möjlighet att lämna in en anmärkning mot materialet från förslagsskedet, endera skriftligt eller muntligt. Utlåtanden om förslagsskedets material begärs från myndigheterna. Den inlämnade responsen bearbetas till en sammanfattning och motiverade bemötanden utarbetas till utlåtandena och åsikterna.

6.4 Godkännande av generalplanen (2024)

Anmärkningar och utlåtanden som lämnats in om planförslaget besvaras med motiverade bemötanden. Generalplanen godkänns av Pedersöre kommunfullmäktige. Om beslutet att godkänna generalplanen kungörs officiellt i enlighet med 67 § MBL och 94 § MBF. Om besvär inte inlämnas träder planen i kraft när det lagakraftvunna beslutet om att godkänna planen har kungjorts (93 § MBF).

Generalplanen kan godkännas efter godkännandet av Österbottens landskapsplan 2050. Tidtabellen för landskapsplanen kan inverka på när generalplanen godkänns.

7 Generalplanens lösningar, beteckningar och bestämmelser

7.1 Helhetsstruktur och planens innehåll

För området för Purmo vindkraftspark i Pedersöre kommun utarbetas en generalplan med rättsverkningar. De centrala bestämmelserna i generalplanen koncentreras till att styra byggandet av vindparken.

Området för generalplanen har en yta på cirka 5 100 hektar. Generalplanen möjliggör byggande av högst 43 vindkraftverk. Området för generalplanen har till största delen anvisats som ett jord- och skogsbruksdominerat område (M-1) där det är tillåtet att placera vindkraftverk i områden som anvisats separat för ändamålet samt servicevägar, tekniska nät och monteringsområden för dessa.

Områdena för vindkraftverken har avgränsats i planen med tv-beteckning. Det riktgivande läget för ett enskilt vindkraftverk har anvisats med en streckad linje inom tv-området. I generalplanen anges den högsta tillåtna maximala höjden för vindkraftverken. I generalplanen tas emellertid inte ställning till vindkraftverkens mer detaljerade tekniska lösningar, såsom kraftverkseffekten.

I generalplanen anvisas dessutom servicevägar som betjänar vindkraftverken och jordkablar som förenar kraftverken med varandra. Beaktandet av naturvärden som observerats i området i samband med byggandet av vindkraftsparken har säkerställts genom planbeteckningar och -bestämmelser. Den interna elöverföringen i området genomförs främst som jordkablar. För elöverföringen anvisas områden för energiförsörjning till området med beteckningen EN. I områdena är det tillåtet att placera ett elstationsfält.

Järnvägsområdet Seinäjoki–Uleåborg ligger på den västra och norra sidan av planområdet. Från den närmaste kraftverksplatsen (nr 1) är avståndet till järnvägen cirka 8 kilometer, mätt från den närmaste kanten av den riktgivande platsen för vindkraftverket fram till järnvägens mittlinje.

7.2 Utkast till generalplan

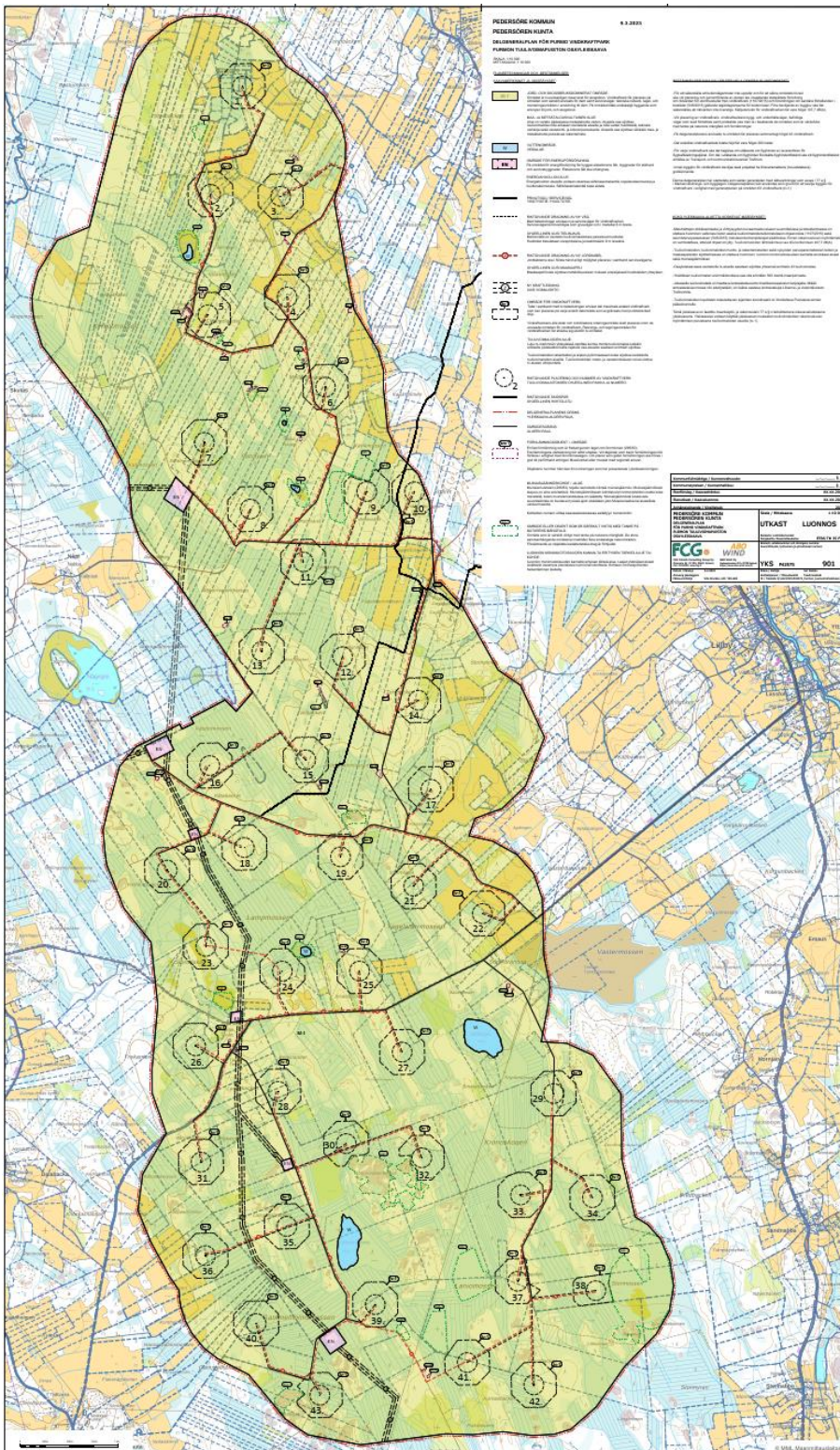


Bild 5. Utdrag ur planutkastet.

Utkastet till generalplan baserar sig på miljökonsekvensbedömningens alternativ ALT1. I utkastet till generalplanen anvisas en byggplats för sammanlagt 43 vindkraftverk. Den högsta tillåtna höjden för ett enskilt vindkraftverk är högst 300 meter från markytan och enhetseffekten är under 10 MW.

Största delen av planområdet har anvisats som jord- och skogsbruksdominerat område där det är tillåtet att bygga vindkraftverk (M-1). I området finns dessutom sex vattenområden (W) samt sex områden för energiförsörjning (EN) som reserverats för elöverföringen.

Till planområdets västra kant anvisas en ny kraftledning (Z). Avsikten är att den el som produceras i projektområdet överförs till det riksomfattande nätet genom att bygga en 400 kV:s kraftledning från projektområdet till Sandås elstation som planerats av stamnätsbolaget. Elstationen skulle ligga i Nykarleby stads område.

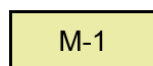
I planområdet finns flera områden eller objekt som är viktiga med tanke på naturens mångfald. Dessa har anvisats med beteckningen luo-1. I planområdet finns fornlämningar och tjärdalar (beteckning sm-x) som kvarstår utanför byggnadsområdena för vindkraftverken.

Skidspåret i planområdet har anvisats som riktgivande i planen.

7.3 Förslag till generalplan

Kompletteras i takt med att planprocessen framskrider.

7.4 Generalplanens beteckningar och bestämmelser

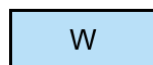


JORD- OCH SKOGSBRUKSDOMINERAT OMRÅDE.

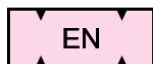
Området är huvudsakligen reserverat för skogsbruk. Vindkraftverk får placeras på områden som särskilt anvisats för dem samt servicevägar, tekniska nätverk, lager- och monteringsområden i anslutning till dem. På området tillåts byggande som anknyter till jord- och skogsbruk.

MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE.

Alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten. Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita niille erikseen osoitetulle alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueelle saa sijoittaa maa- ja metsätaloutta palvelevaa rakentamista.



VATTENOMRÅDE. VESIALUE.





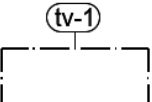






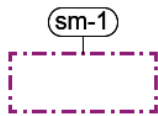
OMRÅDE FÖR ENERGIFÖRSÖRJNING.

På området för energiförsörjning får byggas elstationens fält, byggnader för ställverk och servicebyggnader. Elstationens fält ska inhängnas.

ENERGIAHUOLLON ALUE.

Energiahuollon alueelle voidaan rakentaa sähköasemakenttä, kojeistorakennuksia ja huoltorakennuksia. Sähköasemakenttä tulee aidata.

	PRIVATVÄG / SERVICEVÄG. YKSITYISTIE / HUOLTOTIE.
	RIKTGIVANDE DRAGNING AV NY VÄG. Med beteckningen anvisas nya servicevägar för vindkraftverken Servicevägarna förverkligas som grusvägar och i medeltal 8 m breda. OHJEELLINEN UUSI TIELINJAUS. Merkinnällä on osoitettu tuulivoimalaitoksia palvelevat huoltotiet. Huoltotiet toteutetaan sorapintaisina ja keskimäärin 8 m leveänä.
	RIKTGIVANDE DRAGNING AV NY JORDKABEL Jordkablarna ska i första hand enligt möjlighet placeras i samband servicevägarna. OHJEELLINEN UUSI MAAKAAPELI Maakaapelit tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan ensisijaisesti huoltoteiden yhteyteen.
	NY KRAFTLEDNING. UUSI VOIMAJOHTO
	OMRÅDE FÖR VINDKRAFTVERK. Talet i samband med tv-beteckningen anvisar det maximala antalet vindkraftverk som kan placeras på varje enskilt delområde som avgränsats med punktstreckad linje. Vinkraftverkens alla delar och rotorbladens roteringsområde skall placeras inom de anvisade områden för vindkraftverk. Resnings- och lagringsområden för vindkraftverken får sträcka sig utanför tv-området. TUULIVOIMALOIDEN ALUE. Luku tv-merkinnän yhteydessä osoittaa kuinka monta tuulivoimalaa kullekin erilliselle pistekatkoviivalla rajatulle osa-alueelle saadaan enintään sijoittaa. Tuulivoimaloiden rakenteiden ja siipien pyörimisalueen tulee sijoittua osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Tuulivoimaloiden nosto- ja varastointialueet voivat ulottua tv-alueen ulkopuolelle.
	RIKTGIVANDE PLACERING OCH NUMMER AV VINDKRAFTVERK TUULIVOIMALAITOKSEN OHJEELLINEN PAIKKA JA NUMERO.
	RIKTGIVANDE SKIDSPÅR. OHJEELLINEN HIIHTOLATU.
	DELGENERALPLANENS GRÄNS. YLEISKAAVA-ALUEEN RAJA.
	OMRÅDESGRÄNS. ALUEEN RAJA.



FORNLÄMNINGSOBJEKT / -OMRÅDE.

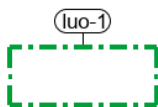
En fast fornlämning som är fredad genom lagen om fornminnen (295/63). Fornlämningens utsträckning bör alltid utredas. Vid åtgärder som berör fornlämningen bör förfaras i enlighet med fornminneslagen. Om planer som gäller fornlämningen ska höras i god tid på förhand antingen Museiverket eller museet med regionalt ansvar.

Objektets nummer hänvisar till numreringen som har presenterats i planbeskrivningen.

MUINAIJÄÄNNÖSKOHDE / -ALUE.

Muinaisuistolain (295/63) nojalla rauhoitettu kiinteä muinajäännös. Muinajäännöksen laajuus on aina selvittävää. Muinajäännökseen kohdistuvien toimenpiteiden osalta tulee menetellä, kuten muinaisuistolaissa on säädety. Muinajäännöstä koskevista suunnitelmista on kuultava hyvissä ajoin etukäteen joko Museovirastoa tai alueellista vastuumuseota.

Kohteiden numero viittaa kaavaselostuksessa esitettyyn numerointiin.



OMRÅDE ELLER OBJEKT SOM ÄR SÄRSKILT VIKTIG MED TANKE PÅ NATURENS MÅNGFALD.

Område som är särskilt viktigt med tanke på naturens mångfald. De stora sammanhängande områdena innehåller flera småskaliga naturområden. Försämrande av objektets karakteristiska drag är förbjudet.

LUONNON MONIMUOTOISUUDEN KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE TAI KOHDE.

Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Laajat yhtenäiset alueet sisältävät useampia pienialaisia luonnonarvokohteita. Kohteen ominaispiirteiden heikentäminen kielletty.

7.5 Bestämmelser som berör hela området för generalplanen

Allmänna bestämmelser som berör hela planområdet:

För att förebygga bullerolägenheter och trygga trivseln ska statsrådets förordning om riktvärden för utomhusbuller från vindkraftverk (1107/2015) och åtgärdsgränserna för bullernivåer inomhus enligt förordningen om boendehälsa (545/2015) beaktas vid planeringen. Innan bygglov beviljas ska det säkerställas att riktvärdena inte överskrider. Utgångsljudnivån för vindkraftverken får vara högst 107,7 dB(A).

Vid placeringen av vindkraftverken, vindkraftverkens service- och byggvägar samt placeringen av befintliga vägar ska grundförbättras samt jordkablar ska områden som är värdefulla med tanke på naturens mångfald samt fornlämningar beaktas.

I de tv-områden som anvisats i delgeneralplanen är det tillåtet att placera högst 43 vindkraftverk.

Den maximala höjden för ett enskilt vindkraftverk får vara högst 300 meter från markytan.

För varje vindkraftverk ska flyghinderutlåtande sökas från leverantören av flygtrafikledningstjänster. Om det förutsätts i flyghinderutlåtandet ska flyghindertillstånd även ansökas från Trafik- och kommunikationsverket Traficom.

Koordinaterna för vindkraftverkens slutliga läge ska meddelas till Försvarmaktens huvudstab.

Denna plan har utarbetats som en sådan generalplan med rättsverkningar som avses i 77 a § i markanvändnings- och bygglagen. Delgeneralplanen kan användas som grund för att bevilja bygglov för vindkraftverken på platserna som anvisats för dem (tv-1-områden).

8 Generalplanens konsekvenser

Konsekvensbedömningen för generalplanen för vindkraft i Purmo har gjorts som en del av projektets MKB-förfarande. Konsekvensbedömningen preciseras vid behov under planprocessens gång i denna planbeskrivning.

I projektet undersöks projektets konsekvenser på ett övergripande sätt för människor, naturen, miljöns kvalitet och tillstånd, markanvändningen och naturresurserna samt deras centrala interaktionsförhållanden.

De utredningar och den konsekvensbedömning som utarbetats för projektet fungerar som grund för generalplaneringen. Avsikten med att utreda konsekvenserna är att få information om planeringslösningarnas betydelse under planeringen och på så sätt förbättra kvaliteten av den slutliga planen. Utredningen av konsekvenser grundar sig på tillgängliga grunduppgifter och utredningar om området, terrängbesök, kartstudier, modelleringar, utgångsuppgifter från intressenterna, utlåtanden och åsikter samt på analyser av egenskaper som förändrar omgivningen för de planer som utarbetas.

I kapitlet nedan presenteras de centrala konsekvenserna av de planer som presenteras i generalplanen.

8.1 Typiska miljökonsekvenser för vindkraftsparker

De mest centrala miljökonsekvenserna som orsakas av vindkraftsprojekt består vanligtvis av visuella konsekvenser för landskapet. Beroende på läget kan konsekvenser även orsakas av vindkraftverkens driftsljud samt skuggeffekter som uppstår då rotorn roterar. Av de konsekvenser som riktas till naturmiljön består de mest betydande konsekvenserna som ska beaktas av sådana konsekvenser som riktas till fåglar.

De konsekvenser som uppstår under vindkraftsparkens livscykel indelas i tre skeden: konsekvenser som uppstår under **byggnadsskedet, driftskedet och då vindkraftsparken tas ur bruk**. De konsekvenser som uppstår under byggandet är kortvariga och orsakas huvudsakligen i samband med röjning av vegetation som är nödvändig för att bygga vägar, vindkraftverksområden och luftledning, de trafikkonsekvenser som uppstår i samband med transporter samt ljud från arbetsmaskiner. De konsekvenser som uppstår under vindkraftsparkens drift riktas huvudsakligen till landskapet och fåglarna. De konsekvenser som nedläggningen av kraftverken medför är jämförbara med byggskedet, men de är lindrigare. De konsekvenser som uppstår i samband med nedläggningen är kortvariga och de uppstår huvudsakligen genom ljud från arbetsmaskiner och trafik.

8.2 Generalplanens förhållande till de mål som ställts upp i utgångsmaterialet

8.2.1 Planens förhållande till innehållskraven för en generalplan

När en generalplan utarbetas ska följande faktorer beaktas i den mån som förutsätts av styrningsmålet och noggrannheten för den generalplan som utarbetas. Generalplanen får inte orsaka markägare eller andra rättsinnehavare oskäligen olägenheter. Därutöver ska utom vad som bestäms 77 a § i MBL om generalplaner som styr utbyggnad av vindkraft beaktas särskilda innehållskrav i generalplaner för byggande av vindkraft.

Delgeneralplanens förhållande till innehållskraven för en generalplan:

- 1) att samhällsstrukturen fungerar, att ekonomin och ekologin är hållbara
- 2) att den befintliga samhällsstrukturen utnyttjas
- 3) att behov i anslutning till boendet och tillgången till service tillgodoses
- 4) att trafiken, i synnerhet kollektivtrafiken och den lätta trafiken, samt energiförsörjningen, vatten och avlopp samt avfallshanteringen kan ordnas på ett ändamålsenligt och hållbart sätt med tanke på miljön, naturtillgångarna och ekonomin
- 5) att möjligheter till en trygg, sund och för olika befolkningsgrupper balanserad livsmiljö beaktas
- 6) att verksamhetsbetingelser ordnas för kommunens näringsliv
- 7) att miljöolägenheterna minskas
- 8) att den byggda miljön, landskapet och naturvärdena värnas
- 9) att det finns tillräckligt med områden som lämpar sig för rekreation

Generalplanen berör endast den planerade vindkraftsparken som förutom av vindkraftverk även omfattar byggnads- och servicevägar mellan kraftverken, jordkablar och transformatorstationer. Vindkraftsparken utnyttjar huvudsakligen befintlig infrastruktur, bland annat genom att utnyttja vägnätet i området. Purmo vindkraftsparks anslutning till elnätet har planerats endera som en 400 kV:s kraftledning till Sandås elstation (ALT1 och ALT2) eller som en medel-/högspänningsjordkabel eller en 110 kV:s luftledning till den sydvästra sidan av projektområdet (ALT3). Medel- eller högspänningsjordkabeln skulle ansluta till Esse Elektrokraft Ab:s elstation i Kojola och luftledningen på 110 kV till Oy Herrfors Ab:s 110 kV:s luftledning på avsnittet Jussila–Voltti.

Vindkraftsparkernas interna elöverföring mellan elstationerna och vindkraftverken genomförs med jordkablar. Förbindelsen mellan elstationen har planerats som kraftledning. De vindkraftverk som placeras i området begränsar inte avsevärt möjligheterna att röra sig i området. Generalplanen är baserad på inventeringar, utredningar och konsekvensbedömningar av landskapet, den byggda miljön, naturvärden och miljöolägenheter (buller, skugg effekter). Generalplanen orsakar inga orimliga olägenheter för markägarna i planeringsområdet eller närliggande områden. I planen avgränsas områden som krävs för vindkraftverken, servicevägarna i anslutning till dem samt för elstationen. Jord- och skogsbruk kvarstår fortfarande som den huvudsakliga markanvändningsformen i området.

Generalplanens förhållande till särskilda innehållskrav för generalplan för utbyggnad av vindkraft:

- 1) generalplanen styr byggandet och annan områdesanvändning på området tillräckligt,
- 2) den planerade utbyggnaden av vindkraft och annan planerad markanvändning lämpar sig för landskapet och omgivningen,
- 3) det är möjligt att ordna vindkraftverkets tekniska service och elöverföring.

De särskilda kraven på innehållet i en generalplan som gäller utbyggnad av vindkraft har beaktats i generalplanen enligt följande:

Innehållet, framställningssättet och måttskalan har utarbetats med beaktande av generalplanens styrande verkan. Generalplanens måttskala är 1:10 000. Områdena har avgränsats noggrant på plankartan för att

planen direkt ska kunna styra bygglovsförfarandet. I planen anvisas områden där vindkraftverken ska placeras.

I samband med projektet utredes vindkraftverkens konsekvenser för landskapsbilden på ett omfattande sätt. Konsekvenserna för naturvärden, bevarandet av kulturmiljöns värden, fornlämningar, rekreationsbehov och boende- och livsmiljöernas kvalitetsaspekter har utretts på ett omfattande sätt i samband med planprocessen.

Vid planeringen och planläggningen har arrangemangen för teknisk försörjning och elöverföring beaktats genom att skapa möjligheter för kabeldragning och anslutning till elnätet.

8.2.2 Planens förhållande till de riksomfattande målen för områdesanvändningen

De riksomfattande målen för områdesanvändningen (VAT) är en del av systemet för planeringen av områdesanvändningen i enlighet med markanvändnings- och bygglagen. Enligt 24 § i markanvändnings- och bygglagen ska målen beaktas och genomförandet av dem främjas i landskapsplaneringen, i kommunernas planläggning och i statliga myndigheters verksamhet. Statsrådet fattade beslut om de riksomfattande målen för områdesanvändningen 14.12.2017. Genom beslutet ersatte statsrådet sitt beslut från 2000 och sitt reviderade beslut från 2008 om de riksomfattande målen för områdesanvändningen. Statsrådets beslut trädde i kraft 1.4.2018. De riksomfattande målen för områdesanvändningen berör samhällsstrukturen, möjligheterna att röra sig, levnadsmiljöns kvalitet, natur- och kulturarv samt användningen av naturresurser och energiförsörjningen.

Delgeneralplanen för Purmo vindkraftspark berörs framför allt av de riksomfattande målen för områdesanvändningen nedan. I samband med detta bedömdes även hur målen uppnås i detta projekt. Bedömningen baserar sig på resultaten av den miljökonsekvensbedömning som gjorts för projektet. För byggandet av vindkraftverken har tre egentliga alternativ, ALT1, ALT2 och ALT3, undersökts i MKB-förfarandet.

Fungerande samhällen och hållbara färdsätt

Mål: En polycentrisk områdesstruktur som bildar nätverk och grundar sig på goda förbindelser främjas i hela landet och möjligheterna att utnyttja styrkorna i de olika områdena understöds. Förutsättningar skapas för att utveckla närings- och företagsverksamhet samt för att åstadkomma en sådan tillräcklig och mångsidig bostadsproduktion som befolkningsutvecklingen förutsätter.

- **Förverkligande i generalplanen:** Vid genomförandet av vindkraftsparken har områdenas egna styrkor, lägesfaktorer och stärkande av näringslivets förutsättningar beaktats. Generalplanen ökar den lokala elproduktionen och på så sätt områdets självförsörjning. Vindkraftsparken främjar även Pedersöre kommuns livskraft och självförsörjning. Generalplaner för vindkraft främjar verksamhetsförutsättningarna för företag som utvecklar vindkraftsprojekt.

Mål: Förutsättningar skapas för en kolsnål och resurseffektiv samhällsutveckling, som i främsta hand stöder sig på den befintliga strukturen. Genom stora stadsregioner förstärks en sammanhållen samhällsstruktur.

- **Förverkligande i generalplanen:** Vinden är en förnybar energikälla och främjar på så sätt målet om en kolsnål samhällsutveckling. Projektet gynnar befintliga konstruktioner bl.a. i fråga om vägar och elöverföring.

En sund och trygg miljö

Mål: Man förbereder sig på extrema väderförhållanden och översvämningar samt på verkningarna från klimatförändringen. Nytt byggande placeras utanför översvämningriskområden eller hanteringen av översvämningrisker säkerställs på annat sätt.

- **Förverkligande i generalplanen:** Områdets närmiljö och naturtillstånd har beaktats vid placeringen av vindkraftsparken. Området för generalplanen ligger inte i ett område med risk för översvämning. Vindkraft är en av de mest miljövänliga energiformerna.

Mål: Olägenheter för miljön och hälsan som orsakas av buller, vibrationer och dålig luftkvalitet förebyggs.

- **Förverkligande i generalplanen:** För att förebygga bullerolägenheter har vindkraftverken placerats så långt som möjligt från bebyggelsen och andra objekt som är känsliga för störningar.

Mål: Ett tillräckligt stort avstånd lämnas mellan verksamheter som orsakar skadliga hälsoeffekter eller olycksrisker och verksamheter som är känsliga för effekterna, eller också hanteras riskerna på annat sätt.

- **Förverkligande i generalplanen:** De skador som vindkraftverken eventuellt orsakar för människors hälsa har beaktats genom att placera kraftverken långt från bebyggelsen och andra funktioner som är känsliga för konsekvenser. Genom buller- och skuggningsmodelleringarna har det påvisats att rörliga skuggor eller bullervärden inte överskrider bestämmelser och riktvärden för bebyggelse.

Mål: Förutsättningarna för rikets övergripande säkerhet säkerställs, i synnerhet försvarets och gränsbevakningens behov. För dessa tryggas tillräckliga regionala utvecklingsförutsättningar och verksamhetsbetingelser.

- **Förverkligande i generalplanen:** Ett utlåtande om byggande av 48 vindkraftverk (nu planeras högst 44 kraftverk) (höjd 300 meter) i Purmoområdet har begärts av Försvarmakten. Försvarmaktens utlåtande har erhållits 19.11.2020. Utlåtandet har uppdaterats 19.4.2022 så att det berör 43 vindkraftverk. I sitt utlåtande konstaterar Försvarmakten att vindkraftverkens konsekvenser för Försvarmaktens verksamhet har undersökts i samband med planeringen av Purmo vindkraftspark i Pedersöre. Baserat på detta konstaterar Huvudstaben att de vindkraftverk som beskrivs i planen inte bedöms orsaka betydande konsekvenser för Försvarmaktens verksamhet. Försvarmakten motsätter sig inte byggande av de vindkraftverk som beskrivs i planen för Purmoområdet i Pedersöre. Vid den fortsatta planeringen begärs ett utlåtande av Försvarmakten om ett mer detaljerat antal kraftverk och deras lägen.

En livskraftig natur- och kulturmiljö samt naturtillgångar

Mål: Det sörs för att den nationellt värdefulla kulturmiljöns och naturarvets värden tryggas.

- **Förverkligande i generalplanen:** Vindkraftverken har placerats så långt som möjligt från objekt som är värdefulla med tanke på kulturmiljö, byggnadsarv och naturarv för att trygga deras karaktär. Det planerade projektet och dess förhållande till nationella landskaps-, kultur- och naturvärden har bedömts i samband med detta bedömningsförfarande. I planeringsområdet finns inga nationellt betydande landskapsområden eller kulturhistoriska miljöer. I projektområdet finns fornlämningsobjekt och övriga kulturarvsobjekt. Konsekvenser för kulturmiljön beskrivs noggrannare i kapitel 8.

Mål: Bevarandet av områden och ekologiska förbindelser som är värdefulla med tanke på naturens mångfald främjas.

- **Förverkligande i generalplanen:** Vid planeringen av vindkraftsparken beaktas bevarandet av områden som är värdefulla och känsliga med tanke på naturens mångfald och ekologiska förbindelser genom att placera vindkraftverken på tillräckligt långt avstånd från sådana områden. Objekt som är värdefulla med tanke på naturen har identifierats i planområdet och dess närhet och de har beaktats vid planeringen.

Mål: Förutsättningar för bio- och cirkulär ekonomi skapas och ett hållbart utnyttjande av naturtillgångar främjas. Det sörs för att sammanhängande odlings- och skogsområden som är viktiga för jord- och skogsbruket samt områden som är viktiga för den samiska kulturen och de samiska näringarna bevaras.

- **Förverkligande i generalplanen:** *Genom vindkraft främjas hållbart utnyttjande av naturresurser eftersom vindkraft som energiform inte förbrukar icke-förnybara naturresurser för energiproduktion. Planen förhindrar inte utövande av jord- och skogsbruk i planområdet.*

En energiförsörjning med förmåga att vara förnybar

Mål: 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.

- **Förverkligande i generalplanen:** *Vindkraft är en förnybar energiproduktionsform. Purmo vindkraftspark består som mest av 43 vindkraftverk och stöder på så sätt målet om att placera vindkraftverken koncentrerat i grupper.*

Mål: 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.

- **Förverkligande i generalplanen:** *Generalplanen för vindkraft i Purmo äventyrar inte sträckningar för kraftledningar och gasrör för fjärrtransport som har betydelse för den nationella energiförsörjningen eller möjligheterna att bygga sådana.*

8.2.3 Österbottens landskapsplan

8.2.3.1 Landskapsplanens beteckningar och mål i området för generalplanen

Österbottens förbund har påbörjat uppgörandet av Österbottens landskapsplan 2050. Österbottens landskapsstyrelse beslutade lägga fram planutkastet under tiden 27.4-31.5.2023. I planutkast har projektområdet utpekats som vindkraftsområde (tv-2).

I området för generalplanen gäller Österbottens landskapsplan 2040 som godkändes av landskapsfullmäktige 15.6.2020. (Bild 6) Landskapsplanen trädde i kraft 11.9.2020 i enlighet med 201 § MBL. När Österbottens landskapsplan 2040 trädde i kraft ersatte den Österbottens landskapsplan och dess etapplandskapsplaner.

Österbottens förbund har övergått till en rullande planläggning och utarbetandet av Österbottens landskapsplan 2050 inleddes 28.9.2020. Landskapsplanen 250 kommer att vara en helhetslandskapsplan och avsikten är att den ska godkännas av landskapsfullmäktige i slutet av 2024. Planen kommer att ersätta Österbottens landskapsplan 2040. Planens program för deltagande och bedömning har varit framlagt 2-31.3.2022 och det första myndighetssamrådet har hållits 2.6.2022.

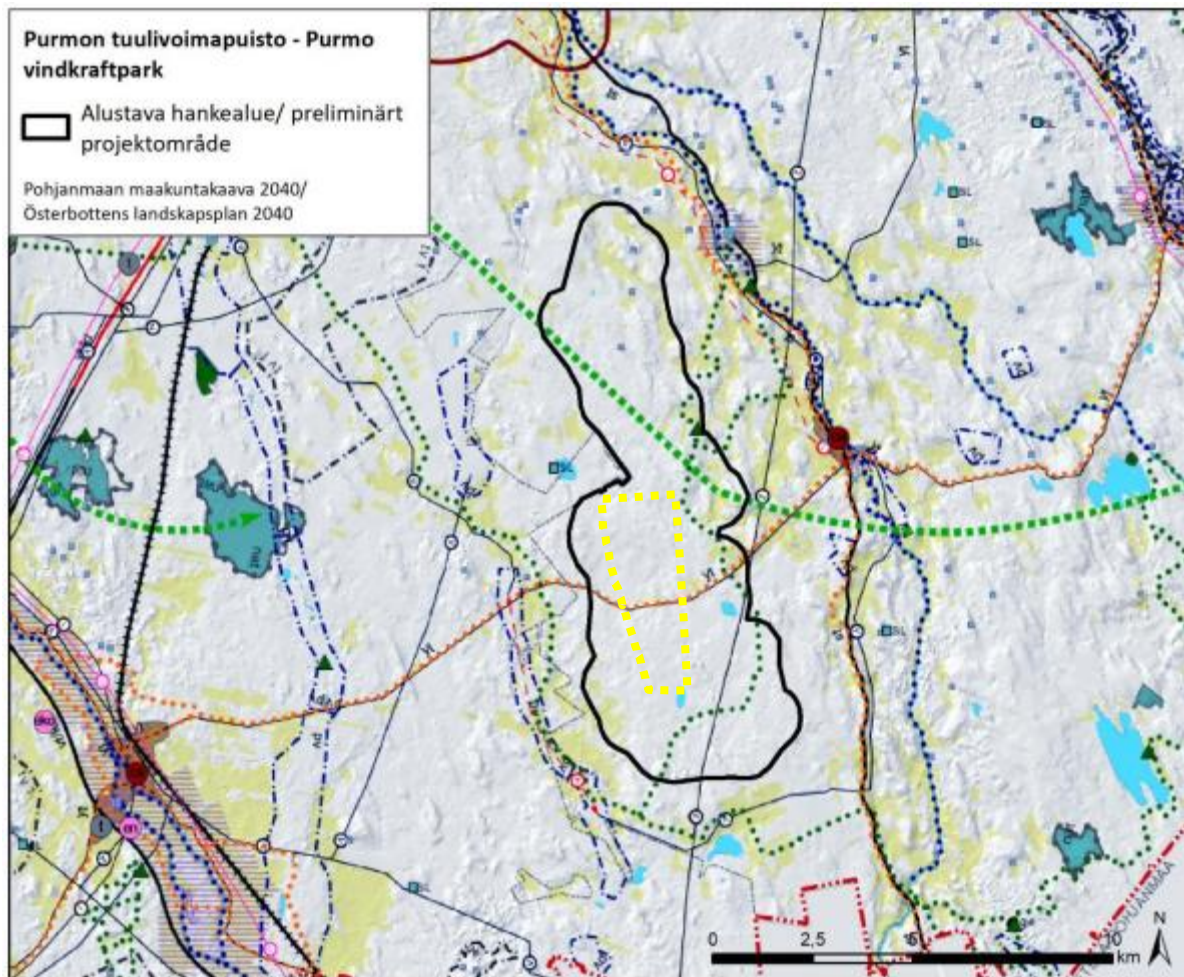






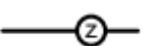




Bild 6. Purmo planeringsområde i förhållande till Österbottens landskapsplan 2040.

I landskapsplanen är planområdets huvudsakliga markanvändningsändamål landsbygdsområde. I planområdet finns dessutom ett behov av en ekologisk förbindelse, ett rekreations- eller turistmål, ett naturskyddsområde, en paddlingsled, en riktgivande cykelled, en riktgivande friluftsled, en kraftledning, förbindelseväg 7390 och ett fornlämningsobjekt. Projektområdet ligger inte i de områden för vindkraft som anvisats i landskapsplanen.

Beteckningarna i Österbottens landskapsplan 2040 i projektområdet och på 1 kilometers avstånd:

	<p>Fornlämning som fredats med stöd av fornminneslagen</p> <p>Med egenskapsbeteckningen anvisas fasta fornlämningar som fredats enligt fornminneslagen (295/1963).</p> <p>Skyddsbestämmelse: Vid planering av markanvändning och åtgärder som kan inverka på fornlämningar bör man rådgöra med museimyndigheten. Bestämmelsen gäller alla fasta fornlämningar, även de som ännu inte är införda i Museiverkets fornminnesregister.</p> <p>Planeringsbestämmelse: Vid planering av markanvändningen och åtgärder bör kultur-, landskaps- och naturvärdena beaktas.</p>
---	--

	<p>Område som är skyddat eller avses bli skyddat enligt naturvårdslagen (SL)</p> <p>Med områdesreserveringsbeteckningen anvisas områden som är skyddade eller avses bli skyddade enligt naturvårdslagen. Till arealen mindre skyddsområden anvisas med en objektsbeteckning. På området gäller bygginskränkning enligt 33 § i markanvändnings- och bygglagen.</p> <p>Skyddsbestämmelse: Speciell uppmärksamhet ska fästas vid att bevara och trygga områdets naturvärden samt vid att undvika sådana åtgärder som äventyrar de värden för vilka området bildats eller är avsett att bildas till ett naturskyddsområde.</p>
	<p>Rekreations-/turismobjekt</p> <p>Med objektsbeteckningen anvisas områden avsedda för allmän rekreation, idrott och turism.</p> <p>Planeringsbestämmelse: Markanvändning och åtgärder i området bör planeras så att förutsättningarna för att använda området för allmän rekreation, idrott och turism, områdets tillgänglighet samt tillräcklig service- och utrustningsnivå tryggas. Området ska planeras så att det stöder naturturismnäringen. Då rekreations-/turismobjekt planeras ska uppmärksamhet fästas vid deras betydelse i grönområdesstrukturen och de bör om möjligt via cykel- och friluftsleder bilda samverkande nätverk på landskapsnivå. Vid planering och åtgärder bör kulturmiljö-, landskaps- och naturvärden beaktas.</p>
	<p>Riktgivande friluftsled</p> <p>Med utvecklingsprincipsbeteckningen anvisas friluftsleder.</p> <p>Planeringsbestämmelse: Mer detaljerad planering och utmärkning av friluftsleden bör ske i samarbete med markägare och myndigheter. Då friluftsleden planeras ska uppmärksamhet fästas vid dess betydelse i grönområdesstrukturen och den bör om möjligt sammanbinda rekreationsområden, rekreations- och turismobjekt, värdefulla kulturmiljöer och naturskyddsområden till samverkande nätverk på landskapsnivå. Vid planering och åtgärder bör kulturmiljö-, landskaps- och naturvärden beaktas.</p>
	<p>Riktgivande cykelled</p> <p>Med utvecklingsprincipsbeteckningen anvisas cykelleder.</p> <p>Planeringsbestämmelse: Mer detaljerad planering och utmärkning av cykelleden bör ske i samarbete med markägare och myndigheter. Vid planering av leden ska man sträva efter att använda befintliga vägar och gång- och cykeltrafikleder. Då cykelleden planeras ska uppmärksamhet fästas vid dess betydelse i grönområdesstrukturen och den bör om möjligt sammanbinda landskapets rekreationsområden, rekreations- och turismobjekt, värdefulla kulturmiljöer och naturskyddsområden till samverkande nätverk på landskapsnivå. Vid planering och åtgärder bör kulturmiljö-, landskaps- och naturvärden beaktas.</p>
	<p>Behov av ekologisk förbindelse</p> <p>Med utvecklingsprincipsbeteckningen anvisas ekologiska förbindelsebehov. De ekologiska förbindelserna säkerställer rörelse- och fortplantningsmöjligheterna för sådana arter som är viktiga för naturens mångfald.</p> <p>Planeringsbestämmelse: Markanvändning och åtgärder i området bör planeras och genomföras så att de ekologiska förbindelserna kan tryggas, utvecklas och förverkligas.</p>
	<p>Kraftledning</p> <p>Med linjebeteckningen anvisas kraftledningar med en spänning på 110 eller 400 kV. På ledningsområden gäller bygginskränkning enligt 33 § i markanvändnings- och bygglagen.</p>

	<p>Stomvattenledning</p> <p>Med linjebeteckningen anvisas stomvattenledningar.</p>
<p>yt</p> 	<p>Förbindelseväg</p> <p>Med linjebeteckningen anvisas de mest betydande förbindelsevägarna (i medeltal minst 350 fordon per dygn). På vägområdet gäller bygginskränkning enligt 33 § i markanvändnings- och bygglagen.</p>

Tysta och mörka områden

I Österbottens landskapsplan 2040 utreddes tysta och mörka områden och i planen ges rekommendationer för hur de ska beaktas.

Med ett **tyst område** avses ett område som inte nås av buller som orsakas av människan. I tysta områden hörs endast ljud från naturen. Det finns ingen entydig definition eller entydigt definitionssätt för tysta områden. Pedersöre har 2016 låtit göra en GIS-analys av de mörka och tysta områdena i Pedersöre. I denna analys var gränsvärdet för tysta områden 35 dB. (Bild 7)

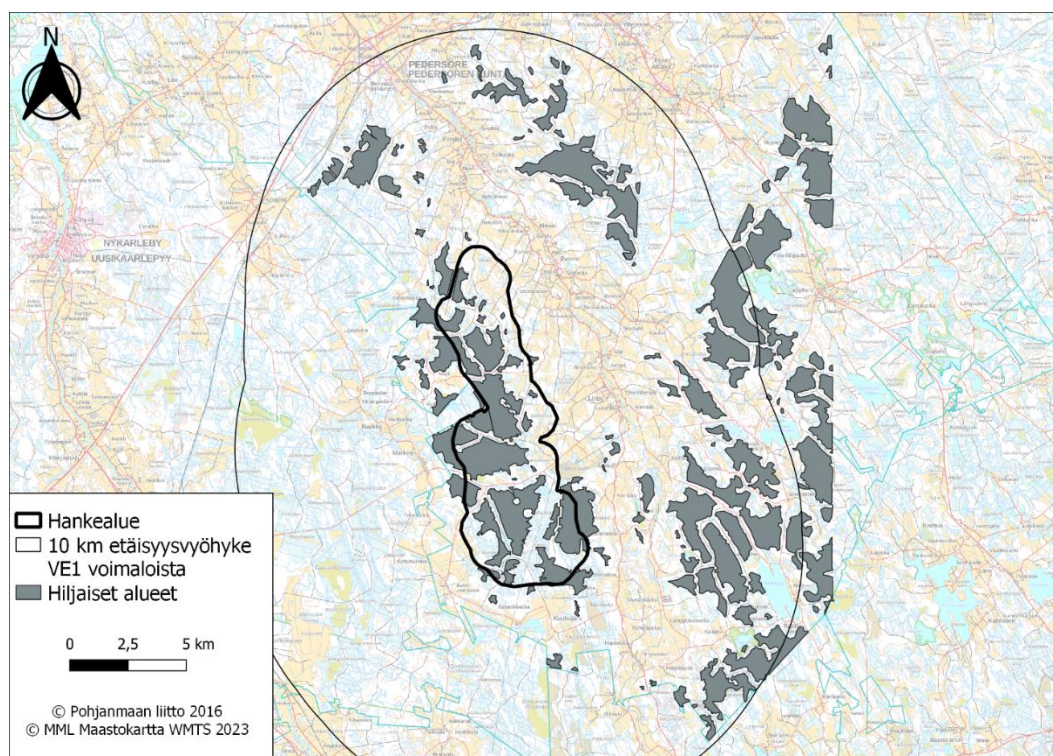


Bild 7. Tysta områden som anvisas i Österbottens landskapsplan 2040 (<35 dB). Projektområdet har avgränsats på kartan med svart linje.

Med ett **mörkt område** avses ett område som inte nås av ljus som orsakas av människan, det vill säga ett område utan ljusföroreningar. Det finns ingen etablerad definition för ljusföroreningar, men vanligtvis uppfattas konstgjort utomhusljus nattetid som ljusföroreningar, eftersom sådant ljus lättast upplevs som stö-

rande. Mest ljusföroreningar orsakas av trafik- och servicesektorerna. Det finns få helt mörka områden, men de är viktiga för naturturismen och för att tydligt kunna gestalta stjärnhimlen.

I samband med landskapsplanen gjordes en geodataanalys vars resultat presenteras på temakartan. På temakartan presenteras ljusföroreningarna med hjälp av Bortles skala. Skalan beskriver ljusföroreningarnas mängd på natthimlen och skalan har nio steg. I ett område med en helt mörk himmel är det möjligt att se hela stjärnhimlen, medan naturliga ljuskällor syns mer dämpat i områden med en typisk mörk himmel. På landsbygden kan ljusföroreningar synas i horisonten, men ovanför den är himlen mörk. (Bild 8)

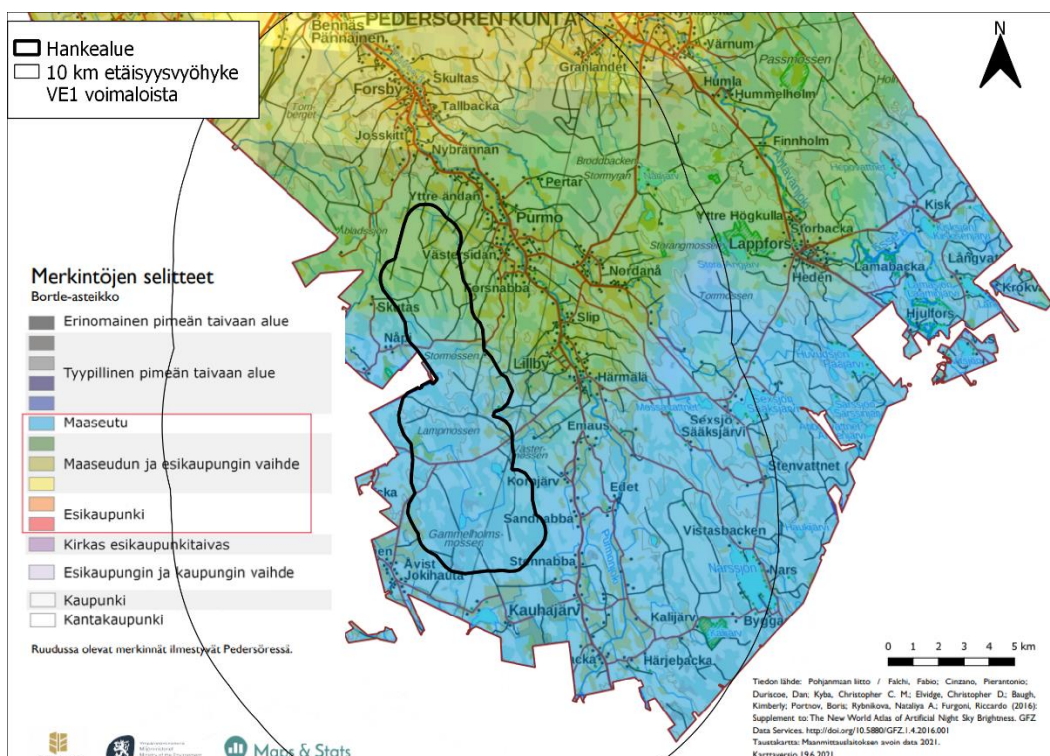


Bild 8. Temakarta över mörka områden från Österbottens landskapsplan 2040. Projektområdet har avgränsats på kartan med svart linje.

8.2.3.2 Generalplanens förhållande till landskapsplanen

I planutkastlösningen är det möjligt att bygga 43 kraftverk i planområdet. Projektområdet ligger inte i de områden för vindkraft som anvisats i Österbottens landskapsplan.

Projektets förhållande till de planeringsbestämmelser i Österbottens landskapsplan 2040 som berör projektområdet:

- **Riktgivande friluftsled. Planeringsbestämmelse:** Mer detaljerad planering och utmärkning av friluftsleden bör ske i samarbete med markägare och myndigheter. Då friluftsleden planeras ska uppmärksamhet fästas vid dess betydelse i grönområdesstrukturen och den bör om möjligt sammanbinda rekreatiomsområden, rekreatioms- och turismobjekt, värdefulla kulturmiljöer och natur-

skyddsområden till samverkande nätverk på landskapsnivå. Vid planeringen och åtgärderna ska värden i kulturmiljön, landskapet och naturvärdena beaktas.

- **Förverkligande i projektet:** Beteckningen för den riktgivande friluftsleden riktas till projektområdets södra och östra delar. Vindkraftsproduktionen i området förhindrar inte möjligheterna att röra sig i området, och den eventuella friluftsleden kan styras så att den går på ett tryggt sätt genom området. Under byggandet kan tillfälliga begränsningar utfärdas i området.
- **Behov av ekologisk förbindelse. Planeringsbestämmelse:** Markanvändning och åtgärder i området bör planeras och genomföras så att de ekologiska förbindelserna kan tryggas, utvecklas och förverkligas.
 - **Förverkligande i projektet:** Beteckningen för behov av ekologisk förbindelse berör den mellersta delen av projektområdet. Vindkraftverken förändrar skogen och åkerområdena till områden för energiproduktion och nya vägförbindelser byggs i området. Utanför de bebyggda områdena förblir markanvändningen huvudsakligen oförändrad. Projektets elöverföringsalternativ ligger utanför beteckningen för *behov av ekologisk förbindelse*.
- **Riktgivande cykelled. Planeringsbestämmelse:** Mer detaljerad planering och utmärkning av cykelleden bör ske i samarbete med markägare och myndigheter. Vid planering av leden ska man sträva efter att använda befintliga vägar och gång- och cykeltrafikleder. Då cykelleden planeras ska uppmärksamhet fästas vid dess betydelse i grönområdesstrukturen och den bör om möjligt sammanbinda landskapets rekreationsområden, rekreations- och turismobjekt, värdefulla kulturmiljöer och naturskyddsområden till samverkande nätverk på landskapsnivå. Vid planering och åtgärder bör kulturmiljö-, landskaps- och naturvärden beaktas.
 - **Förverkligande i projektet:** En riktgivande cykelled har anvisats till Jeppovägen som går genom projektområdet (7390). Befintliga vägförbindelser beaktas i vindkraftsprojektet och projektet inverkar inte på användningen av vägarna.
- **Rekreations-/turismobjekt. Planeringsbestämmelse:** Markanvändning och åtgärder i området bör planeras så att förutsättningarna för att använda området för allmän rekreation, idrott och turism, områdets tillgänglighet samt tillräcklig service- och utrustningsnivå tryggas. Området ska planeras så att det stöder naturturismnäringen. Då rekreations-/turismobjekt planeras ska uppmärksamhet fästas vid deras betydelse i grönområdesstrukturen och de bör om möjligt via cykel- och friluftsleder bilda samverkande nätverk på landskapsnivå. Vid planering och åtgärder bör kulturmiljö-, landskaps- och naturvärden beaktas.
 - **Förverkligande i projektet:** Objektbeteckningen har anvisats till den östra delen av projektområdet. Vindkraftverken förändrar skogen och åkerområdena till områden för energiproduktion och nya vägförbindelser byggs i området. Utanför de bebyggda områdena förblir markanvändningen huvudsakligen oförändrad. Projektets elöverföringsalternativ ligger utanför beteckningen *rekreations-/turismobjekt* och konsekvenserna är lindriga.
- **Område som är skyddat eller avses bli skyddat enligt naturvårdslagen. Planeringsbestämmelse:** Speciell uppmärksamhet ska fästas vid att bevara och trygga områdets naturvärden samt vid att undvika sådana åtgärder som äventyrar de värden för vilka området bildats eller är avsett att bildas till ett naturskyddsområde.

- **Förverkligande i projektet:** Projektområdet och det närmaste ruttalternativet för elöverföringen ligger på under en kilometers avstånd från ett privat naturskyddsområde som anvisats i landskapsplanen. Till området riktas inga åtgärder genom projektet. Projektets konsekvenser för de områden som anvisats för skydd i landskapsplanen är lindriga.
- **Fornlämning som fredats med stöd av fornminneslagen. Planeringsbestämmelse:** Vid planering av markanvändningen och åtgärder bör kulturmiljö-, landskaps- och naturvärdena beaktas.
 - **Förverkligande i projektet:** En arkeologisk inventering har gjorts i samband med Purmo vindkraftsprojekt. Vid inventeringen utreddes fornlämningsobjekt i vindkraftsparkens och de alternativa elöverföringsrutternas områden. Projektet inverkar på markanvändningen i byggnadsområdena för vindkraftsverken, servicevägarna och elöverföringsrutterna och kan på så sätt även orsaka konsekvenser för fornlämningarna. Vid den noggrannare fortsatta planeringen och byggandet av kraftverk, servicevägar, jordkabelsträckningar och elöverföring ska fornlämningsobjekten beaktas så att byggnadsåtgärder inte riktas till objektets område eller till dess omedelbara närhet. Vid behov kan objektet markeras i terrängen eller skyddas under byggandet av vindkraftverket. Enligt uppgifter från museiregistret och arkeologiska inventeringar som gjorts under projektet finns det flera fornlämningar och kulturarvsobjekt i området för vindkraftsparken eller på projektets elöverföringsrutter. Projektets konsekvenser för de fornlämningsobjekt som anvisats för skydd i landskapsplanen är lindriga.
- **Paddlingsled. Planeringsbestämmelse:** Mer detaljerad planering och utmärkning av paddlingsleden samt sjösättnings- och rastplatser bör ske i samarbete med markägare och myndigheter. Vid planering och åtgärder bör kulturmiljö-, landskaps- och naturvärden beaktas.
 - **Förverkligande i projektet:** Elöverföringsrutterna korsar Lappo å som anvisats med en beteckning för en paddlingsled. Åtgärderna i samband med byggandet av elöverföringsrutterna kan inverka på rekreationsanvändningen av ån. I övrigt har projektet inga negativa konsekvenser.

Allmänna planeringsrekommendationer som berör tysta och mörka områden:

- **Allmän planeringsrekommendation för tysta områden.** Vid planering och förverkligande av markanvändning och åtgärder bör de tysta områden som finns anvisade på tematkartan samt deras närområden beaktas så att det är möjligt att njuta av naturens ljud och tystnaden. Upplevelsen av tystnaden i rekreationsområden som ligger i tätorter eller i deras närhet bör sättas i relation till de omkringliggande verksamheternas art.
- **Förverkligande i projektet:**
 - På landskapsplanens tematkarta finns områden i projektets influensområde som anvisats som tysta områden (Bild 9). På bilden har zoner med buller på 45 dB, 40 dB och 35 dB markerats baserat på bullerutredningen. Gränsen för tysta områden är 35 dB på tematkartan. Gränsvärdet för tysta områden på 35 dB överskrids i projektområdet och i dess omedelbara närhet.
 - Landskapsplanen är en generell plan som preciseras genom den mer detaljerade planeringen, vanligtvis genom en generalplan. Det avsnitt som berör tysta områden är en rekommendation, ingen förpliktande bestämmelse. Förutom tysta områden har

landscapsplanen också andra mål som delvis kan stå i konflikt med varandra. Ett av landskapsplanens mål är att främja produktionen av förnybar energi.

- Trots att planen påverkar de tysta områdena i planområdet och dess omedelbara närhet finns det fortfarande gott om tysta områden kvar i närheten av planen och även i området för landskapsplanen. Området används huvudsakligen för jord- och skogsbruk, vilket också orsakar buller. Vinden orsakar sus i träden, vilket eventuellt kan minska det upplevda ljudet från vindkraftverken. Vid helt vindstilla förhållanden står vindkraftverken stilla och orsakar inget buller.

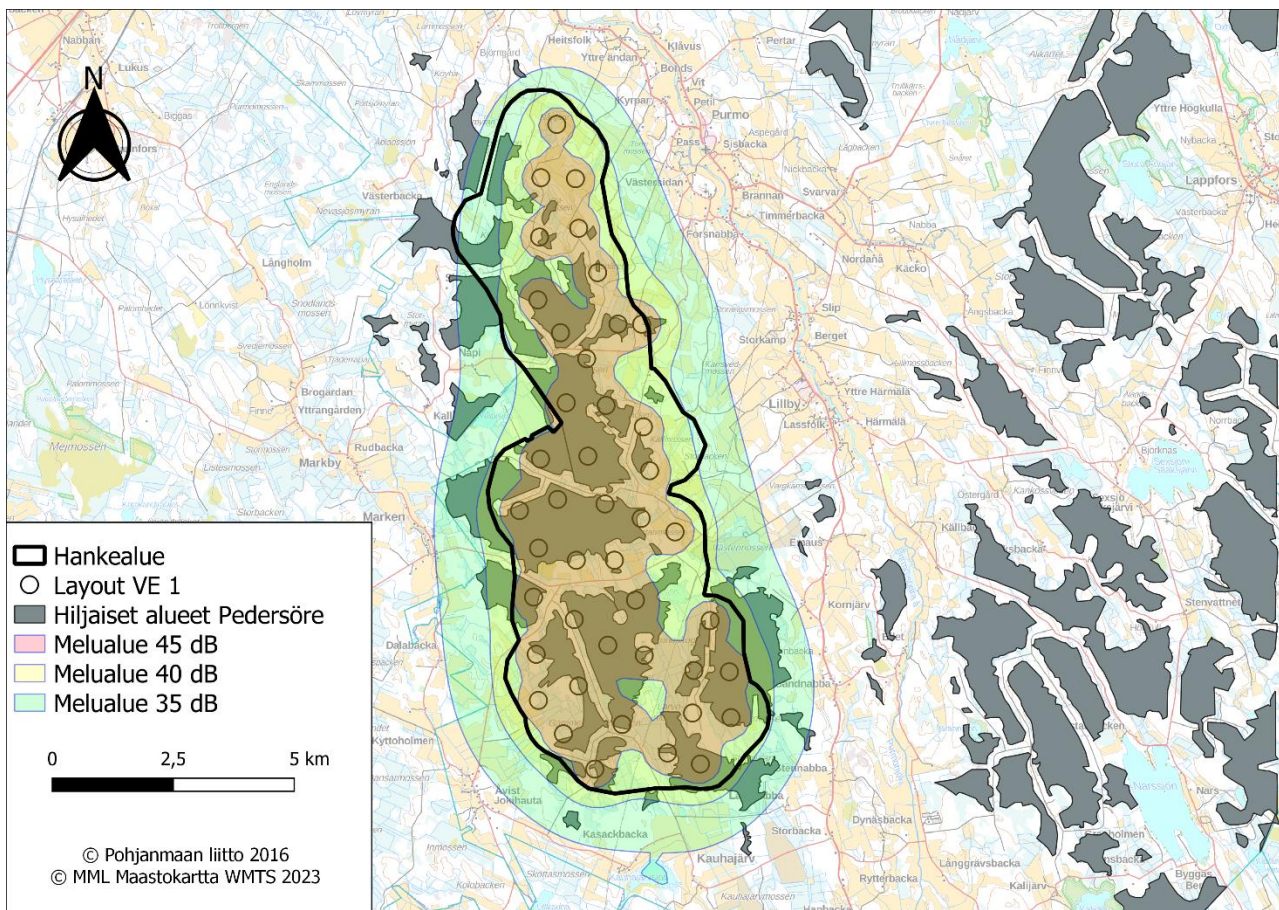


Bild 9. Tysta områden som anvisats i landskapsplanen samt projektets bullerområden.

- **Allmän planeringsrekommendation för mörka områden.** Vid planering och utveckling av områden som finns inom zonerna med typisk mörk himmel eller landsbygdshimmel på tematkartan över mörka områden bör uppmärksamhet fästas vid den upplevelsepotential som mörkret erbjuder. Sådana områden finns i yttre delarna av Kvarkens skärgård och skogsområden i östra delen av Pedersöre kommun.
- **Förverkligande i projektet:**
 - Vindkraftverkens flyghinderljus inverkar på mörka områden. Trädens skymmande effekt minskar flyghinderljusens synlighet: marktäcket inverkar på om vindkraftverken och

flyghinderljusen är synliga. Flyghinderljusens effekter har beskrivits noggrannare i kapitel 8.6.

- Landskapsplanen är en generell plan som preciseras genom den mer detaljerade planeringen, vanligtvis genom en generalplan. Det avsnitt som berör mörka områden är en rekommendation, ingen förpliktande bestämmelse. Förutom mörka områden har landskapsplanen också andra mål som delvis kan stå i konflikt med varandra. Ett av landskapsplanens mål är att främja produktionen av förnybar energi.

8.3 General- och detaljplaner

Pedersöre kommun har utarbetat en strategisk generalplan 2030. I planen beskrivs kommunens vision om samhällsstruktur och service fram till 2030 samt en strategi för hur dessa visioner ska uppnås. Baserat på en vindkraftsutredning som utarbetats i samband med den strategiska generalplanen 2030 presenterades även eventuella områden för vindkraft. I vindkraftsutredningen i fråga ingår även en stor del av planeringsområdet för Purmo vindkraftspark.

I planeringsområdet finns inga gällande generalplaner. Cirka 1,7 kilometer norr om planeringsområdet ligger Forsby delgeneralplan. På den norra och nordöstra sidan av planeringsområdet, som närmast på ca 1,1 kilometers avstånd, gäller delgeneralplanen för Nederpurmo. Öster om planeringsområdet, på ca 1,7 kilometers avstånd, gäller delgeneralplanen för Lillby. Projektet har inga konsekvenser för genomförandet av delgeneralplanerna.

I planeringsområdet finns inga gällande detaljplaner. Den närmaste detaljplanen ligger i Purmo centrum (Sisbacka). Projektet har inga konsekvenser för genomförandet av planen.

I planeringsområdet eller dess närhet finns inga gällande strandgeneralplaner eller stranddetaljplaner.

8.4 Konsekvenser för samhällsstruktur och bebyggelse

8.4.1 Samhällsstruktur, bebyggelse och befolkning

Markanvändningen i planområdet består av jord- och skogsbruk. Den närmaste tätortsbebyggelsen i Purmo (Sisbacka) finns på cirka 2 kilometers avstånd, nordost om kraftverken. De näst närmaste tätorterna är Lillby på cirka 3 kilometers avstånd i öst och Forsby på cirka 3,5 kilometers avstånd i norr. (Bild 10)

Bennäs kommuncentrum ligger på cirka 6 kilometers avstånd norr om planområdet. Nykarleby kommuncentrum ligger på cirka 15 kilometers avstånd väster om planområdet och Jakobstads kommuncentrum på cirka 16 kilometers avstånd nordväst om planområdet. De närmaste byarna och småbyarna är Nybrännans område mellan Forsby och Purmo (Sisbacka) och Forsnabba och Svarvars områden mellan Purmo (Sisbacka) och Lillby. Sydost om projektområdet, längs Lillbyvägen, ligger också Stennabba och Vilobacka småbyar. Centrum som ligger på under fem kilometers avstånd väster om projektområdet är byn Åvist och småbyn Marken.

I övrigt består projektområdets omgivning på under tio kilometers avstånd av landsbygdsbebyggelse. (Bild 10)

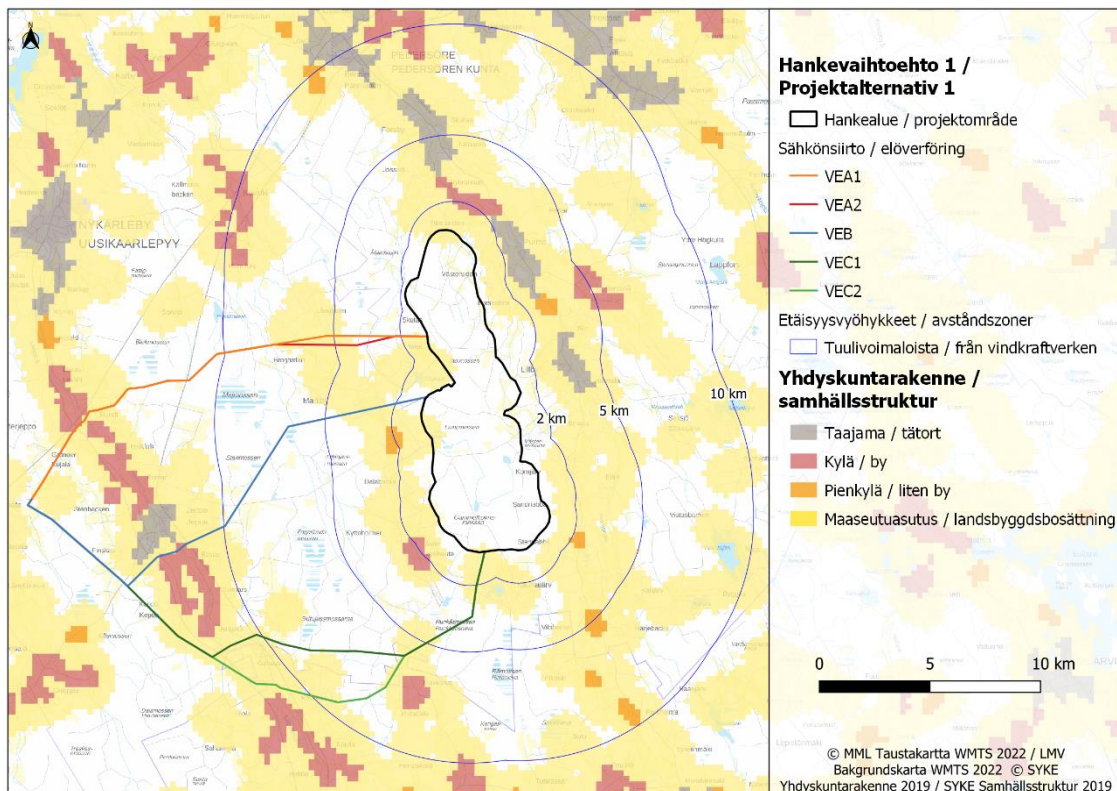


Bild 10. Samhällsstrukturen i projektområdets omgivning i projektalternativ 1 (SYKE 2019).

I slutet av 2021 hade Pedersöre 11 172 invånare och tätortsgraden var 73,6 % (Statistikcentralen 2022). Planområdets invånarantal i olika avståndszoner har presenterats på Bild 11 och i Tabell 2.

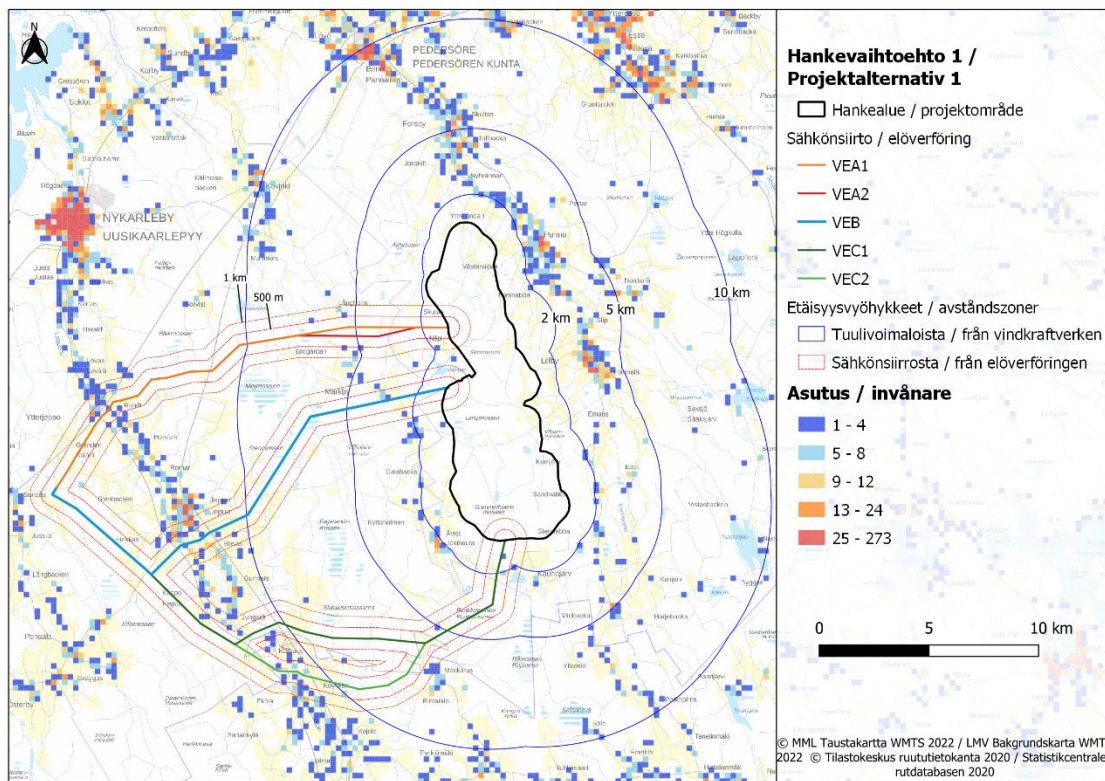


Bild 11. Invånare i planområdets omgivning. Avståndszonerna har definierats enligt ALT1 i MKB (Statistikcentralen 2020).

Tabell 2. Antal invånare i närheten av projektområdet i slutet av 2019 (Källa: Statistikcentralen, rutdatabasen 2020) samt antal bostadsbyggnader och fritidsbyggnader (Källa: Lantmäteriverket, terrängdatabasen 2021).

Avstånd till närmaste vindkraftverk	Invånare	Bostadsbyggnader	Fritidsbostäder
Projektalternativ 1			
Under 2 km	66	35	9
Under 5 km	1 492	764	72
Under 10 km	3 039	1 474	221

I planområdet finns två fritidsbyggnader men inga bostadsbyggnader. I den östra delen av projektområdet finns en fritidsbyggnad som ligger som närmast på 620 meters avstånd från ett kraftverk i alternativ 1. (Bild 12)

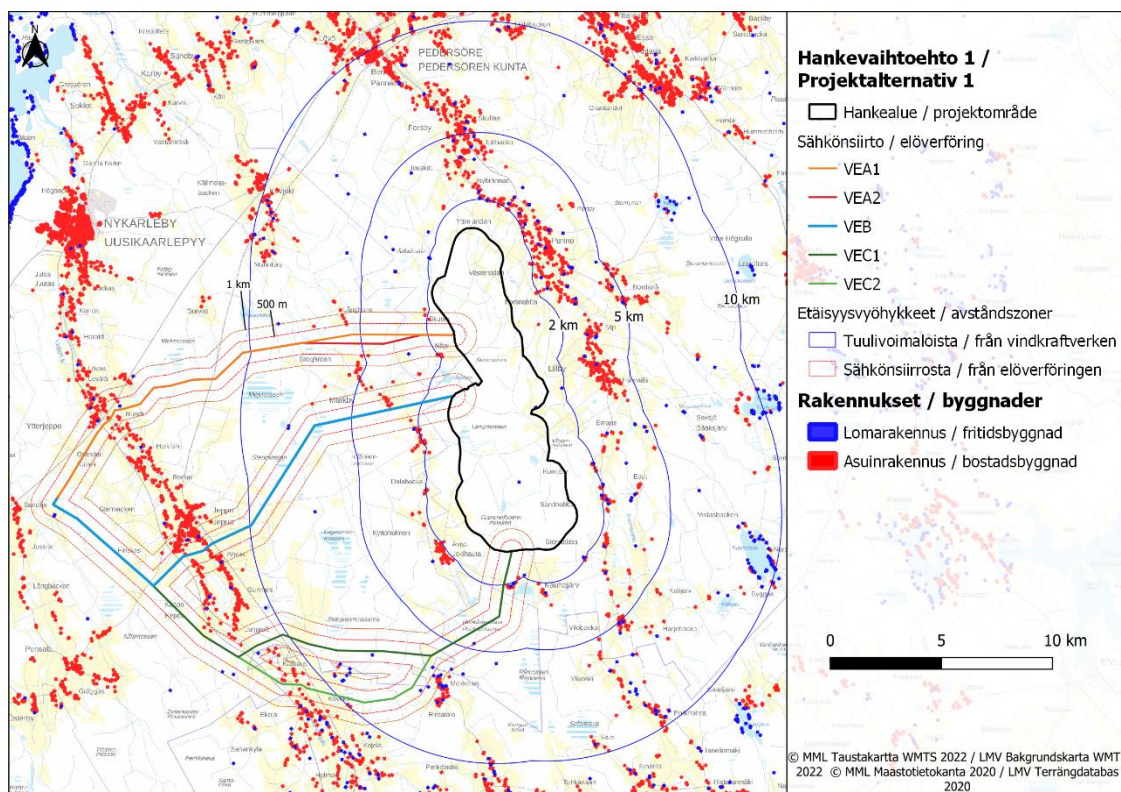


Bild 12. Bostadsbyggnader och fritidsbostäder i närheten av vindkraftsparken. Avståndszonerna har definierats enligt ALT1 i MKB.

8.4.2 Generalplanens konsekvenser för samhällsstruktur och bebyggelse

8.4.2.1 Konsekvenser för samhällsstrukturen och markanvändningen under byggandet av vindkraftsparken

I byggnadsområdena för vindkraftverken kan projektet direkt påverka markanvändningen på grund av att jord- och skogsbruksområdet och torvproduktionsområdet ändras till energiproduktionsområde. I största delen av områdena för vindkraftsparkerna kan jord- och skogsbruket emellertid fortsätta. I ett tidigt skede av byggnadsarbetena för vindkraftverken röjs träden över ett 1–2 hektar stort område runt varje vindkraftverk. En del av de röjda områdena får återställas för skogsbruk efter byggandet.

De servicevägar som ska byggas för vindkraften kan också användas av andra markägare och de förbättrar tillgängligheten till området. Endast en liten bråkdel av området används för byggande av vindkraft. Den övriga delen av planområdet kan användas på nuvarande sätt. Alternativt kan övrig markanvändning planeras i området.

I området för vindkraftsparken försvinner mark som används för jord- och skogsbruk även i områdena för vindkraftverkens servicevägar och elstationer. Servicevägarna byggs genom att förbättra befintliga vägar eller genom att bygga nya vägar. I planområdet behövs cirka 20 kilometer helt nya vägar. (Tabell 3)

Tabell 3. Markområden som behövs för vindkraftverk och nya vägar i planområdet.

Kraftverk (antal och markyta i hek- tar)	Nya vägar (vägarnas längd i km och mark- yta i hektar, vägens bredd 10 m trädlöst om- råde)	Elstationer (antal stationer och förlorad markyta i hek- tar)	Sammanlagt (hektar)	Andel av pro- jektområdets totala yta (%)
43 st. ca 86 ha	20,5 km 20,5 ha	3 st. 6 ha	ca 113 ha	2 %

Under byggandet av vindkraftsparken måste möjligheterna att röra sig fritt på vindkraftsparkens område och på bygg- och servicevägar begränsas av säkerhetsskäl. Byggandet begränsar även möjligheterna att använda områdena för jakt och rekreation. Begränsningen riktas till ett litet område och slutar gälla direkt då byggnadsarbetena har avslutats.

8.4.2.2 Konsekvenser för samhällsstrukturen och markanvändningen under vindkraftsparkens drift

De konsekvenser som riktas till markanvändningen under vindkraftsparkens drift berör framför allt att obebyggda skogsbruks- och åkerområden delvis förändras till energiproduktionsområden och nya vägområden. Konsekvenserna riktas även delvis till rekreationsanvändning som är typisk för skogsbruksområden. Med tanke på projektets livscykel är konsekvenserna väldigt långvariga, men de riktas endast till under fem procents yta av projektområdet.

Området för Purmo vindkraftspark ligger i ett område som är lämpligt för ändamålet och stödjer sig väl på den befintliga infrastrukturen. En stor del av området består av mark som används för skogsbruk. Åkrar finns i de östra och norra delarna av projektområdet. De trafikarrangemang som uppstår genom verksamheten förutsätter inga ändringar i det allmänna vägnätet, och i projektområdet utnyttjas befintligt vägnät genom att förbättra det. I området för vindkraftsparken bevaras jord- och skogsbruk som det huvudsakliga användningsändamålet.

Till planområdet eller dess omedelbara närhet riktas inga sådana behov av att utveckla samhällsstrukturen eller markanvändningen som inte kunde samordnas med vindkraftsbyggandet. Purmo vindkraftspark inverkar inte heller nämnvärt på samhällsstrukturen i närliggande tätorter eftersom avståndet är tillräckligt långt.

Till planområdet för Purmo vindkraftspark riktas inga särskilda behov av bostadsbyggande eller annat byggande. I nuläget finns det inga bostadsbyggnader i området och då vindkraften genomförs bevaras den nuvarande huvudsakliga markanvändningsformen oförändrad och små byggnader som betjänar jord- och skogsbruk kan fortfarande uppföras i området. Genomförandet av projektet innebär därför inga begränsningar för de nuvarande markanvändningsformerna i området – fränsett de eventuella nya byggnadsplatserna. Markägarna har fortsättningsvis möjlighet att använda sina fastigheter på normalt sätt som jord- och skogsbruksområden.

Den fasta bebyggelsen ligger på minst 1,8 kilometers avstånd från de planerade kraftverken. I projektområdet finns två fritidsbyggnader. Båda fastigheterna har arrenderats för vindkraftsparken och används inte som fritidsbostäder.

Baserat på kraftverksplaceringen förblir vindkraftsprojektets bullerkonsekvenser under de fastställda riktvärdena i förhållande till de byggda bostadsbyggnaderna och de planlagda obebyggda bostadsbyggnadsplatserna. I fråga om skuggeffekter riktas lindriga konsekvenser till en del fritids- och bostadsbyggnader. De landskapskonsekvenser som uppstår för bebyggelsen är större, framför allt för bebyggelse i anslutning till åkrar som öppnas i riktning mot vindkraftsparken. Förändringarna i vyerna kan ka indirekta konsekvenser för markanvändningen och framkomma som eventuell minskning av fastigheternas och byggplatsernas popularitet eller som minskad boendetrivsel. Kraftverkens synlighet och den negativa upplevelsen är starkt erfarenhetsbaserade och påverkas av den egna attityden till förändringarna i landskapet. Totalt förblir de direkta markanvändningskonsekvenserna (buller och skuggeffekter) för bebyggelsen lindriga, men de indirekta konsekvenserna (synlighet) kan variera mellan lindriga, måttliga eller ställvis till och med betydande. Landskapskonsekvenserna beskrivs noggrannare i kapitel 8.6.

En del nya vägar kommer att byggas i området för Purmo vindkraftspark. Detta förbättrar möjligheterna att utnyttja skogarna i området och deras tillgänglighet både med tanke på rekreation och skogsbruk, även om det finns vägar i området sedan tidigare. De nya vägarna underlättar skogsvården en del och effektiviserar utnyttjandet av dem (utdikningar, avverkningar, planteringar etc. underlättas). De nya vägarna minskar skogsarealen något, men träd som fällts i vägområdena ger försäljnings- och skatteintäkter.

8.4.2.3 Konsekvenser efter driften av vindkraftsparken

Efter att verksamheten upphört kan vindkraftverken rivas och föras bort. I fråga om fundament och kablar måste det bestämmas om konstruktionerna lämnas kvar eller avlägsnas. Om alla konstruktioner avlägsnas har projektet inga konsekvenser för markanvändningen efter att vindkraftsparken tagits ur bruk. Om fundamentplattorna lämnas kvar kan konsekvenserna minskas genom att anpassa dem till landskapet. Efter att vindkraftsparken rivs frigörs området för annan markanvändning.

8.5 Konsekvenser för fornlämningar

8.5.1 Utgångsuppgifter

Fornlämningar är fasta objekt eller lösa fornföremål som blivit kvar av människans verksamhet. Alla fasta fornlämningar är fredade enligt lagen om fornminnen (295/1963). Utan ett tillstånd som beviljats i enlighet med lagen är det förbjudet att utgräva, överhölja, ändra, skada, ta bort eller på annat sätt rubba en fornlämning. Som fasta fornminnen räknas bland annat jord- och stenrösen, olika stenkonstruktioner och stenläggningar, gamla gravar och gravfält, klippmålningar och -ritningar.

Konsekvenserna för fornlämningarna har bedömts utifrån befintliga utgångsuppgifter och en terränginventering. Uppgifterna om fornlämningar baserar sig på uppgifter i fornlämningsregistret samt uppgifter från tidigare arkeologiska undersökningar och utredningar som kompletteras med resultaten av den arkeologiska inventering som ska utarbetas för planområdet.

Syftet med de arkeologiska inventeringar som gjorts i samband med projektet 2021 och 2022 var att lokalisera tidigare okända fasta fornlämningar i projektområdet och på elöverföringsrutterna och i deras närhet. Utredningarna har bestått av förundersökning, terrängundersökning och rapportering.

8.5.2 Nuläge

Före inventeringen kände man till fornlämningsobjekten Purmo-Mellansnåret, gravrösen från bronsåldern, Purmo-Nystu/Edsmolandet, gravrösen från bronsåldern, Purmo-Näsebacken, icke-tidsbestämda stengropar och ett övrigt kulturarvsobjekt som består av tjärdalen Pattsånåret som inte har undersökts i terrängen. I närheten av projektområdet finns åtskilliga arkeologiska objekt, bland annat strax norr om projektområdet finns Mjobackens kokgrop och Purmo-Nåpebackens icke-tidsbestämda rösobjekt.

Arkeologiska inventeringar i projektområdet och i området för elöverföringsrutten gjordes 2021 och 2022. Vid inventeringen hittades två nya förhistoriska fornlämningar: Mellansnåret och Tallbacken. Vid objekten finns stengropar och vid det andra även rösen. De nya fornlämningarna från historisk tid och de övriga kulturarvsobjekten består av 11 tjärdalsobjekt och i anslutning till det ena finns tre lämningar av ugnar från ett tjärpörte. Övriga arkeologiska kulturarvsobjekt är Eldsmolandet, åkermur och lämning av en ugn samt Fa-gerbacka, källare och en åkermur. Som övriga objekt utöver de ovan nämnda observerades samtidshistoriska åkermurar och -rösen, källare, stengropar, ett litet stenbrott, en ugn och en stensättning som på grund av sin ålder inte klassades som arkeologiska objekt. (Bild 13)

Fornlämningsobjekten och tjärdalarna beaktas i den mer detaljerade planeringen av projektet och lämnas utanför byggnadsåtgärderna.

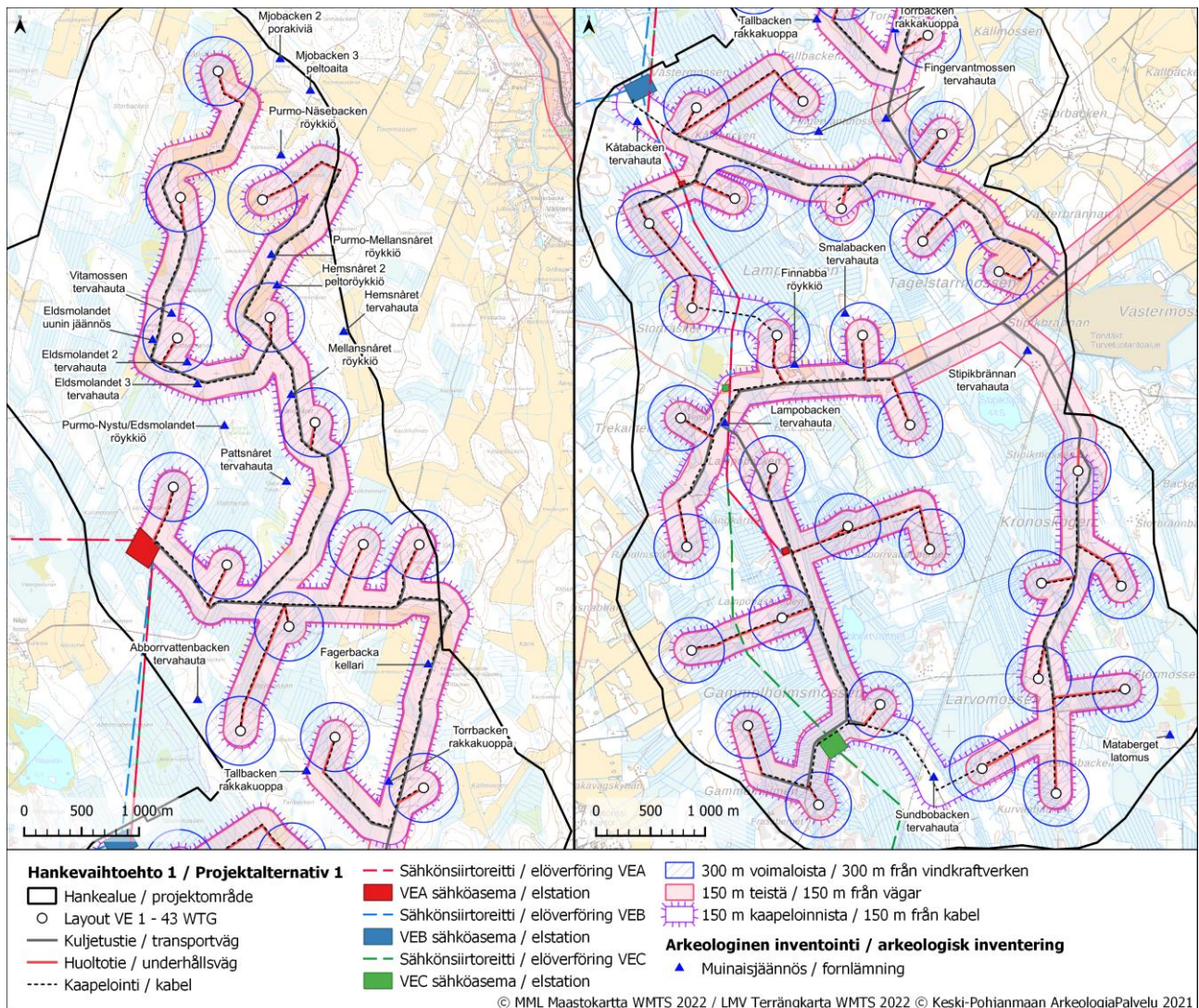


Bild 13. Fornlämningar och andra kulturarvsobjekt i projektområdet och den preliminära elöverföringsrutens närhet.

8.5.3 Konsekvenser

Projektet inverkar på markanvändningen i byggnadsområdena för vindkraftsverken, servicevägarna och elöverföringsruterna och kan på så sätt även orsaka konsekvenser för fornlämningarna. Fornlämningsobjekten ska beaktas vid den noggrannare fortsatta planeringen och byggandet av kraftverk, servicevägar, jordkabelsträckningar och elöverföring.

Vid den mer detaljerade layoutplaneringen ska lägena för tjärdalarna och stengropen beaktas och vindkraftsparkens eller elöverföringens konstruktioner ska inte placeras i deras områden. Fornlämningsobjekt som ligger i närheten av kraftverksplatsen, vägsträckningen eller elöverföringsrutten ska markeras i terrängen och vid behov skyddas under byggnadsarbetena så att de inte skadas. Enligt den nuvarande layoutplanen är skyddsavstånden tillräckliga och byggandet av vindkraftsparken orsakar inga konsekvenser för objekten om de markeras och skyddas under byggnadsarbetena.

När vindkraftsparkens funktioner har placerats tillräckligt långt från fornlämningsobjekten i byggnadsskedet uppstår inga konsekvenser för fornlämningarna under vindkraftsparkens drift. Om fornlämningsobjektet ligger i den omedelbara närheten av kraftverkets resningsområde, en serviceväg, en jordkabelsträckning eller en elöverföringsrutt finns det skäl att markera objektet i terrängen, så att det även beaktas i samband med serviceåtgärder.

8.6 Konsekvenser för landskapet och den byggda kulturmiljön

8.6.1 Identifiering av konsekvenser

Vid bedömningen av landskapskonsekvenserna undersöks förändringar som vindkraftsparken och dess elöverföringskonstruktioner orsakar för landskapets och kulturmiljöernas struktur, karaktär och kvalitet. Då landskapets karaktär förändras uppstår synliga konsekvenser vars styrka och skönjbarhet beror mycket på observationspunkt och -tidpunkt.

De konsekvenser som vindkraftsbyggande orsakar för landskapet och kulturmiljöerna är bundna till kraftverkens utseende, storlek och synlighet. Dessutom har den visuella karaktären och tåligheten hos det omgivande landskapet betydelse för landskapskonsekvensernas kvalitet. Upplevelsen av landskapskonsekvenserna är väldigt subjektiv och påverkas av hur iakttagaren förhåller sig till miljön och användningen av vindkraft.

De förändringar som vindkraftverken orsakar i landskapet kan även förändra områdets karaktär genom att förändra naturlandskapet till ett landskap som är bearbetat av människan eller genom att förändra landskapets proportioner. Graden av hur mycket kraftverken dominerar landskapet beror även på landskapets karaktär och på hurdana de andra elementen i landskapsbilden är – inte endast på hur mycket kraftverken syns till observationspunkten.

8.6.2 Influensområde

På grund av vindkraftverkens storlek kan de visuella konsekvenserna i landskapet sträcka sig över ett stort område. Vindkraftverkens synlighet i landskapet beror på kraftverkens höjd och de omgivande områdenas växtlighet samt på skillnaderna i höjdvariationerna. Oberoende av kraftverkens höjd kan deras synlighet i närområdet vara ganska dålig, om det inte finns ett tillräckligt stort öppet område mellan kraftverken och observationspunkten. Sådana öppna landskapsrum bildas bland annat av åkerslätter, öppna myrar och vidsträckta vattendrag. Å andra sidan kan också ett mindre antal gårdsträd och lämpligt placerade byggnader minska kraftverkens synlighet och dominans i landskapet i hög grad.

I miljöministeriets anvisningar (Weckman 2006) konstateras följande om vindkraftverkens synlighet: "Generaliserat kan konstateras att man vid klart och blåsigt väder med blotta ögat kan urskilja ett vindkraftverks rotorblad på 5–10 kilometers avstånd, då den roterande rörelsen framhäver synligheten ytterligare. På 15–20 kilometers radie kan rotorbladen inte längre urskiljas med blotta ögat. Vid optimala förhållanden urskiljs tornet på 20–30 kilometers avstånd. Vid dimmigt och soligt väder återspeglas små ljusstrålar från de roterande rotorbladen. Denna så kallade "reflexeffekt" framhäver vindkraftverkens synlighet." (Weckman 2006)

Baserat på konstaterandet i miljöministeriets guide är det vanligt att använda följande avståndszoner vid konsekvensbedömningen: 0–5 km, 5–12 km, 12–25 km och 25–30 km. Efter utarbetandet av anvisningarna har storleken av vindkraftverken emellertid ökat märkbart och detta inverkar även ofrånkomligt på deras

dominans och synlighet i landskapet. Ett kraftverk med en total höjd på 270–300 meter kan fortfarande väcka uppmärksamhet på 5–7 kilometers avstånd. Detta innebär att storleken av närområdet och mellanområdet har justerats och utökats. Storleken av mellanområdet har inte utökats i samma förhållande som närområdet eftersom den effekt som de större kraftverksstorlekarna orsakar är mest påtaglig i närområdet. Ju längre bort man rör sig, desto svårare är det att urskilja kraftverket, om vädret inte är väldigt klart.

”omedelbart konsekvensområde”, ca 0–200 meters avstånd från vindkraftverken

- Främst skuggning, buller, konsekvenser under byggnadsskedet.

”närområde”, ca 0–7 kilometers avstånd från vindkraftverken

- I tillräckligt stora öppna rum i riktning mot vindkraftsparken är kraftverket ett uppseendeväckande element i landskapet.
- Flyghinderljusen kan urskiljas vid mörker.

”mellanområde”, ca 7–14 kilometers avstånd från vindkraftverken

- Kraftverket syns väl i sin omgivning men dess storlek och avstånd kan vara svåra att gestalta.
- Flyghinderljusen kan urskiljas vid mörker.

”fjärrområde”, ca 14–25 kilometers avstånd från vindkraftverken

- Kraftverket syns fortfarande men de övriga elementen i landskapet minskar dess dominans vartefter avståndet växer. Vindkraftsparkens konstruktioner ”smälter in” i fjärrlandskapet.
- Flyghinderljusen kan urskiljas vid mörker.

”teoretiskt maximalt synlighetsområde”, 25–30 kilometers avstånd från vindkraftverken

- Det är möjligt att tornet urskiljs vid goda väderförhållanden.
- Flyghinderljusen urskiljs i mörker vid goda väderförhållanden.

Vid konsekvensbedömningen betonas närområdet (0–7 km) och mellanområdet (7–14 km). I närområdet ingår en dominanszon (ca 10 x kraftverkens navhöjd). I detta område dominerar kraftverken landskapet då de är synliga. Fjärrområdet (14–25 km) undersöks på en något mer generell nivå. För det teoretiska maximala synlighetsområdet (25–30 km) görs en mer generell granskning.

Konsekvensbedömningen koncentreras till närområdena eftersom landskapskonsekvenserna oftast är kraftigast i närområdena, i den mån som kraftverken är synliga. På 10–12 kilometers avstånd och längre bort ser vindkraftverken små ut vid horisonten och det är svårt att gestalta kraftverket på grund av andra element i landskapet. I fjärrlandskapet syns kraftverken eller delar av dem ovanför horisonten och trädens toppar, men kraftverken dominerar inte över landskapselement som ligger i förgrunden. Vid goda väderförhållanden torde vindkraftverkens torn vara möjliga att urskilja på upp till 20–30 kilometers avstånd men då smälter de in som en del av storlandskapet.

8.6.3 Analys av synlighetsområden

Analysen av synlighetsområden är en kalkylmodell över kraftverkens synlighet. Kalkylmodellen beaktar terrängens topografi och träden i området. I verkligheten kan kraftverken synas vid goda väderförhållanden också längre bort ifrån vindparken än resultaten från analysen visar. Höjduppgifterna för kalkylmodellen baserar sig på höjdmodellen i Lantmäteriverkets terrängdatabas. I kalkylmodellen baserar sig trädens höjd på en nationell inventering av skogar (MVMI) som utarbetats baserat på flera olika källor av Naturresursin-

stitutet (Luke) 2017. I inventeringen används datakällor, såsom Lantmäteriverkets numeriska terrängdatabas och höjddmodell. På skogsreservskartor från 2019 har terrängelementet i karttemana en storlek på 16 x 16 meter.

Baserat på analysen av synlighetsområden är det även möjligt att undersöka flyghinderljusens synlighet i landskapet. Flyghinderljus syns till de områden där kraftverkens navhöjd är synlig. Om kraftverken inte syns kan inte heller flyghinderljusen ses i landskapet.

På bilden nedan visas kartor över analysen av synlighetsområden i alternativ ALT1 i MKB (Bild 14).

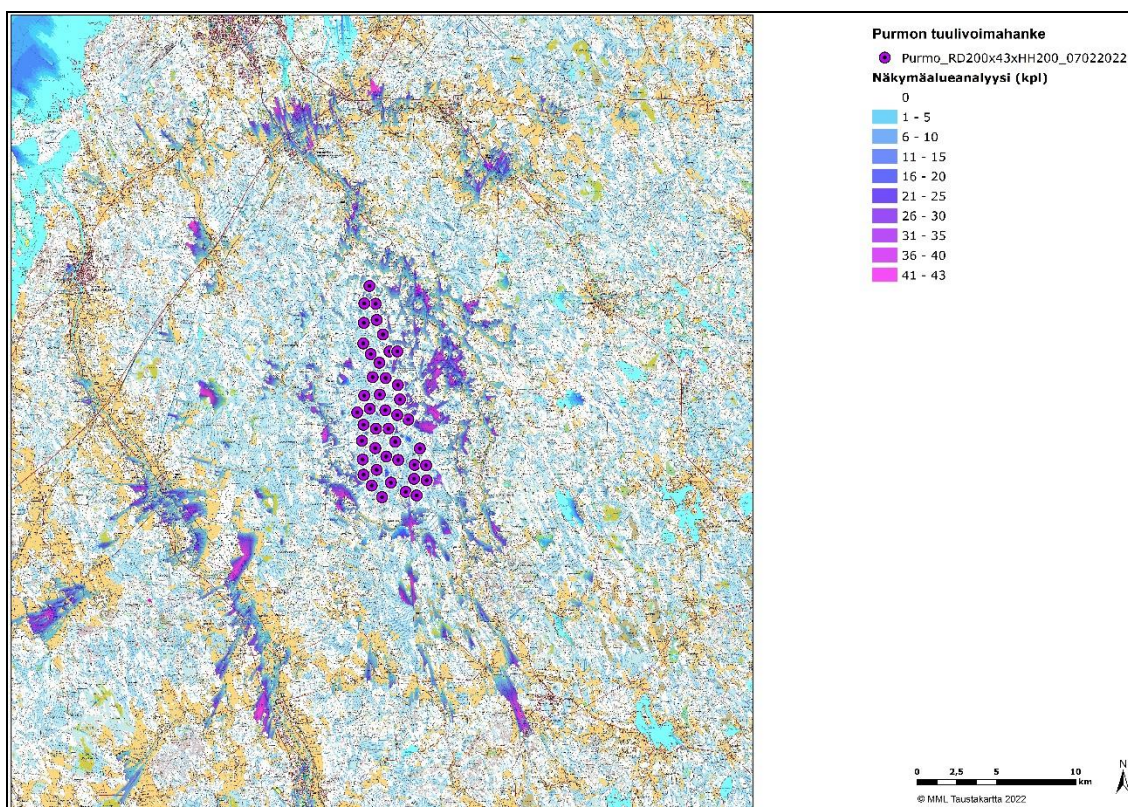


Bild 14. Karta över analysen av synlighetsområden i planalternativet.

8.6.4 Fotomontage

Konsekvenser för landskapet har åskådliggjorts med hjälp av fotomontage ur olika riktningar. Fotomontagen är uppskattningar av den kommande situationen. De har huvudsakligen utarbetats från de mest betydande riktningarna, varifrån det är mest sannolikt att vindkraftverken är synliga samt från områden som är värdefulla med tanke på kulturhistoria eller landskap eller från områden där det rör sig människor. Synlighetssektorer uppstår förutom vid åkrar och vattendrag också bland annat från trafikleder och myrar. Fotomontage har också utarbetats för olika avstånd så att förändringarna i landskapet ska komma fram bättre. På bilderna har kraftverkens rotorerna riktats mot betraktaren, vilket innebär att vindkraftverken ser maximalt stora ut. I planbeskrivningen presenteras fotomontage som skapats i samband med MKB. Fotomontagen har utarbetats för hela Purmoprojektet (43 kraftverk).

Fotomontagen har utarbetats med ett kraftverk med en rotordiameter på 200 meter och en navhöjd på 200 meter. Kraftverket har en total höjd på högst 300 meter ovanför markytan. Fotomontagen har utarbetats med WindPRO-programmet med hjälp av en terrängmodell över området.

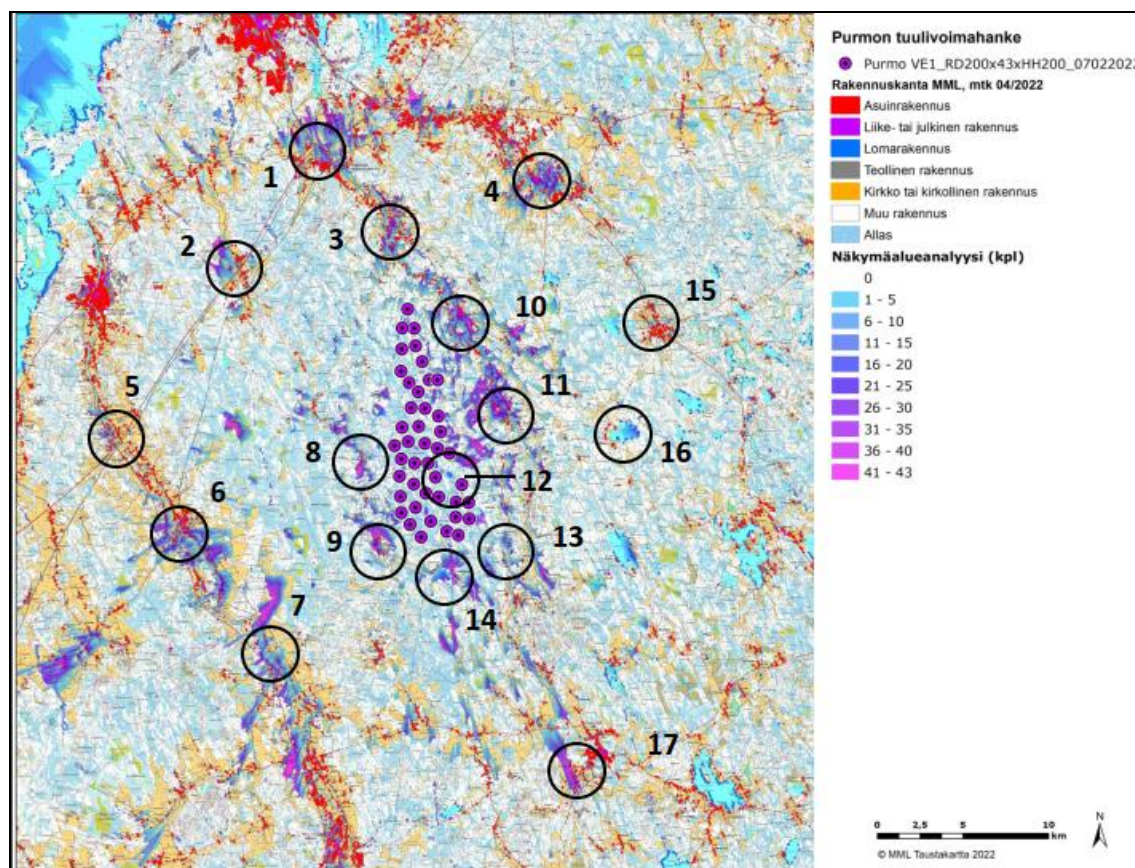


Bild 15. Fotograferingsplatser för fotomontagen.

På en del fotomontage visas kraftverket framför en bakgrundsskog och kraftverksrotorn har framhävts genom en färgad cirkel. Horisontlinjen har framhävts med en gul linje. Egentliga fotomontage har gjorts från objekt där kraftverken tydligt kan ses. I dessa har kraftverken modellerats som en del av landskapet så att de motsvarar verkligheten så väl som möjligt.

Utifrån terrängmodelleringen har vindkraftverken placerats in i de bilder som tagits från vindkraftsparkens näromgivning. Strävan har varit att ta fotografierna för modelleringen från sådana platser där vindkraftverken skulle vara synliga eller från platser som är tillgängliga för ett stort antal människor. Fotografierna för fotomontagen har tagits med digitalkamera. Vid fotograferingen användes digitalkamera med inställningar som motsvarar människans öga så väl som möjligt, det vill säga 50 mm:s objektiv till kinofilmskamera. Fotografierna har kombinerats till panoramabilder med ett bildbehandlingsprogram i samband med att fotomontagen skapades. Fotografierna har tagits av FCG Finnish Consulting Group Oy. Utifrån terrängmodelleringen har vindkraftverken placerats in i de bilder som tagits från vindkraftsparkens näromgivning. Fotomontage har utarbetats för alla alternativ.

8.6.5 Beskrivning av landskapets och den byggda miljöns nuläge

8.6.5.1 Landskapets och kulturmiljöns särdrag i planområdet

Terrängen i vindkraftsparken och vid alternativen till kraftledningsrutterna för elöverföringen består främst av skogsbruksområde där största delen av området består av utdikad myr. I området finns även en del åkerområden som används för jordbruk. I den södra delen av området för vindkraftsparken finns två sjöar: Abborrvattnet och Stipiksjön. I den norra delen finns dessutom de små skogstjärnarna Lampen, Vitajärv, Överpatten och Ytterpatten. I området finns skogsvägar och de korsas av landsväg 7390 i öst–västlig riktning.

I projektområdet finns två fritidsbyggnader och i projektområdets östra del ligger Fagerbacka fäbodställe där det ordnas fritidsevenemang både under sommaren och vintern. I den östra delen av projektområdet går även skidspår vintertid.

8.6.5.2 Nationellt värdefulla landskapsområden och byggda kulturmiljöer av riksintresse

Nationellt värdefulla landskapsområden baserar sig på statsrådets principbeslut (2021). Åren 2010–2014 inventerades nationellt värdefulla landskapsområden på nytt, och nya avgränsningar av 186 områden trädde i kraft 2021. I detta kapitel undersöks nationellt värdefulla landskapsområden som ligger i planområdets teoretiska maximala synlighetsområde (25–30 km). (Bild 16)

I planområdets omedelbara närhet finns inga nationellt värdefulla landskapsområden. På under sju kilometers avstånd från kraftverken i alternativ ALT1 ligger Purmo ådals odlingslandskap som är värdefullt på nationell nivå. Objektet ligger cirka 1,4 kilometer nordost om projektområdet.

Urvalet av byggda kulturmiljöer av riksintresse ger en mångsidig bild av historien och utvecklingen av de byggda miljöerna i vårt land med avseende på olika tidsperioder, regioner och objektstyper. I detta kapitel undersöks byggda kulturmiljöer av riksintresse som ligger i planområdets teoretiska maximala synlighetsområde (25–30 km). Vid granskningen anpassas avståndet enligt alternativ ALT1 i MKB, där avstånden är längst på grund av det största antalet kraftverk och den största omfattningen av parken.

På trettio kilometers radie från vindkraftverken ligger 36 byggda kulturmiljöer av riksintresse (RKY 2009-områden). Det närmaste RKY 2009-objektet, Purmo kyrkbacke, ligger på cirka 2,8 kilometers avstånd från vindkraftverken, på den nordöstra sidan av planområdet. Det näst närmaste RKY 2009-objektet är Lassfolk och Härmälä gårdsgrupper öster om planområdet. Objektet ligger som närmast på 4,0 kilometers avstånd från kraftverken. Fem objekt ligger i mellanområdet, inom ett avstånd på 7–14 kilometer. Resten av objekten ligger i fjärrområdet eller i det teoretiska maximala synlighetsområdet. Uppgifterna om objekten har kontrollerats på Museiverkets webbplats för byggda kulturmiljöer av riksintresse (RKY).

Kyrkbacken i Purmo

”Purmo kyrka och klockstapel är de första i kapellförsamlingen som grundades i Österbotten i slutet av 1700-talet. De har troligen uppförts under ledning av den kända österbottniska kyrkbyggaren Antti Hakola. Kyrkan har behållit sin för byggnadstidpunkten typiska centrala ställning i den småskaliga kyrkbyn.

Kyrkan, klockstapeln och prästgården bildar den gamla kärnan i Purmo kyrkby. Den lilla korskyrkan med klockstapel på kyrkbacken som öppnar sig mot söder utgör en traditionell del av den gamla bebyggelsen. Mitt emot kyrkan står Sisbacka med sina typiska österbottniska gårdar. En av gårdarna är Tolvmansgården. (Museiverket 2020a.)

Lassfolk och Härmälä gårdsgrupper

”Lassfolk och Härmälä utgör en del av den tidigt bebyggda jordbruksbyn vid Purmo å. Orten har blivit rik genom tjärbränning. Byggnadsbeståndet består av österbottniska bondgårdar med två eller en och en halv våningar. Lassfolks gården har stor byggnadshistorisk betydelse.

I östra kanten av åkerdalen längs Purmo å, vid den gamla landsvägen, ligger gårdarna Lassfolk och Härmälä med sina tätt byggda gårdstomter och många byggnader. Gårdarna som hör till byn Överpurmo står sedan 1700-talet kvar på sina ursprungliga platser.” (Museiverket 2020a.)

Bennäs järnvägsstation

”Bennäs järnvägsstation i nyrenässans har väl bevarat sin ursprungliga karaktär från tiden då den österbottniska banan byggdes (1885). Det vidsträckta bostadsområdet vid stationen är i huvudsak från samma tidsperiod.

På Bennäs stationsområde finns en IV-klassens stationsbyggnad i nyrenässans, ett varumagasin samt även fyra dubbelvaktstugor och i anslutning till dem ekonomibygnader, ladugårdar, bastur, lider och källare.” (Museiverket 2020a.)

Esse kyrka och prästgårdar

”Esse kyrka med klockstapel är uppförda under ledning av Matts Honga och Antti Hakola, som var kända kyrkobyggare i Österbotten i slutet av 1700-talet. Esse prästgård härstammar från samma tid.

Esse proportionerliga träkyrka med exceptionellt fina interiörer och inventarier avspeglar sig i Esse å. Kyrkan, klockstapeln, lånemagasinet invid kyrkbacken samt de två prästgårdarna i grannskapet bildar en välbevarad 1700-tals kyrkomiljö typisk för en österbottnisk kapellförsamling.” (Museiverket 2020a.)

Lagmansgården och Östensö skolhem

”Lagmansgården i Östensö från år 1778 är ett av de äldsta bevarade lagmansboställena i vårt land. Östensö forna barnhem, som inrättades på boställets marker 1902, hör till de första sociala inrättningarna som grundats av en privat välgörenhetsrörelse. Skolhemmets byggnadsbestånd speglar byggnadstraditionen inom det statliga barnskyddet och även den historiska kontinuiteten i byggandet av tjänstebostäder och inrättningar från 1700-talet till andra världskriget.” (Museiverket 2020a.)

Bruksherrgårdarna i Österbotten

”Trots att Österbotten har saknat herrgårdsväsende, kan brukspatronernas herrgårdslänkande byggnader som uppfördes på 1800-talet jämföras med herrgårdarnas karaktärsbyggnader. 1700- och 1800-talets patronbyggnader med närmiljö, vilka uppfördes för den österbottniska industrin är förknippade med en exceptionell person-, markägar- och samhällshistoria samt med landskapets tidiga industrialisering. De återspeglar det välstånd som skeppsrederi och därtill hörande annan affärsverksamhet gav den österbottniska kusten.

Viktiga patrongårdar i Österbotten är Benvik i Närpes, Åminneborg i Malax, Grönvik i Korsholm och Nyby glasbruks huvudbyggnader i Ijo jämte Kiitola, Juthbacka och Keppo i Nykarleby. Av områden som var viktiga för den tidiga industrin i Österbotten kan nämnas Orisberg i Storkyro, bruket och fabrikerna i Oravais, Östermyra-Törnävä i Seinäjoki samt Kolkki och Merikart i Lillkyro.” (Museiverket 2020a.)

Lappfors by och Heidegård

”Lappfors är en av jordbruksbyarna med tidig bosättning längs Esse å på gränsen mellan kusten och inlandet. Byggnadsbeståndet består av österbottniska bondgårdar med två eller en och en halv våningar. Byn Lappfors som är en del av odlingslandskapet längs Esse å har kvar traditionell allmogebbyggelse längs byvägen. Den tätt byggda byn har bevarat sin struktur exceptionellt väl.” (Museiverket 2020a.)

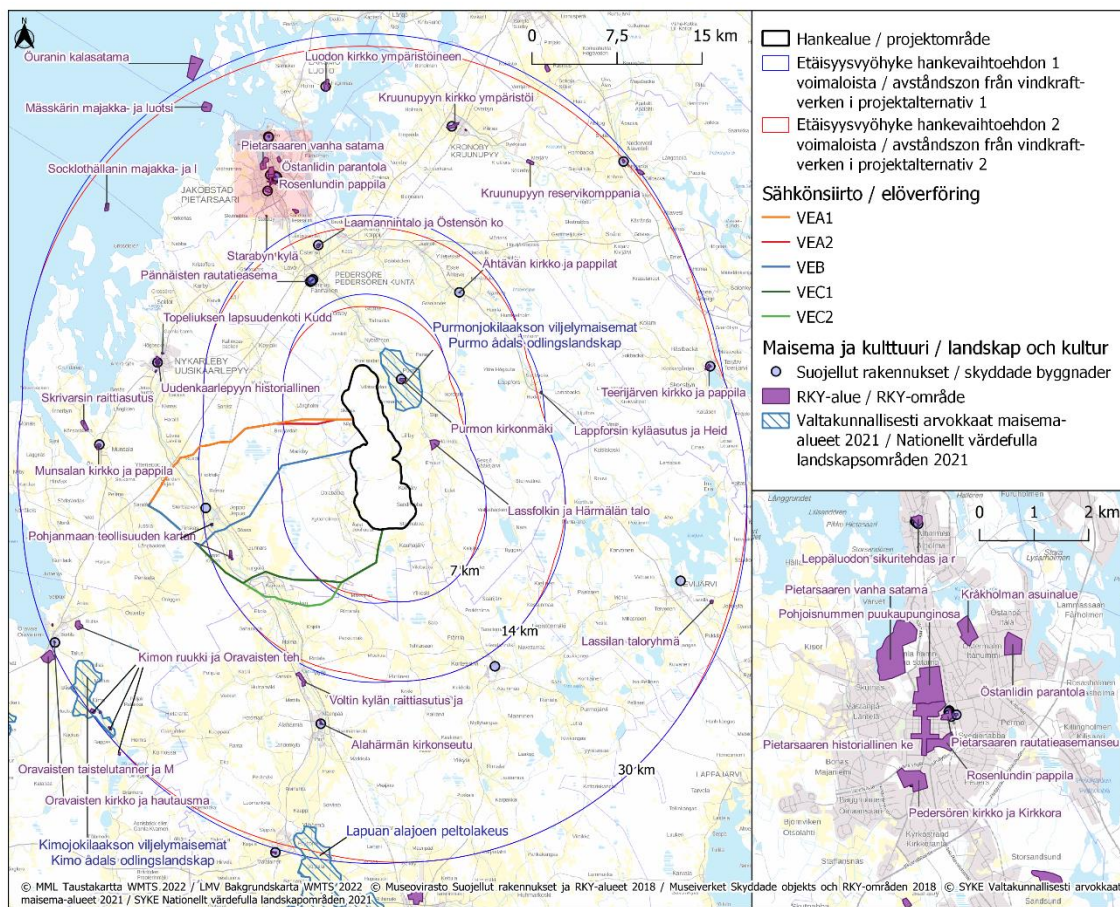


Bild 16. Nationellt värdefulla områden i landskapet och kulturmiljön i projektalternativ ALT1 och ALT2.

8.6.6 Värdefulla landskapsområden av landskapsintresse

För landskapsområden som är värdefulla på landskapsnivå finns ingen enhetlig bedömningsmetod. Landskapsområden som är värdefulla på landskapsnivå definieras ofta i landskapsplanerna, och landskapsplanernas förklaringar eller i byggnadsordningarna i kommunerna i landskapet kan innehålla anvisningar som inverkar på och främjar bevarandet av de värdefulla objekten i fråga. De termer som används för landskapsområden som är värdefulla på landskapsnivå varierar något beroende på landskap. I detta kapitel behandlas landskapsområden som är värdefulla på landskapsnivå och som ligger på under 20 kilometers avstånd från vindkraftverken. (Bild 17)

Landskaps- och kulturmiljöområden och -objekt som är värdefulla på landskapsnivå presenteras och listas enligt områdes- och objektsgränserna i Österbottens landskapsplan 2040 och Södra Österbottens landskapsplan 2005.

Landskaps- eller kulturmiljöområden som är värdefulla på landskapsnivå

Esse kyrknejd

”Landskapsstrukturen domineras av ådalen och de bebodda kullarna. Essevägen som korsar området följer till största delen en gammal vägsträckning från 1600-talet. I avgränsningen ingår två RKY 2009-områden: Esse kyrka och prästgårdar.” (Österbottens landskapsplan 2040, objektsbeskrivningar)

Källmossen

”Ladulandskapet ligger i ett öppet och vidsträckt landskapsrum som fortfarande används som odlings- och betesmark. Ett trettiotal lador har bevarats i området och de är en väsentlig del av det österbottniska kulturlandskapet där ladulandskapen är ett försvinnande och hotat kulturarv. I avgränsningen ingår också Kovjoki gamla mejeri.” (Österbottens landskapsplan 2040, objektsbeskrivningar)

Fors-Gers

”Ett tjuogotal gårdar ingår i området och de bildar grupper på kullarna intill Esse å. Landskapet är kuperat och detaljerat. Kulturlandskapet består av beteshagar för får, hästar och kor och av odlade åkrar.” (Österbottens landskapsplan 2040, objektsbeskrivningar)

Kulturlandskapet vid Lappo ås nedre lopp

”På den södra sidan av riksväg 8 präglas landskapet av potatis- och sädesodling. I avgränsningen ingår två RKY 2009-områden: Bruksherrgårdarna Kiitola och Keppo.” (Österbottens landskapsplan 2040, objektsbeskrivningar)

Välimäki gårdar i Fräntilä

”Purmo ås odlingslätt är en storskalig åkerslätt med en öppen landskapsbild. Högt belägna byggnadsgrupper är höjdpunkter som framhävs i landskapet. I landskapet bildas vidsträckta vyer mellan bebyggelsen på backarna. Området präglas av ett livskraftigt jordbruk: betesområden och värdefulla gårdsmiljöer.” (Södra Österbottens förbund, 2014).

Lappfors by och Högkullbackens husgrupp

”I avgränsningen ingår två RKY 2009-områden: Lappfors by och Heidegård. Bebyggelsen går längs med landskapsstrukturen och bildar grupper på kullarna, längs vägarna och i närheten av Esse å. De öppna landskapsrummen mellan åsryggarna och längs ån används som jordbruksmark.” (Österbottens landskapsplan 2040, objektsbeskrivningar)

Kulturmiljöobjekt som är värdefulla på landskapsnivå

Purmo kyrkhem

”Purmo kyrkhem ingår i temat ”begravningskapell och församlingshem” som representerar det moderna byggnadsarvet. Församlingshemmen kompletterar den kyrkliga miljön utan att ta över huvudrollen av den närliggande historiska kyrkbyggnaden. (Österbottens landskapsplan 2040, objektsbeskrivningar)

Bebyggelsegruppen på Heimbacka i Lillby

”Lassfolk och Härmälä gårdsgrupper är RKY 2009-områden. Bebyggelsegruppen på Heimbacka består av sju bostadsbyggnader med tillhörande ekonomibyggnader. De gamla byggnaderna är välbevarade och är fortfarande i bruk. I närheten finns nyare bostadsbyggnader.” (Österbottens landskapsplan 2040, objektsbeskrivningar)

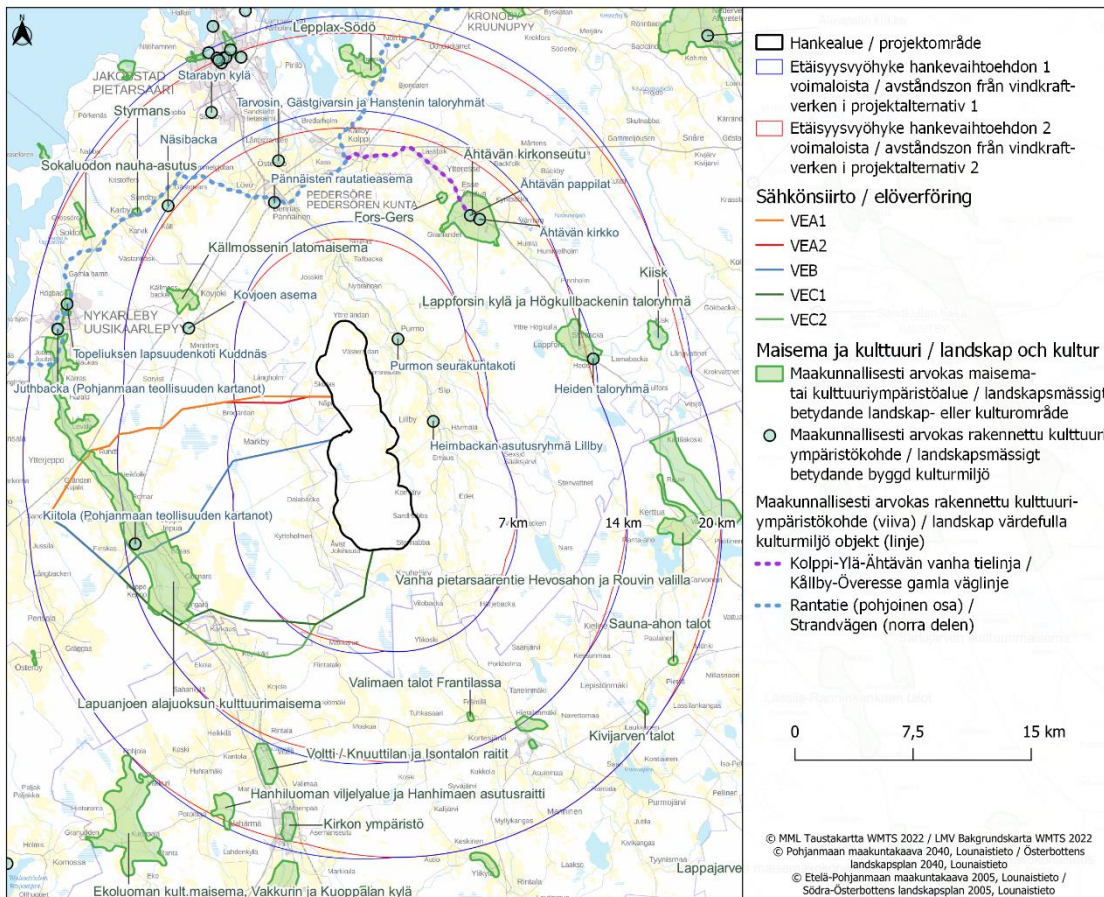


Bild 17. Områden och objekt i landskapet och kulturmiljön som är värdefulla på landskapsnivå i projektalternativ ALT1 och ALT2.

8.6.7 Konsekvensbedömning och betydelse

8.6.7.1 Vindkraftsparkens konsekvenser indelat i avståndszoner

Konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön har bedömts för de olika avståndszonerna. Dessutom bedömdes sammantagna konsekvenser tillsammans med andra projekt i närområdet.

Nedan behandlas vindkraftsparkens landskapskonsekvenser för de olika avståndszonerna. Konsekvensbedömningen baserar sig på analyser som gjorts i samband med MKB-förfarandet. I samband med detta har hela det största alternativet till projektet, ALT1, det vill säga 43 kraftverk beaktats.

8.6.7.2 Vindkraftsparkens konsekvenser i området för vindkraftverken ("omedelbart influensområde", avstånd från vindkraftverken cirka 0–200 m)

Som "omedelbart influensområde" undersöktes det egentliga området för vindkraftverken, där avståndet från vindkraftverken är cirka 0–200 meter.

Byggandet av vindkraftsparken förändrar den befintliga landskapsbilden i det omedelbara influensområdet. Projektområdet, som till största delen består av ekonomiskogar och utdikade myrområden, förändras till ett energiproduktionsområde genom byggandet. Det förhållandevis slutna landskapet i de olika alternativen förändras och blir något öppnare än det nuvarande då skogsbilvägarna i vindkraftsparkens område förbättras och en del nya vägavsnitt byggs. I omgivningen av mittpunkten för varje vindkraftverk röjs eventuella träd helt och ytan jämnas ut över ett område på cirka 60 x 70 meter. För kraftverket byggs ett stort betongfundament som monteras under markytan. Rotorns monterings teknik kan förutsätta att träd röjs ner på nästan hela området för rotorytan. För monteringen av lyftkranbommen måste dessutom träd röjas ner över ett cirka 6 x 200 meter stort område.

I vindkraftsparkens omedelbara influensområde påverkas landskapsupplevelsen av visuella faktorer men även av de skuggeffekter som orsakas av vindkraftverken och det ljud som uppstår när rotorbladen roterar. Kraftverken dominerar landskapet i den omedelbara närheten av kraftverken. Förändringen i landskapsbilden är stor. De konsekvenser som riktas till landskapsbilden kan emellertid inte anses vara betydande eftersom landskapsbilden har en allmän karaktär.

Planområdet är inte en del av något landskapsområde som är värdefullt på landskapsnivå eller nationell nivå. I planområdet finns inte heller några byggda kulturmiljöer av riksintresse eller landskapsintresse.

Projektområdet används huvudsakligen för allmänt skogsbruk och i likhet med andra skogsbruksområden används de delar av projektområdet för friluftsliv, bär- och svampplockning och observation av naturen. I den omedelbara närheten av området finns emellertid andra motsvarande skogsbruksområden som lämpar sig för friluftsliv. Därför förblir de landskapskonsekvenser som riktas till självständig rekreativ användning ganska lindriga i projektområdet. I projektområdet finns även några små odlingsområden och små tjärnar och sjöar. Vid Stipiksjöns strand finns en fiskeplats. Ett skidspår sträcker sig till projektområdet och genom projektområdet går en riktgivande cykelled och friluftsled. Jeppovägen, som går i öst–västlig riktning genom projektområdet, är en lokalt betydande landsväg mellan Jeppo och Purmo. I projektområdet ligger dessutom Fagerbacka fäboställe där det ordnas fritidsverksamhet året runt.

8.6.7.3 Vindkraftsparkens konsekvenser granskat från "närområdet" (ca 0–5 km)

Som *närområde* granskades ett område där avståndet till de närmaste vindkraftverken är cirka 0–7 kilometer. Vid granskning av de konsekvenser som vindkraftverken orsakar för landskapet på längre avstånd från byggnadsområdena avspeglas förändringarna i en mer vidsträckt landskapsbild, vilket innebär att konsekvensernas omfattning påverkas starkt av observationspunkten och avståndet från kraftverken. Landskapets karaktär inverkar på hur dominerande kraftverken är i landskapsbilden och hur betydande de förändringar som kraftverken orsakar för landskapsbilden kan anses vara. Förändringarna i landskapet syns som förändringar i landskapets karaktär och inte längre så mycket som en mekanisk förändring i miljön. Med ökat avstånd försvagas kraftverkens synlighet och deras dominans i landskapet minskar. Även den barriäreffekt som uppstår genom vegetation och byggnader förstärks vartefter att avståndet ökar.

Kraftverkens landskapsmässiga dominanszon är en del av *närområdet*. Med detta avses ett avstånd som är cirka 10 gånger kraftverkets mastens höjd, det vill säga cirka 0–2 kilometers avstånd från kraftverken (Weckman 2006). Numera är kraftverken emellertid betydligt högre än för drygt tio år sedan och dominanszonen är förmodligen även större än detta. Om ett vindkraftverk syns till en gårdsplan i kraftverkens dominanszon dominerar den landskapet och landskapskonsekvenserna kan anses vara betydande. I planalternativ ALT1 ligger en del bostadsbyggnader i flera väderstreck och dessutom några fritidsbyggnader i vindkraftverkens dominanszon. Det nationellt värdefulla odlingslandskapet i Purmo ådal sträcker sig delvis till dominanszonen.

Enligt analysen av synlighetsområden skulle kraftverk synas vid bostadsbyggnaderna i dominanszonen i alla alternativ, bland annat i Åvist, Kauhajärvi, Kornsjön och Sandnabba samt i Marken och västra delarna av Sisbacka. Bebyggelsen i dominanszonen har huvudsakligen legat strax vid den yttre kanten av dominanszonen, på cirka två kilometers avstånd från de närmaste kraftverken. På de flesta ovan nämnda platser ligger bebyggelsen i närheten av skogskanten mot kraftverken, vilket innebär att endast några eller inga kraftverk är synliga. Till en del bostäder i kanten av åkrar i öppnare områden kan fler kraftverk vara synliga i Åvist och Sandnabba. Flygbildsstudier visar däremot att det finns gårdsträd eller andra skyddande träd eller vegetation vid de flesta bostadsbyggnaderna till exempel i Sandnabba. Till exempel i Åvist och på den västra sidan av Åvistvägen syns kraftverken ordentligt endast från några bostadsbyggnader och gårdsplaner. I detta fall är inte heller alla eller hela kraftverk synliga, utan träden emellan har en skymmande effekt. Den förändring i landskapet som riktas till bebyggelsen är i genomsnitt måttlig, men förändringen är mer omfattande till de delar som fler kraftverk är synliga. Konsekvenserna riktas i regel till enskilda gårdsplaner och byggnader, där konsekvenserna är mer påtagliga om flera kraftverk kan urskiljas, men i genomsnitt är konsekvenserna måttliga eller till och med lindriga.

En allmän väg i dominanszonen är Dalabacksvägen i väst mellan småbyn Marken och byn Åvist. Vägen övergår till Åvistvägen och fortsätter söder om projektområdet genom Kauhajärvi mot ost längs Överpurmovägen. Överpurmovägen går sydost om projektområdet genom småbyn Stennabba mot norr genom Sandnabba och Kornjärv område. De ovan nämnda vägarna slingrar sig i projektområdets omgivning så att de ställvis går inom dominanszonen. Vägarna går till stor del i en sluten skogsmiljö, men strax i anslutning till byar och åkerområden går de ställvis i en öppnare miljö där kraftverk syns till vägarna. Längs vägen inverkar färdriktningen på om kraftverken är synliga till exempel rakt framför eller längre åt sidan. Kraftverkens synlighet varierar, men i genomsnitt är ungefär hälften synliga, och av kraftverken syns ofta endast en del på grund av den skymmande effekten från träden. Längre öppnare vägavsnitt där fler kraftverk är synliga på en längre sträcka, framför allt i riktning mot norr, finns till exempel norr om Åvist och i Kauhajärvi odlingsområden. När man färdas längs vägen skymtar kraftverk vanligtvis då och då mellan vegetationen, ibland mer och ibland mindre. På några vägavsnitt syns emellertid rikligt med kraftverk och en större del av dem kan urskiljas. När man kör nära kraftverken ser de stora ut bland skogen och förändringen i landskapet är ganska stor. Vägarna går emellertid i ett allmänt landskap och delvis i en sluten miljö, vilket innebär att förändringarnas betydelse förblir ganska liten. Vägarna är i regel i lokalt bruk men har även anvisats som allmänna friluftsleder, vilket innebär att förändringarna kan vara mer betydande med tanke på rekreationen.

I övrigt i dominanszonen syns kraftverk även till de större åkerområdena i de västra delarna av Lillby, Västermossens torvproduktionsområde, åkerområdena på den västra sidan av Purmo (Sisbacka), till åkrarna i Nåpi väster om projektområdet samt till Nåpisjön och det omgivande öppna myrområdet. Kraftverk syns även till eventuella större kalhyggesområden. Skogen skymmer de nedre delarna av kraftverkstornen väl. Av kraftverken syns ställvis nästan alla och på grund av det korta avståndet höjer de sig högt över skogen. Förändringen i landskapet är ganska stor. Områdena i fråga ligger emellertid i ett sedvanligt landskap och människor rör sig inte allmänt i områdena. Av denna orsak förblir betydelsen ganska liten.

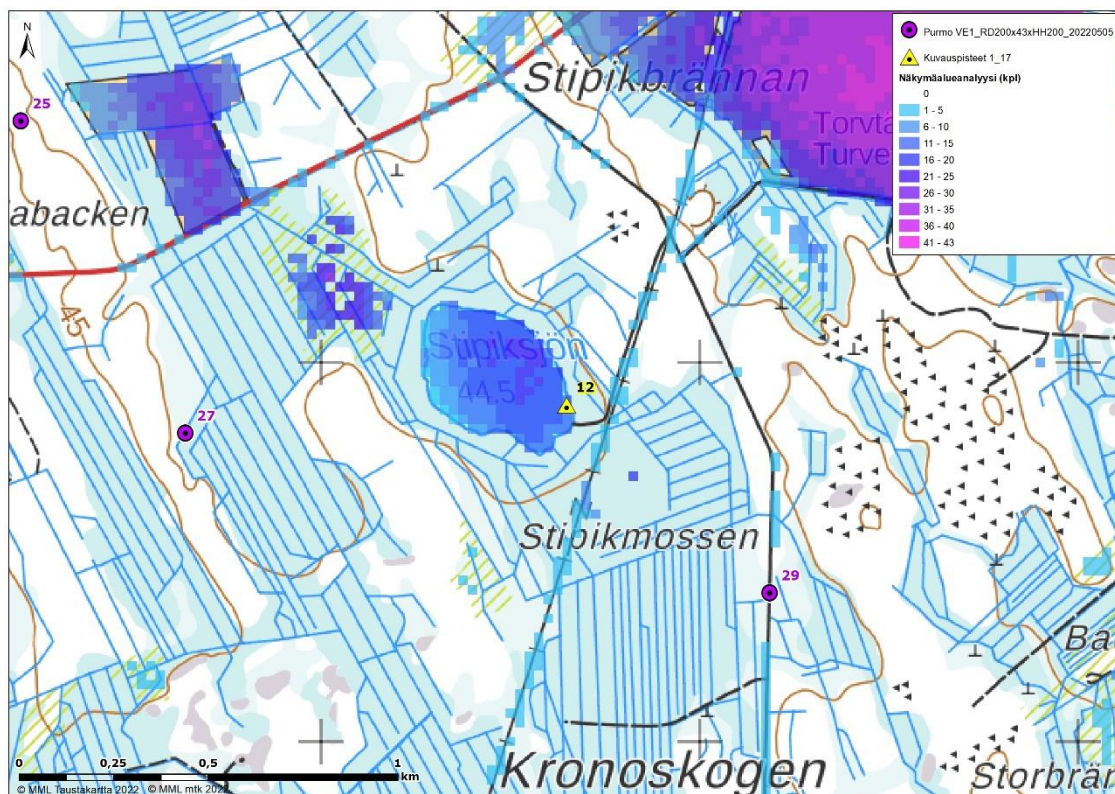


Bild 18. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkten i planalternativet.

I projektområdet har ett fotomontage utarbetats från fotograferingspunkt 12 vid fiskeplatsen vid Stipiksön. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 730 meter. Enligt analysen av synlighetsområden syns cirka hälften av det maximala antalet kraftverk i alternativen. Kraftverk syns knappt alls till de omgivande slutna skogsområdena.



Bild 19. Fotomontage från fotograferingspunkt 12. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 730 meter.

I fotomontaget från Stipiksön syns cirka 18 kraftverk tydligt. Utöver dessa kan en liten del av bladens rörelser urskiljas för några kraftverk om man tittar noggrant bakom vegetationen. Av de synliga kraftverken syns hela rotorn samt hälften eller över hälften av kraftverkstornets längd i fråga om flera kraftverk. De närmaste kraftverken ser oproportionerligt stora ut ovanför den bakomliggande skogen. Några av de kraftverk som urskiljs ligger mer bakom skogen och av dem urskiljs främst en del av rotorn eller roterande rotorblad. En del av kraftverken syns "ovanpå varandra". Landskapet i omgivningen av sjön är sedvanligt och är därför inte särskilt känsligt för förändringar. Det stora antalet synliga kraftverk och deras stora skepnad gör dem till ett dominerande element i landskapet vid denna fotograferingspunkt. Kraftverkens synlighet inverkar sannolikt på rekreationssupplevelsen. Förändringarna i landskapet är stora, men konsekvenserna riktas

främst till rekreationsanvändningen. Med tanke på rekreation är konsekvenserna för landskapet ganska stora.

Vid mörker syns flyghinderljusen på kraftverkstornens topp på nästan alla synliga kraftverk. Dessutom syns flyghinderljus även från sådana kraftverkstorn av vilka cirka hälften eller över hälften av kraftverkstornet kan urskiljas.

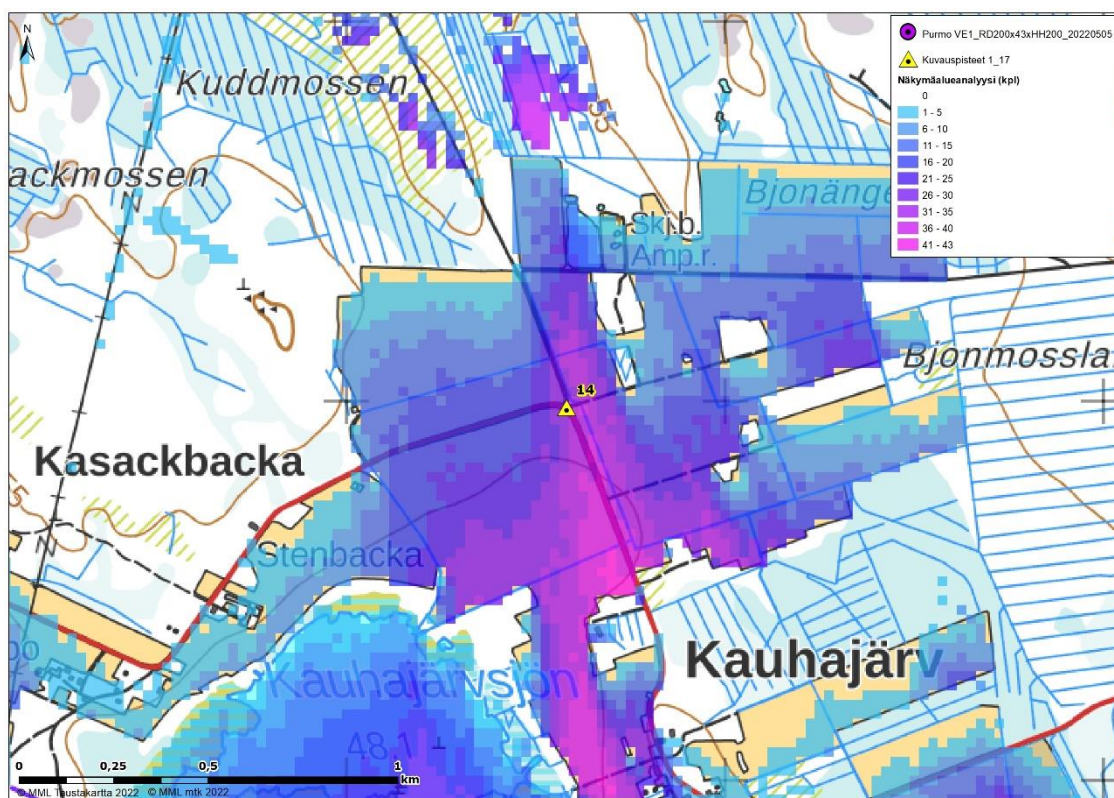


Bild 20. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 14 i planalternativet.

Från Kauhajärvi utarbetades ett fotomontage från fotograferingspunkt 14. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 1,5 kilometer. Enligt analysen av synlighetsområden syns kraftverken över ett ganska stort område, främst till öppna åkerområden och till Kauhajärvi. Kraftverk är synliga även till Åvistvägen som korsar åkrar. När man rör sig längs vägen fästs uppmärksamheten vid kraftverken främst när man rör sig söderifrån mot norr. Däremot syns sju kraftverk från Salo–Ylikoski i landskapet när man rör sig från norr mot söder. I området finns väldigt lite bebyggelse. Flygbilden visar att kraftverk inte skulle vara synliga till största delen av bebyggelsen eftersom det ofta finns skymmande vegetation och ekonomibyggnader på gårdsplanerna.



Bild 21. Fotomontage från fotograferingspunkt 14. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 1,5 kilometer.

Fotomontaget från Kauhajärvi visar att nästan alla kraftverk i Purmo syns från Ävistvägen. I fotomontaget ligger särskilt kraftverken längst bort i de norra delarna av projektet på så långt avstånd att de ligger lägre än bakgrundsskogen, och några kraftverk skymms helt bakom skogen. Av över hälften av de synliga kraftverken syns hela rotern. Av flera kraftverk urskiljs cirka hälften av kraftverkstornets höjd, men av några syns kraftverkstornet nästan helt. En del av kraftverken ligger "ovanpå varandra". Av de synliga kraftverken ser framför allt de närmaste kraftverken som höjer sig över åkern stora ut. Det nära läget till en del av kraftverken och det stora antalet kraftverk väcker uppmärksamhet, och kraftverken bildar ett nytt dominerande element i det lantliga landskapet. Vid denna fotograferingspunkt är förändringen stor. Vid Salo–Ylikoski är antalet kraftverk märkbart mindre, men det är en märkbar förändring att kraftverken dykt upp i landskapet i flera riktningar. I ett sedvanligt landskap riktas konsekvenserna av förändringar främst till vissa gårdsplaner och till rekreationsanvändningen. Till gårdsplanerna syns kraftverken sannolikt inte i så stort antal och rekreationen i området är tillfällig. I fråga om bebyggelsen är förändringarna högst måttliga. Konsekvenserna förblir högst måttliga. Vid mörker syns flyghinderljusen på kraftverkstornens topp på nästan alla synliga kraftverk i båda alternativen. Av de kraftverk där en större del av kraftverkstornet kan urskiljas syns flera flyghinderljus.

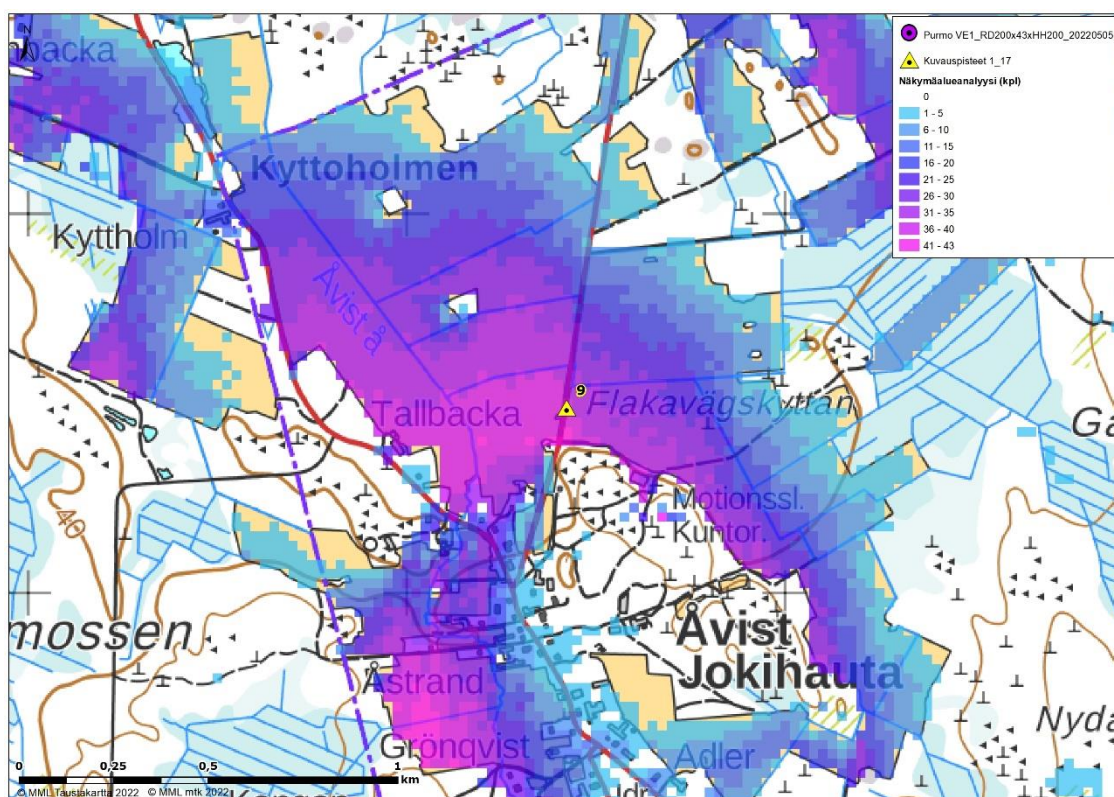


Bild 22. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 9 i planalternativet.

Från Åvist har ett fotomontage utarbetats från fotograferingspunkt 9. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 1,8 kilometer. Enligt analysen av synlighetsområden syns kraftverken i regel till öppna åkerområden väster och norr om byn. Kraftverk syns till åkrar, och till Finnabbavägen som korsar ett stort åkerområde syns upp till alla av det maximala antalet kraftverk i alla alternativ. Till byområdet längs Åvistvägen och till bostadsbebyggelsen syns färre kraftverk, ställvis endast några. När man rör sig längs vägarna fästs uppmärksamheten vid kraftverken främst när man rör sig söderifrån mot norr. Flygbilden visar att kraftverk inte skulle vara synliga till alla gårdsplaner eftersom det ofta finns skymmande vegetation. På några gårdsplaner vid de västliga åkerområdena finns något mindre vegetation, vilket innebär att kraftverk kan synas till gårdsplanen. När man rör sig längs vägen skymtar en del kraftverk bakom skogen då och då, men ofta endast i liten utsträckning. I byområdet skymmer vegetationen och byggnaderna på gårdsplanerna vyn mot kraftverken kraftigt. Utanför byn går vägen ofta i ett slutet skogsområde.



Bild 23. Fotomontage från fotograferingspunkt 9. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 1,8 kilometer.

Fotomontaget från Åvist visar att nästan alla kraftverk i Purmo syns från Finnabbavägen. I fotomontaget ligger särskilt kraftverken längst bort i de norra delarna av projektet på så långt avstånd att de ligger till och med lägre än bakgrundsskogen, och en del kraftverk skymms helt bakom skogen. Av några kraftverk kan roterande blad skymta något ovanför skogen om man tittar noggrant. En del av kraftverken ligger "ovanpå varandra". Av de synliga kraftverken ser särskilt de närmaste kraftverken som höjer sig över en åker stora ut, och av tornet till flera kraftverk urskiljs över hälften av tornets längd. Av över hälften av kraftverken urskiljs hela rotorn ovanför den bakomliggande skogen. Det nära läget till en del av kraftverken och det stora antalet kraftverk väcker uppmärksamhet, och kraftverken bildar ett dominerande element i det lantliga landskapet. Vid denna fotograferingspunkt är förändringen stor. Bilden är tagen från åkerområdena norr om byn. Enligt flygbilden ligger bebyggelsen i omgivningen i en vegetationstäckt miljö. I byområdet söderut från fotograferingspunkten urskiljs inte ett lika stort antal kraftverk på ett lika dominerande sätt. I det sedvanliga landskapet riktas förändringens konsekvenser främst till vissa gårdsplaner där kraftverk kan vara synliga, men konsekvenserna förblir måttliga.

Vid mörker syns en del flyghinderljus på kraftverkstornens topp. Av de kraftverk där en större del av kraftverkstornet kan urskiljas syns flera flyghinderljus.

På cirka 2–7 kilometers avstånd kan kraftverket beroende på områdets karaktär fortfarande vara ett tämligen dominerande element. I ett detaljerat landskap kan kraftverkens konsekvenser för landskapet vara kraftigare än i ett landskap som är mindre detaljerat. Barriäreffekten från vegetation och byggnader är kraftigare än i dominanszonen. Ju längre bort från kraftverken man rör sig, desto större öppet utrymme krävs mellan observationspunkten och kraftverken för att de ska vara synliga. Då man rör sig längre bort förstärks effekten av landskapselementen för landskapsbilden i förhållande till kraftverken.

I planalternativet har landskapet i *närområdet* för kraftverken i projektet en ganska intressant och mångdimensionell struktur. I närområdet i öst finns Purmo å med omgivande dalområden samt bebyggelse längs den väg som går vid sidan av ån. Längs Purmo å finns tre tätorter. Från norr till öst består de av Forsby, Purmo och Lillby. Väster om projektområdet strömmar Kovjoki å och längs den finns en del småbyar. Kov-

joki ås övre lopp ligger i Kauhajärvi söder om projektområdet. Särskilt i omgivningen av Purmo å förekommer mycket detaljer och intressanta landskapsmässiga och kulturella objekt. Purmo tätort och de omgivande enhetliga och vidsträckta åkerområdena är en del av ett nationellt värdefullt landskapsområde. Andra värdefulla objekt i kulturmiljön som är mindre finns både i Purmo och i Lillby.

Purmo å slingrar sig svagt ända från den norra sidan av närområdet i Forsby tätort genom Purmo mot den östra delen av närområdet och Lillby tätortsområde och fortsätter därefter mot det övre loppet i söder. Storleken av de odlingsområden som kantar ån är varierande, men odlingsområdena är alltid störst runt tätortscentrumen. Bebyggelse förekommer i band vid de vägar som går längs med ådalarna. I närområdet finns även mindre områden som är intressanta, såsom vidsträckta ekonomiskogsområden i närområdets randområden, framför allt i de södra och västra delarna längre bort från ådalarna. I anslutning till de mest vidsträckta skogsområdena finns några större öppna myrar och torvproduktionsområden, såsom torvproduktionsområden i den södra delen av närområdet och Rajaneva myrområde samt Fagerlandmossen och Södermossens myrområden i de västra delarna av närområdet. Terrängen i närområdet är i regel ganska jämn. I området förekommer naturligtvis höjdvariationer, men de relativa höjdskillnaderna är inte särskilt stora. Terrängen är som lägst i de norra delarna av närområdet och höjer sig jämnt mot sydost och inlandet. Med tanke på landskapsstrukturen är landskapets tolerans förhållandevis dålig i omgivningen av Purmo ådal, speciellt i värdefulla områden, men i övrigt har landskapet i närområdet en ganska hög tolerans.

I närområdet orsakar vindkraftverken störst förändringar för de vägar som går genom odlingsområdena i ådalen och bebyggelsen längs dem, till den del som vegetationen eller andra byggnader inte förhindrar sikten. I planalternativet är det förhållandevis stora antalet vindkraftverk och deras synlighet i den lugna jordbruks- och bymiljön en stor förändring. Genom vindkraftverken får landskapet en mer teknologisk karaktär än i nuläget. Utanför dominanszonen i närområdet uppstår mest konsekvenser för bebyggelsekoncentrationerna längs Purmo å på den östra sidan av projektområdet där vindkraftverken i Purmo syns över ganska vidsträckta och sammanhållna områden. Alla kraftverk syns emellertid inte till alla delar av synlighetsområdena, och en stor del av synlighetsområdena ligger i åkerområden där det inte finns någon bebyggelse eller där människor inte rör sig allmänt. Detta innebär att konsekvenserna i fråga om åkrar inte kan anses vara särskilt betydande. Kraftverkens synlighet till tätortscentrumen varierar. Samma gäller nästan hela avsnittet av den väg som går mellan tätorterna. Alla kraftverk kan vara synliga till vissa punkter, och på närområdesavstånd kan de också se ganska stora ut och dominera landskapet på grund av det stora antalet kraftverk. Den förändring som kraftverken i Purmo orsakar i landskapsbilden är i genomsnitt medelstor och konsekvenserna är måttliga i planalternativet.

Även i de vidsträckta torvproduktions- och myrområdena i vindkraftsparkens omgivning syns kraftverken väl och ställvis syns även ett stort antal kraftverk. Torvproduktionsområdena eller myrområdena i närheten är emellertid inte känsliga med tanke på landskapet. Cirka hälften av landskapet i projektområdets närområde består huvudsakligen av vegetationstäckt skogsterräng. Skogarna befinner sig i olika utvecklingsfaser, vilket innebär att det också finns kalhyggen och plantskogar. På slutna avsnitt och vid de myrar som inte ändrats till torvproduktionsområden består landskapet till stor del av ett naturlandskap.

I närområdet finns en del bebyggelse. Den största bebyggelsekoncentrationen är Purmo tätort som ligger på cirka två kilometers avstånd, öster om den norra delen av projektområdet. Purmo har cirka 354 invånare, Forsby cirka 351 och Lillby cirka 345 (Statistikcentralen 2017). I den södra delen av närområdet längs båda åarna ligger byarna Åvist och Vilobacka samt småbyarna Markby, Marken och Stennabba. Småhusbe-

byggelse finns även mellan tätorterna. Mellan Purmo och Forsby ligger Josskitts bebyggelsekoncentration och på den norra sidan av Lillby ligger Slip. Fritidsbebyggelsen i närområdet är knapp och splittrad. En del fritidsbostäder finns i skogarna och i anslutning till byarna. Enligt analysen av synlighetsområden skulle kraftverkens synlighet till bebyggelsen i tätorterna variera, men de skulle vara synliga till en stor del av bostadsbyggnaderna. Till mindre byar syns kraftverk främst endast till öppna vägavsnitt och åkerområden, men ibland även till bostadsbyggnader. Småbyarna ligger ofta i en något mer vegetationstäckt terräng och ibland skulle kraftverk inte vara synliga alls till bebyggelsen. Även bland vidsträckta åkerområden finns skogsholmar eller skogsytor i riktning mot projektområdet som skymmer kraftverkens synlighet till en del gårdsplaner. Studier av flygbilder visar att de flesta byggnader och gårdsplaner skyddas av tomtvegetation eller vegetation över lag eller/och andra byggnader som hindrar sikten i riktning mot vindkraftsparken tämligen effektivt. Det finns emellertid en del bebyggelse där en del vindkraftverk är synliga. Kraftverken borde emellertid inte vara synliga till hela sin längd eftersom det öppna utrymmet framför inte är så stort att det skulle vara möjligt. Med tanke på bebyggelsen är förändringens styrka som mest medelstor.

I närområdet finns en del friluftsvägar och cykelleder, skidspår och andra närmotions- och rekreationsobjekt. Den upplevda förändringen i landskapet längs de friluftsvägar och cykelleder och skidspår som går genom projektområdet är stor eftersom man på sätt och vis rör sig mellan de stora vindkraftverken. I en sluten terräng är man emellertid tvungen att höja blicken för att se hela den övre delen och rotorn av ett närliggande kraftverk. Dessutom skymmer den närliggande skogen kraftverkstornets nedre del till de delar som man rör sig i en sluten terräng. I den del av närområdet som ligger utanför projektområdet uppstår förändringar för rekreationen främst längs rutter som går i ett öppnare landskap i ådalarna. Även på dessa rutter skulle kraftverk inte vara synliga hela tiden och antalet synliga kraftverk skulle variera. Längs Kovjoki å går en friluftsväg och längs Purmo å går en cykelled. Söder om Purmo tätort går skidspår. Även längs skidspåren syns ett varierande antal kraftverk och de är huvudsakligen synliga på de allra mest öppna avsnitten. Vindkraftverkens synlighet längs rekreationslederna och vid närmotionsplatserna påverkas även av i vilken riktning man tittar och rör sig. För den som rör sig i naturen kan vindkraftverkens synlighet i rekreationslandskapet vara en faktor som förändrar rekreationsupplevelsen. I projektområdets omgivning finns emellertid en del motsvarande naturområden och utflyktsleder som kan användas för rekreation. I och med vindkraftverken är förändringens styrka med tanke på rekreation måttlig i öppna områden och ganska lindrig i mer slutna områden.

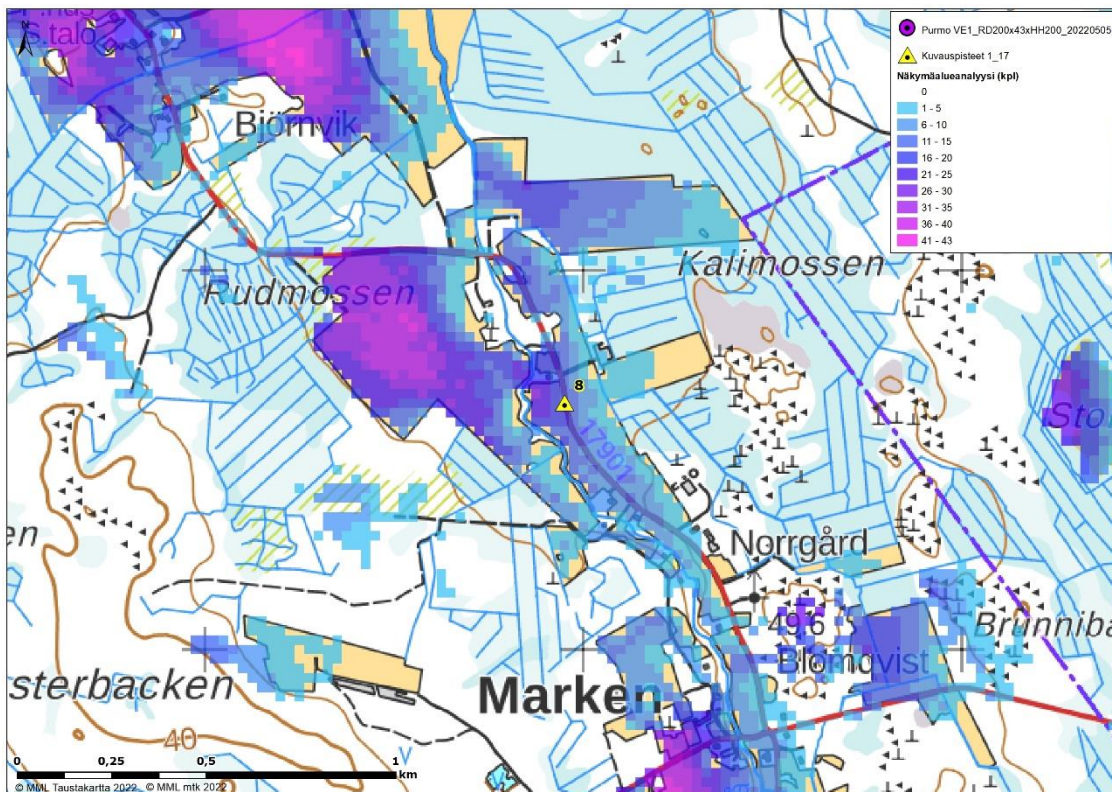


Bild 24. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 8 i planalternativet.

Ett fotomontage har gjorts från fotograferingspunkt 8 i Marken. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 2,3 kilometer. Enligt analysen av synlighetsområden syns kraftverken i regel till öppna åkerområden och Rudbackavägen som korsar dem. Under hälften av det maximala antalet kraftverk i alternativen syns till vägen och bebyggelsen, men av kraftverken syns nästan alla eller alla till de västra delarna av de större åkerområdena. Flygbilden visar att kraftverk inte skulle vara synliga till alla gårdsplaner eftersom det ofta finns skymmande vegetation. På några gårdsplaner finns något mindre vegetation, vilket innebär att kraftverk kan synas till gårdsplanen. När man rör sig längs vägen skymtar en del kraftverk bakom skogen då och då.



Bild 25. Fotomontage från fotograferingspunkt 8. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 2,3 kilometer.

Fotomontagen från Marken visar att endast en del av kraftverken i Purmo syns från Rudbackavägen.

I fotomontaget syns cirka 15 kraftverk tydligt. Vid fint väder kan rotorbladens rörelser från nästan lika många kraftverk urskiljas bakom träden om man tittar noggrant. Vintertid kan i synnerhet de nordligare kraftverken synas lite tydligare bakom de kala träden. Av de flesta kraftverk som urskiljs tydligt syns cirka hälften eller mindre av kraftverkstornets längd, men i fråga om ett kraftverk (31) syns nästan hela kraftverkstornet. Av de synliga rotorerna ser rotorn till de närmaste kraftverken stora ut. I ett sedvanligt land-

skap riktas förändringens konsekvenser främst till vissa gårdsplaner där kraftverk kan synas, men i omgivningen av platsen för fotomontaget verkar det som att gårdsplanerna har vegetation som skymmer sikten mot kraftverken. Den största förändringen i landskapet riktas till åkerområden där människor inte rör sig allmänt. Förändringarna i landskapet är ganska stora på åkrarna, men konsekvenserna är lindriga. För bostadsbebyggelsen är förändringarna och konsekvenserna högst måttliga.

Vid mörker syns en del flyghinderljus på kraftverkstornens topp. Av de kraftverk där en större del av kraftverkstornet kan urskiljas syns flera flyghinderljus.

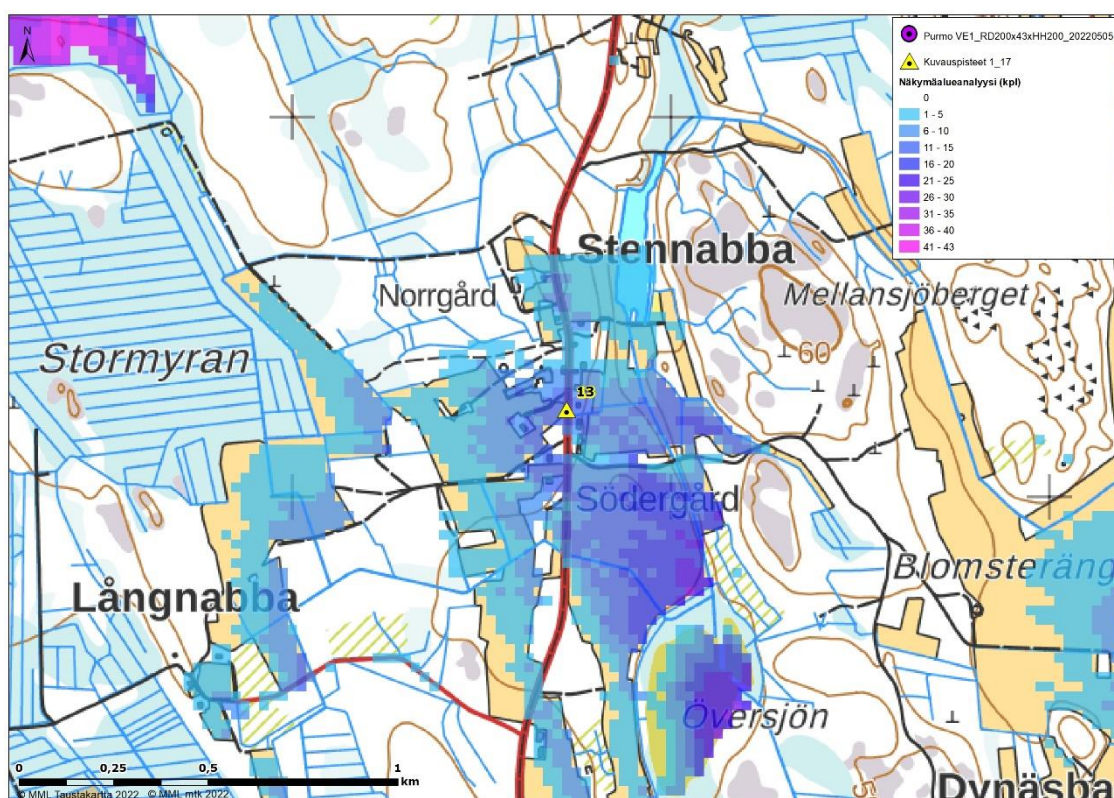


Bild 26. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 13 i planalternativet.

Ett fotomontage har gjorts från fotograferingspunkt 13 i Stennabba. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 2,4 kilometer. Enligt analysen av synlighetsområden syns kraftverken i regel till öppna åkerområden på de västra och norra sidorna av byn. Kraftverk syns även till Överpurmovägen som går genom byn. Till byområdet, Överpurmovägen och bostadsbebyggelsen varierar antalet synliga kraftverk mellan under och över tio. Till de östliga delarna av åkrarna syns fler kraftverk. Flygbilden visar att kraftverk inte skulle vara synliga till alla gårdsplaner eftersom det ofta finns skymmande vegetation och ekonomibyggnader på gårdsplanerna. På några gårdsplaner vid de västliga åkerområdena finns något färre sikthinder, vilket innebär att kraftverk kan synas till gårdsplanen. När man rör sig längs vägen skymtar en del kraftverk bakom byggnaderna och träden längs vägen då och då, men ofta endast i liten utsträckning.



Bild 27. Fotomontage från fotograferingspunkt 13. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 2,4 kilometer.

Fotomontaget från Stennabba visar att under tio av kraftverken i Purmo syns från Överpurmovägen. I fotomontaget ligger särskilt kraftverken längst bort i de norra delarna av projektområdet på så långt avstånd att största delen skymt helt bakom skogen. På fotomontaget urskiljs cirka fem kraftverk och av två av dem urskiljs hela rotorn och en del av kraftverkstornet. När man rör sig i omgivningen av fotograferingspunkten kan framför allt de närmaste av de synliga kraftverken se stora ut, men till exempel vid fotograferingspunkten ser inte heller de högre ut än de närmaste träden, en ljusstolpe eller en del byggnader och konstruktioner. Ett par kraftverk skymt väl bakom sikthindren, men av dem kan rotorbladens rörelser synas vid klart väder. Landskapet vid fotograferingspunkten är ganska sedvanligt och är därför inte särskilt känsligt för förändringar. Vid denna fotograferingspunkt är förändringen högst måttlig. Förändringens konsekvenser riktas främst till vissa gårdsplaner där kraftverk kan vara synliga, men konsekvenserna förblir högst måttliga.

Vid mörker syns endast flyghinderljusen på högst några kraftverkstorns topp i båda alternativen. Av ett eller två kraftverk urskiljs dessutom en del av flyghinderljusen på kraftverkstornet.

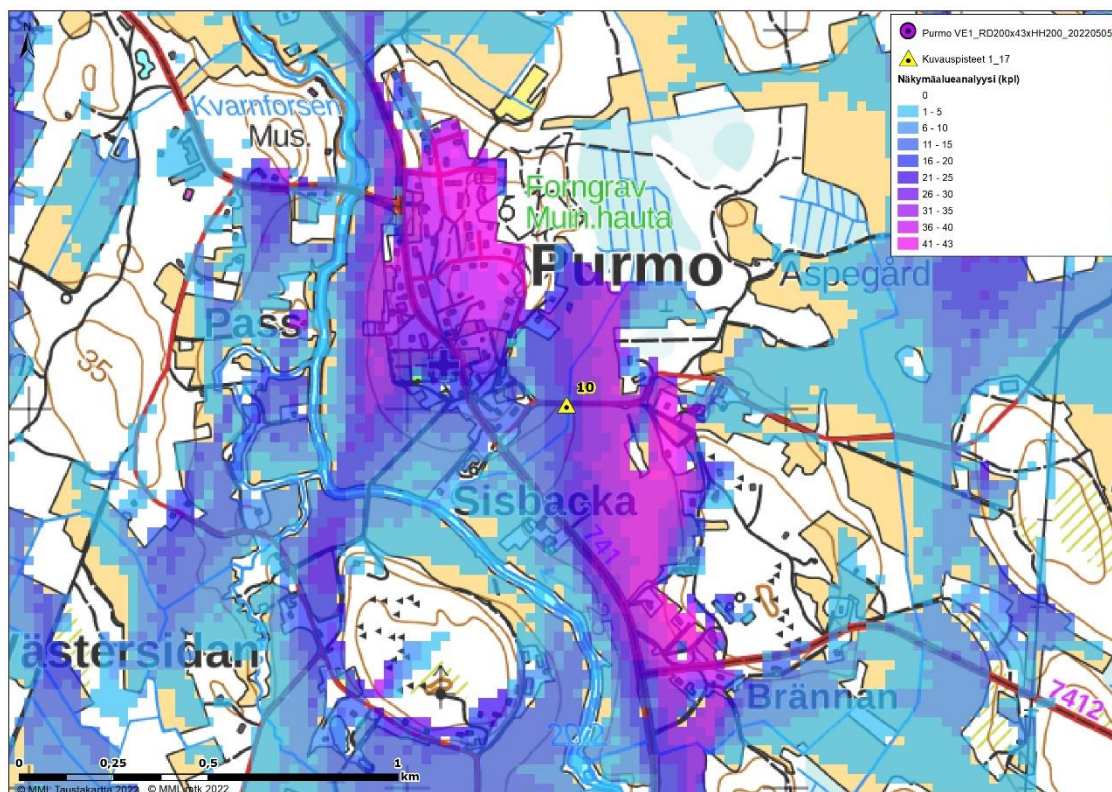


Bild 28. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 10 i planalternativet.

Ett fotomontage har gjorts från fotograferingspunkt 10 i Purmo. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 3,1 kilometer. Enligt analysen av synlighetsområden syns kraftverk över ett ganska stor sammanhållet område, men synligheten varierar till olika delar av synlighetsområdet. Purmo tätort och dess omgivning är en del av ett nationellt värdefullt landskapsområde. I tätorten finns objekt i den byggda kulturmiljön som är värdefulla både på nationell nivå och landskapsnivå. Mest syns förändringen längs Purmovägen och i de omgivande åkerområdena, men av kraftverken syns ofta högst hälften av det maximala antalet kraftverk. En del kraftverk syns också till bostadsområdena, men i tätorterna och på gårdsplanerna bildar vegetationen och byggnaderna ofta sikthinder mot kraftverken. Av tätortsbebyggelsen ligger en stor del på en skogklädd backe, vilket innebär att de sannolikt syns mindre än enligt analysen av synlighetsområden. Fler kraftverk syns till de östliga åkrarna, men i dessa områden är bostadsbebyggelsen glesare och dess omgivning finns skogsholmar och annan vegetation som förhindrar sikten mot kraftverken. När det gäller de byggda kulturmiljöerna syns förändringarna framför allt i de öppnare västliga delarna av områdena, men även då skymmer vegetationen och byggnaderna i omgivningen delvis kraftverkens synlighet till objektet.



Bild 29. Fotomontage från fotograferingspunkt 10. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 3,1 kilometer.

Fotomontaget från Purmo visar att nästan hälften av det maximala antalet kraftverk i Purmo är synliga från Stenbrännsvägen. På fotomontaget urskiljs tydligt drygt tio kraftverk. Av några övriga kraftverk kan dessutom rotorbladens rörelser urskiljas bakom den bakomliggande skogen och vegetationen i förgrunden vid klart väder. När man rör sig i fotograferingspunktens omgivning kan det ibland synas några fler eller några färre kraftverk. Av de synliga kraftverken syns rotorn till tre kraftverk helt ovanför bakgrundsskogen och av flera övriga syns en stor del av rotorn och en del av kraftverkstornet. Mer än hälften av kraftverkstornet syns inte av något kraftverk. De närmare kraftverken höjer sig inte över vegetationen i förgrunden i landskapet men de stjälar uppmärksamhet av kyrkstapeln, som är ett landmärke. I landskapet syns däremot en befintlig mast som höjer sig högt mitt bland skogen och väcker uppmärksamhet. Vid den här fotograferingspunkten ligger de sydligaste kraftverken i alternativet på så långt avstånd att de smälter in som en del av fjärrlandskapet. Flera av de kraftverk som ligger längst bort skymms helt bakom bakgrundsskogen och syns inte från denna fotograferingspunkt. Kraftverk syns över en ganska stor vinkel med ojämna mellanrum och ett par kraftverk ligger "ovanpå varandra". Vid mörker syns i regel flyghinderljus på kraftverkstornets topp på de kraftverk som syns tydligt. Det nationellt värdefulla landskapsområdet och de övriga värdefulla objekten i fotograferingspunktens omgivning gör området känsligt för förändringar i landskapet. De konsekvenser som uppstår genom förändringen varierar men de är i genomsnitt måttliga. Ställvis är förändringen och de konsekvenser som den orsakar också stor. I fråga om bostadsbyggnader varierar förändringarna mellan lindriga och stora beroende på plats, men de är i genomsnitt måttliga.

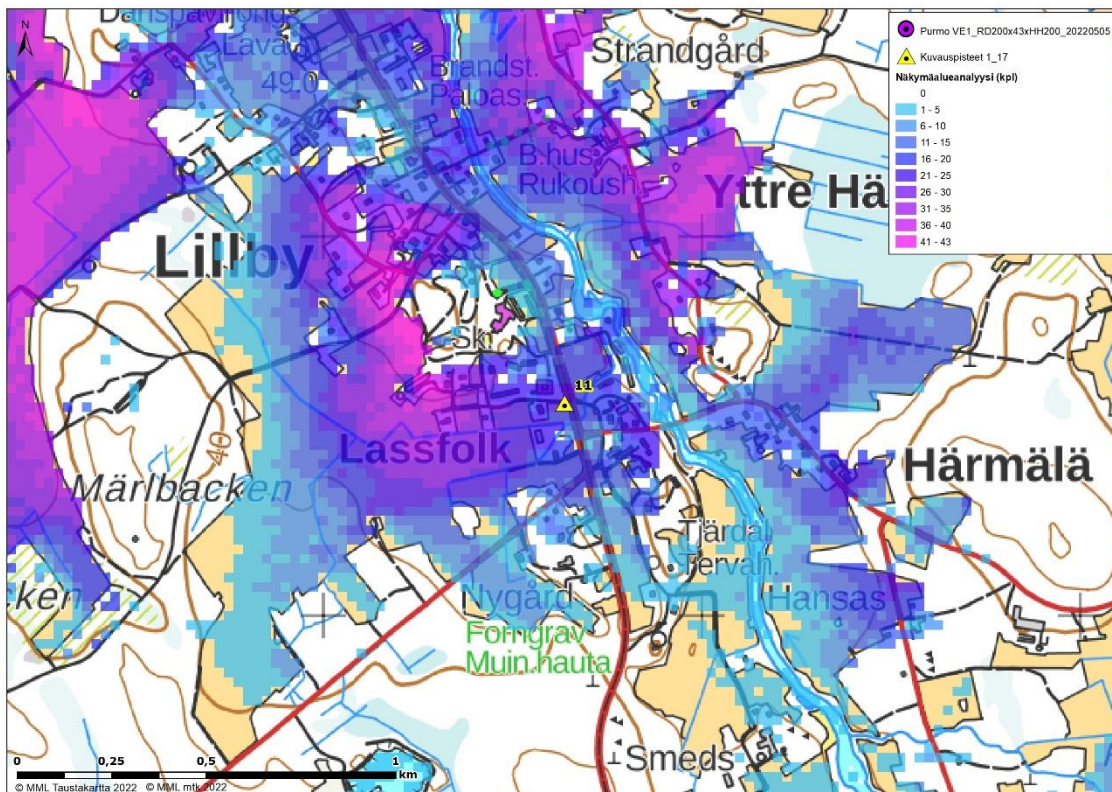


Bild 30. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 11 i planalternativet.

Ett fotomontage har gjorts från fotograferingspunkt 11 i Lillby. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 3,9 kilometer. Enligt analysen av synlighetsområden syns kraftverk över ett ganska stort område. Flest kraftverk syns till öppna åkerområden, och färre kraftverk är synliga till vägen, ån eller kanten av skogsholmarna. Flygbilden visar att kraftverk inte skulle vara synliga till alla gårdsplaner eftersom det ofta finns skymmande vegetation. På några gårdsplaner vid de västliga åkerområdena finns något mindre vegetation, vilket innebär att kraftverk kan synas till gårdsplanen. När man rör sig längs vägen skymtar en del av kraftverken bakom byggnaderna och vegetationen på ett ganska långt avsnitt. I byområdet skymmer vegetationen och byggnaderna på gårdsplanerna vyn mot kraftverken kraftigt.



Bild 31. Fotomontage från fotograferingspunkt 11. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 3,9 kilometer.

Fotomontaget från Lillby visar att under hälften av kraftverken i Purmo syns från Edebovägen. I fotomontaget syns cirka 14 kraftverk. Framför allt de kraftverk som ligger längst bort från fotograferingspunkten ligger på så långt avstånd att de skymms helt bakom byggnaderna, den bakomliggande skogen och vegetationen i förgrunden. Av de synliga kraftverken syns hela rotorn endast på två kraftverk. Av ett kraftverk syns mer än hälften av kraftverkstornets längd. Av de flesta synliga kraftverk urskiljs rotorbladens rörelser bakom vegetationen och byggnaderna. Av kraftverkstornen urskiljs inga alls eller endast en liten del. En del av kraftver-

ken ligger "ovanpå varandra". Vid denna fotograferingspunkt är förändringen måttlig. Förändringen kan vara större från de öppnare områdena i närheten. När förändringarna syns till värdefulla områden och bostadsbebyggelse är konsekvenserna ganska stora men i genomsnitt måttliga.

Vid mörker syns en del av flyghinderljusen på toppen av kraftverkstornet till de kraftverk som urskiljs i landskapet i båda alternativen. Av det kraftverk där en större del av kraftverkstornet kan urskiljas syns flera flyghinderljus.

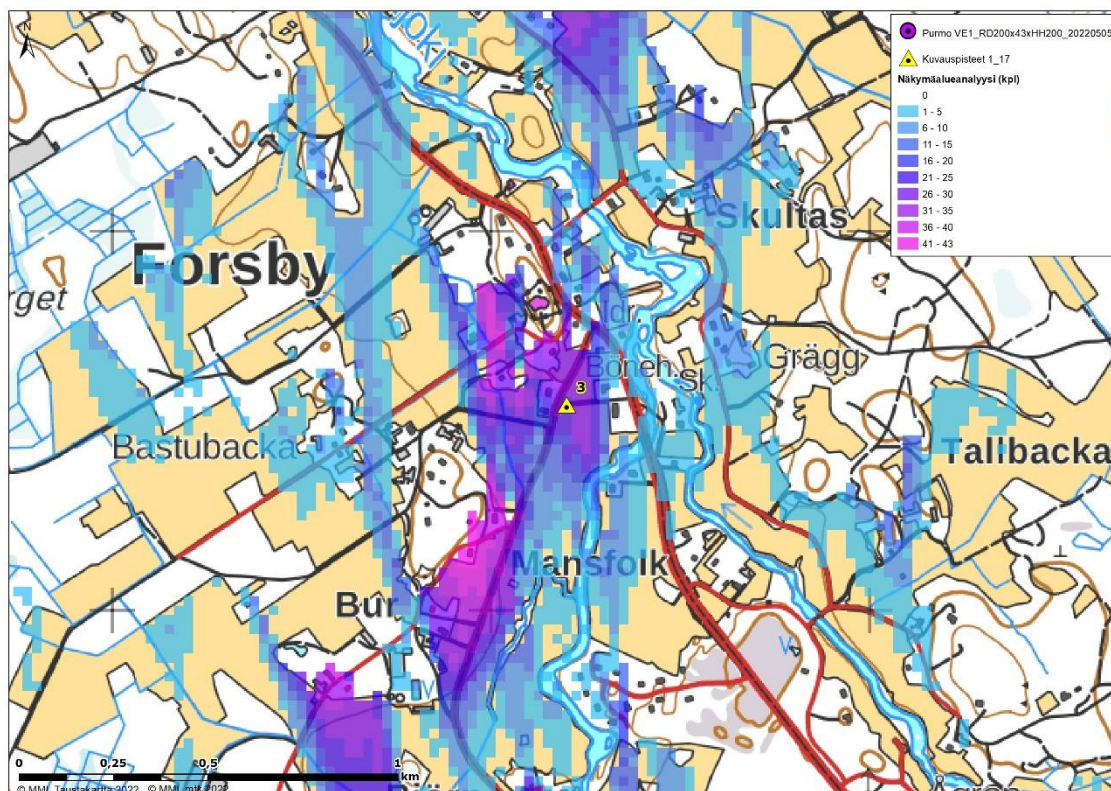


Bild 32. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 3 i planalternativet.

Ett fotomontage har gjorts från fotograferingspunkt 3 i Forsby. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 5,0 kilometer. Enligt analysen av synlighetsområdena syns över hälften av kraftverken. Synlighetsområdet är väldigt splittrat. I regel finns synlighetsområdena emellertid på öppna åkerområden, och kraftverk syns också till Forsbyvägen och Nybrännsvägen. När man rör sig längs vägen fästs uppmärksamheten vid kraftverken främst när man rör sig norrifrån söderut. I området finns splittrad tätortsbebyggelse. Flygbilden visar att kraftverk inte skulle vara synliga till största delen av bebyggelsen eftersom det ofta finns skymmande vegetation och ekonomibyggnader på gårdsplanerna. Den största förändringen i landskapet riktas till åkerområden där människor inte rör sig allmänt. De största förändringarna uppstår längs vägar där människor rör sig och där det ställvis syns många kraftverk. Landskapet i området är sedvanligt och är därför inte särskilt känsligt för förändringar.



Bild 33. Fotomontage från fotograferingspunkt 3. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 5,0 kilometer.

Fotomontaget från Forsby visar att tio av kraftverken i Purmo är synliga från närheten av Nybrännsvägen. Fotograferingspunkten ligger norr om projektområdet, vilket innebär att kraftverken ligger på ett sådant sätt i landskapet att främst kraftverk på den norra sidan är synliga och de sydliga kraftverken helt skymms bakom bakgrundsskogen. Kraftverk syns dessutom över en smal vinkel och ser ofta ut att ligga ”ovanpå varandra”. På fotomontaget för planalternativet urskiljs nästan 14 kraftverk, och av cirka hälften av dem urskiljs endast rotorbladens rörelser bakom bakgrundsskogen. Av några av de närmaste kraftverken urskiljs nästan hela eller hela rotorn och en liten del av kraftverkstornets längd. Kraftverken väcker visserligen uppmärksamhet framför allt när rotorbladen roterar, men de ser inte lika oproportionerligt stora ut i förhållande till det omgivande landskapet. Vid denna fotograferingspunkt och när man rör sig längs vägarna i Forsby är förändringen högst måttlig. I ett sedvanligt landskap riktas konsekvenserna av förändringarna främst till vissa gårdsplaner. Det är sannolikt att antalet kraftverk som syns till gårdsplanerna inte är så stort på grund av de sikthinder som bildas av vegetationen och byggnaderna på gårdsplanerna. Vid mörker syns en del av flyghinderljusen på toppen av kraftverkstornet till de kraftverk som urskiljs i landskapet i båda alternativen. I planalternativen kan det också synas andra flyghinderljus på kraftverkstornet till det närmaste kraftverket. Konsekvenserna för bebyggelsen förblir högst måttliga men de är sannolikt lindriga.

8.6.7.4 Konsekvenser för värdefulla landskapsområden och kulturmiljöer i närområdet

I *närområdet* (0–7 km) i planalternativet finns ett nationellt värdefullt landskapsområde (Purmo ådals odlingslandskap), två RKY-områden (Purmo kyrkbacke och Lassfolk och Härmälä gårdsgrupper) samt två objekt i den byggda kulturmiljön som är värdefulla på landskapsnivå (Purmo kyrkhem och Heimbacka gårdsgrupp i Lillby).

Purmo ådals odlingslandskap sträcker sig till åkerområdena i omgivningen av Purmo tätort. Vindkraftverken syns mest söder om Purmo tätortsområde på åkerområdena öster om Purmovägen. Kraftverk syns framför allt till odlingsområdena och de vägar som korsar åkrarna. Kraftverk syns också ställvis i mitten av åkrarna och/eller till bostadsbebyggelsen längs vägarna. På många ställen skyddas gårdsplanerna emellertid av ekonomibyggnader och/eller vegetation, vilket förhindrar kraftverkens synlighet tämligen effektivt. I väglandskapet syns kraftverk på ett långt avsnitt men på många ställen syns inte alla av kraftverken. På vägen rör man sig inte mot projektområdet, vilket innebär att kraftverken ligger utanför synvinkeln speciellt när man kör bil. Skogsholmarna mellan åkrarna och vegetationen längs åar och diken förhindrar ställvis vyn. En del av kraftverken i planalternativet ser ställvis tämligen dominerande ut eftersom avståndet inte är särskilt stort. Kraftverken i den södra delen av projektområdet hamnar längre bakom men på grund av det stora antalet väcker de också uppmärksamhet. Synlighetsområdet splittras ställvis av skogsholmar och av kraftverken syns ofta i genomsnitt cirka hälften. Vindkraftverken är ett nytt tekniskt element i odlingslandskapet. Förändringen i landskapet och de konsekvenser som den orsakar är måttliga till medelstora.

I landskapsområdet ligger dessutom ett RKY-område och en byggd kulturmiljö av landskapsintresse som har en försvagande effekt på landskapets tolerans i det värdefulla området. Enligt analysen av synlighetsområden syns kraftverk i viss mån till omgivningen av kyrkan och församlingshemmet, speciellt i väst i riktning

mot kraftverken. Kraftverk som hamnar i bakgrunden stjälar inte heller uppmärksamhet av till exempel kyrkan eller klockstapeln i RKY-området när man rör sig i tätorten, men när man anländer till tätorten från ett längre avstånd, speciellt från norr och öster, dominerar kraftverken över kyrkstapeln. Kraftverken kan synas lite bättre till begravningsplatsen, som ligger i kanten av tätortsstrukturen närmare kraftverken, men i kanten av begravningsplatsen finns en trädrad som skymmer sikten till kraftverken en del, speciellt sommartid. På framsidan av församlingshemmets gårdsplan mot Purmovägen skymms kraftverken bakom träd, men från de fönster som ligger mot kraftverken kan de vara synliga. I RKY-området ingår även tätortsområde och omgivande bebyggelse, vilket innebär att förändringen upplevs av en del personer. Baserat på studier av flygbilder har många tomter täckande vegetation i riktning mot kraftverken, men till exempel på gårdsplanerna i den södra delen av tätorten finns inte särskilt mycket vegetation, vilket innebär att kraftverk syns till en del gårdsplaner. Det är också sannolikt att en del kraftverk syns till begravningsplatsen bakom kyrkan, men framför allt sommartid omges begravningsplatsen av träd som skymmer sikten till en del. Vid församlingshemmet syns kraftverk i regel till den västra sidan till parkeringsplatsen. Från de fönster som ligger mot väst skymmer vegetationen och byggnaderna på den intilliggande gårdsplanen sannolikt en del av sikten mot kraftverken. Den förändring som riktas till det värdefulla området är högst medelstor och konsekvenserna är måttliga.

Enligt analysen av synlighetsområden syns ett varierande antal kraftverk till Lassfolk och Härmälä gårdsgrupper i Lillby. Bäst syns kraftverken till de smala åkerområdena öster om Lillbyvägen samt till de åkerområden som omger Härmälä längs Härmälävägen. Kraftverk syns också till flera bostäder. I genomsnitt syns cirka hälften av det maximala antalet kraftverk i alternativen. Kraftverk skulle inte vara synliga till den skogbevuxna kullen mellan Lillbyvägen och Purmo å eller till kanterna av Purmo å. Längs Lillbyvägen förhindrar byggnaderna och vegetationen på tomterna sikten mot kraftverken till en del. Flygbilder visar att antalet kraftverk som syns till Härmälävägen i verkligheten inte är så stort som analysen av synlighetsområden visar. Purmo å kantas av vegetation och på gårdsplanerna finns också träd som skymmer sikten. När man rör sig längs Härmälävägen skymmer även byggnaderna sikten i riktning mot kraftverken. Enligt analysen av synlighetsområden syns även cirka hälften av det maximala antalet kraftverk i alternativen till Heimbacka gårdsgrupp som är värdefull på landskapsnivå. Enligt flygbildsstudier skulle kraftverken synas sämre till en del av byggnaderna i området eftersom det finns vegetation på gårdsplanerna, men till öppnare gårdsplaner kan kraftverken synas tydligare. Till de delar som kraftverk syns till objekten i Lillby är flera kraftverk synliga och de närmaste ser stora ut på grund av det korta avståndet. Det är sannolikt att förändringarna i landskapet förblir stora vid sporadiska observationspunkter, men i genomsnitt är de måttliga. Även konsekvenserna är i genomsnitt högst måttliga.

8.6.7.5 Vindkraftsparkens konsekvenser granskat från "mellanområdet" (ca 7–14 km)

Som *mellanområde* granskas ett område där avståndet till de närmaste vindkraftverken är cirka 7–14 kilometer. Kraftverkens synlighet minskar vartefter att avståndet växer. Kraftverken blir även mindre dominerande i landskapet. Senast på cirka tio kilometers avstånd "smälter" vindkraftverket in i sin omgivning. På 10–14 kilometers och längre avstånd ser vindkraftverken små ut i horisonten och det är svårt att gestalta kraftverket på grund av andra element i landskapet.

I planalternativet avviker landskapet i projektområdets mellanområdeszon inte särskilt mycket från närområdeszonen i fråga om strukturen. Mellanområdet består fortfarande till cirka hälften av försumpat skogsbruksområde. Odlingsområdena och bebyggelsen har koncentrerats till området längs Lappo å i sydväst och till Esse å i norr–nordost och till Perkiömäentie i söder. I den södra delen av mellanområdet, i riktning mot Purmo ås övre lopp, flyter Purmo å och Varijoki å samman i närheten av Fräntilä. Purmo å fortsätter till det nedre loppet i de norra delarna av mellanområdet och går förbi Pedersöre kommuns

tätort på dess östra sida. Purmo å och Esse å flyter samman i närheten av havsstranden genast i kanten av mellanområdet. Esse ås övre lopp strömmar i den nordöstra delen av mellanområdet mot sydost genom Esse tätort och Lappfors by. Omgivningen av havsstranden ända fram till Pedersöre och Esse tätorter är en region med väldigt mycket åkrar. Kovjoki å som startar i närheten fortsätter till mellanområdet i dess nordvästra del. I närheten av korsningen mellan Kovjoki å och riksväg 8 ligger byn Kovjoki. I dess omgivning finns också mycket åkrar. Lappo å strömmar i den sydvästra delen av mellanområdet i nordvästlig–sydostlig riktning, och längs ån finns ett långsmalt avsnitt med byar. Bland dessa ligger också Jeppo tätort strax vid mellanområdets västra gräns. Även Lappo ådal är ett område med mycket odlingar. I mellanområdeszonen finns något mer bostadsbebyggelse än i närzonen. I likhet med närområdet har värdefulla områden i landskaps- och kulturmiljön koncentrerats till områdena längs åarna samt till tätorterna och byarna.

Mellan odlings- och bebyggelseområdena finns större ekonomiskogsområden av vilka de största i mellanområdet ligger i de östra och nordvästra delarna av mellanområdet. Skogsområdena är ställvis väldigt utdikade men till exempel i omgivningen av Kovjoki är skogsområdena mindre utdikade. I skogarna i mellanområdet finns en del öppna myrområden, såsom Mejmossen och Svartholmsmossen i väst och Salomossen i söder. Nordost om mellanområdet ligger ett öppet myrområde runt Övre Nådjärv och på den sydöstra sidan finns ett öppet myrområde i omgivningen av Kalijärv. I mellanområdet finns även en del sjöar, framför allt öster området. De största sjöarna är Narssjön, Sääksjärvi, Pääjärvi, Stora Angjärv och Nådjärv.

En viktig väg i mellanområdet är riksväg 8 som går i nordostlig–sydvästlig riktning i nordväst. Vägen går huvudsakligen genom ekonomiskogar, men landskapet öppnar sig vid åkerområdena i Kovjoki by och på odlingsavsnitten runt Pedersöre tätort. I ådalarna går också de vägar som går parallellt med ån. Väster om Lappo å går Ekolavägen och parallellt med Esse å går Essevägen. I anslutning till de stora odlingsområdena är väglandskapet ibland väldigt detaljerat. Vid odlingsområdena går vägarna i ett öppet landskap, ställvis också i närheten av ån.

I mellanområdeszonen är landskapets tolerans i samma klass som i mellanområdet. Kraftverk syns i regel till de största åkerområdena och vägar som korsar dem i Pedersöre, Kovjoki, Esse och Jepporegionen. Flera vidsträckta åkerområden i mellanområdet har klassats som landskapsområden som är värdefulla på landskapsnivå, vilket försvagar deras tolerans. Längs åarna är landskapet kulturpåverkat. Åkrarna och ängarna samt det gamla byggnadsbestånd som koncentrerats till vissa områden är en del av kulturlandskapet. Däremot syns kraftverk ofta minst just i mellanområdet, och avståndet minskar kraftverkens dominans i landskapet. I kanten av de största och mest sammanhållna åkrarna kan emellertid det maximala antalet kraftverk i de olika alternativen vara synligt. Enligt analysen av synlighetsområden förverkligas detta till exempel i de nordvästra delarna av Kovjoki åkrar, i de norra delarna av Kållby åkrar, på ett litet avsnitt i Esse tätort samt i närheten av Karkaus i den sydvästra delen av mellanområdet. Alla kraftverk syns också till de norra delarna av vissa av de största åkerområdena i omgivningen av Pedersöre, men synlighetsområdena i fråga är mindre och splittrade. På åkrarna finns givetvis ställvis buskage eller annan vegetation längs diken som stoppar vyn. Till de vägvägnitt som går genom öppna områden syns högst hälften av kraftverken, men ofta färre. I den norra delen av mellanområdet går några kulturhistoriskt betydande vägvägnitt. Landskapets tolerans överskrids inte, men förändringens styrka är i genomsnitt måttlig i odlingsområdena och bebyggelsekoncentrationerna i anslutning till dem och lindriga i skogsområdena. Förändringens styrka är störst i åkerområdena norr om Pedersöre tätort samt i åkerområdena i omgivningen av Esse tätort. Förändringens styrka är också tämligen påtaglig när man rör sig längs Jungarsvägen som går öster om Lappo å där kraftverk syns på ett långt avsnitt och ställvis också i stort antal. Avståndet är emellertid en lindrande faktor.

Förutom från åkerområdena är synligheten till kraftverken också god från öppna myrar och torvproduktionsområden. Till exempel Tervasneva torvproduktionsområde i den södra delen av mellanområdet är inte ett speciellt känsligt område, och därför är den goda synligheten inte något problem. I myrområdena vistas människor däremot i så pass liten utsträckning att synligheten till dem inte heller kan anses vara särskilt betydande, trots att myrupplevelsen förändras till en helt annan typ när tekniska element dyker upp i bilden. Myrlandskapen representerar naturlandskap till de delar som de inte har utdikats eller ändrats till torvproduktionsområden. Av myrområdena i mellanområdet är alla inte ens så stora att kraftverk skulle synas till dem enligt analysen av synlighetsområden. Kraftverk syns till Mejmossens och Fagerlandmossens västra kanter. Några kraftverk syns också öster om mellanområdet, till de östra delarna av Övre Nådjärv och Kalijärvi. Detta innebär att förändringens styrka är måttlig, men eftersom den upplevs av få personer kan den inte anses vara särskilt betydande.

Till bebyggelsen kan kraftverk vara synliga till bostadsbyggnader eller deras gårdsplaner i anslutning till de största åkrarna. I verkligheten är synlighetsområdet inte alltid lika stort som analysen av synlighetsområden låter förstå. I modelleringen beaktas inte träd längs vägar och åar/diken och inte heller vegetationen på gårdsplanerna. I tätorterna orsakar även byggnaderna sikthinder mot kraftverken. Styrkan av den förändring som riktas till bebyggelsen förblir förhållandevis liten i mellanområdet.

Fritidsbebyggelsen i mellanområdet har koncentrerats till sjöarnas stränder öster om projektområdet. Sett från norr till söder finns fritidsbebyggelse och synlighetsområden till kraftverken vid stränderna till Nådjärv, Stora Angjärvi, Sääksjärvi, Narssjön och Saarijärvi. Till de östliga stränderna av Nådjärv, Stora Angjärvi och Saarijärvi syns endast några kraftverk. Till små områden på de östra stränderna av de något större sjöarna Sääksjärvi och Narssjön syns upp till hälften av det maximala antalet kraftverk i alternativen. På Sääksjärvis östra strand finns ett campingområde med en anslutande badplats. Kraftverk syns också till campingområdets strand, men det är endast fråga om några kraftverk. Med undantag av Narssjön består sjöarnas stränder enligt flygbildsstudierna främst av slutna skogsmiljöer, vilket innebär att kraftverk inte borde vara synliga till fritidsbosättningen. Kraftverk kan synas när man anländer ända till stranden eller till exempel från bryggan samt när man rör sig i vattenområdet. På den östra stranden av Narssjön finns en del åkerområden och några fasta bostadsbyggnader. Enligt flygbilden finns det vegetation vid sjöns strand som täcker sikten mot kraftverken kraftigt, men några kraftverk kan ändå synas till en del av åkerområdena. Kraftverk syns inte till gårdsplaner, men på gårdsplanerna finns vegetation eller så ligger de i anslutning till mer slutna områden. På grund av avståndet eller det låga antalet kraftverk är förändringarna inte särskilt stora för fritidsbebyggelsen överlag, och de konsekvenser som förändringen orsakar riktas främst till rekreativ användning, men endast lindrigt.

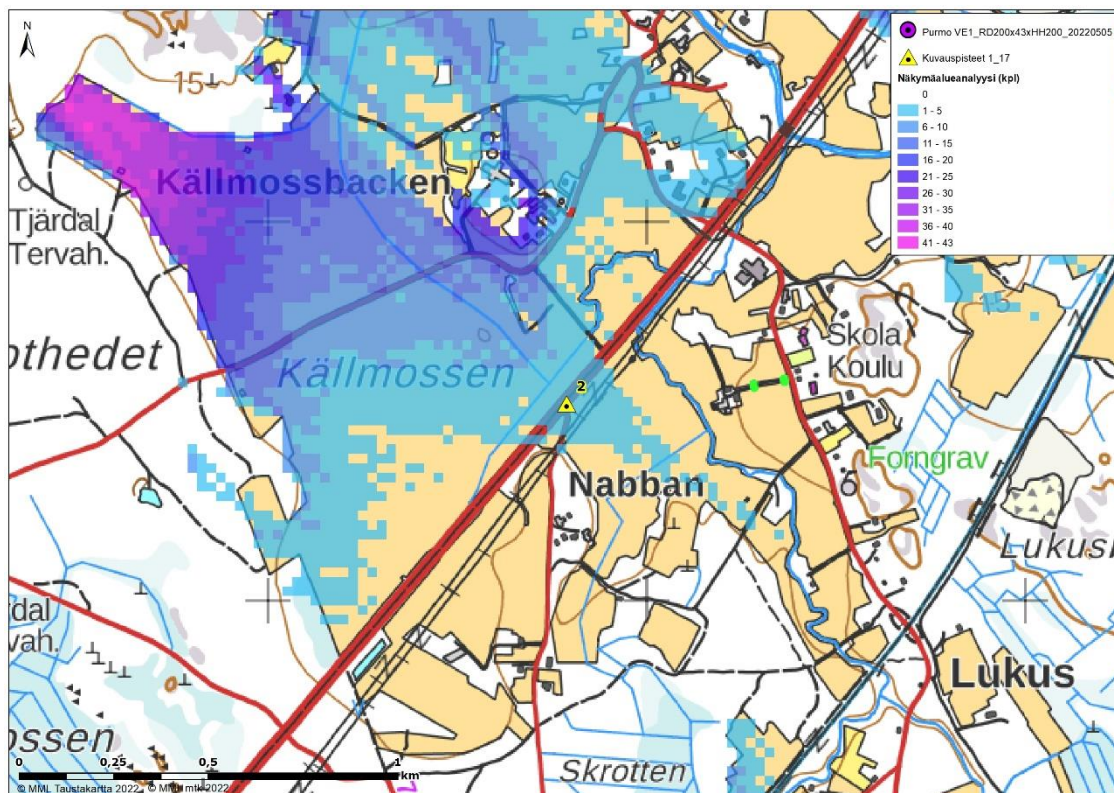


Bild 34. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 2 i planalternativet.

Ett fotomontage har gjorts från fotograferingspunkt 2 i Kovjoki. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 10,3 kilometer. Enligt analysen av synlighetsområden syns kraftverk i Kovjoki i regel till de vidsträckta och sammanhållna åkerområdena i nordväst. Av kraftverken syns cirka hälften av det maximala antalet kraftverk. Flest kraftverk syns till åkrarnas nordvästra hörn i kanten av skogen. Kraftverk syns inte till byområden, men kraftverk syns till några bostadsbyggnader som ligger längre bort från byn vid åkrarna. Flygbilden visar att kraftverk inte skulle vara synliga till största delen av bebyggelsen eftersom det ofta finns skymmande vegetation och ekonomibyggnader på gårdsplanerna. Till riksvägen syns kraftverken endast på några korta avsnitt. Vid Källmossens ladulandskap som är värdefullt på landskapsnivå och som ligger i närheten av fotograferingspunkten syns kraftverk till åkerområdena och Källmossvägen som korsar dem. Den största förändringen i landskapet riktas till åkerområden där människor inte rör sig allmänt. En del av åkerområdena är värdefulla landskapsområden, vilket innebär att förändringen i landskapet är mer betydande. På grund av avståndet är förändringarna i landskapet emellertid i genomsnitt måttliga på åkrarna och den väg som korsar dem. I fråga om bebyggelsen är förändringarna också högst måttliga men sannolikt lindriga.



Bild 35. Fotomontage från fotograferingspunkt 2. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 10,3 kilometer.

I fotomontaget från Bennäs ligger särskilt kraftverken längst bort i de södra delarna av projektet på så långt avstånd att största delen skymts helt. Cirka 16 kraftverk kan urskiljas till riksväg 8, men av en del av dem syns endast rotorbladens rörelser bakom bakgrundsskogen vid klart väder. Av några kraftverk urskiljs hela rotorn och en liten del av kraftverkstornets längd, men på grund av avståndet höjer sig kraftverken inte högt över bakgrundsskogen. Vid fotograferingspunkten fästs uppmärksamheten lätt vid en kraftledning längs riksvägen och dess stolpar samt till andra konstruktioner och byggnader i näromgivningen. Vid denna fotograferingspunkt är förändringen inte särskilt betydande eftersom landskapet redan innehåller andra tekniska element. I ett sedvanligt landskap riktas konsekvenserna av förändringarna främst till vissa gårdsplaner. Det är sannolikt att kraftverken inte syns till gårdsplanerna i så stort antal eftersom det finns hinder som skymmer sikten i omgivningen av gårdsplanen. Konsekvenserna förblir ganska lindriga. Vid mörker syns flyghinderljusen på toppen av kraftverkstornen på de kraftverk som urskiljs vid klart väder, men på sommaren urskiljs de eventuellt ännu mindre.

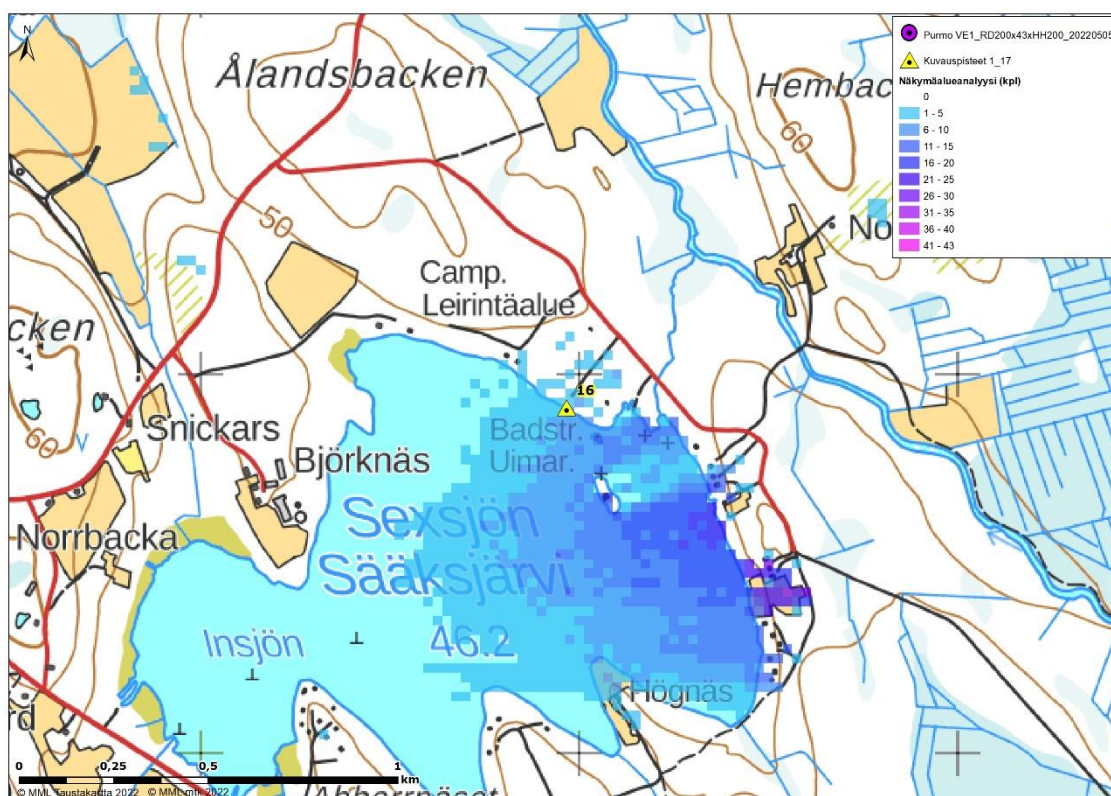


Bild 36. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 16 i planalternativet.

Ett fotomontage har gjorts från fotograferingspunkt 16 i Sääksjärvi. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 10,4 kilometer. Enligt analysen av synlighetsområden ligger antalet kraftverk som syns till Sääksjärvis östra stränder mellan några och upp till över 20 kraftverk. Till fotograferingspunkten syns mellan några och tio kraftverk. Flest kraftverk syns till de mellersta delarna av sjöns östra strand och till en liten åkeryta intill stranden. Eventuellt kan kraftverk synas till några bostadsbyggnader och fritidsbyggnader i närheten av stranden. I sjöns omgivning finns endast några bostadsbyggnader och största delen av dem används som fritidsbostäder. Flygbilden visar att omgivningen vid Sääksjärvis strand huvudsakligen består av en sluten

skog, vilket innebär att kraftverk sannolikt inte syns. Fotograferingspunkten ligger i ett campingområde. I fråga om bebyggelsen är förändringarna också högst måttliga men sannolikt lindriga.



Bild 37. Fotomontage från fotograferingspunkt 16. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 10,4 kilometer.

Fotomontagen från Sääksjärvi visar att cirka hälften av kraftverken i Purmo syns till campingområdets strand. På fotomontaget urskiljs cirka hälften av det maximala antalet kraftverk om man tittar noggrant. Största delen av kraftverken hamnar bakom bakgrundsskogen, och av de synliga kraftverken urskiljs endast rotorbladens rörelser bakom skogen om man tittar noggrant. När rotorbladen står stilla smälter de in som en del av bakgrundsskogen och endast några kraftverk urskiljs tydligt. Ingen av rotoreorna till de synliga kraftverken syns helt, men av några kraftverk syns toppen av kraftverkstornet. Detta innebär att några flyghinderljus urskiljs i landskapet vid mörker. Inte heller de synliga kraftverken dominerar landskapet vid denna fotograferingspunkt och sannolikt inte heller i fotograferingspunktens omgivning på Sääksjärvis stränder. Landskapet är väldigt sedvanligt och är inte särskilt känsligt för förändringar. Förändringarna i landskapet förblir lindriga. De konsekvenser som förändringarna orsakar riktas i regel till rekreationsanvändningen i området, men även då är konsekvenserna sannolikt lindriga.

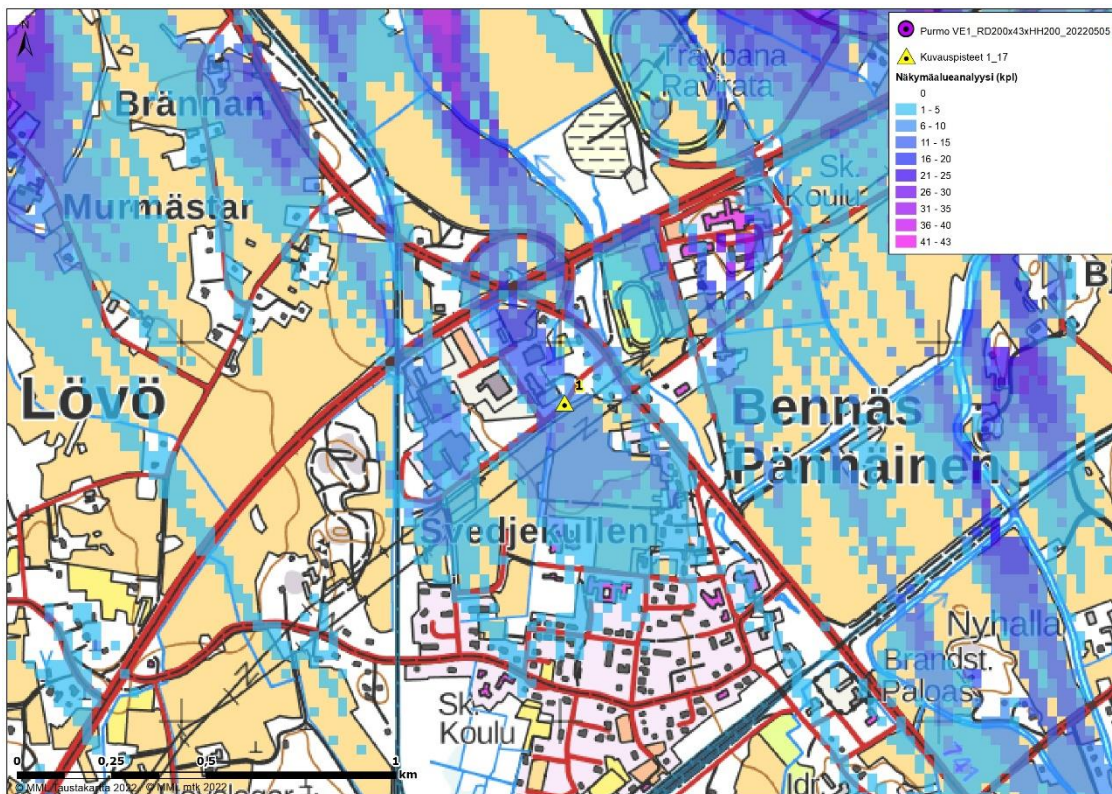


Bild 38. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 1 i planalternativet.

Från Bennäs i Pedersöre kommun har ett fotomontage gjorts från fotograferingspunkt 1. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 10,5 kilometer. Analysen av synlighetsområden visar att kraftverken är synliga till Bennäs i regel till åkerområdena i den norra delen av tätorten, men några kraftverk kan också synas till tätorten. Av kraftverken syns i genomsnitt hälften av det maximala antalet kraftverk. Flest kraftverk syns till omgivningen av riksväg 8 och Bennäsvägens anslutning och till de norra delarna av de vidsträckta åkerområdena. Längs riksvägen rör man sig inte mot kraftverken, vilket innebär att kraftverken ligger utanför synvinkeln när de är synliga. En del kraftverk syns även till Bennäsvägen, särskilt när man rör sig söderut. Där emot kan uppmärksamheten längs Bennäsvägen lättare fästas vid konstruktionerna i tätorten i förgrunden. Alternativt kan kraftverken också skymmas bakom konstruktionerna. Flygbilden visar att kraftverk inte skulle vara synliga till största delen av bebyggelsen eftersom det ofta finns skymmande vegetation på gårdsplanerna och många byggnader och andra konstruktioner som skymmer sikten i tätorten. Den största förändringen i landskapet riktas till åkerområden där människor inte rör sig allmänt. Landskapet i fotograferingspunktens omgivning är sedvanligt och är därför inte särskilt känsligt för förändringar. Förändringarna i landskapet är högst måttliga på åkrarna och de vägar som korsar dem. I fråga om bebyggelsen är förändringarna också högst måttliga men sannolikt lindriga.



Bild 39. Fotomontage från fotograferingspunkt 1. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 10,5 kilometer.

Fotomontaget från Bennäs visar att ett tiotal av kraftverken i Purmo syns från Svartshagsvägen. I fotomontaget ligger särskilt kraftverken längst bort i de södra delarna av projektet på så långt avstånd att en del kraftverk skymms helt. Av cirka tio kraftverk urskiljs rotorblad bakom bakgrundsskogen. Inget av kraftverken höjer sig ovanför bakgrundsskogen, och av en del av de synliga kraftverken urskiljs endast kraftverkstornets topp. Vid denna fotograferingspunkt är förändringen lindrig. I ett sedvanligt landskap riktas konsekvenserna av förändringarna främst till vissa gårdsplaner. Det är sannolikt att kraftverken inte syns till gårdsplanerna i så stort antal eftersom det finns hinder som skymmer sikten i omgivningen av gårdsplanen. Konsekvenserna förblir högst måttliga. Vid mörker syns flyghinderljusen på toppen av kraftverkstornen på de kraftverk som urskiljs vid klart väder, men på sommaren urskiljs sannolikt ännu färre kraftverk.

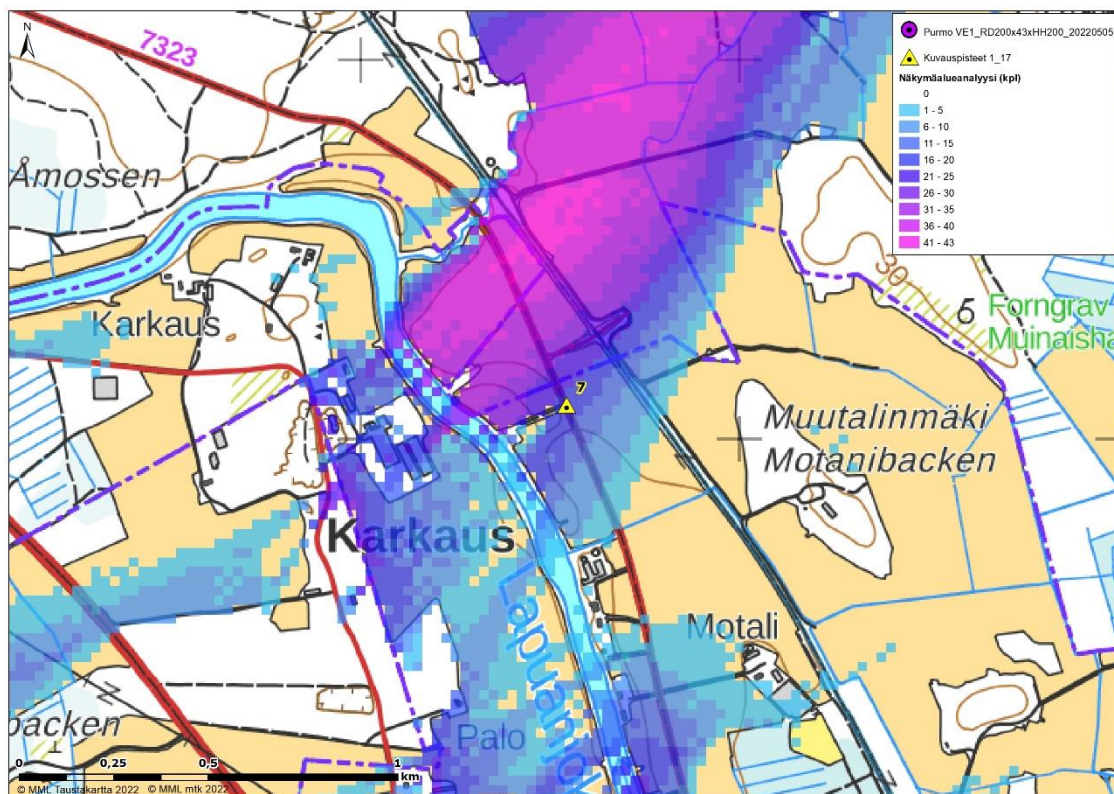


Bild 40. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 7 i planalternativet.

Från Karkaus utarbetades ett fotomontage från fotograferingspunkt 7. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 10,5 kilometer. Enligt analysen av synlighetsområden syns kraftverken till ett långsmalt synlighetsområde, främst till åkrarna, längs med Lappo å. Av kraftverken syns cirka hälften av det maximala antalet kraftverk. Till ett par åkerområden väster om ån syns något fler kraftverk, men de syns främst på åkrar och över smala synlighetsytor. Även i den norra delen av Karkaus öster om Lappo å finns ett vidsträckt och

sammanhållet åkerområde där nästan alla kraftverk syns över ett stort område. Till en liten del av området kan alla kraftverk vara synliga. Vegetationen längs Lappo å splittrar synlighetsområdet. Till Ekolantie syns ganska många kraftverk till enstaka observationspunkter, och till Köykkärintie öster om Lappo å syns kraftverk på en längre sträcka, men antalet synliga kraftverk är ganska litet. Däremot rör man sig inte rakt mot kraftverken längs de nämnda vägarna, vilket innebär att kraftverken ligger vid sidan av observationsvinkeln. I området ligger byn Ekola.



Bild 41. Fotomontage från fotograferingspunkt 7. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 10,5 kilometer.

I fotomontaget från Karkaus syns cirka 20 kraftverk. Av de synliga kraftverken syns endast rotorbladsrörelserna av ett par kraftverk ovanför bakgrundsskogen. Av de kraftverk som urskiljs tydligt i landskapet syns rotorerna till alla ovanför bakgrundsskogen, och av kraftverkstornen urskiljs i genomsnitt cirka hälften. Kraftverken ser emellertid inte oproportionerligt stora ut i sin omgivning och de ser lika stora ut sinsemellan. De väcker uppmärksamhet främst på grund av det stora antalet. En del av kraftverken syns "ovanpå varandra". Framför kraftverken urskiljs en ellinje som går parallellt med järnvägen. Elstolparna ser större ut i landskapet än kraftverken. Dessutom är de ett befintligt och etablerat tekniskt element i landskapet. Landskapet i omgivningen av Karkaus är sedvanligt och är därför inte särskilt känsligt för förändringar. I områden där ett större antal kraftverk är synliga är förändringarna något större, men de är i genomsnitt måttliga och till och med lindriga. Flygbilden visar att ett färre antal kraftverk skulle vara synliga till största delen av bostadsbyggnaderna, eftersom vegetationen och ekonomibygnaderna på gårdsplanerna skymmer sikten mot kraftverken. Vid mörker syns flyghinderljusen på kraftverkstornens topp på nästan alla synliga kraftverk. Dessutom syns flyghinderljus även från sådana kraftverkstorn av vilka cirka hälften eller över hälften av kraftverkstornet kan urskiljas. De konsekvenser som förändringen orsakar förblir däremot ganska lindriga.

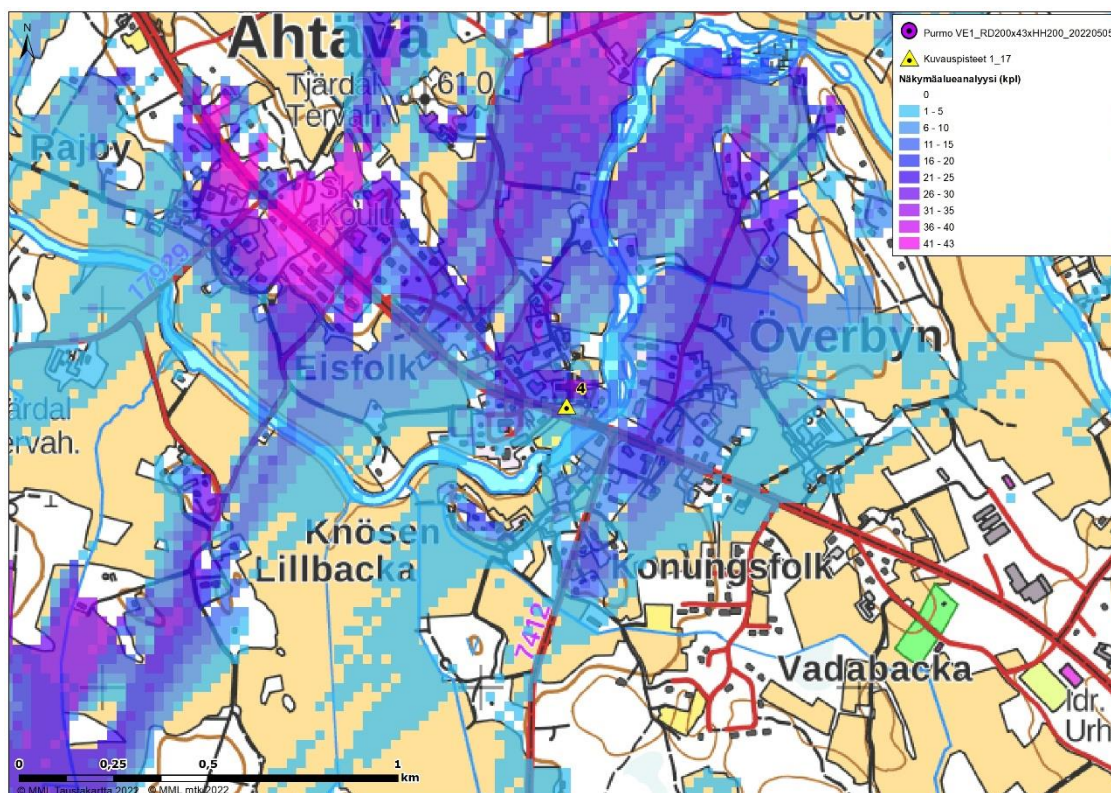


Bild 42. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 4 i planalternativet.

Ett fotomontage har gjorts från fotograferingspunkt 4 i Esse. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 10,9 kilometer. Enligt analysen av synlighetsområden syns kraftverk över ett vidsträckt och sammanhållet synlighetsområde i omgivning av tätorten. Flest kraftverk syns till öppna åkerområden, men de syns också till tätorten och till Essevägen som går genom tätorten. Synlighetsområdet är ganska stort och sammanhållet norr om Essevägen. Flygbilden visar att tätorten inte är särskilt tät, men ställvis kan byggnaderna och vegetationen hindra kraftverkens synlighet till vägar och gårdsplaner. Den största förändringen i landskapet riktas till åkerområden där människor inte rör sig allmänt. De största förändringarna uppstår i värdefulla områden, vid bebyggelse och längs vägar där man rör sig och där det ställvis syns många kraftverk.



Bild 43. Fotomontage från fotograferingspunkt 4. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 10,9 kilometer.

Fotomontaget från Esse visar att cirka tio av kraftverken i Purmo urskiljs utanför Esse kyrka. Av de synliga kraftverken urskiljs främst rotorbladens rörelser bakom bakgrundsskogen. Av ett kraftverk urskiljs hela rotorn, men även den skymms delvis bakom trädens kvistar. Kraftverken smälter in i fjärrlandskapet. På grund av avståndet höjer sig kraftverken inte högt bakom bakgrundsskogen och av dem syns ofta inte mer än rotorn. Omgivningen av Esse är ett landskapsområde som är värdefullt på landskapsnivå, och fotograferingspunkten är en del av en byggd kulturmiljö av riksintresse och landskapsintresse. Av denna orsak är

landskapet känsligare för förändringar. Något fler eller färre kraftverk kan synas till olika delar av landskapsområdet, och förändringarna i det synliga antalet kraftverk kan variera beroende på observationspunkten. Kraftverken dominerar emellertid inte heller landskapet, om inte alla är synliga över en vid synvinkel. Vid mörker syns några av flyghinderljusen på kraftverkstornens topp i båda alternativen. I synnerhet sommartid är både antalet synliga kraftverk och flyghinderljus något färre på grund av den barriäreffekt som uppstår genom vegetationen. Förändringarna är i genomsnitt måttliga, men vid denna fotograferingspunkt är de ganska lindriga. För det större landskapsområdet och tätorten är konsekvenserna i genomsnitt måttliga, men till mindre RKY-områden är de sannolikt lindriga.

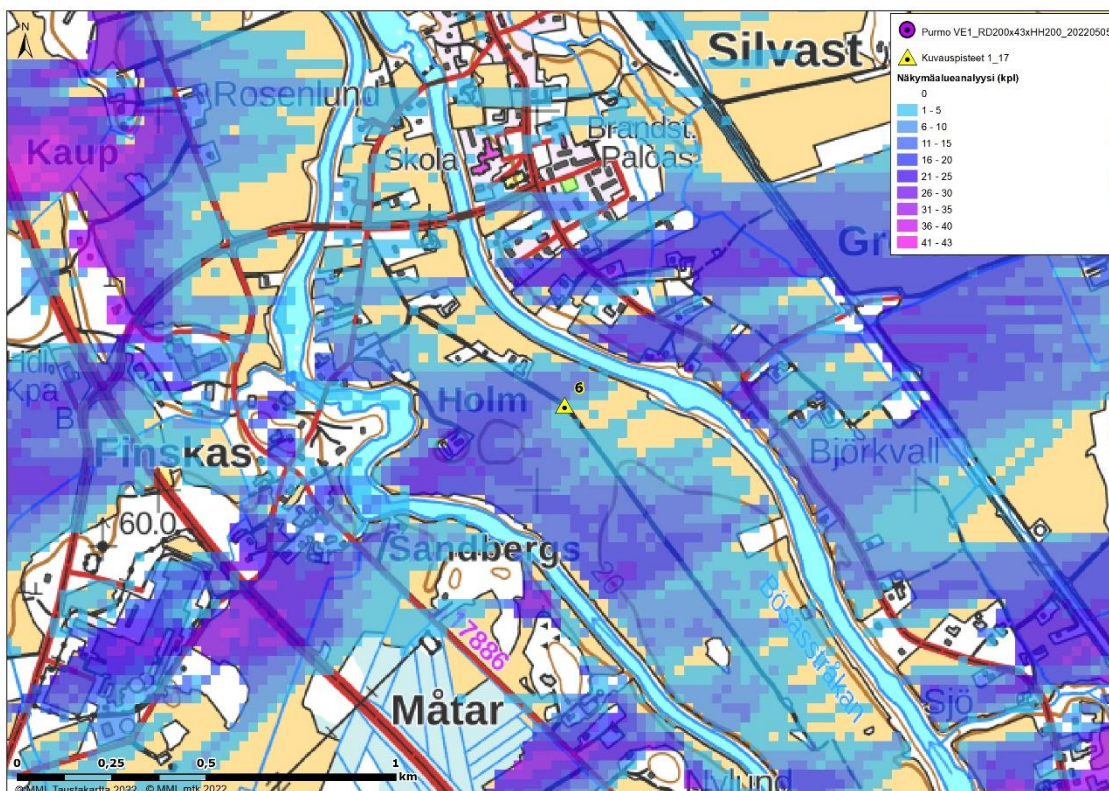


Bild 44. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 6 i planalternativet.

Ett fotomontage har gjorts från fotograferingspunkt 6 i Jeppo. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 12,7 kilometer. Enligt analysen av synlighetsområden syns kraftverk över ett ganska stort synlighetsområde, men synlighetsområdet splittras av skogsholmar och vegetationsholmarna vid Lappo ås grenar. Till vissa åkerområden syns ett större antal kraftverk över ett större område. Flest kraftverk syns till de västra kanterna av öppna områden. Även till de vägar som går parallellt med Lappo å, såsom Ekolavägen, Kopolantie och Jungarvägen syns ett varierande antal kraftverk. Till exempel till Jungarvägen, som går öster om ån, syns kraftverk över ett ganska långt avsnitt. Däremot rör man sig inte rakt mot kraftverken längs de nämnda vägarna, vilket innebär att kraftverken ligger vid sidan av observationsvinkeln. Kraftverk syns också till de södra delarna av tätorten, men till största delen av tätortscentrumet syns kraftverk inte alls. Alternativt kan det synas högst några kraftverk till väldigt små observationsplatser.



Bild 45. Fotomontage från fotograferingspunkt 6. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 12,7 kilometer.

Fotomontaget från Jeppo visar att cirka 10–15 av kraftverken i Purmo syns från Holmbovägen mellan Lappo ås fåror. I motsatt riktning urskiljs två av de befintliga kraftverken i Purmo på kortare avstånd. Av de synliga kraftverken urskiljs främst rotorbladens rörelser bakom bakgrundsskogen. Av några kraftverk urskiljs hela rotern ovanför bakgrundsskogen, men de skymms också delvis bakom trädens grenar. Kraftverken smälter in i fjärrlandskapet. På grund av avståndet höjer sig kraftverken inte högt bakom bakgrundsskogen och av dem syns ofta inte mer än rotern. Omgivningen av Jeppo är ett landskapsområde som är värdefullt på landskapsnivå, och i området finns byggda kulturmiljöer av riksintresse och landskapsintresse. Av denna orsak är landskapet känsligare för förändringar. Något fler eller färre kraftverk kan synas till olika delar av landskapsområdet, och förändringarna i det synliga antalet kraftverk kan variera beroende på observationspunkten. Däremot dominerar kraftverken inte heller landskapet. Förändringarna är sannolikt lindriga och ställvis högst måttliga. Flygbilden visar att ett färre antal kraftverk skulle vara synliga till största delen av bostadsbyggnaderna, eftersom vegetationen och ekonomibyggnaderna på gårdsplanerna skymmer sikten mot kraftverken. Vid mörker syns några av flyghinderljusen på kraftverkstornens topp i båda alternativen. I synnerhet sommartid är både antalet synliga kraftverk och flyghinderljus något färre på grund av den barriäreffekt som uppstår genom vegetationen. I det större landskapsområdet och i tätorten är konsekvenserna högst måttliga.

Om andra vindkraftsprojekt genomförs skulle kraftverk även från andra än Purmo vindkraftspark synas från denna observationspunkt. Utöver kraftverken i Purmo skulle några av kraftverken i Salo–Ylikoski urskiljas till höger, men de ligger ännu längre bort än kraftverken i Purmo och ser därför ännu mindre ut i landskapet. På andra sidan fotograferingspunkten, i väst, urskiljs två befintliga kraftverk på kortare avstånd än kraftverken i Purmo. Om kraftverken i Nykarleby genomförs byggs (minst) ett tjugotal kraftverk i närheten av de befintliga kraftverken och de syns tydligare och ser större ut i landskapet vid denna fotograferingspunkt än kraftverken i Purmo. Längre bort i söder planeras även projektet Storbötet med (minst) cirka trettio kraftverk. Av dessa kan en del ställvis synas till de öppna odlingsområdena i omgivningen i Jeppo. I vilket fall som helst börjar kraftverk synas åt flera håll i omgivningen av fotograferingspunkten i Jeppo när andra projekt blir färdiga. Detta innebär att de sammantagna konsekvenserna som riktas till landskapet i de vidsträckta och lugna odlingsområdena är betydande. Det är inte möjligt att "vila blicken" genom att titta långt bort utan att alltid rikta blicken till någon roterande rörelse. De enda undantagen är när man tittar mot smala områden söderut och norrut. Även om de två närliggande kraftverken redan ett tag varit ett etablerat element i landskapet är det rikliga antalet synliga kraftverk i olika riktningar en betydande förändring jämfört med det nuvarande landskapet.

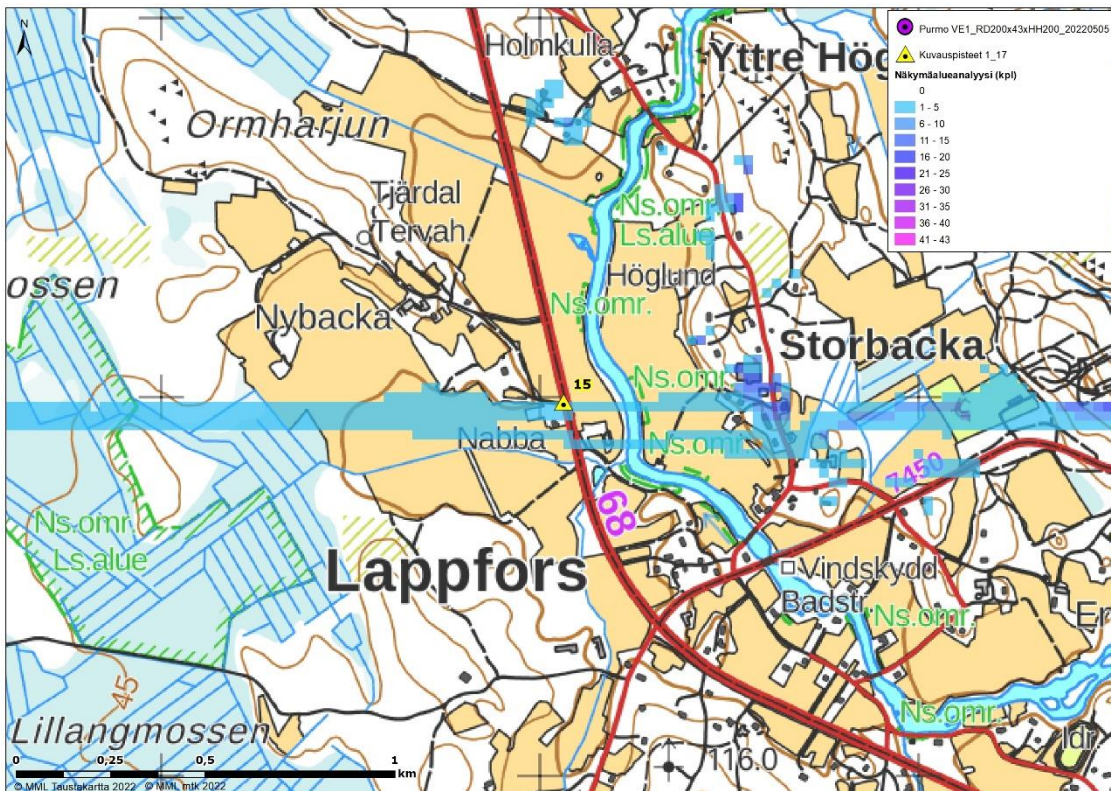


Bild 46. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 15 i planalternativet.

Ett fotomontage har gjorts från fotograferingspunkt 15 i Lappfors. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 12,8 kilometer. Enligt analysen av synlighetsområden syns högst några kraftverk över ett väldigt smalt och långsmalt synlighetsområde. Synlighetsområdet omfattar huvudsakligen endast åkerområden där människor inte rör sig allmänt.



Bild 47. Fotomontage från fotograferingspunkt 15. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 12,8 kilometer.

Fotomontaget från Lappfors visar att kraftverken i Purmo inte är synliga från Terjärvsvägen. När man rör sig i omgivningen av fotograferingspunkten kan några kraftverk skymta bakom bakgrundsskogen. Även då är det sannolikt att endast rotorbladens rörelser är synliga. Kraftverkstornens toppar syns knappt alls, vilket innebär att flyghinderljus inte syns vid mörker. Om projektet i Mastbacka närmare fotograferingspunkten genomförs, kommer några av dess kraftverk att synas till fotograferingspunkten.

8.6.7.6 Konsekvenser för värdefulla landskapsområden och kulturmiljöer i mellanområdet

I mellanområdet för planalternativet finns inga nationellt värdefulla landskapsområden. I mellanområdet finns fyra RKY-områden och av de objekt i mellanområdet som är värdefulla på landskapsnivå ligger sex landskapsområden och nio byggda kulturmiljöer. Bennäs järnvägsstation och Esse kyrka och prästgårdar har

klassats som byggda kulturmiljöer av både riksintresse och landskapsintresse. Två kulturmiljöer av landskapsintresse är kulturhistoriskt betydande vägsträckningar. Vid gränsen till planalternativets mellanområde i öst ligger dessutom RKY-området Lappfors by och Heidegård. Heidegård har också klassats som en byggd kulturmiljö av landskapsintresse.

Från några objekt syns kraftverken inte alls. Sådana objekt är bland annat Bennäs järnvägsstation, Österbottens bruksherrgårdar (även Kiitola) samt Lappfors by och Heidegård. Även till ett par andra objekt syns kraftverk endast över ett väldigt smalt synlighetsområde och i liten mån till exempel till Lappfors by och Högkullsbackens gårdsgrupp, Kovjoki station och Fors-Gers. Till de kulturhistoriskt betydande vägsträckningarna syns ett väldigt varierat antal kraftverk. Ställvis på slutna vägvägnings snitt syns inga kraftverk alls, men även på öppna avsnitt är det sällan som alla kraftverk är synliga. Alternativt kan deras synlighet också vara splittrad när man rör sig längs vägen. I Källmossens ladulandskap ligger synlighetsområdet till största delen i ett åkerområde där människor inte vistas allmänt. I området finns några bostadsbyggnader. Enligt flygbilden skulle kraftverk synas till ett eller två av dessa.

8.6.7.7 Vindkraftsparkens konsekvenser granskat från "fjärrområdet" (ca 12–25 km)

Som *fjärrområde* granskas ett område där avståndet till de närmaste vindkraftverken är cirka 14–25 kilometer. Ju längre bort från projektområdet man rör sig desto mindre effekt har kraftverken på landskapet. Dessutom förstärks den lokala barriäreffekten som uppstår genom träd och annan vegetation samt byggnader på gårdsplaner, och kraftverken syns över ett mindre område än vad kraftverk som ligger på närmare avstånd skulle göra i ett motsvarande landskap. När avståndet börjar vara över 15 kilometer krävs klart väder för att kraftverken överhuvudtaget ska vara synliga. Om kraftverk syns är det sällan som mer än rotorn och rotorbladen skulle synas bakom bakgrundsskogen. Det är mer sannolikt att flyghinderljusen syns då det är mörkt.

I planalternativet syns kraftverk i fjärrområdet främst till de största åkerområdena till exempel i väst längs Lappo å i Levälä, i sydväst i Voltti och Överby samt i sydost i Kukkola. Synlighetsområdet i Levälä är litet och splittrat, och högst hälften av kraftverken syns endast till enskilda punkter. Till åkrar och öppna vägvägnings snitt syns i regel mellan några och tio kraftverk. Kraftverk kan också synas till en del av bebyggelsen, men enligt flygbilder finns det vegetation som skymmer sikten på de flesta gårdsplanerna.

Kraftverken syns inte till Voltti byområde, utan synlighetsområdet ligger på de största åkerområdena väster om byn. Synlighetsområdet är ganska stort och till en stor del av området syns det maximala antalet kraftverk i alternativen. Människor rör sig inte allmänt på åkrar, vilket innebär att konsekvenserna förblir lindriga. I Kantola finns några bostadsbyggnader där kraftverk kan synas, men av dem syns under hälften och vanligtvis endast några. Enligt flygbilder finns det även vegetation som skymmer sikten på de flesta gårdsplanerna, vilket innebär att det kan hända att inga kraftverk alls kan ses.

I Österby är synlighetsområdet ganska stort och sammanhållet. Till den mellersta delen av synlighetsområdet till just byområdet syns till och med det maximala antalet kraftverk i alternativen. I genomsnitt syns emellertid cirka hälften av kraftverken, och till synlighetsområdets kanter syns endast några. Till Jeppovägen/Pensalavägen, som går genom Österby, syns kraftverk över ett ganska långt avsnitt när man rör sig längs vägen mot kraftverken i nordost.

Sydost om projektområdet, väster om Kortessjärvi öppnas ett ganska långt enhetligt åkerområde mot kraftverken från Kukkolantie ända fram till Perkiömäentie. Enligt analysen av synlighetsområden syns kraftverk till Mattila och Kukkola område över en ganska stor remsa och nästan alla kraftverk syns till största delen av synlighetsområdet. I området finns en del bebyggelse. Det stora antalet synliga kraftverk förändrar landskapet. Enligt flygbilder finns det emellertid många ekonomibyggnader och vegetation på flera gårdsplaner som skymmer sikten i riktning mot kraftverken. Avståndet är så pass stort att kraftverken skulle smälta in i bakgrundslandskapet även om de vore synliga och konsekvenserna skulle därför förbli lindriga. Människor rör sig inte allmänt på åkrarna, och även till Kukkolavägen syns kraftverken begränsat till ett kort öppet vägavsnitt. Förändringarna och konsekvenserna är lindriga till den del som sådana uppstår.

I fjärrområdet syns kraftverk även till en del åkerområden i nordost i Backby samt i nordväst i Sundby och i havsområden. Av kraftverken syns i genomsnitt hälften eller mindre, och synlighetsområdena är små och splittrade. Synlighetsområdena ligger huvudsakligen i åkerområden, och de är eventuellt synliga till några bostäder i Bäckby. Baserat på flygbildsstudier finns det emellertid träd på gårdsplanerna som skymmer sikten mot kraftverken. Till havet syns i genomsnitt cirka 10 kraftverk, men avståndet är redan 25 kilometer. Kraftverken ligger långt borta och de ser inte stora ut. Till de delar som konsekvenser uppstår är de huvudsakligen väldigt lindriga.

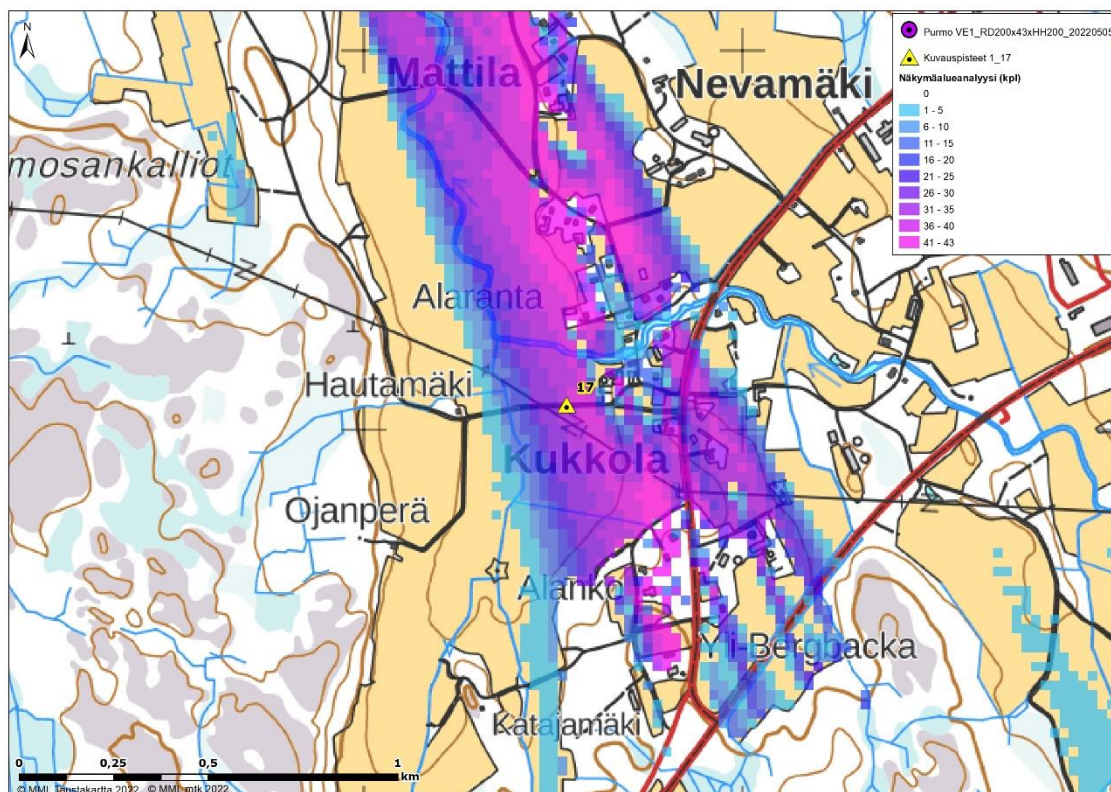


Bild 48. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 17 i planalternativet.

Ett fotomontage har gjorts från fotograferingspunkt 17 i Kukkola. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 15,8 kilometer. Enligt analysen av synlighetsområden syns nästan alla eller alla kraftverk till ett lång-

smalt enhetligt åkerområde. Några kraftverk syns till en liten del av Perkiömäentie, och till Kukkolantie syns nästan alla kraftverk till en liten del av vägen. Störst är synligheten på åkrar där människor inte rör sig allmänt. Vegetationen längs Purmo å splittrar synlighetsområdet. Området är ett småbyområde i närheten av Kortesejärvi tätort. Flygbilden visar att kraftverk inte skulle vara synliga till största delen av bebyggelsen eftersom det ofta finns skymmande vegetation och ekonomibyggnader på gårdsplanerna. Till några bostadsbyggnader till exempel längs Mattilantie och Kuusioentie syns kraftverk bättre.



Bild 49. Fotomontage från fotograferingspunkt 17. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 15,8 kilometer.

I fotomontaget från Kukkola urskiljs över 30 kraftverk. Av de synliga kraftverken syns ofta hela rotorn ovanför bakgrundsskogen, och av en del av kraftverken syns även över hälften av kraftverkstornet. Av några kraftverk urskiljs endast rotorbladens rörelser bakom bakgrundsskogen och vegetationen i förgrunden. Kraftverken ser ganska jämnstora ut. Det rikliga antalet kraftverk väcker uppmärksamhet framför allt när rotorbladen rör sig. En del av kraftverken syns "ovanpå varandra". Landskapet i omgivningen av Kukkola är sedvanligt och är därför inte särskilt känsligt för förändringar. I områden där ett större antal kraftverk är synliga är förändringarna något större, men de är i genomsnitt måttliga. På mer slutna gårdsplaner är de lindriga. Vid mörker syns flyghinderljusen på kraftverkstornens topp på nästan alla synliga kraftverk. Dessutom syns flyghinderljus även på sådana kraftverkstorn av vilka mer av kraftverkstornets längd kan urskiljas. De konsekvenser som förändringen orsakar förblir ganska lindriga, men vid några bostadsbyggnader är de måttliga.

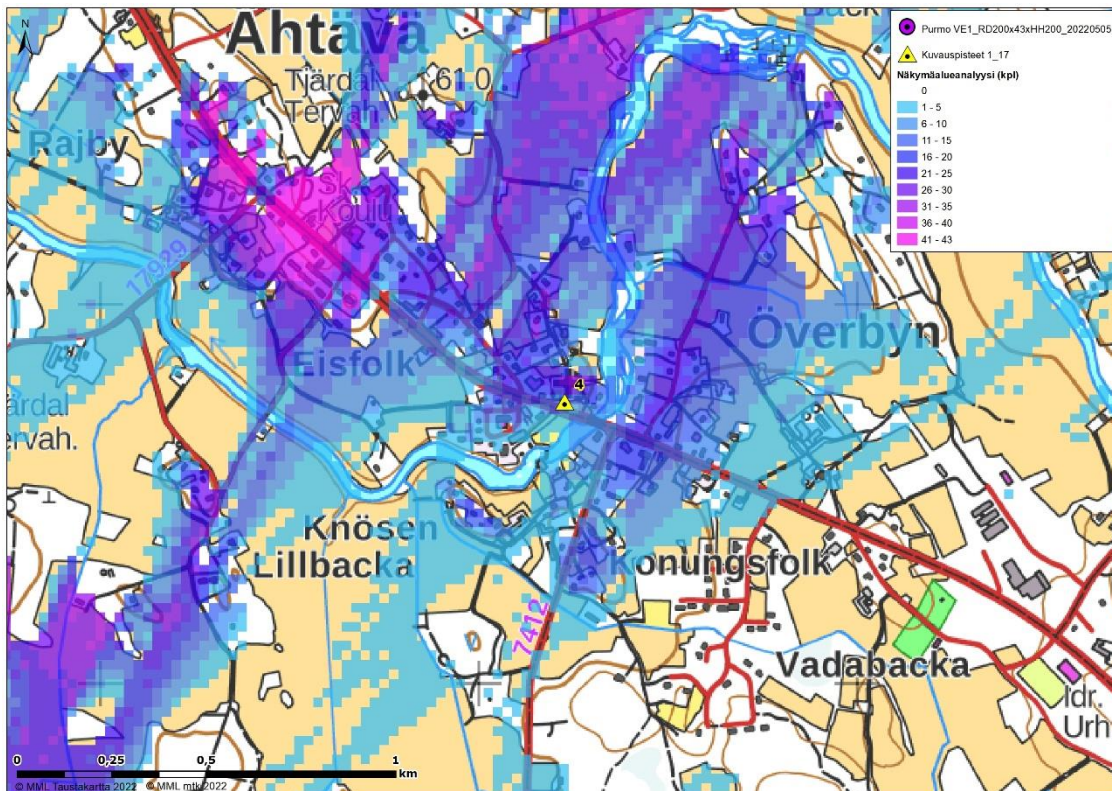


Bild 50. Analys av vindkraftverkens synlighetsområden från fotograferingspunkt 4 i planalternativet.

Ett fotomontage har gjorts från fotograferingspunkt 5 i Ytterjeppo. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 16,8 kilometer. Enligt synlighetsanalysen syns i genomsnitt under hälften av kraftverken till ett litet synlighetsområde. Till en del åkerområden syns kraftverk över ett större område men de är högst några. Av kraftverken kan över hälften synas till de västra kanterna av öppna områden, men synlighetsområdena är ganska små. Kraftverk syns också till Ytterjeppovägen som går genom tätorten. I området finns gles bybebyggelse. Till området syns sannolikt kraftledningsalternativ ALTA1, men det går parallellt med en befintlig kraftledning som redan är ett etablerat element i landskapet öster om riksväg 8.



Bild 51. Fotomontage från fotograferingspunkt 5. Avståndet till det närmaste kraftverket är cirka 16,8 kilometer.

I fotomontaget från Ytterjeppo syns cirka 15 kraftverk. Av de synliga kraftverken urskiljs främst rotorbladens rörelser bakom bakgrundsskogen. Av några kraftverk urskiljs hela rotorn ovanför bakgrundsskogen, men de skymms också delvis bakom trädens grenar. Kraftverken smälter in i fjärrlandskapet. På grund av avståndet höjer sig kraftverken inte högt bakom bakgrundsskogen och av dem syns ofta inte mer än rotorn. Omgivningen av Ytterjeppo är ett landskapsområde som är värdefullt på landskapsnivå. Av denna orsak är landskapet känsligare för förändringar. Något fler eller färre kraftverk kan synas till olika delar av land-

skapsområdet, och förändringarna i det synliga antalet kraftverk kan variera beroende på observationspunkten. Kraftverken dominerar inte heller landskapet, och i landskapet finns befintliga kraftledningsstolpar i förgrunden som höjer sig relativt högt i landskapet jämfört med kraftverken. Förändringarna är sannolikt lindriga och ställvis högst måttliga. Flygbilden visar att ett färre antal kraftverk skulle vara synliga till största delen av bostadsbyggnaderna, eftersom vegetationen och ekonomibygnaderna på gårdsplanerna skymmer sikten mot kraftverken. Vid mörker syns några av flyghinderljusen på kraftverkstornens topp i båda alternativen. I synnerhet sommartid är både antalet kraftverk och flyghinderljus något färre på grund av den barriäreffekt som uppstår genom vegetationen. Konsekvenserna är högst måttliga över en större del av landskapsområdet och byns centrum.

8.6.7.8 Konsekvenser för värdefulla landskapsområden och kulturmiljöer i fjärrområdet

Av de nationellt värdefulla objekten ligger 21 RKY-områden på 14–25 kilometers avstånd. På 14–20 kilometers avstånd ligger 16 landskaps- eller kulturmiljöområden som är värdefulla på landskapsnivå.

Synlighetsanalysen omfattar inte riktigt hela fjärrområdet, men kraftverken är förmodligen inte synliga från största delen av objekten. Många av objekten är små och de ligger inuti bostadsområden eller i på annat sätt slutna miljöer. Till vissa vidsträckta objekt syns kraftverken endast till väldigt små delområden. Till exempel kulturlandskapsområdet vid Lappo ås nedre lopp, som är ett landskapsområde som är värdefullt på landskapsnivå, fortsätter från mellanområdet till fjärrområdet, och i små delar av Levälä åkerområden är kraftverken synliga. Även till Voltti bygata och Mattila bro (RKY-område) syns några kraftverk till väldigt små observationspunkter i den norra delen av området. Dessutom syns kraftverk till Österby lilla landskapsområde som är värdefullt på landskapsnivå på den västra sidan av fjärrområdet. I verkligheten är synligheten svagare än vad analysen av synlighetsområden låter förstå. Synligheten hindras bland annat av byggnaderna, träden på gårdsplanerna och vegetationen längs ån och dikena. Avståndet är också så pass stort att förändringens styrka och de konsekvenser som riktas till landskapet förblir små i alla alternativ. I sin helhet syns kraftverken dåligt i fjärrområdet och betydelsen för landskapsbilden förblir liten i alla alternativ.

8.6.7.9 Vindkraftsparkens konsekvenser i "det teoretiska maximala synlighetsområdet" (avståndet från vindkraftsverken är cirka 25–30 kilometer)

Som *teoretiskt maximalt synlighetsområde* granskas ett område där avståndet till de närmaste vindkraftverken är cirka 25–30 kilometer.

På detta avstånd måste det öppna landskapsrummet vara verkligt stort eller alternativt måste observationspunkten ligga betydligt högre upp än sin omgivning för att det ska bildas direkt sikt i riktning mot kraftverken. Avståndet till havet är som minst cirka 20 kilometer, och kraftverken syns på längre avstånd ute på havet. Av kraftverken syns emellertid ofta endast 10 eller färre. Österut från projektområdet, på cirka 20 kilometers avstånd från de sydligaste kraftverken i projektet, ligger den relativt stora sjön Evijärvi. Avståndet från Puotilahti till den motsatta stranden är över sju kilometer. Sjön har emellertid en mångsidig och oregelbunden form, och den har flera olika stora och olikformade vikar och holmar. Sjöns och holmarnas strandområden består dessutom ofta av slutna skogsområden. Kraftverkens synlighet till sjön och dess stränder är svår att bedöma, men det är sannolikt att kraftverken syns bäst till den öppna sjön, och även då syns knappast något större antal kraftverk. På grund av avståndet ser

kraftverken inte stora ut. Alternativt syns endast rotorbladens rörelser ovanför skogen och de smälter sannolikt in i fjärrlandskapet.

Mest eventuella konsekvenser uppstår genom flyghinderljusen. På cirka 30 km:s avstånd behövs ett fritt utrymme på över tre kilometer för att tornet av det 200 meter höga kraftverket och dess flyghinderljus ska synas. På havet uppfylls detta. Avståndet är emellertid så stort att skadorna inte på något sätt är orimliga. Då det är mörkt och klart väder kan flyghinderljusen synas även från en högre belägen punkt på fastlandet. Avståndet är emellertid så stort att ljusen smälter in bland andra ljuskällor. Som helhet förblir konsekvenserna i det teoretiska maximala synlighetsområdet väldigt lindriga och på många ställen uppstår inga konsekvenser alls.

8.6.7.10 Bedömning av konsekvenser som orsakas av flyghinderljus samt deras betydelse

Vindkraftverken ska utrustas med flyghinderljus för att garantera flygsäkerheten. Enligt nuvarande lagstiftning i Finland ska flyghinderljus monteras på varje vindkraftverk (Luftfartslagen 1194/09 § 165).

Flyghinderljusen kan urskiljas i de områden där den högsta punkten av vindkraftstornet är synligt (navhöjd). Synlighetsområdet för ljusen är på så sätt nästan lika stort som synlighetsområdet för vindkraftverken. Röda flyghinderljus ska även placeras på kraftverkstornet med 50 meters mellanrum. Om kraftverkstornet är synligt utöver navhöjden syns fler flyghinderljus i landskapet. På grund av trädens skymmande effekt motsvarar flyghinderljusens synlighet samma områden som kraftverkens synlighet. Om ett kraftverk inte kan urskiljas kan man vanligtvis inte heller direkt se flyghinderljusen. Skenet från flyghinderljusen kan emellertid vara synligt.

Flyghinderljusen förändrar landskapets karaktär framför allt i mörker vid klart väder då ljusen urskiljs tydligt högt upp i luften ovanför trädens toppar på platser där det inte finns några andra ljuskällor. Framför allt i början av vindkraftsparkens livscykel kan ett landskap som tidigare varit fritt från ljuskällor uppfattas som oroligt. Vid dimma, dis och regn kan effekterna av flyghinderljusen sträcka sig över ett större område på grund av molnens höjd och ljusets reflexioner. I den nyaste flyghinderljus teknologin är ljuskäglan väldigt smal, vilket märkbart minskar ljusets reflexioner från molnen.

Flyghinderljusens konsekvenser för kraftverkens omgivning följer långt samma konsekvenser som själva vindkraftverkens konsekvenser. Då synlighetsområdet för kraftverken är förhållandevis litet förblir även effekterna av flyghinderljusen ganska lindriga för landskapsbilden i utredningsområdet.

8.7 Konsekvenser för naturmiljön och artbeståndet

8.7.1 Jordmån och berggrund

8.7.1.1 Berggrund

Berggrunden i projektområdet ligger i övergångszonen mellan paleoproteozoisk Vasagranit och paleoproteozoisk paragnejs. I projektområdets berggrund förekommer granodiorit och porfyrisk granit i den södra och norra delen, granit i områdets mellersta och södra del, porfyrisk granodiorit i den mellersta delen av området och intermediär metavulkanit i den södra delen av området. (Geologiska forskningscentralen 2020a) I berggrunden förekommer även biotitparagnejs (GTK 2017). (Bild 52)

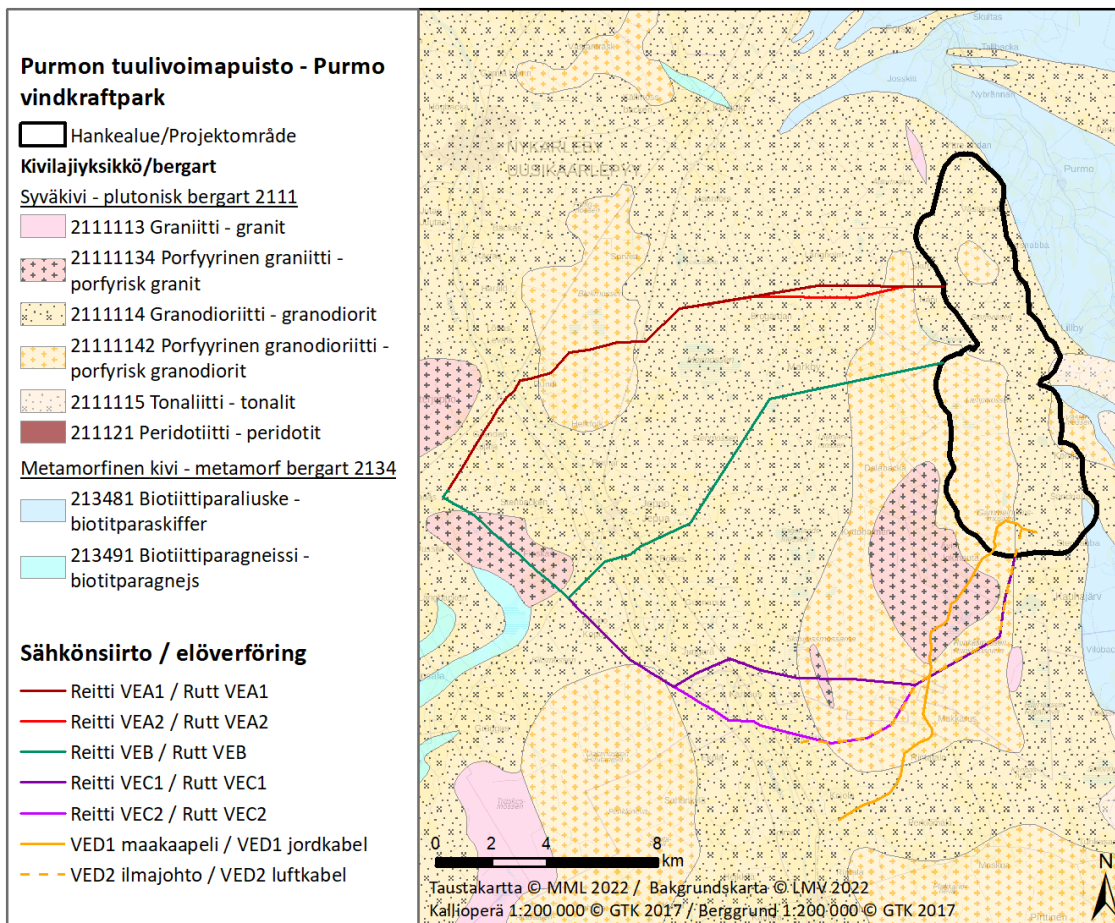


Bild 52. Berggrunden i projektområdet och vid elöverföringsrutten (Geologiska forskningscentralen 2021a).

I projektområdet eller dess närhet eller i områdena för de alternativa kraftledningsrutterna finns inga klassificerade eller värdefulla sten-, klipp- eller moränområden eller vind- och strandavlagringar. Den närmaste värdefulla moränformationen är Palometsä (MOR-Y10-027) som ligger cirka sex kilometer sydväst om projektområdet. Palometsä ligger i området för elöverföringsruttalternativet ALTC1. (Bild 53)

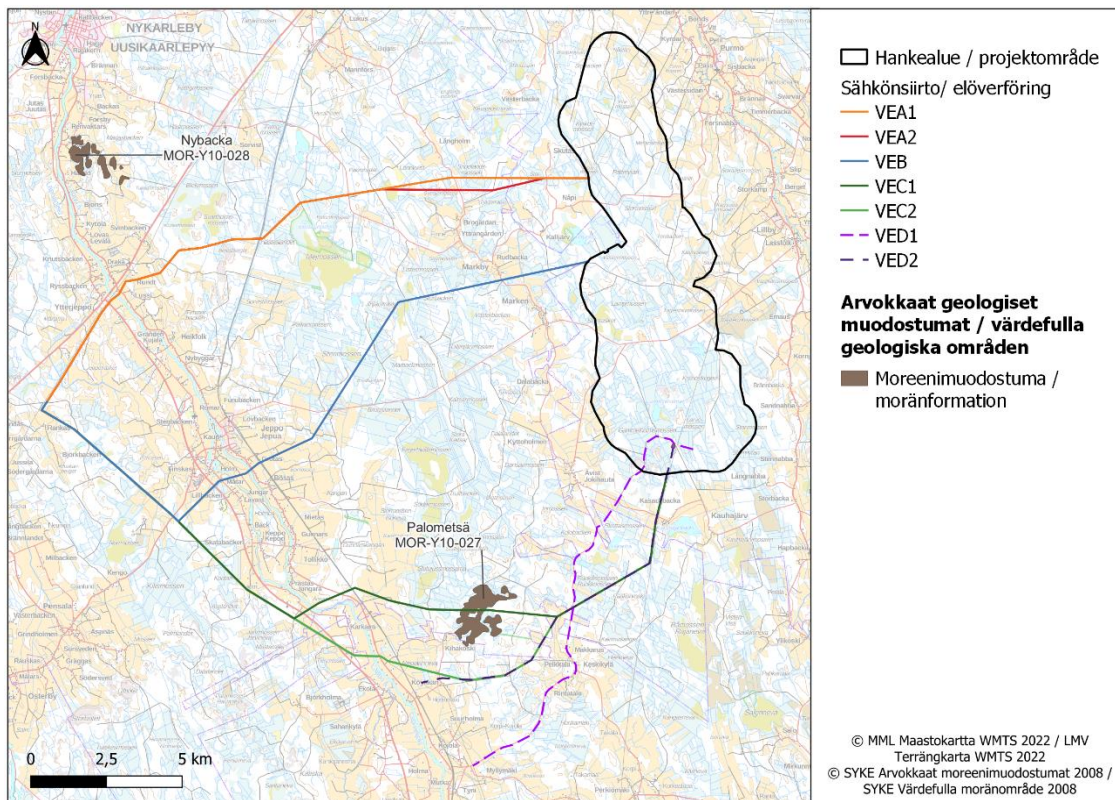


Bild 53. Värdefulla geologiska formationer i närheten av planområdet (Finlands miljöcentral 2008).

8.7.1.2 Jordmån

Jordmänen i projektområdet består främst av tjocka torvskikt (över 0,6 m) samt morändominerade blandade jordarter vid torvskiktens kanter. Ovanpå de blandade jordarterna förekommer ställvis försumpade områden eller tunna torvjordsskikt. I de södra delarna av projektområdet förekommer kalhällar och hållmark och i de norra delarna förekommer små ytor med finkorniga jordarter. I den sydöstra och mellersta delen av projektområdet förekommer små kalhällar (GTK 2017). (Bild 54)

I projektområdet och i närheten av elöverföringsrutterna finns inga gällande tillstånd för upptagning av stenmaterial (Finlands miljöcentral 2021).

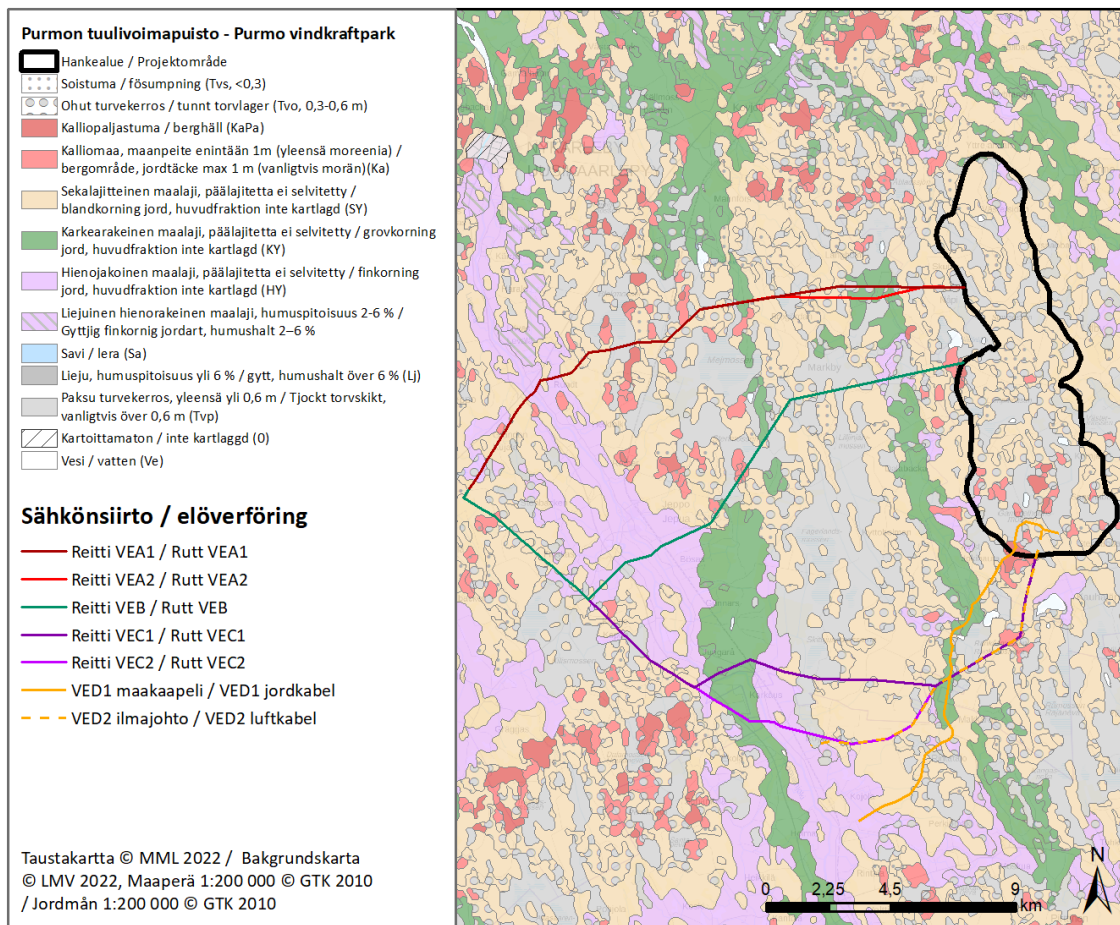


Bild 54. Jordmånen i projektområdet och längs elöverföringsrutterna. De små grå punkterna beskriver under 0,3 meter tjocka försumpade ställen i tjorden och de större ljusblå punkterna beskriver ett tunt torvskikt. (Geologiska forskningscentralen 2021b).

Terrängen i projektområdet är svagt sluttande och ligger huvudsakligen på höjdnivån +35...+55 (N2000). De högsta punkterna i terrängen finns i den södra och sydöstra delen, i Frassbergets och Larvobackens område. Projektområdets topografi presenteras på bilden nedan (Bild 55).

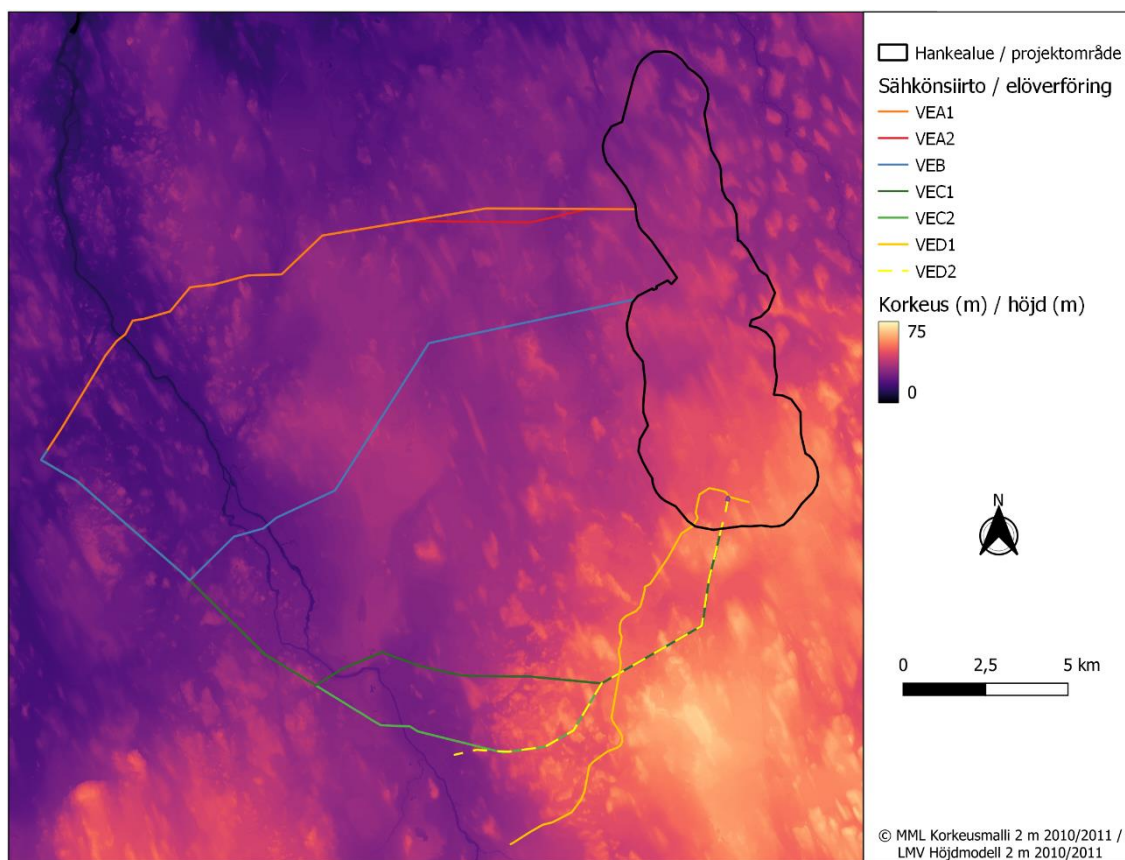


Bild 55. Jordmånen i projektområdet och längs elöverföringsrutterna. De små grå punkterna beskriver under 0,3 meter tjocka försumpade ställen i ytjorden och de större ljusblå punkterna beskriver ett tunt torvskikt. (Geologiska forskningscentralen 2021b).

8.7.1.3 Bedömning av förekomsten av sura sulfatjordar i området

I Finland förekommer sura sulfatjordar huvudsakligen i områden som i tiderna var täckta av Litorinahavet efter istiden. Projektområdet som är ett låglänt område nära kusten ingår inte i denna zon. Med sura sulfatjordar avses svavelhaltiga sediment som förekommer naturligt i jordmånen. Då de oxideras till följd av markanvändning kan dessa orsaka försurning av jordmån och vattendrag samt urlakning av tungmetaller. Sura sulfatjordar består av lera, silt eller fin sand och är ofta även gyttjehaltiga. Grovt sett förekommer sura sulfatjordar vid Bottenvikens kustområden på under cirka 100 meters höjd.

I jordmånsprofilen för sura sulfatjordar förekommer allmänt både verkligt och potentiellt sur sulfatjord. I ett syrelöst tillstånd nedanför grundvattennivån orsakar sulfidsediment ingen skada för omgivningen och därför kallas dessa sediment för potentiella sura sulfatjordar. Genom landhöjningen och förändringar i markanvändningen sjunker grundvattenytan och skikten i fråga utsätts för syre och på så sätt för försurning, vilket gör dem till verkliga sura sulfatjordar.

Geologiska forskningscentralen har kartlagt förekomsten av sura sulfatjordar i kustområdet och skapat digitalt material över resultaten. I materialet ingår Litorinahavets högsta strandnivå under vilken hela planområdet ligger. Geologiska forskningscentralens kartläggningmaterial om sura sulfatjordar i skalan 1:250 000

finns tillgängligt över projektområdet. I projektområdet finns inga kartläggningpunkter för sulfatjordar. (Geologiska forskningscentralen 2020d). (Bild 56)

Enligt det allmänna kartläggningmaterialet är sannolikheten för förekomsten av sura sulfatjordar liten eller väldigt liten i största delen av projektområdet. Inga sura sulfatjordar har observerats vid de 12 kartläggningpunkter som ligger i områdena. Vid den norra och östra gränsen av projektområdet är sannolikheten för förekomsten av sura sulfatjordar måttlig. I detta område finns en undersökningpunkt och tre kartläggningpunkter. Sura sulfatjordar har observerats vid samtliga.

Alternativen till kraftledningarna för elöverföringen ligger till största delen i ett område där sannolikheten för förekomsten av sura sulfatjordar är väldigt liten eller liten. I den västra delen av elöverföringsrutterna förekommer även områden med en måttlig och stor sannolikhet för förekomst av sura sulfatjordar.

Kartan över den allmänna kartläggningen ger en allmän bild av förekomsten av sura sulfatjordar på avrinningsområdesnivå. Materialet är en generalisering eller en tolkning av terrängen och den kan inte användas för noggrannare planering. Förekomsten av sura sulfatjordar bör utredas genom mer detaljerade undersökningar som görs från fall till fall.

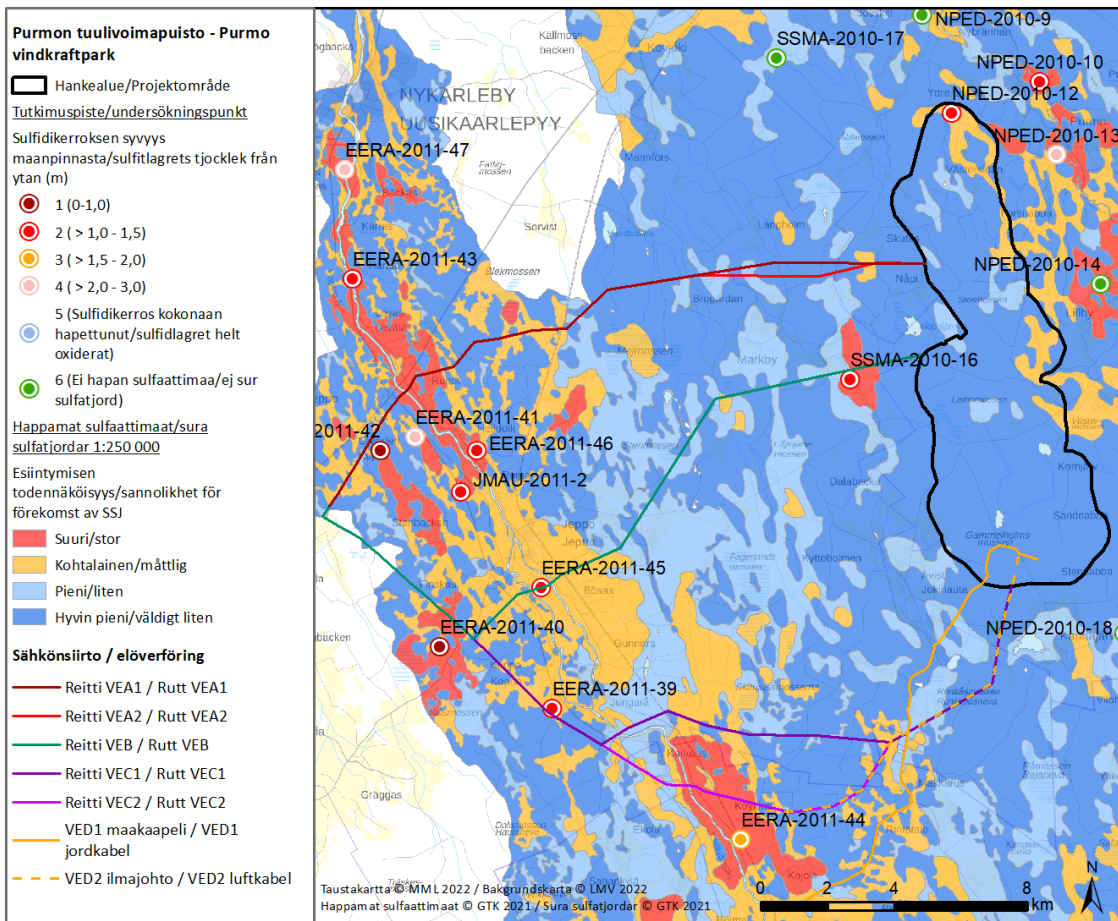


Bild 56. Förekomstpotentialen för sura sulfatjordar i närheten av projektområdet och elöverföringsrutterna (Geologiska forskningscentralen).

8.7.2 Yt- och grundvatten

8.7.2.1 Ytvatten

Purmo projektområde ligger i huvudvattendragsområdena för Kovjoki å (45) och Purmo å (46). Projektområdet ligger i Hömossbäckens (46.012) avrinningsområde, den mellersta delen Kovjoki område (45.002), Karikbäckens (46.026) avrinningsområde, Purmo (46.001) område, Emausbäckens (46.025) område, Edens (46.022) område, Ävistens (45.003) avrinningsområde och Träskbäckens (45.004) avrinningsområde.

I området finns sex sjöar eller tjärnar av vilka de två större (ca 10 ha), Stipiksjön och Abborrvattnet, ligger i den södra delen av projektområdet. I de norra och mellersta delarna av projektområdet finns fyra sjöar och tjärnar som förvandlats till myrar: Vitajärv, Ytterpatten, Överpatten och Lampen.

Projektområdets och elöverföringsrutternas läge i tredje indelningen av avrinningsområden presenteras bilden (Bild 57).

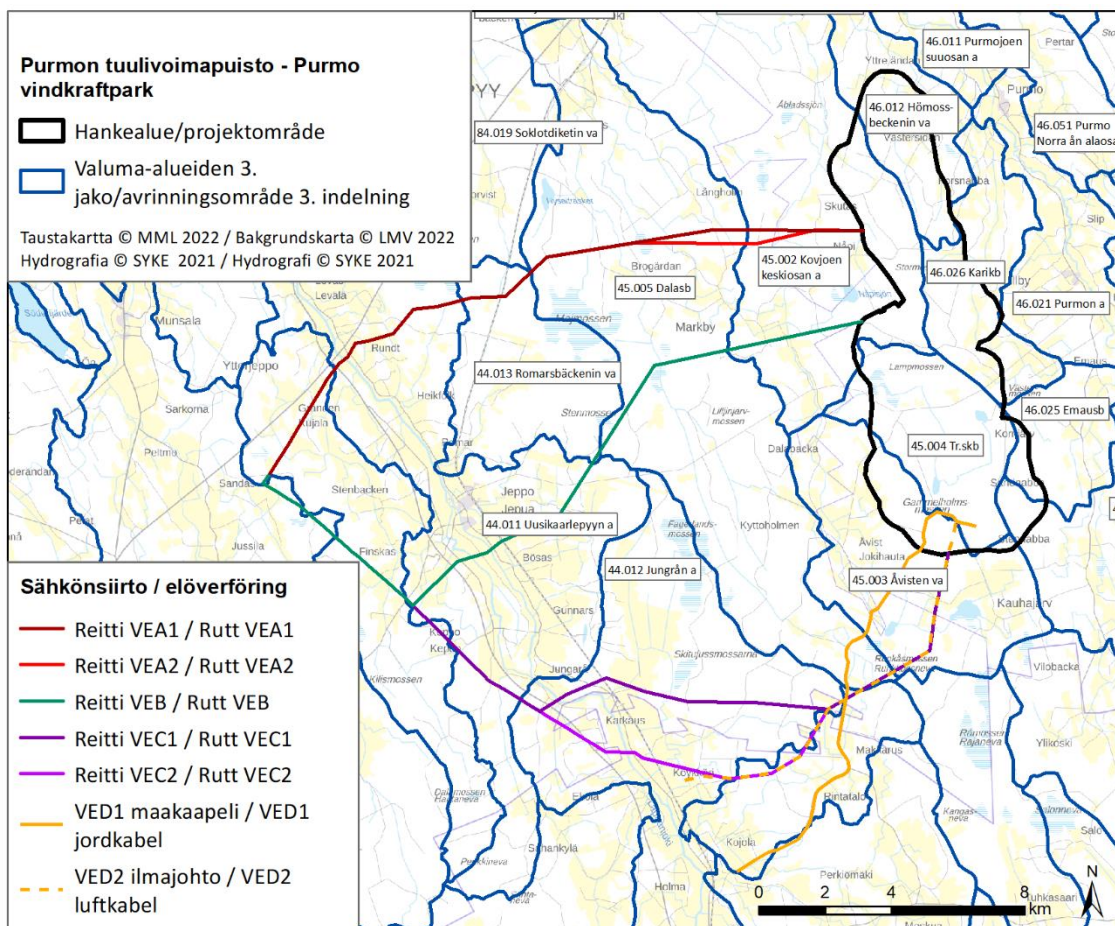


Bild 57. Projektområdets och elöverföringsrutternas läge i avrinningsområdena (Finlands miljöcentral 2021a).

8.7.2.2 Grundvattenområden

I projektområdet finns inga grundvattenområden. Det närmaste grundvattenområdet Marken-Åvist (Bild 58 ligger sydväst om projektområdet, på cirka 1,2 kilometers avstånd (Bild 58). I närheten av projektområdet ligger även följande grundvattenområden:

- Markby (1089303, klass 2), cirka 2,1 kilometer västerut från projektområdet
- Korpunbacken (1059904, klass 1), ca 2,1 kilometer österut från projektområdet
- Storkamp (1059905, klass 1), ca 2,6 kilometer österut från projektområdet
- Härmäläbacken (1059901, klass 1), cirka 3,1 kilometer västerut från projektområdet
- Makkarus (1000451, klass 1), ca 4,4 kilometer mot sydväst från projektområdet

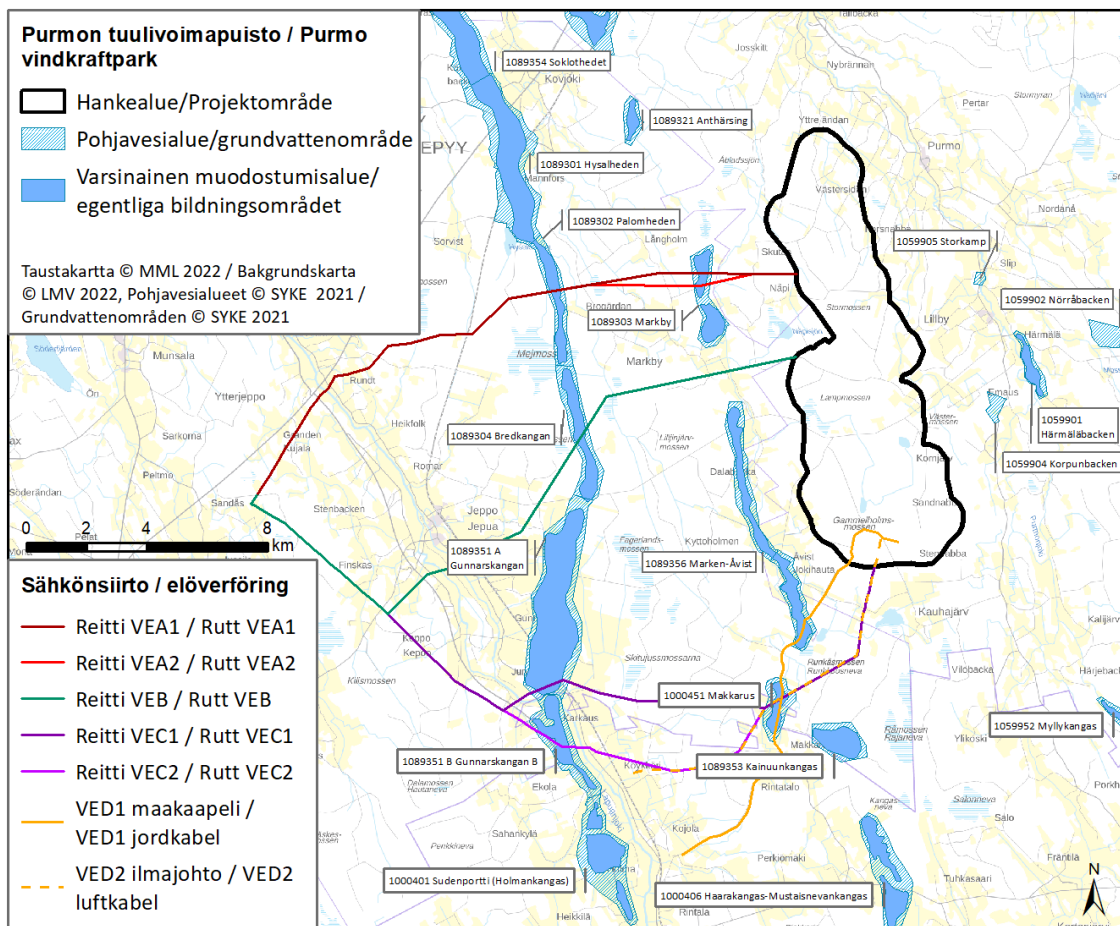


Bild 58. Grundvattenområden i närheten av projektområdet och elöverföringsrutterna (Finlands miljöcentral 2021).

8.7.2.3 Konsekvensbedömning och betydelse

8.7.2.3.1 Konsekvenser för jordmån och berggrund

Jordmån och berggrund

Genomförandet av byggområdena kräver schaktning och dumpning av jordmaterial och massabyte vid vägarna, kraftverksplatserna och jordkabelrutterna. I fråga om byggnadsområdena är jordmånen i den södra delen av planområdet problematisk med tanke på möjligheterna att bygga kraftverk och infrastruktur, eftersom området domineras av torv där torvskikten enligt torvundersökningar är tjocka. I projektområdet kräver byggnadsverksamheten ställvis betydande massabyten eller användning av alternativa grundläggningsmetoder (t.ex. pålar) i stället för grundläggning på mark.

De skadliga konsekvenser som orsakas av jordbyggnads- och grävarbetena riktas inte till jordmånen, utan främst till skogsdikena i området och de närliggande ytvatten, eventuellt som följd av ökad belastning av fasta ämnen samt förändringar i avrinningsområdena. Längs elöverföringsrutten utförs grävningensarbeten i samband med att kraftledningsstolparna monteras, men konsekvenserna är väldigt lokala och lindriga.

I planområdet eller dess omedelbara närhet finns inga klassificerade och värdefulla bergsområden, moränområden eller vind- och strandavlagringar som kan vara känsliga för konsekvenser som orsakas av jordbearbetningsåtgärder. (Finlands miljöcentral 2019)

Sura sulfatjordar

Baserat på vad som beskrivs ovan i kapitel 8.7.1.3 finns det en måttligt stor risk för att sura sulfatjordar förekommer i marken i ett litet område i projektområdet. Eventuella utdikningar ska undvikas i de områden där risken för förekomsten av sura sulfatjordar är måttligt stor eller där den eventuella förekomsten av sura sulfatjordar undersöks. I byggnadsområdet för elöverföringsrutterna finns ställvis en måttlig eller stor risk för förekomst av sura sulfatjordar. Vid planeringen beaktas kvalitetskontroll av eventuellt surt vatten, korrosionskonsekvenser som eventuellt riktas till bygandet och risker som orsakas av massabyte.

I samband med den fortsatta planeringen kan förekomsten av sura sulfatjordar på byggplatserna utredas i samband med grundundersökningar genom att göra ett tillräckligt antal pH-laboratorieanalyser. Det är möjligt att konstatera sura sulfatjordar även genom jordprover som tas under byggtiden och undersöka deras pH-värde.

Om sura sulfatjordar konstateras förekomma i byggnadsområdena kan de skadliga konsekvenser som de orsakar minskas genom lämpliga arbetsätt. Onödiga skador för vegetation, träd och terräng ska undvikas. Vid arbeten som utförs i områden med sulfathaltig mark ska åtgärderna planeras så att surhets-skador kan minimeras. Grävt jordmaterial får inte användas för utfyllnad ovanför grundvattennivån, utan massorna ska placeras så att spridning av surt avrinningsvatten till ett vattendrag nedanför kan förhindras (t.ex. dumpning i förhållanden som motsvarar den ursprungliga platsen). Alternativt ska massor som orsakar surhets-skador kalkas tillräckligt för att neutralisera surheten. Hanteringen av utgrävningsmassor som innehåller sura sulfatjordar kan beroende på de lokala förhållandena (bl.a. omgivande ytvatten) utföras endera i byggområdet eller transporteras bort till en slutdeponeringsplats om det är möjligt.

8.7.2.4 Konsekvenser för yt- och grundvatten

Ytvatten

De torvmarksområden som används för skogsbruk har utdikats. Projektet orsakar inga långvariga bestående konsekvenser för vattendrag. I projektområdet finns inga småvattendrag som skulle vara känsliga för eventuella vattendragskonsekvenser. De konsekvenser som jordbyggnadsarbeten orsakar för ytvatten är tillfälliga och pågår uppskattningsvis under några veckor. De sträcker sig främst till dikessystem som utnyttjas vid ytvattenhanteringen i samband med torvproduktionen och skogsbruket i området. Om byggnadsåtgärder för vindkraftsparken utförs på sura sulfatjordar kan surhet frigöras i jordmånen och vattendragen till följd av oxidering av svavelhaltiga sediment som förekommer naturligt i marken (sulfid sediment). Förekomsten av sura sulfatjordar är måttlig i ett litet område. Av denna orsak uppskattas byggandet och utdikningen inte orsaka någon sur avrinning i vattendragen, men vid behov skapas beredskap för att hantera vatten så att pH-halten för vatten som rinner ut i diken motsvarar den naturliga pH-halten.

Jordbearbetningsåtgärder i anslutning till byggandet av kraftverksplatser och vägar kan i viss mån öka belastningen av fasta ämnen i ytvattnet, eftersom projektområdet ställvis är kraftigt utdikad och grävarbetenas konsekvenser i småvattendragen på den nedre sidan syns snabbt på grund av den korta uppehållstiden. Den belastning som orsakas för små vattendrag genom den eventuellt ökade belastningen av fasta ämnen är emellertid kortvarig och väldigt lindrig framför allt i förhållande till Kovjokiområdets omfattning och vattenkvaliteten i områdets vattendrag. Av denna orsak bedöms konsekvensen vara helhetsmässigt lindrig.

I samband med byggandet av kraftverk, serviceområden och -vägar ska det ses till att ytvattnets avrinningsrutten och områdets hydrologi bevaras, bland annat genom tillräckligt med rätt placerade underfarter till vägar. Då bedöms byggandet av de planerade vindkraftverken och vägarna inte orsaka några förändringar för tredje indelningens avrinningsområden.

I samband med byggandet av vägar ska projektets konsekvenser för den grundläggande dräneringen och vattendragens hydrologi och flöden beaktas för att undvika negativa konsekvenser. Byggnad i ett avrinningsområde ökar även andelen icke-genomsläpplig yta, vilket för sin del minskar infiltreringen av regnvatten i marken och ökar ytavrinningen.

Under byggandet av vindkraftsparken används inga sådana ämnen som skulle kunna lösa sig i skadliga mängder i marken och hamna i vattendragen genom avrinning. Vid oförutsedda olycksituationer finns det en risk för förorening av vattendrag, men detta ska förebyggas genom ändamålsenliga skyddsåtgärder.

Grävningen av jordkabelrutten och luftledningarnas stolpar kan orsaka erosion i strandbanken till strömmande vattendrag och leda till att jord hamnar i vattendraget. De skador som grävarbetena orsakar är lindriga och kan förebyggas i byggnadsskedet bland annat genom att förlägga vattendragsbyggande till perioder när det är tjäle i marken. Då skulle sannolikt endast en väldigt liten del av de fasta ämnen och de näringsämnen som är bundna till dessa och som frigörs i skogsdikena under byggandet av elöverföringsrutten hamna i vattendragen. Skadorna är tillfälliga och av liten betydelse. Under användningen av elöverföringen uppstår inga konsekvenser för ytvatten eller vattenorganismer.

Grundvattenområden

Vindkraftsparkens projektområde ligger inte i ett klassificerat grundvattenområde. Avståndet från projektområdet till det närmaste grundvattenområdet är cirka 1,2 kilometer. I projektområdet uppstår därför inga konsekvenser för grundvattnets kvalitet eller bildnings- och flödesförhållandena för grundvattnet.

De risker som uppstår för grundvattentillgångarna i samband med byggandet av vindkraftsparken och elöverföringen anknyter till eventuella läckage av skadliga kemikalier, till exempel från transport- och byggnadsutrustning eller bränslebehållare på byggarbetsplatsen. Risken anknyter till all fordonstrafik i grundvattenområdena och projektet anses inte öka denna risk i någon större utsträckning. I närheten av vindkraftsenheterna hanteras små mängder olja eller andra kemikalier som används för underhåll av maskiner, men det är sannolikt att mängderna är så små att hanteringen inte orsakar någon större risk för förorening av grundvattnet.

Det typiska djupet för ett vindkraftverks fundament är cirka 3–5 meter. I vissa fall kan grundläggningen förutsätta att grundvattenytan sänks för att en byggnadstekniskt sett rimlig fundamentstorlek och ett tillräckligt grundläggningsdjup ska kunna uppnås. Sannolikheten för skadliga konsekvenser och deras betydelse beror även på hur nära markytan grundvattenytan ligger och om grundvattnet är artesiskt eller inte. Grundläggningssättet för vindkraftverken beror på de rådande grundförhållandena. Utifrån resultaten av de grundundersökningar som görs i byggplaneringsskedet väljs ett lämpligt och kostnadseffektivt grundläggningssätt separat för varje vindkraftverk. Utgångspunkten är att grundläggningssättet väljs så att det inte uppstår något behov av att sänka grundvattnet.

Byggandet av vägar kan inverka tillfälligt på grundvattnets kvalitet. Den försämrade vattenkvaliteten framkommer då som grumligt grundvatten och eventuellt som ökad humushalt. Konsekvenserna framkommer främst vid byggande av nya vägsträckningar. Byggandet av ett vägavsnitt i området tar uppskattningsvis högst 1–2 veckor. Det är väldigt osannolikt att jordbyggnadsåtgärder som byggandet av vägar kräver orsakar förändringar i grundvattnets strömningsriktningar eller vattennivån. Baserat på ovan nämnda faktorer kan det konstateras att de eventuella olägenheter som riktas till grundvattnet är kortvariga och ger inte upphov till några bestående skador efter att grundvattnet klarnat. De konsekvenser som byggandet av vägarna orsakar för grundvattenreserverna kan anses vara lindriga, och konsekvenserna riktas inte till klassificerade grundvattenområden.

8.7.3 Vegetation och naturtyper

8.7.3.1 Nuläget för områdets vegetation och naturtyper

Områdets vegetationstyper och allmänna artbestånd

I den växtgeografiska indelningen ligger planområdet i den mellanboreala zonen, i Österbottens område (3a). I den geografiska områdesindelningen av myrvegetation ligger projektområdet i området för Österbottens slutningsmossar och vitmossemyrar (2c).

Största delen av projektområdet består av utdikad, trädbevuxen myryta som förändrats till torvmo. Mest förekommer blåbärs-, lingon- och ristorvmoar. Outdikade myrområden, av vilka de största är Stormossen och Larvomossen, är karga fattigkärr och tallmossar, medan det förekommer frodigare starrmossa i Storträskets område och stränderna av de försumpade sjöarna Vitajärv, Överpatten, Ytterpatten och Lampen. Mineraljordsskogar förekommer ganska jämnt i området mellan torvmoarna. De består främst av frisk eller tämligen torr moskog, på bergen är skogarna kargare. De södra delarna av projektområdet är i genomsnitt kargare än de norra delarna. På torvmoarna och i mineraljordsskogarna finns jämnåriga skogsdungefigurer med plantskog eller unga eller mogna gallringsskogar. Det finns ganska få kalhyggen. De skogsområden som förekommer på torv- och mineraljord längs elöverföringsrutterna är ganska långt motsvarande som i området för vindkraftsparken.

I de norra och östra delarna av projektområdet och längs elöverföringsrutterna finns en del åkerområden.

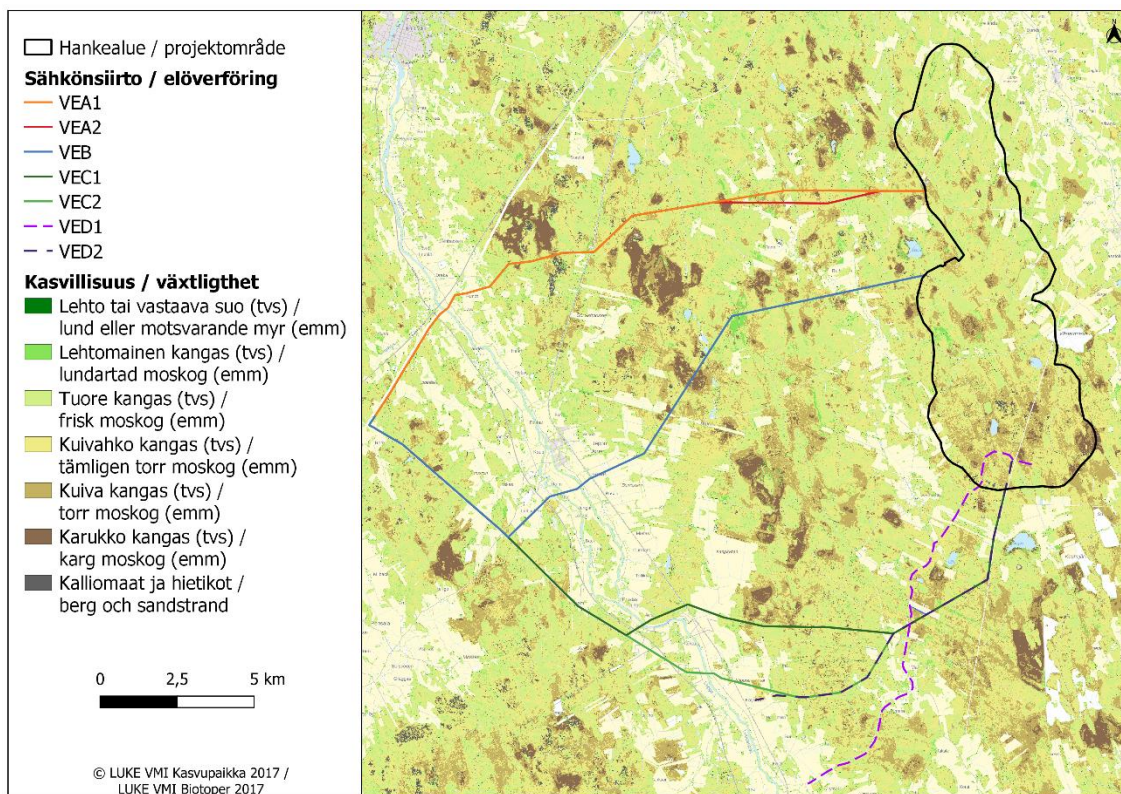


Bild 59. Växtplatstyper i Purmo projektområde enligt MVMI-materialet (Källa: Luke 2017).

8.7.3.2 Värdefulla naturobjekt och arter

De mest betydande naturvärdena i projektområdet och längs ruttalternativen för elöverföringen anknyter till naturtyper i outdikade myrområden, hällmarksskogar, några stenfält, bäckar i naturtillstånd och omgivningen av tjärnar med försumpade stränder.

Vid inventeringarna identifierades 38 värdefulla naturtypsobjekt i projektområdet och tre längs de alternativa elöverföringsrutterna. I områdena finns dessutom livsmiljöer för djurarter som ingår i bilaga IV(a) till habitatdirektivet som presenteras i kapitel 14.2.2. Livsmiljöer för arter i bilaga IV(a) till habitatdirektivet som är värdefulla med tanke på vegetation och naturtyper har också anvisats som värdefulla vegetationsobjekt.

I projektområdet finns sammanlagt fem tjärnar med en yta på under en hektar som enligt 2 kap. 11 § i vattenlagen är vattennaturtyper som ska skyddas: Vitajärv, Ytterpatten, Överpatten och Lampen samt en tjärn utan namn i anslutning till den sistnämnda.

I området för vindkraftsparken finns 24 livsmiljöer som är särskilt viktiga enligt skogslagen (10 § skogslagen) och som avgränsats av Skogscentralen. På högst hundra meters avstånd från elöverföringsrutterna finns dessutom fyra livsmiljöer som är särskilt viktiga enligt skogslagen. Objekten har beaktats vid avgränsningen av värdefulla naturtyper till de delar som de innehåller hotade naturtyper, vattennaturtyper som ska skyddas enligt 2 kap. 11 § i vattenlagen eller naturtyper enligt 29 § i naturvårdslagen.

I projektområdet och i områdena för kraftledningsalternativen förekommer enligt utgångsuppgifterna inga hotade växtarter (Artdatabascentralen, begäran om material 3/2021).

I projektområdet och områdena för elöverföringsalternativen avgränsades baserat på terrängarbetena 38 värdefulla vegetationsobjekt. Vid en del av objekten förekommer även arter som ingår i bilaga IV(a) till habitatdirektivet (åkergröda). Noggrannare beskrivningar av objekten och deras läge presenteras i en separat naturutredningsrapport som bilaga till MKB-beskrivningen.

8.7.4 Fåglar

8.7.4.1 Utgångsuppgifter och bedömningsmetoder

Allmänt

Som stöd för bedömningsarbetet och utredningarna skaffades tillgängliga uppgifter om fåglar både för projektområdet och dess näromgivning. Uppgifterna bestod av uppgifter om boplatser för rovfåglar och andra skyddsmässigt värdefulla fågelarter i Forststyrelsens rovfågelregister samt uppgifter från register över rovfåglars boplatser och ringmärkningsrester via Naturhistoriska centralmuseets Ringmärkningsbyrå.

Observationsmaterial som samlats i samband med fågelutredningarna i projektområdet och övriga tillgängliga uppgifter analyserades och projektets konsekvenser för fåglar bedömdes med en sådan noggrannhet som det tillgängliga materialet tillåter. Konsekvenserna för fåglar bedömdes baserat på den nyaste litteraturen om vindkraftens konsekvenser för fåglar och egna erfarenheter av dem som utfört bedömningen, baserat bland annat på uppföljning av konsekvenser för fåglar i verksamma vindkraftsparker i Finland. Vid bedömningen av fågelkonsekvenserna fästes särskild uppmärksamhet vid konsekvenser som riktas till arter som är värdefulla med tanke på skydd, arter som är kända för att vara känsliga eller till objekt som är värdefulla med tanke på fåglar. I samband med bedömningen av fågelkonsekvenserna presenterades även åtgärder som lindrar konsekvenserna samt ett förslag till uppföljning av fågelkonsekvenserna.

Dessutom undersöktes projektets konsekvenser för arter i områden som är värdefulla med tanke på fåglar (bl.a. Natura 2000-, IBA-, FINIBA- och MAALI-områden) och områdenas skyddsgrunder. De sammantagna konsekvenserna för fåglar tillsammans med andra vindkraftsparker i närheten har bedömts med en sådan noggrannhet som varit möjlig med tanke på det tillgängliga materialet.

Utredningsmetoder

Fåglarna i projektområdet för Purmo vindkraftspark och dess närinfluensområde har utretts genom terränginventeringar under 2021. I utredningarna ingick observation av vår- och höstflytten, utredning av häckande fåglar och observation av rovfåglar. Utredningen av häckande fåglar innehöll förutom terrängkartläggningar och punkttaxeringar även en utredning av ugglor och kartläggningar av skogshönsfåglar. Under 2021 användes sammanlagt 53 dagar för fågelutredningarna.

Utredningarna av häckande fåglar gjordes genom att tillämpa allmänt använda beräkningsmetoder avsedda för inventering av häckande fåglar (kartläggningstaxering och punkttaxering) (bl.a. Koskimies & Väisänen 1988). De utförda utredningarna av häckande fåglar koncentrerades till att utreda revir för fågelarter som är värdefulla med tanke på skydd (utrotningshotade fågelarter och fågelarter som kräver särskilt skydd enligt naturvårdslagen och -förordningen, utrotningshotade och hotade fågelarter och regionalt sett utrotningshotade fågelarter, arter som ingår i bilaga I till EU:s fågeldirektiv) och fågelarter som är kända för att vara känsliga för vindkraftskonsekvenser. Dessutom utreddes fåglarnas rörelser i projektområdet för vindkraftsparken eller dess närhet. För utredningen av häckande fåglar användes sammanlagt åtta dagar.

Fåglar som flyttar genom Purmo projektområde, fåglarnas flyttstråk och flyghöjder utreddes under vår- och höstflytten 2021 från observationspunkter i planområdet. Fåglarnas vårflytt observerades i mars–maj 2021 under 13 terrängarbetsdagar och höstflytten i augusti–november under 14 terrängarbetsdagar.

Bedömningsmetoder

De konsekvenser som den planerade vindkraftsparken orsakar för de häckande fåglarna i området och de fåglar som flyttar genom området bedömdes genom att utnyttja den nyaste litteraturen om konsekvenser som vindkraft orsakar för fåglar. Vid bedömningen utnyttjades även erfarenheter av fåglarnas beteende i samband med en uppföljning av konsekvenser för fåglar från åren 2014–2019. Uppföljningen gjordes i vindkraftsparker i Norra Österbottens kustområde (bl.a. Ijo, Simo, Brahestad, Pyhäjoki och Kalajoki) under byggnadsarbetena och driften.

De konsekvenser som utreddes för häckande fåglar bestod av de konsekvenser som uppstår för fåglarnas livsmiljöer under byggnadsskedet (vindkraftverk, servicevägar, elöverföring) samt störningseffekter som riktas till fåglar (bl.a. buller, människors rörelser och arbetsmaskiner). Som konsekvenser som uppstår under vindkraftsparkens drift bedömdes störnings-, barriär- och kollisionseffekter som riktas till fåglar. Vid bedömningen av konsekvenser som riktas till häckande fåglar betonades skyddsmässigt värdefulla arter samt eventuella objekt som är värdefulla med tanke på fåglar.

Som konsekvenser som riktas till flyttfåglar bedömdes i synnerhet de kollisions- och barriäreffekter som vindkraftverken orsakar. Dessutom undersöktes konsekvenser som riktas till fåglarnas rast- och födosökningsområden under deras flytt. Den slutliga konsekvensbedömningen har gjorts med antagandet att fåglarna väjer för vindkraftverk, vilket påvisas av flera undersökningsresultat från Finland (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy) och andra håll i världen.

8.7.4.2 Häckande fåglar

Projektområdet består huvudsakligen av skogsbruksområde och i området finns även odlade åkrar. Största delen av terrängen i projektområdet och områdena för de olika alternativen till kraftledningarna är skogbevuxna. De mest sammanhållna trädbevuxna områdena koncentreras till projektområdets södra delar. I de norra och östra delarna av projektområdet finns några åkerområden. Största delen av projektområdet består av utdikad och skogbevuxen myrta. I området finns några delvis outdikade myrområden, bl.a. Stormossen, Storträsket och Larvomossen. I de norra och mellersta delarna av projektområdet finns fyra sjöar och tjärnar som förvandlats till myrar: Vitajärv, Ytterpatten, Överpatten och Lampen. De södra delarna av projektområdet är i genomsnitt kargare än de norra delarna. I projektområdet förekommer huvudsakligen förhållandevis torr och torr moskog. Ställvis förekommer skogar på hållmark och frisk moskog. Myrtyperna är främst tallmyrar.

Enligt Forststyrelsens rovfågelregister finns det inga boplatser för deras ansvarsrovfåglar (kungsörn, pilgrimsfalk) i närheten av projektområdet (begäran om uppgifter 10/2020). I närheten av projektområdet finns inte heller några kända boplatser för fiskgjuse eller havsörn (begäran om uppgifter 10/2020). Enligt uppgifter från Ringmärkningsbyrån (begäran om uppgifter 3/2021 och 2/2022) har ungar av bl.a. slaguggla, duvhök, ormvråk och trana ringmärkts i projektområdet. Största delen av uppgifterna är emellertid flera år gamla. Enligt kart- och flygbildsstudierna har dessutom en del av boplatserna förstörts vid avverkningar. I projektområdet kan det finnas andra potentiella boplatser för arter i fråga och det kan även förekomma andra rovfågel- och ugglearter.

Med tanke på läget och livsmiljöerna är det möjligt att alla skogshönsfåglar (tjäder, orre, järpe, ripa) förekommer i området för vindkraftsparken. Vid terrängarbetena i samband med utredningen av häckande fåglar kunde det säkerställas att tjäder, orre och järpe häckar i projektområdet.

Alternativen till kraftledningsrutterna för projektets elöverföring ligger förutom i moskogar även på utdikade torvmarker och i odlingsmiljöer. Längs elöverföringsrutterna eller i deras omedelbara närhet finns inga IBA-, FINIBA- eller MAALI-områden.

De fåglar som häckar i områdena för kraftledningsalternativen består huvudsakligen av arter som är typiska för regionen och som anpassat sig till skogs- och myrområden som bearbetats kraftigt av människan samt till odlade områden och deras kanter.

8.7.4.3 Flyttfåglar

Tydliga former i markytan, såsom kusten med hav och stora sjöar samt stora å- och älvdalar bildar viktiga ledningslinjer för fåglar under deras flytt. Med tanke på flyttfåglar ligger Purmo projektområde i Bottniska vikens kustområde som omfattar flera nationellt sett viktiga huvudflyttstråk under vårflytten (bl.a. sångsvan, sädgås, trana och havsörn). Projektområdet och alla elöverföringsalternativ ligger till största delen längs dessa definierade huvudflyttstråk under vårflytten (bild 13.2).

Höstflytten är mer splittrad i projektområdet och i området för alternativen till dess elöverföringsrutter (bild 13.3). Projektområdet ligger i sin helhet utanför huvudflyttstråken i öst och endast elöverföringsalternativ ALTA1 tangerar sångsvanens huvudflyttstråk under höstflytten i syd-sydväst.

Projektområdet ligger cirka 20 kilometer öster om kustområdet och cirka 10–20 kilometer öster och sydost om riksväg 8. Detta innebär att projektområdet till största delen ligger utanför de mest intensiva punkterna av huvudflyttstråken. De fastställda huvudflyttstråken är ofta väldigt vidsträckta områden inom vilka fågeltätheten varierar bland annat beroende på vädret under flyttdagarna samt områdets topografi och rastområdenas läge. Till exempel går största delen av svan- och gåsflytten genom området längs en ganska smal zon på den nordvästra sidan av projektområdet, i närheten av riksväg 8. Vid projektområdet är fåglarnas flytt enligt observationer betydligt lugnare och mer splittrad än närmare kustlinjen.

I närheten av projektområdet finns inga kända rast- eller födosökningsområden som är viktiga för fåglar under flytten. De viktigaste åkerområdena som används av fåglar ligger närmare kustområdet på den västra och nordvästra sidan av projektområdet och i norr.

8.7.4.4 Konsekvenser för fåglar

8.7.4.4.1 Konsekvenser för häckande fåglar

Som de mest betydande negativa konsekvenserna som riktas till häckande fåglar bedöms de förändringar i livsmiljöer som uppstår under byggandet (förändring och splittring av livsmiljöer som uppstår genom kraftverksplatserna och väg- och elöverföringssträckningarna) samt störningar som uppstår i samband med byggandet av vindkraftsparken *och dess drift* (ökad mänsklig aktivitet, buller, vindkraftverkens fördrivande effekt).

De fåglar som häckar i skogbevuxna områden i projektområdet består till största delen av regionalt sett allmänna fågelarter som häckar talrikt i skogsbruksdominerade områden. Av denna orsak riktas de konsekvenser som uppstår i samband med byggandet av vindkraftsparken och dess drift huvudsakligen till regionalt sett vanliga fågelarter. Livsmiljöerna i projektområdet består av skogs- och myrområden som är kraftigt bearbetade av människan och där fåglarnas livsmiljöer är väldigt splittrade. Området är redan i nuläget så pass förändrat av skogsbruksåtgärder att vindkraftsprojektet bedöms öka de betydligt kraftigare och mer omfattande livsmiljökonsekvenser som skogsbruket orsakat redan tidigare endast i en väldigt liten utsträckning. Största delen av de arter som häckar i de skogbevuxna områdena är tättingar. Enligt de flesta

undersökningar från utlandet och erfarenheter från Finland har de livsmiljökonsekvenser eller störningar som vindkraftsparkerna orsakar för arterna varit tämligen lindriga (bl.a. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Rydell m.fl. 2012, Koistinen 2004).

För de skogshönsfåglar som lever i planområdet bedöms byggandet av vindkraftverken orsaka lindriga konsekvenser som beror på förändringar i livsmiljöerna och störningar som uppstår under byggandet av vindkraftverken och deras drift. Vid terrängkartläggningarna under våren 2021 hittades två spelplatser för tjäder i vindkraftsparkens projektområde. De konstaterade spelplatserna låg på naturobjekten Hulten och Abborrvattenberget (södra delen). Den förstnämnda ligger på cirka 600 meters avstånd från den närmaste vindkraftverksplatsen (ALT1 och ALT2) och Abborrvattenberget på cirka 800 meters avstånd från ett vindkraftverk (alternativ ALT1, ALT2 och ALT3).

Orrbeståndet i området är medelstort, och vindkraftsprojektet bedöms inte innebära några betydande förändringar för orrens livsmiljöer. Myrområden som fungerar som spelområden för orrar kommer att bevaras oförändrade även framöver, och efter byggnadsskedet bedöms kraftverken inte längre orsaka några betydande störningar för orrens spel. Baserat på erfarenheter från områden för vindkraftsparker i Finland har orrar observerats spela också i områdena mellan vindkraftverk.

I området för Purmo vindkraftspark finns utöver spelplatser för tjäder inga områden som är värdefulla med tanke på fåglar och där det kunde uppstå betydande konsekvenser för fåglar. De konsekvenser som uppstår för allmänna skogs- och rovfåglar under byggnadsarbetena är kortvariga och begränsas beroende på tidschemat för byggnadsarbetena högst till en eller två häckningsperioder.

Efter byggnadsskedet minskar de arbetsskeden som orsakar buller och trafik genom människor och arbetsmaskiner. Vindkraftverkens drift tillsammans med förändringarna i livsmiljöerna kan emellertid orsaka störningar som även kan vara fördrivande när det gäller vissa arter och objekt. I allmänhet har störningar observerats på under 100–200 meters avstånd från kraftverket, men störningsavstånden har varit störst för bland annat gäss, änder och vadare. Det finns undersökningar från utlandet som visar att störningarna sträckt sig till upp till 500–800 meters avstånd från vindkraftverken för vissa vadare som häckar på öppen mark. I projektområdet eller dess närhet finns emellertid inga betydande häckningsområden för sjöfåglar eller vadare och konsekvenserna förblir ganska lindriga.

Av rovfågelsarterna är det känt att slaguggla, duvhök, ormråk och tornfalk häckar i projektområdet. Uppgifterna är till största delen flera år gamla och en del av häckningsplatserna har försvunnit med senare skogsavverkningar. I projektområdet kan det trots detta finnas andra potentiella boplatser för arterna i fråga och det kan även förekomma andra rovfågel- och ugglearter. Baserat på uppföljningar av dagsrovfåglar ligger boplatser för duvhök, ormråk och tornfalk nödvändigtvis inte i projektområdet eller åtminstone inte i kraftverkens närhet, vilket minskar konsekvenserna.

8.7.4.4.2 Konsekvenser för flyttande fåglar

Purmo vindkraftsprojekt ligger i inlandet där fåglarnas flytt till största delen är småskalig och splittrad speciellt på hösten jämfört med huvudflyttstråken längs kusten. Av fåglarnas vårflyttstråk ligger Purmoområdet delvis bland annat längs sångsvanens, sädgåsens, tranans och havsörnens huvudflyttstråk. Flytten längre in i inlandet sker som en bred och splittrad front som kan förtätas av vissa terrängformer, såsom å- och älvdalar eller stora åkerområden.

I närheten av projektområdet identifierades inga viktiga rastområden för flyttfåglar som kunde utsättas för störningar eller barriäreffekter.

Vid uppföljningarna av fågelkonsekvenser vid vindkraftsparker som pågått under flera flyttsäsongen under de senaste åren (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Suorsa 2019) har det konstaterats att största delen av de flyttande fåglarna flyger runt vindkraftsparkerna och väjer för enskilda vindkraftverk. Detta innebär att vindkraftsparkerna har konstaterats orsaka endast lindriga konsekvenser för fåglarna flyttstråk, och konsekvenserna framkommer främst som lokala förändringar inom flyttstråken då fåglarna försöker flyga runt vindkraftsparkerna. Enligt observationerna flyger en betydligt mindre del av fåglarna genom vindkraftsparkerna. Moderna vindkraftverk ligger dessutom så långt från varandra att fåglarna har plats att flyga tryggt även mellan vindkraftverken.

Vårflytten är knapp i området eftersom endast cirka 1 500 fåglar passerade området under flyttobservationen. Antalet flyttande gäss var cirka 670, antalet flyttande tranor cirka 200 och antalet flyttande sångsvanar 60.

Under observationsdagarna för höstflytten flyttade sammanlagt cirka 6 500 fågelindivider genom projektområdet, vilket är ett litet antal som helhet. Av enskilda artgrupper var endast gässens flytt måttligt livlig i området, eftersom cirka 3 600 gäss passerade projektområdet under de 14 observationsdagarna under perioden 27.8–7.11.2021. Största delen av de flyttande gässen var sädgäss.

Beträffande flyttfåglar bedöms de konsekvenser som Purmo vindkraftsprojekt orsakar för fåglar som flyttar genom området vara **lindriga** i sin helhet. Detta beror på den förhållandevis småskaliga fågelflytten som observerats i området och på att det inte finns några rastområden som är viktiga med tanke på flyttfåglar i närheten. De fåglar som flyttar genom området kan också undvika hela området eller flyga genom området i områdena mellan vindkraftverken.

8.7.4.4.3 Kollisionskonsekvenser

Fåglar har konstaterats kollidera med vindkraftverk världen runt. Variationerna mellan undersökningsmetoderna och -områdena och de observerade resultaten är emellertid stora, och 0–60 fåglar har konstaterats kollidera med ett enskilt vindkraftverk per år (Meller 2017). Den största faktorn som påverkar kollisionsmängderna är vindkraftsparkens läge. Med största delen av vindkraftverken kolliderar högst några fåglar per år eller ingen fågel alls, medan upp till tiotals fåglar kan kollidera med kraftverk som placerats på dåliga platser med tanke på fåglar (Meller 2017). I Finlands förhållanden har inga stora mängder kollisioner observerats, utan kollisionerna har konstaterats vara förhållandevis ovanliga. I de skogbevuxna markområdena i Norra Österbotten har kollisionsmängderna konstaterats variera mellan cirka 1 och 5 fågelindivider per år, beroende på område och bedömningsmetod (Suorsa 2019, Meller 2017, FCG Suunnittelu ja tekniikka 2017, Koistinen 2004). Det bör beaktas att den presenterade uppskattningen berör fåglars alla rörelser genom området under året och inte endast flyttande fåglar.

I de uppföljningar av fågelkonsekvenserna som utförts av FCG Finnish Consulting Group Oy (tidigare FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy) observerades beteendet hos sammanlagt flera tiotusentals fågelindivider i närheten av vindkraftverk under åren 2014–2019. Först våren 2018 observerades den första direkta kollisionen med ett vindkraftverk då en av två tranor som kretsade i närheten av kraftverk kolliderade med det roterande rotorbladet (Suorsa 2019). Under uppföljningarna registrerades även "nära ögat"-situationer där en fågel observerades flyga på under 100 meters avstånd från ett vindkraftverk. Enligt utredningarna var andelen nära ögat-situationer under en procent av alla fågelindivider som observerats i undersökningsområdena i Kalajoki och Pyhäjoki åren 2016–2018 (Suorsa 2019). Att flyga genom vindkraftverkets roterande rotoryta innebär inte heller direkt att fågeln dör, utan kalkylmässigt sett skulle i genomsnitt 5–15 % av de fåglar som flyger genom rotorbladsytan träffa vindkraftverkets rotorblad. Vid uppföljningarna observerades flera fåglar som flög mellan de roterande bladen utan att skadas.

Under uppföljningarna av fågelkonsekvenserna åren 2014–2018 hittades och rapporterades sammanlagt 48 fåglar som kolliderat med vindkraftverk. Dessa representerade 19 olika arter. De konstaterade kollisionerna har till skillnad från förhandsuppskattningarna riktats främst till lokala fåglar som häckar i området. I den finländska skogsmiljön har framför allt skogshönsfåglar konstaterats kollidera med kraftverkens stomme. I Norge har man ställvis rapporterat om rikligt med dalripor som kolliderat med vindkraftverkens torn. Skogshönsfåglar uppfattar tydligen tornets ljusa nedre del som "en öppning i skogen" och flyger mot den med ödesdigra följder. Skogshönsfåglarnas kollisioner bedöms emellertid vara ganska ovanliga enskilda fall som sannolikt inte har någon större effekt på skogshönsfågelbestånden i området, speciellt med tanke på jakten och de kraftiga skogsbruksåtgärderna i området. Det är även möjligt att försöka minska kollisionerna till exempel genom att måla den nedre delen av tornet i samma färg som den omgivande skogen eller i en mörk färg. Efter skogshönsfåglar består den grupp som kolliderat mest med vindkraftverk av kretsande fåglar (rovfåglar, tornsvala, måsar).

Med tanke på kollisionsrisken var antalet individer som flyttar via Purmo projektområde förhållandevis små för alla arter, och tätheten av häckande fåglar något mindre än vanligt med beaktande av livsmiljöerna i området. Största delen av de fåglar som rör sig i området flyger i allmänhet nedanför kollisionshöjden, men det är sannolikt att rovfåglar som jagar i området även rör sig på kollisionshöjd. De kollisionskonsekvenser som vindkraftsprojektet orsakar bedöms vara **lindriga** i sin helhet.

8.7.5 Fiskar

8.7.5.1 Nuläge

I projektområdet finns två små sjöar och fyra mindre vattenområden som kan klassas som tjärnar/sjöar. Av dessa är Stipiksjön viktigaste med tanke på fiskerihushållningen. I projektområdet ligger dessutom bäckliknande sidovattendrag till Kovjoki å och Purmo å. De elöverföringsalternativ som ingår i projektet går över Lappo å väster om det egentliga projektområdet.

Stipiksjön har en yta på cirka 10 hektar och har arrenderats till Purmo fiskelag. Fiskelaget planterar ut sik och regnbågsforell i sjön. Vid Stipiksjön är fisket av typen plantera och fiska, och sjöns popularitet bland fiskare baserar sig på fiskbestånd som skapats genom plantering. Fiskeförhållandena i sjön har förbättrats bland annat genom att bygga kastbryggor, och tillgängligheten har underlättats genom en fiskekortsautomat vid stranden. Stipiksjön är även ett lättillgängligt fiskemål eftersom sjön är tillgänglig med bil. Stipiksjöns omgivning har en vildmarksliknande karaktär (intervju L–FZ, webbplats).

Vid Stipiksjön är fiske tillåtet under perioder med öppet vatten och endast med flugfiskeutrustning. Sjön är lokalt och även regionalt sett ett betydande flugfiskemål. Under vintern är det tillåtet att pimpla och det är också populärt, framför allt i början av säsongen. Det finns tiotals aktiva fiskare vid sjön.

Abborrvattnet, som ligger i närheten av Stipiksjön, har en yta på cirka 12 hektar och vid sjön fiskas betydligt mindre än vid Stipiksjön. Fiskbeståndet i Abborrvattnet är typiskt för en liten humushaltig sjö och i sjön förekommer åtminstone abborre. Abborrvattnets värde med tanke på fiskerihushållningen är inte regionalt sett betydande, men den har lokal betydelse bland sporadiska fiskare (intervju 4.4.2023).

Övriga sjöar/tjärnvattendrag i projektområdet har en yta på cirka 1 hektar eller mindre. Dessa vattendrag har ett litet värde med tanke på fiskerihushållningen och noggrannare uppgifter om deras fiskbestånd saknas. De små sjö-/tjärnvattendragens värde med tanke på fiskerihushållningen försvagas förutom av den lilla ytan även av igenväxning och deras läge vid utdikade myrområden, vilket vanligtvis försämrar bland annat vattenkvaliteten.

Småvattendragen i projektområdet mynnar främst ut i Kovjoki å i väst. I projektområdet finns stora utdikade myrområden och bäckarna i området, såsom Abborrvattenbäcken och Storträskbäcken, är dikesliknande bäckar som bearbetats av människan. Märkbart låga pH-halter har konstaterats i Kovjoki ås nedre lopp och på grund av den låga vattenkvaliteten har vattendraget i allmänhet ett lågt värde med tanke på fiskerihushållning. Degernästräsket som ligger vid Kovjoki ås nedre lopp bedöms ha en del betydelse som lekplats för gädda, men vid övriga avsnitt av Kovjoki å anses fiskarnas lekmöjligheter vara dåliga (Användnings- och skötselplan för Norra Kust-Österbottens fiskeriområde).

En liten del av småvattendragen mynnar ut i Purmo å som strömmar på den östra och norra sidan av projektområdet. Purmo ås värde med tanke på fiskerihushållningen är större än Kovjoki ås, och i Purmo å utövas en del fiske. De viktigaste fångstarterna för Purmo å är gädda, abborre, id och braxen. Även Purmo å har lidit av surhet och dålig vattenkvalitet. Till följd av detta har krävande fiskarter (bl.a. laxfiskar) dålig framgång i Purmo ås vattendrag. I projektområdet finns inga sidofåror till Purmo å som skulle vara betydande med tanke på fiskerihushållning (Användnings- och skötselplan).

Avsikten är att elöverföringsrutten ska gå över Lappo å på den västra sidan av det egentliga projektområdet. I alla alternativ till elöverföringen går rutten ovanför kraftverket i Nykarleby centrum.

Lappo å har i tiderna varit en betydande å för vandringsfisk. Numera förhindrar kraftverket i Nykarleby centrum vandringsfiskarnas stigning ovanför kraftverksdammen. Den svaga vattenkvaliteten i Lappo ås huvudfåra har inverkat på de fiskarter som förekommer i ån, och generellt sett bedöms fiskbeståndens tillstånd vara svag i Lappo ås huvudfåra. I området ovanför kraftverksdammen, där alla alternativ för elöverföringen ligger, består de viktigaste fångstarterna av gädda, abborre och braxen. Bland annat regnbågsforell har tidvis planterats i ån för att öka intresset för fisket i området. Vid Lappo å består fisket huvudsakligen av fiske för hushållsbehov som utövas av lokala invånare (Användnings- och skötselplan).

8.7.5.2 Konsekvensbedömning och betydelse

Genomförande av konsekvensbedömning

Vid konsekvensbedömningen utnyttjas befintlig information. Information har erhållits bland annat från Användnings- och skötselplanen för Norra Kust-Österbottens fiskeområde och genom intervjuer med fiskare och förvaltare av vattenområden i regionen.

Konsekvenserna för fiskar har bedömts med tanke på konsekvenser under byggnadsarbetena och under driften. Vid bedömningen av konsekvenser som uppstår under byggnadstiden har utgångspunkten varit konsekvensernas tillfälliga karaktär och en begränsad tidsperiod för uppkomsten av konsekvenser. Konsekvenser under driften riktas sig till en längre tidsperiod än konsekvenserna under byggnadsarbetena.

Identifiering av konsekvenser

I byggnadsskedet kan konsekvenser för fiskar uppstå genom schaktningsarbeten i samband med byggande av vindkraftverk, elöverföringslinjer och vägnät. Schaktningsarbetena kan orsaka belastning av suspenderade ämnen i vattendragen, vilket bland annat framkommer som förgrumling. Belastning av suspenderade ämnen kan inverka försvagande framför allt på laxfiskarnas förökning eftersom suspenderade ämnen kan täppa till laxfiskars lekplatser. Vid sidan av buller kan förgrumling också driva bort fiskar från området. Ytavrinning från sura sulfatjordar kan snabbt sänka pH-värdet i vattendraget och försämra fiskarnas levnadsförhållanden i vattendraget.

Konsekvenser under driften uppstår genom buller och skuggeffekter från vindkraftverken. Buller och blinkande skuggor från vindmöllornas rotorblad kan driva bort fiskar och försämra deras trivsel i området. För-

ändringar i vattenkvaliteten när det gäller pH kan inverka på fiskarnas trivsel eller gynna andra fiskarter. Förändringar i vattendragets pH-värde kan orsaka artförändringar bland fiskarna.

Konsekvenser under byggandet

Under byggnadsarbetena bedöms projektet inte ha några betydande konsekvenser för fiskbeståndet i projektområdet. Vindkraftverk planeras inte till den omedelbara närheten av vattendragen, vilket betydligt minskar de eventuella negativa konsekvenserna.

Det bedöms inte finnas några betydande områden med sura sulfatjordar i projektområdet. Detta minskar risken för kraftig försurning under byggnadsarbetena. Den utsköljning av suspenderade ämnen i vattendrag som orsakas av byggnadsarbetena kan förhindras och begränsas så att den är kortvarig och lindrig kvantitativt sett. Buller och andra störningar som uppstår genom byggnadsarbetena är tillfälliga till sin karaktär, och efter att byggnadsarbetena upphört blir situationen med tanke på fiskbeståndet liknande som tidigare. Baserat på detta bedöms de skadliga konsekvenser som byggnadsarbetena orsakar för fiskbeståndet vara lindriga.

Bullret under byggnadstiden kan inverka försvagande på fiskeupplevelsen och byggandet av vägnätet kan försämra möjligheterna att röra sig i området. Byggnadsarbetena förhindrar emellertid inte fisket och som helhet är de olägenheter som byggnadsarbetena orsakar för fisket lindriga.

Konsekvenser under driften

Konsekvenser som uppstår för fiskbeståndet under driften bedöms vara lindriga. Buller eller blinkande skuggor från vindkraftverken kan i praktiken inte fördriva fiskarna i området, eftersom det inte finns några betydande förbindelser till andra vattendrag från de vattendrag i området som är viktigast med tanke på fiskerihushållningen. I havsvindparker har fiskarna konstaterats vänja sig vid buller och blinkande skuggor från vindmöllor, vilket innebär att det inte heller bedöms uppstå några betydande olägenheter för fiskbeståndet i projektområdet.

Driften kan orsaka olägenheter för fisket i området om fiskarna upplever att vindmöllorna försämrar fiskeupplevelsen. Landskapet vid vildmarksartade sjöar kan förändras om vindmöllor byggs på kort avstånd. Vindmöllorna har emellertid inga sådana skadliga konsekvenser som i sig skulle förhindra fiske. Baserat på detta bedöms de skadliga konsekvenser som uppstår för fisket vara lindriga.

Den elöverföringsrutt som går över Lappo å bedöms inte orsaka några skador för fiskbeståndet eller fisket i ån.

Konsekvenser efter att verksamheten upphört

Efter att vindparken lagts ner återställs vattendragens tillstånd så att det motsvarar situationen före byggandet av vindparken. Efter att vindparken lagts ner riktas inga betydande negativa konsekvenser till fiskbeståndet, och konsekvenserna för fiskbeståndet och fisket bedöms vara lindriga.

Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Bedömningen av konsekvenserna för fiskbeståndet i området baserar sig till stor del på bedömningen av konsekvenser för ytvattnet. Ytvattenavrinningen påverkas bland annat av väderförhållanden, vilket minskar bedömningens tillförlitlighet. Osäkerhetsfaktorerna är emellertid inte omfattande och försvagar inte bedömningens tillförlitlighet.

Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser

Negativa konsekvenser som projektet orsakar för fiskbeståndet och fisket kan minskas genom att placera vindkraftverken längre bort från strandområdena. Genom placeringen av vindmöllorna kan framför allt negativa konsekvenser i form av landskaps-, skugg- och bullerstörningar som riktas till Stipiksjön minskas.

Ytavrinningen kan beaktas vid schaktningsarbetena, och vid behov kan konstruktioner som skyddar vattendragen byggas för att förhindra belastningen av suspenderade ämnen i vattendraget. Vid byggandet av vägnätet beaktas de bäckliknande vattendragen i området, och övergångarna vid vattendragen ska helst byggas med hjälp av bågtrummor eller halvtrummor. Övergångarna vid bäckar får inte bilda hinder för fiskar.

I närheten av vattendragen kan byggnadsarbeten undvikas under fiskarnas lekperiod på våren.

Strävan är att bygga elöverföringsruttens övergång vid Lappo å så att stolpar inte placeras i vattenområdet.

8.7.6 Övriga djur

Konsekvenser som riktas till djurbeståndet framkommer främst som direkta förluster av livsmiljöer på vindkraftverkens, vägarnas och elöverföringens byggplatser och deras näromgivning, som kvalitetsförsämring i levnadsmiljön samt som störningar under byggskedet. Förlusten av livsmiljöer kan dessutom ha indirekta, sekundära konsekvenser för ekologiska förbindelser mellan olika livsmiljöer och områden som anknyter till arternas livscykel.

Vid bedömningen och utredningen av konsekvenser för djuren prioriteras förekomsten av arter som ingår i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv.

8.7.7 Utgångsuppgifter och bedömningsmetoder

Utgångsuppgifterna om djuren i projektområdet har skaffats bland annat från öppna databaser och från Finlands artdatacentral. Dessutom har bakgrundsuppgifter fåtts genom att intervju en representant för de jaktföreningar som är verksamma i området. De vanligare djuren i planområdet har även observerats i samband med natur- och fågelutredningarna.

Resultaten av de naturutredningar som gjorts i samband med projektet åren 2021 och 2022 samt nuläget för djuren i området samt terrängarbetsmetoderna har rapporterats noggrannare i den bifogade naturutredningsrapporten.

8.7.8 Separata utredningar för direktivarter

I samband med den naturutredning som gjordes i projektområdet beaktades övriga djur som ingår i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv genom att undersöka potentiella livsmiljöer för arterna (bl.a. åkergroda, flygekorre, utter, stora rovdjur) samt förutsättningar för deras förekomst i projektområdet och vidare i dess omgivning. Uppgifter om arternas förekomst har erhållits genom inventeringar av åkergroda, fladdermöss och flygekorre som gjorts vid lämpliga tidpunkter. Särskild uppmärksamhet har fästs vid olika arters eventuella föröknings- och rastplatser och viktiga födosökningsområden.

I fråga om fladdermöss baserar sig uppgifterna på en fladdermusutredning från 2021 där fladdermöss kartlades under sammanlagt sex nätter i juni, juli och augusti. Kartläggningarna gjordes med hjälp av en fladdermusdetektor mellan kl. 22.30 och 03.30. Avsikten med kartläggningen var att utreda de fladdermusarter som förekommer i området och undersöka närmare vilka områden fladdermössen särskilt använder för att fånga insekter. Kartläggningen riktades till sådana skogar där man visste att det finns hålträd, frodig mark, höga träd, stora lövträd eller granar samt små vattendrag eller våtmarker. Fladdermössen avlyssnades med

fladdermusdetektorn Petterson D240, med hjälp av vilken det är möjligt att skilja åt de vanligaste arterna från varandra (nordisk fladdermus, vattenfladdermus och artparet mustaschfladdermus/taigafladdermus).

Fladdermusutredningar har gjorts både i projektområdet och på kraftledningsrutterna under åren 2021 och 2022. Alla de skogsfigurer som lämpar sig för flygekorre inventerades i området för vindkraftsparken genom att observera fladdermusens spillning i enlighet med myndighetsrekommendationerna (Nieminen & Ahola red. 2017). Inventeringen av skogsfigurer som lämpar sig för flygekorre vid elöverföringsrutterna inleddes 2021 (8 terrängdagar) och avslutades 2022 (4 terrängdagar). I området avgränsades sex utbredningsområden för flygekorre.

I Purmo projektområde undersöktes de livsmiljöer som lämpar sig för åkergroda genom att lyssna på deras läten. Inventeringen utfördes i enlighet med myndigheternas rekommendationer (Nieminen & Ahola red. 2017) genom att observera åkerrodans spelläten.

8.7.9 Allmän beskrivning av djurlivet

Djuren i projektområdet består huvudsakligen av däggdjur som är typiska för regionen och andra djurarter som anpassat sig till skogs- och myrområden som bearbetats kraftigt av människan samt till odlade områden och deras kanter. De vanligaste däggdjuren i området är till exempel fält- och skogshare samt räva, ekorre och flera andra små däggdjur. I planområdet förekommer även bland annat älg och rådjur och mer sporadiskt även vitsvanshjort.

8.7.10 Arter i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv

Arter som ingår i bilaga IV(a) till EU:s habitatdirektiv är arter som ingår i ett så kallat strikt skyddssystem, vilket innebär att det enligt 49 § i naturskyddslagen är förbjudet att försvaga och förstöra deras föröknings- och rastplatser.

I projektområdet kan det med tanke på dess läge och utbredningen av olika djurarter förekomma bl.a. fladdermöss (t.ex. nordisk fladdermus, mustaschfladdermus/taigafladdermus, vattenfladdermus), åkergroda, flygekorre, utter och stora rovdjur (björn, lo, varg, järv). Enligt preliminära uppgifter är projektområdet däremot inte något särskilt viktigt förekomstområde för arter som ingår i bilaga IV(a) till habitatdirektivet och där förekommer inga kända föröknings- eller rastplatser för arterna. Däremot har flygekorre observerats i närheten av kraftledningsrutterna för elöverföringen, på cirka 900 meters avstånd sydväst om projektområdet. Det är möjligt att det förekommer arter som ingår i bilaga IV(a) till habitatdirektivet i projektområdet och områdena för kraftledningsalternativen för elöverföringen, till exempel är reviren för stora rovdjur ofta så stora att de tidvis också kan sträcka sig till projektområdet. I omgivningen av projektområdet finns inga kända vargflockar, men projektområdet ingår delvis i reviret för "*Jeppovargarna*" (Naturresursinstitutet 2021).

Fladdermöss

Den vanligaste fladdermusen i Finland, det vill säga nordisk fladdermus, förekommer regelbundet i projektområdet. I mindre antal förekommer även mustaschfladdermus och/eller taigafladdermus som föredrar mogna grandominerade skogar. Dessa arter observerades vid fladdermuskartläggningarna i området. På grund av sin utbredning skulle det också kunna förekomma vattenfladdermus i området. Även flyttande fladdermusarter, såsom större brunfladdermus och trollpipistrell, som påträffas i mindre antal, kan förekomma i området. I området finns emellertid inga livsmiljöer som lämpar sig för mer krävande fladdermusarter. Enligt utredningarna finns det inga föröknings- och rastplatser för fladdermöss eller födosökningsområden som är särskilt viktiga för fladdermöss i området.

Baserat på Purmo vindkraftsparks och elöverföringsrutternas geografiska läge, de allmänna förekomstområdena för flyttande fladdermusarter och terrängens särdrag i området bedöms fladdermöss flytta genom området högst sporadiskt och i väldigt litet antal.

Åkergroda

Åkergrodan är en art som ingår i bilaga IV (a) till habitatdirektivet men i Finland klassas den inte som en utrotningshotad eller nära hotad art (Hyvärinen m.fl. 2019). Den lever i fuktiga livsmiljöer, i synnerhet på frodiga och madartade stränder och myrar, men ställvis även i betydligt mer anspråkslösa livsmiljöer, vilket innebär att den även kan påträffas i vanliga skogsdiken.

Vid den utredning av åkergroda som gjordes i projektområdet för Purmo vindkraftspark 2021 observerades åkergroda vid sju olika objekt. Längs elöverföringsrutterna finns inga livsmiljöer som lämpar sig för åkergroda.

Flygekorre

Flygekorre är en art som ingår i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv och den har dessutom klassats som sårbar (VU) i den senaste rödlistningen (Hyvärinen m.fl. 2019). Tyngdpunkten för flygekorrens utbredning ligger i Södra och Mellersta Finland och i omgivningen av Vasa.

Livsmiljö som är typisk för flygekorre är gamla grandominerade blandskogar där det även finns bastanta granar och lövträd (i synnerhet asp och al) samt hålträd som passar som boplatser. Flygekorrens förekomst i projektområdet och längs elöverföringsrutterna kartlades under våren 2021 och 2022. I området för vindparken observerades inga tecken på förekomst av flygekorre och det har inte heller gjorts några tidigare observationer av arten (Artdatacentralen 2022). I projektområdet finns väldigt lite äldre grandominerade blandskogar med hålträd som skulle lämpa sig för flygekorre. Förekomsten av flygekorre i vindkraftsparkens område bedöms vara osannolik med tanke på områdets läge, kartläggningarna och livsmiljöerna. Längs elöverföringsrutterna observerades däremot skogsfigurer som bebos av flygekorre och arten har också observerats i området tidigare (Artdatacentralen 2022).

Utter

Uttern är en art som ingår i bilaga IV (a) till EU:s habitatdirektiv, men i den senaste rödlistningen har den inte längre klassats som utrotningshotad eller nära hotad (Hyvärinen m.fl. 2019). Uttern lever i Finland och som dess livsmiljöer lämpar sig många slags vattenområden. Framför allt föredrar den små sjöar med rent vatten och å- och älvleder.

I samband med de natur- och fågelutredningar som gjorts observerades inga spår av utter i området. I området för vindparken finns inga vattendrag eller små vattendrag som lämpar sig för utter. Däremot kan utter förekomma i Lappo å och Kovjoki å som korsar elöverföringsrutterna.

Stora rovdjur

Av de stora rovdjur som listas i bilaga IV(a) till EU:s habitatdirektiv förekommer tidvis björn, varg och lo i Purmoregionen. I den senaste rödlistningen har vargen klassats som starkt utrotningshotad (EN) och björnen som nära hotad (NT) (Hyvärinen m.fl. 2019). Alla våra stora rovdjur föredrar främst lugna ödemarker som splittras av skogs- och myrområden där det förekommer lite mänsklig verksamhet. Storleken av arternas revir är i allmänhet minst flera tiotals eller upp till hundratals kvadratkilometer, vilket innebär att det även ingår många slags livsmiljöer där det förekommer mänsklig verksamhet.

Uppgifter om stora rovdjurs förekomst i området för vindparken erhöles från Naturresursinstitutets databaser och genom att intervjua Nederpurmo Jaktförening rf och Överpurmo Jaktklubb som är verksamma i

området. Av stora rovdjur påträffas varg mer regelbundet i föreningens jaktområden. Vargar förekommer framför allt i områdena för projektets nordligaste kraftledningsrutter, som ligger i Jepporeviret (Heikkinen m.fl. 2022). Vargarnas revir är vanligtvis stora och vargar kan också röra sig sporadiskt i projektområdet. I föreningens jaktområde rör sig enstaka lodjur och lodjursstammen i området uppskattas inte vara stor. Lodjur kan röra sig sporadiskt även i projektområdet, men i området finns inga bestående lodjursrevir. Björnobservationer är sällsynta i området och görs vanligtvis mer sällan än varje år. Järv är väldigt sällsynt i området.

Skogsren

Skogsren, som är en art som ingår i bilaga II till EU:s habitatdirektiv, är en nationellt nära hotad art och också en villebrådsart. Skogsrenstammen i Suomenselkä har uppstått helt på nytt genom återställningsplanteringar under åren 1979–1984. På drygt 40 år har de tio individer som flyttats till Suomenselkä vuxit till en skogsrenspopulation med 2 000 individer. Populationen i området är växande och sprider sig så småningom till nya områden. Skogsrenen föredrar ödemarksliknande områden med lämpliga livsmiljöer både för vinter- och sommarbete. Purmo vindkraftspark ligger väster om skogsrenens nuvarande huvudsakliga utbredningsområde och på cirka tjugo kilometers avstånd från de för tillfället viktigaste övervintringsområdena för Suomenselkä skogsrenspopulation i omgivningen av Lappjärvi. I projektområdet finns inga frodiga och starrbevuxna myrar som utgör betydande kalvningsområden för skogsren och i området finns inga livsmiljöer som skulle vara särskilt viktiga med tanke på skogsren.

8.7.11 Konsekvensbedömning och betydelse

8.7.11.1 Konsekvenser för allmänna djurarter

Bygandet av vindkraftverkens fundament och servicevägar orsakar mycket buller som sprids i omgivningen men dämpas ganska snabbt utanför byggnadsplatserna. Buller och övriga störningar som sprids från byggnadsåtgärderna infaller under en ganska kort tid. Därefter minskar de arbetsskeden som orsakar buller och störningar betydligt. De djur som lever i projektområdet har sannolikt redan i viss mån vant sig vid skogsarbetsmaskiner som rör sig i området och orsakar buller samt maskiner i anslutning till torvproduktion och jordbruk. De konsekvenser som byggnadsåtgärderna orsakar för de allmänna arterna i området bedöms vara lindriga. Det är dessutom möjligt att känsliga arter åtminstone i viss mån förflyttar sig utanför byggnadsområdena om bullret och störningarna blir starkare än vad de klarar av. Det är sannolikt att djuren vänjer sig vid vindkraftverken som uppförts i deras livsmiljö efter byggnadsåtgärderna och återvänder till sina revir i projektområdet.

De **konsekvenser** som vindkraftsparken orsakar för däggdjursarterna i området **under driften** bedöms i sin helhet vara lindriga. Det buller som orsakas av vindkraftverkens roterande blad samt blinkande ljus och skuggor bedöms endast ha lindriga konsekvenser för levnadsförhållandena för de djur som lever i området. De flesta djuren (bl.a. räv, skogshare, hjortdjur, små däggdjur) bedöms inom kort vänja sig vid störningar från vindkraftverken och deras existens på samma sätt som de vänjer sig till exempel vid väg- och bantrafik och skogsmaskiner. Enligt undersökningar har det inte observerats några skillnader i förekomsten av mindre däggdjur, såsom räv och skogshare, eller i deras beteende mellan vindkraftsparkerna och referensområdena (Menzel & Pohlmeier 1999). Till exempel i vindkraftsparkerna i Kalajoki, Pyhäjoki och Brahestad lever fortfarande älgar och spår från dem har ofta observerats strax nedanför vindkraftverk. Vindkraftverkens drift och trafiken längs servicevägarna samt den eventuellt ökande mänskliga verksamheten kan orsaka stress för de känsligaste djurarterna, vilket kan ha lindriga indirekta konsekvenser för deras förök-

ningsframgång (Barja m.fl. 2007). Konsekvenserna bedöms emellertid inte vara betydande för skogsdäggdjur som förekommer allmänt och i stort antal i Finland.

ALT1 och ALT2 avviker knappt från varandra i fråga om konsekvenserna för djuren och deras betydelse. Med tanke på omfattningen orsakas minst konsekvenser av vindkraftsparkens alternativ ALT3 eftersom det antal kraftverk som ska byggas är betydligt mindre än i de övriga alternativen.

I fråga om de störningar och förändringar som byggnadsarbetena orsakar för livsmiljöerna varierar djurarternas **känslighet**, men som helhet bedöms känsligheten bland de djur som förekommer i området vara liten. Små däggdjur störs vanligtvis knappt alls av förändringar som sker i livsmiljön, medan till exempel stora rovdjur kan störas av ökad mänsklig verksamhet framför allt i byggnadsskedet. De förändringar som vindkraftsparken orsakar i användningen av livsmiljöerna, artsammansättningen eller djurens individantal bedöms motsvara lindriga negativa konsekvenser för olika arter.

8.7.11.2 Konsekvenser för direktarter

Vindkraftsbyggandet i området kommer i liten mån att förändra livsmiljöerna för de **fladdermöss** som förekommer i området, men största delen av projektområdet bevaras emellertid i ett tillstånd som påminner om nuläget. Projektområdet är kraftigt dominerat av skogsbruk och är ingen särskilt lämplig livsmiljö för fladdermöss, och de fladdermustätheter som observerats i området 2021 är väldigt låga. I området finns ekonomiskog i olika åldrar som bearbetats av intensivt skogsbruk. För de fladdermusarter som förekommer i dessa skogar har vindkraftsparker observerats ha endast lindriga konsekvenser (Rydell m.fl. 2012). Enligt en ny undersökning har nordiska fladdermöss och läderlappar emellertid eventuellt observerats undvika verkamma vindkraftverk på upp till flera hundra meters avstånd (Gaultier m.fl. 2023). Om undvikande beteende förekommer kan det ha konsekvenser för det totala antalet livsmiljöer som används av fladdermöss. På grund av det låga antalet fladdermöss i området bedöms konsekvenserna för fladdermuspopulationerna emellertid vara lindriga i sin helhet. Enligt utredningarna finns det inga viktiga födosökningsområden eller hålträd eller andra konstruktioner som lämpar sig som föröknings- och rastplatser för fladdermöss på byggplatserna. Den fladdermusflytt som går genom området har bedömts vara småskalig eftersom området ligger på ganska långt avstånd från Bottniska vikens strandlinje och eftersom det inte heller finns några terrängformer, såsom stora åar eller sjöstränder, som styr fladdermössens flytt. Som helhet bedöms vindkraftsprojektet endast ha lindriga konsekvenser för fladdermössens levnadsförhållanden i området.

I området gjordes flera observationer av **åkergroda**. De livsmiljöer som lämpar sig för arten bevaras oberoende av vindkraftsbyggandet. Detta innebär att arten kan förekomma i tjärnar och större diken med stående vatten samt i vattengropar i området även i fortsättningen. Ytvattenkonsekvenserna för åkergradornas livsmiljöer är lindriga, eftersom man framför allt i samband med byggandet av servicevägar ser till att ytvattnets avrinningsrutter och områdets hydrologi bevaras, bland annat genom ett tillräckligt stort antal rätt placerade underfarter till vägar. Kraftverksplats 23 ligger på cirka 115 meters avstånd från Storträskets dikessväng där några individer observerades leka. De konsekvenser som riktas till föröknings- och rastplatserna kan undvikas genom att planera läget för kraftverkets resningsområde så att det ligger så långt som möjligt från förökningsplatsen. Konsekvensernas betydelse för åkergradans livsmiljöer bedöms vara lindriga i sin helhet.

I området för vindparken finns endast knappt med grandominerad blandskog som lämpar sig som livsmiljö för flygekorre, och enligt utredningarna förekommer arten inte i området. I området för vindparken bedöms det inte uppstå några konsekvenser alls för flygekorre för tillfället. Vindkraftsparken avbryter inte **flygekorrans** rutter och hindrar inte arten från att bli en del av områdets artbestånd om det utvecklas livsmiljöer i området som lämpar sig för arten i framtiden.

Livsmiljöerna för de **stora rovdjur** som förekommer i projektområdet är stora, och den planerade vindkraftsparken omfattar därmed endast en liten del av den sammanlagda omfattningen av deras revir. Vindkraftsparken förändrar projektområdets livsmiljöer och karaktär, men området är redan sedan tidigare ett skogsbruksområde som bearbetats ganska kraftigt av människan och där människor och maskiner rört sig ganska regelbundet. Projektområdet ligger inte i ett vargrevir, och de störningar som uppstår under byggnadsskedet eller vindkraftverkens drift bedöms inte sträcka sig ända till Jeppo vargrevir, som även som närmast ligger på över två kilometers avstånd. Den livligare verksamheten under byggandet av området orsakar i viss mån ökade störningar och skrämmer också i väg stora rovdjur som rör sig sporadiskt i området. Konsekvenser för stora rovdjur har bedömts även i samband med bedömningen av viltkonsekvenserna under punkt **Virhe. Viitteen lähde ei löytynyt..**

Möjligheten till förekomsten av stora rovdjur kommer att bevaras i området även i framtiden, eftersom det kommer att fortsätta förekomma hjortdjur i området. Det har också konstaterats att stora rovdjur vänjer sig vid vindkraftverk som byggs i deras ubredningsområden, bland annat har varg redan setts röra sig i bebyggda vindparksområden bl.a. i Norra Österbottens kustregion (FCG 2018–2020, observationer i samband med uppföljningsprojekt).

8.7.12 Konsekvenser för Naturaområden, naturskyddsområden och objekt som ingår i skyddsprogram

8.7.12.1 Allmänt om Naturabedömningen

Syftet med behovsprövningen av Naturabedömning är att utreda om det är sannolikt att projektet har betydande försämrande konsekvenser för de ovan nämnda skyddsgrunderna för Naturaområdena, det vill säga om det finns skäl att göra en egentlig Naturabedömning för projektet i enlighet med naturvårdslagen (65 § naturvårdslagen). I 65 § i naturvårdslagen bestäms att om ett projekt eller en plan antingen i sig eller i samverkan med andra projekt eller planer sannolikt betydligt försämrar de naturvärden i ett område som statsrådet föreslagit för nätverket Natura 2000 eller som redan införlivats i nätverket, för vars skydd området har införlivats eller avses bli införlivat i nätverket Natura 2000, ska den som genomför projektet eller gör upp planen på behörigt sätt bedöma dessa konsekvenser.

I 66 § i naturvårdslagen konstateras att en myndighet inte får bevilja tillstånd att genomföra ett projekt eller godkänna eller fastställa en plan, om bedömnings- och utlåtandeförfarandet enligt 65 § 1 och 2 mom. visar att projektet eller planen betydligt försämrar de naturvärden för vilkas skydd området införlivats eller avses bli införlivat i nätverket Natura 2000

I behovsprövningen av Naturabedömning behandlas skyddsgrunder för det undersökta området, identifiering av konsekvenser som riktar sig till området (skyddsgrunder, sammanhållighet) och bedömning av deras betydelse, granskning av lindrande åtgärder samt som slutsats en bedömning av de eventuella konsekvenserna och deras sannolikhet samt och en tolkning av behovet av en egentlig Naturabedömning. Som primärt material till behovsprövningen av Naturabedömningen används officiella Naturadatablanketter.

Beträffande de områden som tagits med i nätverket Natura 2000 utifrån habitatdirektiv (SAC) är granskningen inte lika omfattande eftersom de konsekvenser som vindkraftsprojekt orsakar för växtarter, naturtyper eller djurarter inte sträcker sig över något särskilt stort område när det gäller vindkraftsprojekt. Beträffande objekt som tagits med i nätverket Natura 2000 baserat på fågeldirektivet (SPA) kan granskningsområdet för eventuella konsekvenser vara större, men det begränsas till Naturaområden som ligger på cirka 10 km:s avstånd från projektområdet.

8.7.12.2 Skyddsområdena i nuläget

I projektområdet eller på under 5 kilometers avstånd från kraftverken finns inga Naturaområden. De Naturaområden som ligger närmast projektområdet har presenterats för olika projekialternativ i tabellen (Tabell 4) och i sin helhet på bilden nedan (Bild 60). I avståndszonen på under tio kilometer från kraftverken i alla alternativ ligger Mesmossens område (FI080044, SAC), Pökkäsaaret (FI0800156, SAC), Kalisjön (FI0800063, SPA) samt Angjärvmossen (FI0800045, SAC).

Mesmossen är ett 675 hektar stort område för särskilda skyddsåtgärder och består huvudsakligen av myr- och strandvegetation. Skyddet av området baserar sig på flera naturtyper med livsmiljöer för flygekorre (*Pteromys volans*). De naturtyper som utgör grunden för skyddet presenteras i tabell Tabell 5. I området förekommer också aspgelélav (*Collema subnigrescens*), som hör till områdets övriga viktiga växt- och djurarter. 46 procent av området är i offentlig ägo och 54 procent i privat ägo. Beskrivningen nedan har lånats från Natura-datablanketten för Mesmossen (2018).

”Mesmossen representerar strängmyrarna vid Bottniska vikens kust. Mesmossen är en sammanhållen strängmyr där den dominerande myrtypen är lågstarrmossa. I den norra delen finns även ett avsnitt med aapamy. Andra myrtyper som påträffas i området är tuvulls-tallmossa, fuscum-tallmossa och ris-tallmossa. Kanterna har delvis torkat och vuxit igen med skog. Myren omges av ekonomiskogar. På udden i den nordvästra ändan växer en vacker hällmarkstallskog.

Blekmossen-Svartholmsmossen är en högmossehelhet som består av koncentrisk och excentrisk delar. På det klippiga näset som sträcker sig söderifrån till mitten av myren växer ställvis gammal hällmarkstallskog i naturligt tillstånd. Lumpbacken, som ligger i den östra kanten av Svartholmsmossen, är en frisk barrlövträdsblandskog som huvudsakligen påminner om naturligt tillstånd. I skogen finns även rikligt med stora aspar. Den nordligaste kända förekomsten av aspgelélav i närheten av kusten.

Tabell 4. Naturaområden som ligger på under 20 kilometers avstånd från projektområdet i olika projekialternativ.

Naturaområden				
Områdets namn	Kod	Skyddsgrund	Avstånd från det närmaste kraftverket	Väderstreck från projektområdet
Projekialternativ 1				
Mesmossen	FI0800044	SAC	7,7 km	väst
Pökkäsaaret	FI0800156	SAC	7,7 km	söder
Kalisjön	FI0800063	SPA	7,7 km	sydost
Angjärvmossen	FI0800045	SAC	9,9 km	öst
Sandsundsfjärden	FI0800067	SPA/SAC	13,4 km	norr
Passmossen	FI0800046	SAC	14,5 km	nordost
Gubbräskberget	FI0800143	SAC	16,1 km	norr
Fänäsabban	FI0800099	SAC	16,5 km	norr

Tabell 5. Naturtyper och arter som utgör grunden för skyddet av Mesmossens Naturaområde.

Kod	Namn	Areal (ha)
3160	Dystrofa sjöar och småvatten	0,7
7110	Högmossar	501
7140	Öppna svagt välvda mossar, fattigkärr, intermediära kärr och gungflyn	0,4
7310	Aapamyrar	46
9010	Västlig taiga	21
91D0	Skogbevuxna myrar	134
1901	Flygekorre (Pteromys Volans)	

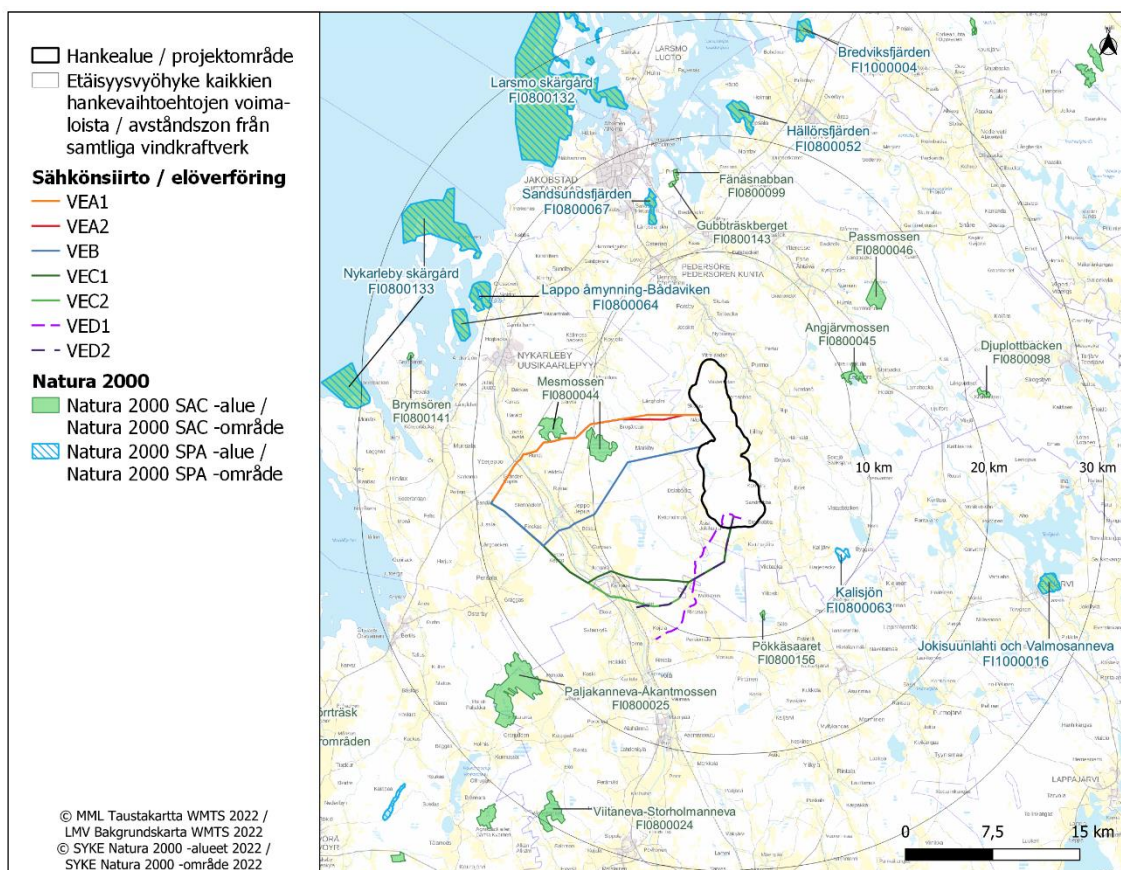


Bild 60. Naturaområdenas placering i förhållande till kraftverksplaceringen i alla projekialternativ.

Placeringen av naturskyddsområdena och de objekt som ingår i naturskyddsprogram i förhållande till projektområdet och kraftverken samt elöverföringsalternativen presenteras för olika projekialternativ på Bild 61. De naturskyddsområden som ligger på under 10 kilometers avstånd presenteras för olika projekialternativ i tabell Tabell 6, och de objekt som ingår i naturskyddsprogram presenteras i tabell Tabell 7.

I projektområdet finns inga naturskyddsområden eller områden som ingår i skyddsprogram. I projektalternativ 1 består de närmaste naturskyddsområdena av det privata naturskyddsområdet Kallträsk (YSA238409) och Sjöholmen (YSA238368) på cirka 1,6 kilometer avstånd väster om projektområdet. I projektalternativ 1 är antalet naturskyddsområden som ligger på under 10 kilometers avstånd sammanlagt 20. Alla naturskyddsområden som ligger på under 10 kilometers avstånd är i privat ägo.

I projektalternativ 1 är antalet naturskyddsområden som ligger på under 10 kilometers avstånd sammanlagt tre. Det närmaste området, Kalisjön (LVO100226), som hör till fågelskyddsprogrammet, ligger 7,6 kilometer nordost om projektområdet. Av myrskyddsområdena ligger Mesmossen (SSO100292) cirka 8,3 kilometer väster om projektområdet och Storangmossen-Angjärvmossen (SSO100289) cirka 9,9 kilometer öster om projektområdet.

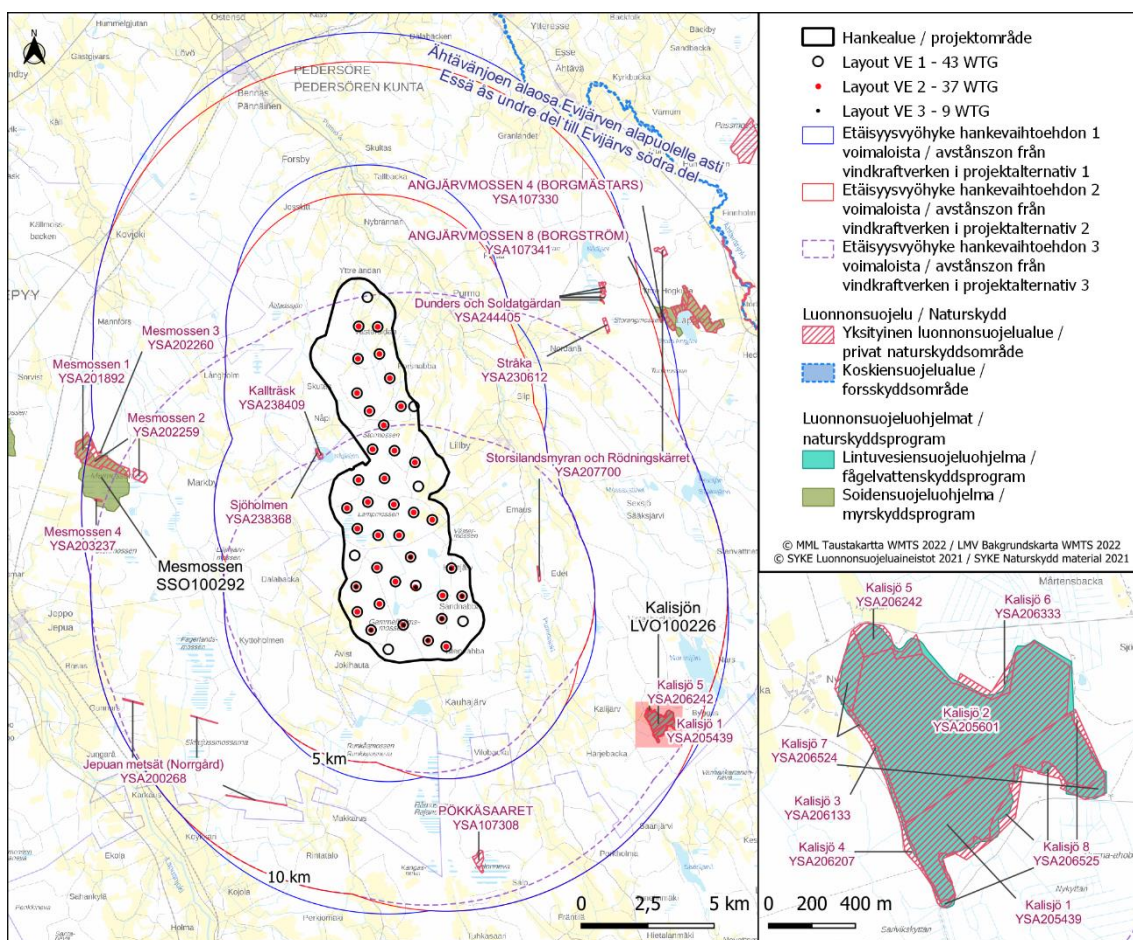


Bild 61. Naturskyddsområdenas och skyddsprogramobjektens placering i förhållande till olika projektalternativ.

Tabell 6. Naturskyddsområden på under 10 kilometers avstånd i olika projekialternativ.

Naturskyddsområden				
Områdets namn	Områdeskod	Ägoförhållanden	Avstånd från det närmaste kraftverket (ALT1)	Väderstreck från projektområdet
Projekialternativ 1				
Kallträsk	YSA238409	Privat	1,6 km	väst
Sjöholmen	YSA238368	Privat	1,6 km	väst
Storsilandsmyran och Rödningskärrret	YSA207700	Privat	3,0 km	öst
Jeppo skogar (Norrgård)	YSA200268	Privat	6,8 km	sydväst
Mesmossen 2	YSA202259	Privat	7,6 km	väst
Kalisjö 5	YSA206242	Privat	7,7 km	sydost
Kalisjö 7	YSA206524	Privat	7,7 km	sydost
Stråka	YSA230612	Privat	7,8 km	öst
Pökkåsaaret	YSA107308	Privat	7,8 km	söder
Kalisjö 2	YSA205601	Privat	7,8 km	sydost
Kalisjö 3	YSA206133	Privat	7,8 km	sydost
Dunders och Soldatgårdan	YSA244405	Privat	8,1 km	öst
Kalisjö 6	YSA206333	Privat	8,2 km	sydost
Kalisjö 1	YSA205439	Privat	8,4 km	sydost
Kalisjö 4	YSA206207	Privat	8,4 km	sydost
Kalisjö 8	YSA206525	Privat	8,6 km	sydost
Mesmossen 4	YSA203237	Privat	9,2 km	väst
Mesmossen 3	YSA202260	Privat	9,5 km	väst
Angjärvmossen 4	YSA107330	Privat	9,8 km	öst
Angjärvmossen 8	YSA107341	Privat	9,8 km	öst
Projekialternativ 2				
Kallträsk	YSA238409	Privat	1,6 km	väst
Sjöholmen	YSA238368	Privat	1,6 km	väst
Storsilandsmyran och Rödningskärrret	YSA207700	Privat	3,0 km	öst
Jeppo skogar (Norrgård)	YSA200268	Privat	6,8 km	sydväst
Mesmossen 2	YSA202259	Privat	7,6 km	väst
Pökkåsaaret	YSA107308	Privat	7,8 km	söder
Kalisjö 5	YSA206242	Privat	7,9 km	sydost

Naturskyddsområden				
Områdets namn	Områdeskod	Ägoförhållanden	Avstånd från det närmaste kraftverket (ALT1)	Väderstreck från projektområdet
Kalisjö 7	YSA206524	Privat	7,9 km	sydost
Kalisjö 2	YSA205601	Privat	8,0 km	sydost
Kalisjö 3	YSA206133	Privat	8,0 km	sydost
Stråka	YSA230612	Privat	8,2 km	öst
Dunders och Soldatgårdan	YSA244405	Privat	8,4 km	öst
Kalisjö 4	YSA206207	Privat	8,4 km	sydost
Kalisjö 1	YSA205439	Privat	8,5 km	sydost
Kalisjö 6	YSA206333	Privat	8,6 km	sydost
Kalisjö 8	YSA206525	Privat	8,9 km	sydost
Mesmossen 4	YSA203237	Privat	9,2 km	väst
Mesmossen 3	YSA202260	Privat	9,5 km	väst
Projektalternativ 3				
Storsilandsmyran och Rödningsskärret	YSA207700	Privat	3,0 km	öst
Kallträsk	YSA238409	Privat	5,1 km	väst
Sjöholmen	YSA238368	Privat	5,1 km	väst
Jeppo skogar (Norrgård)	YSA200268	Privat	6,8 km	sydväst
Kalisjö 5	YSA206242	Privat	8,1 km	sydost
Pökkäsaaret	YSA107308	Privat	8,2 km	söder
Kalisjö 7	YSA206524	Privat	8,2 km	sydost
Kalisjö 2	YSA205601	Privat	8,3 km	sydost
Kalisjö 3	YSA206133	Privat	8,5 km	sydost
Kalisjö 4	YSA206207	Privat	8,8 km	sydost
Mesmossen 2	YSA202259	Privat	8,9 km	väst
Kalisjö 1	YSA205439	Privat	8,9 km	sydost
Kalisjö 6	YSA206333	Privat	8,9 km	sydost
Kalisjö 8	YSA206525	Privat	9,2 km	sydost

Tabell 7. Områden som ingår i naturskyddsprogram på under 10 kilometers avstånd från kraftverken i olika projektalternativ.

Områden som ingår i naturskyddsprogram				
Områdets namn	Kod	Program	Avstånd från det närmaste kraftverket	Väderstreck från projektområdet
Projektalternativ 1				
Kalisjön	LVO100226	Skyddsprogrammet för fågelvatten	7,6 km	nordost
Mesmossen	SSO100292	Myrskyddsprogrammet	8,3 km	väst
Storangmossen- Angjärvmossen	SSO100289	Myrskyddsprogrammet	9,9 km	öst
Projektalternativ 2				
Kalisjön	LVO100226	Skyddsprogrammet för fågelvatten	7,9 km	nordost
Mesmossen	SSO100292	Myrskyddsprogrammet	8,3 km	väst
Projektalternativ 3				
Kalisjön	LVO100226	Skyddsprogrammet för fågelvatten	8,2 km	nordost
Mesmossen	SSO100292	Myrskyddsprogrammet	9,5 km	väst

8.7.12.3 FINIBA- och IBA-områden, MAALI-områden

Områden som är viktiga för flyttfåglar (IBA-, FINIBA- och MAALI-områden) ligger på kusten huvudsakligen på 10–20 kilometers avstånd från vindkraftsparken. Sådana områden är bland annat IBA-områdena i Lar-smo och Nykarleby eller Evijärvi våtmarker (FINIBA) öster om området eller Teerineva–Katilamminneva (MAALI-område). (Bild 62)

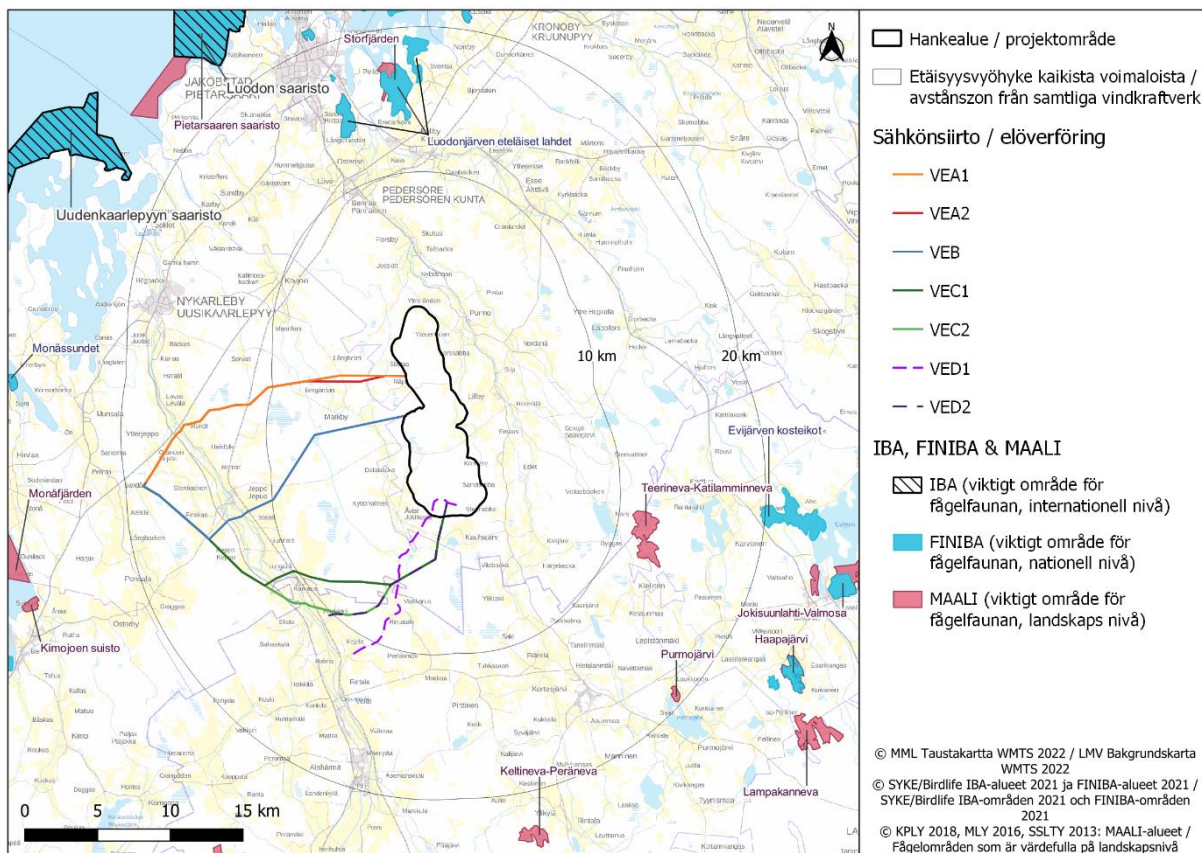


Bild 62. Läge för värdefulla fågelområden i förhållande till kraftverksplaceringen i alla projektalternativ.

8.7.13 Konsekvensbedömning och betydelse

8.7.13.1.1 Konsekvenser för Naturaområdena

I alla alternativ till Purmo vindkraftsprojekt ligger Naturaområdena på så långt avstånd från de planerade vindkraftverken att de inte berörs av några betydande olägenheter i byggnads- eller driftsskedena. Till exempel har de konsekvenser som byggandet av kraftverk och servicevägar orsakar för ytvattnet bedömts vara så lindriga att konsekvenserna inte bedöms bli betydande eller reflekteras ens som lindriga konsekvenser i någon situation för naturtyperna i Naturaområdena, som ligger som närmast på över sju kilometers avstånd. Det bedöms inte heller uppstå några konsekvenser för arter som utgör grunden för skyddet av Naturaområdena.

Det närmaste Naturaområdet som bildats baserat på fågeldirektivet är Kalisjöns Naturaområde som ligger på nästan åtta kilometers avstånd från projektet. Grunden för skyddet av Kalisjöns Naturaområde är några flyttfågelarter som samlas i området samt arter som häckar i området, till exempel vigg, brun kärrhök, blå kärrhök, orre och trana. De flyttfågelarter som förekommer i området bedöms inte flytta via Purmo projektområde eftersom Naturaområdet ligger på den sydöstra sidan av projektområdet. De stannfågelarter som utgör grunden för skyddet av området bedöms i sin tur inte röra sig i Purmo projektområde på grund av sitt beteende och sin ekologi. Med beaktande av det långa avståndet är det osannolikt att det uppstår konsekvenser för Kalisjöns Naturaområde.

Övriga Naturaområden som grundats baserat på fågeldirektivet ligger på över tio kilometers avstånd från Purmo projektområde och de bedöms inte beröras av några betydande konsekvenser.

8.7.13.1.2 Konsekvenser för övriga skyddsområden och objekt som ingår i skyddsprogram

Direkta konsekvenser uppstår inte för något naturskyddsområde eller objekt som ingår i skyddsprogram, eftersom de närmaste objekten beroende på projektalternativ ligger som närmast på 1,6–3 kilometers avstånd och längre bort från de egentliga byggnadsområdena för kraftverken och servicevägarna. Inte heller störningarna (buller under byggnadsskedet och buller under driften samt visuella störningar) bedöms sträcka sig till skyddsområdena eller till objekt som ingår i skyddsprogram i någon situation.

8.8 Bullerkonsekvenser

8.8.1 Upplevelsen av buller

Vindkraftsparken orsakar förändringar i ljudlandskapet i vindparkens område och dess näromgivning. Det ljud som vindkraftverken producerar kan upplevas som obehagligt eller störande och kan då klassas som buller. Bullret har inga absoluta decibelgränser och upplevelsen av buller är alltid subjektiv. Samma ljud kan uppfattas på väldigt olika sätt beroende på situation och miljö. Ett jämnt ljud har konstaterats vara mindre störande än varierande buller. Ljud kan orsaka skador i hörseln om det överstiger 80 decibel. Långsiktig exponering för tillräckligt kraftigt buller kan även orsaka till exempel sömn- eller koncentrationsstörningar.

Buller från vindkraftverk avviker från annat miljöbuller. Det ljud som är betecknande för ett vindkraftverk (ett varierande "brus") uppkommer från det aerodynamiska ljudet från rotorbladet och när bladet passerar masten, då ljudet återkastas från tornet och luften som pressas mellan bladet och tornet ger upphov till ett nytt ljud. Också enskilda delar i maskineriet orsakar lite ljud, men det dämpas vanligtvis av bruset från ro-

torbladen. Bullret från kraftverken kan också innehålla lågfrekvent, impulsartat, smalbandigt ljud, vilket ökar dess störande effekt. På väldigt kort avstånd från kraftverk är det möjligt att urskilja ljudet från rotorbladet till ett enskilt vindkraftsverk.

Ljud från vindkraftverk som sprids i omgivningen är varierande till sin karaktär beroende av bland annat vindens riktning och hastighet samt luftens temperatur på olika höjder. Ljudet från vindkraftverket uppstår på hög höjd, vilket innebär att ljudet dämpas när det sprider sig längre bort från kraftverket. Ljudet är som kraftigast när vinden blåser från vindkraftverkets riktning. I motvind är ljudet mycket svagare. Ljudet och ljudstyrkan varierar betydligt vid det objekt som är utsatt för buller även beroende på väderförhållandena. En väsentlig faktor för hur ljudet hörs är även nivån på bakgrundsljudet. Bakgrundsljud orsakas bl.a. av trafiken och vinden (vindens eget brus och trädens sus).

Tabell 8. Ljudtrycksnivåer för olika ljudkällor i mikropascal (μPa) och decibel (dB).

Ljudtryck, μPa	Typisk ljudkälla	Ljudtrycksnivå, dB
100 000 000	Jetmotor	134
10 000 000	Rockkonsert	114
1 000 000	Stor industrimotor	94
100 000	Allmänt kontorsbuller	74
10 000	Kontorsrum	54
1 000	Tyst naturområde	34
100	Väldigt tyst rum	14
20	Hörseltröskel	0

8.8.2 Riktvärden för buller

Vid bedömningen av de ljudkonsekvenser som vindkraftverken orsakar används riktvärden för buller utomhus enligt Statsrådets förordning (1107/2015) som trädde i kraft 1.9.2015.

Tabell 9. Riktvärden för buller från vindkraftverk enligt Statsrådets förordning (1107/2015).

Miljöministeriets förordning (1107/2015) Bullernivå utomhus vid vindkraftsbyggande	L_{Aeq} kl. 7–22	L_{Aeq} kl. 22–7
Utomhus		
Fast bebyggelse	45 dB	40 dB
Fritidsbostäder	40 dB	40 dB
Vårdanstalter	45 dB	40 dB
Läroanstalter	45 dB	-
Rekreationsområden	45 dB	-
Campingområden	45 dB	40 dB
Nationalparker	40 dB	-

Lågfrekvent buller

I social- och hälsoministeriets förordning om boendehälsa (545/2015) fastställs åtgärdsbegränsningar för lågfrekvent buller i bostadsrum. Förordningen trädde i kraft 15.5.2015. Åtgärdsgränserna berör bostadsrum och de har fastställts som icke-frekvensvägda medelljudnivåer under en timme tersvis. Åtgärdsgränserna berör buller nattetid och under dagen tillåts 5 dB högre värden.

Tabell 10. Ljudnivåer för låga frekvenser enligt förordningen om boendehälsa 545/2015.

Medelfrekvens för tersen, Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Ovägd medelljudnivå inomhus Leq, 1h, dB	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

Konsekvensobjektets känslighet och förändringens storleksklass

Konsekvensobjektets känslighet för bullerkonsekvenser fastställs enligt bakgrundsljudnivån. Bakgrundsljudnivån påverkas av funktionerna i området, såsom förekomsten av jord- och skogsbruksområden och torvproduktionsområden samt mängden av trafik och bebyggelse i området i fråga. Känslighetsnivån påverkas även av områdets och bebyggelsens karaktär som definieras till exempel av fritidsbebyggelse, funktioner i anslutning till turism eller närheten till skolor.

Bullerkonsekvensernas storleksklass har definierats genom att jämföra bullermodelleringarnas resultat med riktvärden för buller. Bullernivåer som orsakas av vindkraftsparkens verksamhet har jämförts med riktvärden för vindkraftsbuller enligt statsrådets förordning.

8.8.3 Utgångsuppgifter och bedömningsmetoder

För bullerutredningen skaffades uppgifter om karaktäristiska drag för buller från vindkraftverk, riktvärden för buller, lokala förhållanden och modelleringsmetoder. Som huvudsakligt kalkyleringsverktyg användes WindPRO version 3.5.576-programmets DECIBEL-modul samt antaganden och utgångsvärden enligt standarden ISO 9613-2. Modelleringen och rapporteringen har gjorts enligt miljöministeriets anvisningar från februari 2014 (Modellering av buller från vindkraftverk. Miljöförvaltningens anvisningar 2/2014). Modelleringens resultat har presenterats i en separat bullerutredningsrapport (bilaga 5).

Modelleringen av lågfrekvent buller har också gjorts enligt Miljöministeriets anvisningar. De kalkyleringsparametrar som använts vid konsekvensbedömningen presenteras i en tabell i den separata bullerutredningsrapporten (bilaga 5). Resultaten har jämförts med riktvärdena i statsrådets förordning (Statsrådets förordning om riktvärden för utomhusbuller från vindkraftverk 1107/2015). Lågfrekvent buller har beräknats enligt miljöministeriets anvisningar från februari 2014. Byggnadernas ljudisolering har beräknats med ljudisoleringens värdena i resultaten från Anojanssi-projektet som genomförts vid Åbo yrkeshögskola (Keränen, Hakala och Hongisto, 2018), med R-programmet som kalkyleringsverktyg, och resultaten har jämförts med riktvärden för inomhusbuller i förordningen för boendehälsa.

Ljudtrycksnivåerna för Purmoprojektet har modellerats i alla projekialternativ (ALT1, ALT2 och ALT3) med kraftverk med en navhöjd på 225 meter. Som utgångsuppgifter, det vill säga referenskraftverk, användes

vindkraftverkstillverkaren Vestas V150-kraftverk som har en rotordiameter på 150 meter. Vindkraftverken har en total höjd på 300 meter. I alla projekialternativ användes 107,7 dB som ljudeffektsnivå (LWA) för vindkraftverken i beräkningen. Ljudeffektsnivån har meddelats av vindkraftverkstillverkaren och är ett garantivärde för bullerutsläpp som definierats enligt miljöministeriets anvisningar. Garantivärdet har uppskattats av vindkraftverkstillverkaren baserat på mätningar, rotorstorlek och vindkraftverkets driftsprinciper. Mer detaljerade utgångsuppgifter och värden har presenterats i bullermodelleringsrapporten (bilaga 5).

Beräkningsresultaten från bullermodelleringarna har åskådliggjorts med hjälp av kartor över medelljudnivåer. På kartorna över medelljudnivåer presenteras kurvor över bullrets medelljudnivå, det vill säga ekvivalensljudnivå (LAeq) med 5 dB:s mellanrum. Resultaten har även presenterats som modelleringens resultat i bullermodelleringsrapporten. I närheten av vindkraftsparken valdes 27 observationspunkter. Deras kalkylerade bullernivåer har rapporterats i bullermodelleringsrapporten.

Det buller som orsakas av andra nuvarande bullerkällor i projektområdet har bedömts i ord av en expert utifrån utarbetade modelleringar och erfarenheter från liknande projekt. Som resultat av bedömningen presenterades en uppskattning av den relativa förändringen som projektet orsakar i förhållande till de nuvarande bullernivåerna.

Buller som uppstår genom byggandet har bedömts i ord eftersom det antas att bullret är kortvarigt och sträcker sig endast över ett litet område. Buller som uppstår vid underhåll av vindkraftverken undersöks inte eftersom underhåll sker sällan, cirka två gånger per år och det arbetsskede som huvudsakligen orsakar buller i samband med underhåll består av fordonstrafiken till vindkraftverken.

Som en del av bedömningen av de sociala konsekvenserna bedöms hur människorna upplever bullret från vindkraftverken i sin levnadsmiljö. Som material används litteratur och tidigare utredningar om bullerkonsekvenser från vindkraftverk samt en invånarenkät.

WindPro-bullermodelleringarna har utarbetats av ingenjör (YH) Henna-Riikka Rintamäki och för konsekvensbedömningen svarar ingenjör (YH) Essi Kuisma.

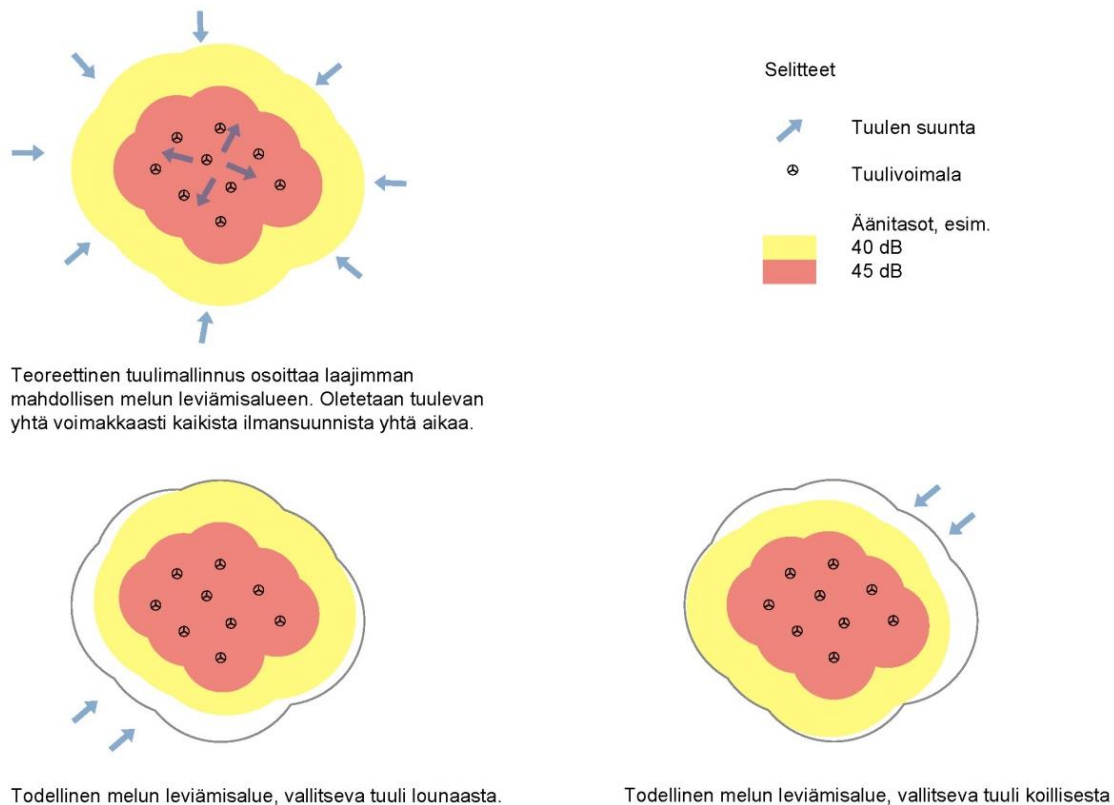


Bild 63. Modellbild över en teoretisk bullermodellering på den övre raden och spridningen av vindkraftsbuller i den verkliga situationen i den nedre raden.

8.8.4 Buller under vindkraftsparkens byggnadsarbeten

Under byggandet av vindkraftverken uppkommer buller under arbetsskeden i anknötning till byggande av servicevägar, fundament till kraftverken samt kabelläggning och resning av kraftverk. Med tanke på buller består de mest betydande skedena av byggandet av vägar och fundament, då det även i mindre utsträckning kan förekomma impulsartat buller. Det buller som uppkommer kan jämföras med normalt buller från byggande och består av buller från arbetsmaskiner och trafik på byggarbetsplatsen. Med undantag av transporter och kanske även de största resningarna sträcker sig bullret huvudsakligen inte längre än till vindparksområdet.

Kraftverkens byggplatser och de nya vägarna ligger långt från de närmaste fasta bostadsbyggnaderna eller fritidsbyggnaderna. På detta avstånd kan det inte anses att riktvärdet för buller dagtid (50 dB) överskrids i områden som används för boende enligt Statsrådets beslut.

Vindkraftsparken byggs uppskattningsvis under två byggnadsperioder. Det buller som uppstår under byggandet av vindkraftsparken är lokalt och ganska kortvarigt och det bedöms inte orsaka betydande olägenheter för den närliggande bebyggelsen.

I kraftledningens byggnadsskede orsakas buller av arbetsmaskiner och trafik i anslutning till byggarbetsplatsen. Buller orsakas även av sprängda kopplingar som krävs vid anslutningen av ledningarna. Kraftlednings-

bygget förflyttas ständigt vidare längs ledningsrutten och bullerkonsekvenserna blir därför i allmänhet kortvariga.

När projektet avslutas kan buller som uppstår vid rivningen av vindkraftverken och kraftledningen jämföras med det buller som uppstår vid byggandet. Buller orsakas främst av arbetsmaskiner samt när kraftverksdelar transporteras bort. Bullerkonsekvenserna är tillfälliga och återställs och de riktas endast till det område som för tillfället rivs.

8.8.5 Buller som uppstår under vindkraftsparkens drift

Bullernivåer som orsakas av Purmo vindkraftspark har presenterats Bild 64 och bullernivåerna vid modelleringpunkterna A–AA i Tabell 11. De konsekvenser som Salo–Ylikoski vindkraftsprojekt orsakar för bullernivåerna har presenterats på Bild 65.

Det buller som orsakas av vindkraftverk överskrider inte riktvärdet på 40 dB vid någon bostads- eller fritidsbyggnad. De mer detaljerade kalkyleringsresultaten av bullermodelleringen för projektalternativ 1 finns i buller- och skuggmodelleringsrapporten i bilaga 7.

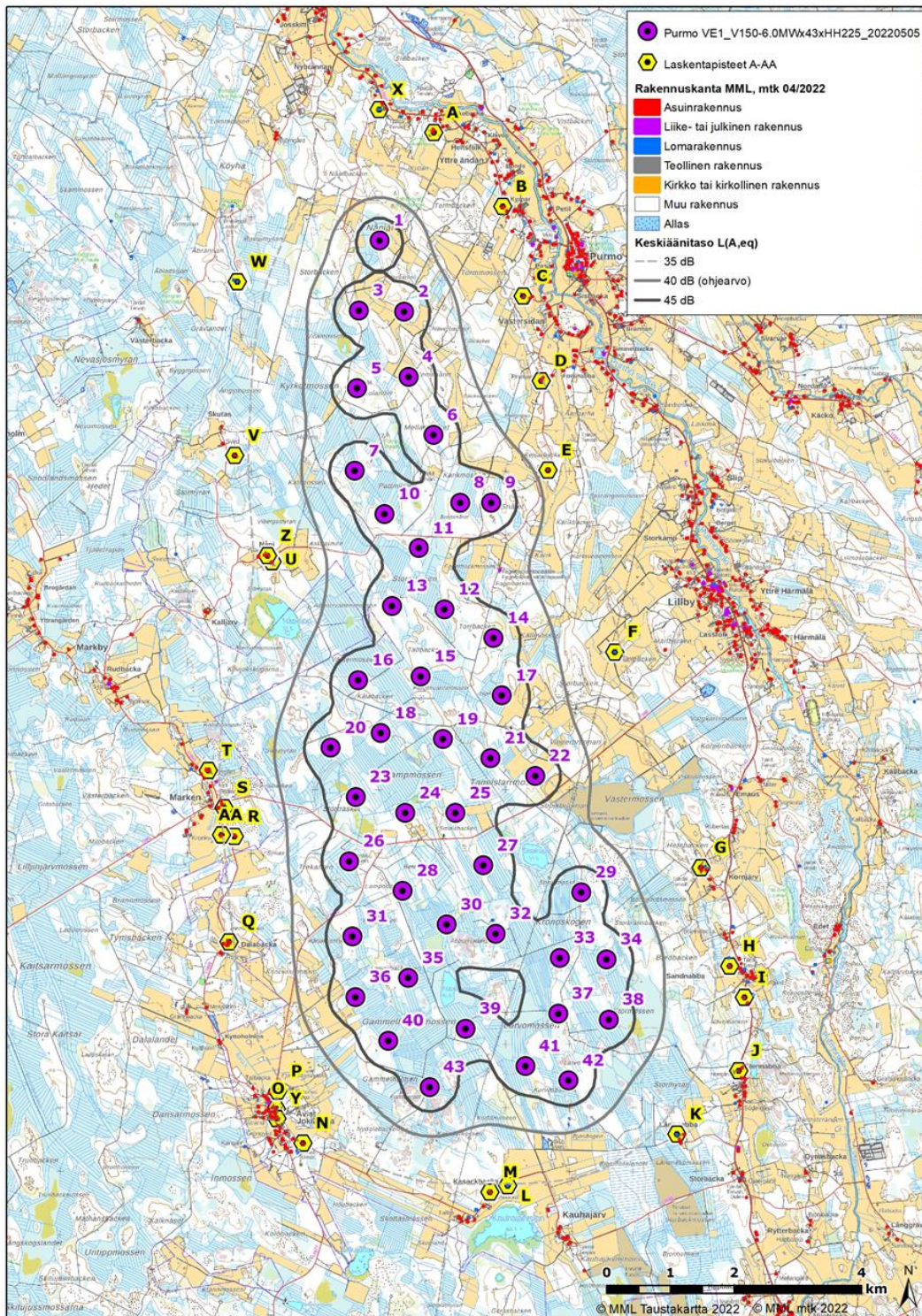


Bild 64. Bullermodelleringens resultat i projektalternativ ALT1. Vindkraftverkens navhöjd är 225 meter och utgångsbullernivån 107,7 dB. Observationspunkterna har markerats på kartan med bokstäverna A–AA.

Tabell 11. De kalkylerade bullernivåer som orsakas av vindkraftsproduktionen i omgivningen av Purmo i projektalternativ 1 enligt standarden ISO 9613-2.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskenta-korkeus (m)	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A (Lillkvist)	296866	7052328	25,9	4,0	30,8
Asuinrakennus B (Dallberga)	297952	7051163	25	4,0	32,0
Asuinrakennus C (Tormbacka)	298274	7049757	28,2	4,0	33,9
Asuinrakennus D (Kalltrdskvdgen)	298556	7048421	35,6	4,0	35,1
Metsästysmaja E (Kejsarbacken)	298663	7047017	33,9	4,0	38,4
Lomarakennus F (Kdillbacken)	299710	7044165	37,5	4,0	35,5
Asuinrakennus G (Kornidry)	301071	7040772	55	4,0	34,3
Asuinrakennus H (Sandnabba)	301519	7039228	51,9	4,0	33,9
Asuinrakennus I (Asp)	301749	7038736	54,4	4,0	32,8
Asuinrakennus J (Stennabba)	301661	7037581	55	4,0	32,1
Asuinrakennus K (Lengnabba)	300689	7036583	55	4,0	33,5
Lomarakennus L (Evistvdgen)	298031	7035773	52,4	4,0	34,8
Asuinrakennus M (Stenbacka)	297753	7035671	53,9	4,0	34,4
Asuinrakennus N (Adler)	294812	7036441	45	4,0	33,2
Asuinrakennus O (Evistvdgen)	294394	7036982	40,2	4,0	33,5
Asuinrakennus P (Finnabbavdgen)	294415	7037260	40	4,0	34,3
Asuinrakennus Q (Dalabacka)	293652	7039610	40	4,0	34,7
Asuinrakennus R (Kronkvist)	293736	7041267	32,5	4,0	35,7
Asuinrakennus S (Tallbacka)	293575	7041715	32,1	4,0	35,2
Asuinrakennus T (Norrgerd)	293326	7042304	31	4,0	34,3
Asuinrakennus U (Nepi)	294326	7045578	35	4,0	36,1
Asuinrakennus V (Skutas)	293741	7047247	32,1	4,0	34,1
Asuinrakennus W (Ebrdnan)	293782	7049981	22,5	4,0	32,7
Lomarakennus X (Dalbacka)	296008	7052686	20,5	4,0	29,8
Asuinrakennus Y (Evist)	294403	7036830	41,6	4,0	33,1
Asuinrakennus Z (Nabba)	294257	7045675	35	4,0	35,9
Asuinrakennus AA (Kronkvist)	293533	7041290	31,6	4,0	34,9

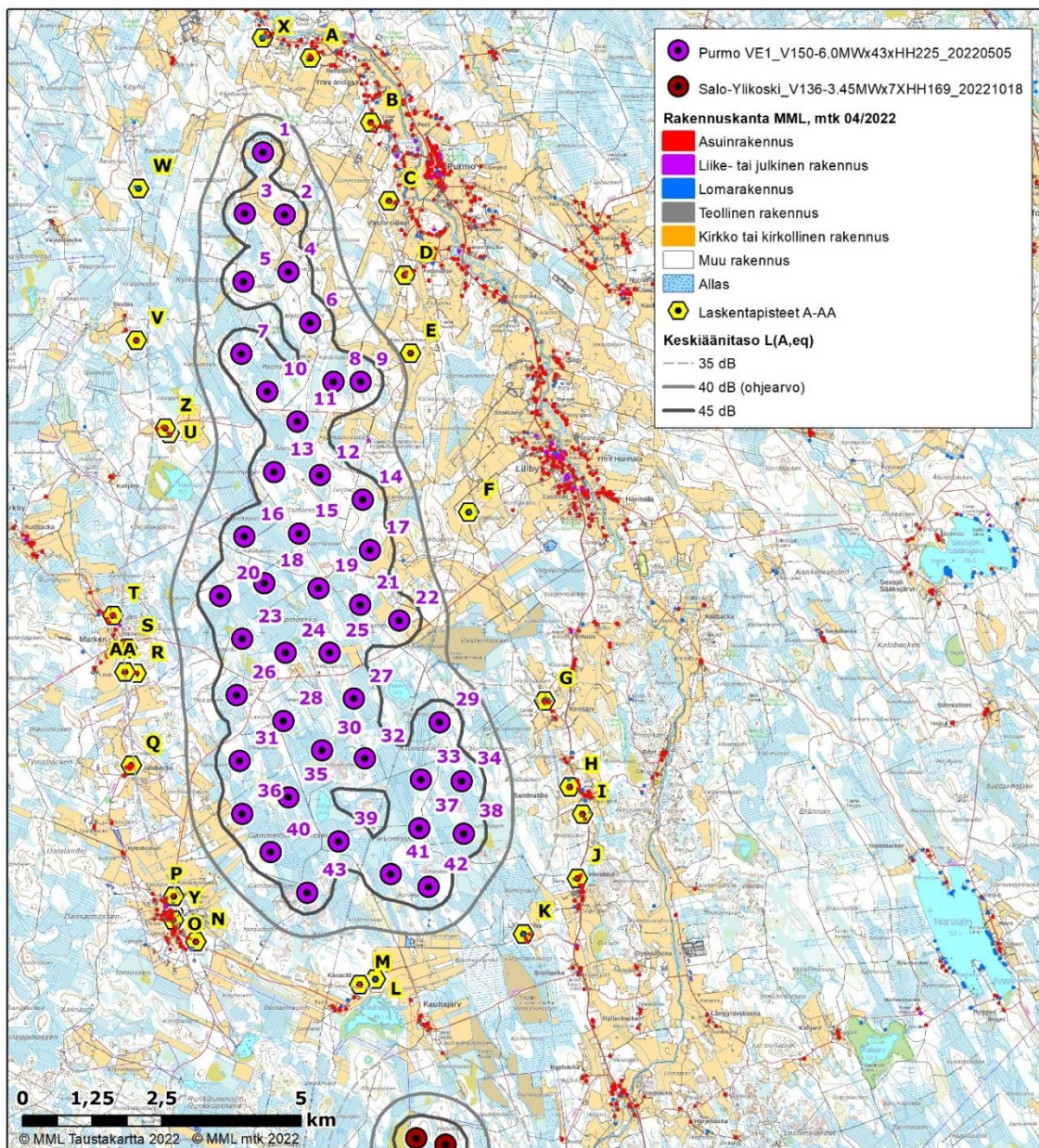


Bild 65. Bullermodelleringens resultat i projektalternativ ALT1 där även Mastbacka och Salo-Ylikoski vindkraftsprojekt beaktats. Vindkraftverkens navhöjd är 225 meter och utgångsbullernivån är 107,7 dB. Observationspunkterna har markerats på kartan med bokstäverna A-AA.

De ljudnivåer som erhållits som resultat av bullermodelleringen vid beräkningpunkterna i projektalternativ ALT1, med beaktande av närliggande vindkraftsprojekt har presenterats i tabellen nedan (Tabell 12). Vid alla beräkningpunkter ligger ljudnivåerna under riktvärdet 40 dB.

Tabell 12. De kalkylerade bullernivåer som orsakas av vindkraftsproduktionen i omgivningen av Purmo i projektalternativ 1 enligt standarden ISO 9613-2, med beaktande av Mastbacka och Salo–Ylikoski vindkraftsprojekt.

Laskentapiste	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskentakorkeus (m)	Melutaso dB(A)
Asuinrakennus A (Lillkvist)	296866	7052328	25,9	4,0	30,9
Asuinrakennus B (Dallberga)	297952	7051163	25	4,0	32,0
Asuinrakennus C (Tornbacka)	298274	7049757	28,2	4,0	33,9
Asuinrakennus D (Kalltrdskvdgen)	298556	7048421	35,6	4,0	35,2
Metsästysmaja E (Kejsarbacken)	298663	7047017	33,9	4,0	38,4
Lomarakennus F (Kdillbacken)	299710	7044165	37,5	4,0	35,5
Asuinrakennus G (Kornidry)	301071	7040772	55	4,0	34,5
Asuinrakennus H (Sandnabba)	301519	7039228	51,9	4,0	34,1
Asuinrakennus I (Asp)	301749	7038736	54,4	4,0	33,1
Asuinrakennus J (Stennabba)	301661	7037581	55	4,0	32,5
Asuinrakennus K (Lengnabba)	300689	7036583	55	4,0	34,1
Lomarakennus L (Eivistdgen)	298031	7035773	52,4	4,0	35,6
Asuinrakennus M (Stenbacka)	297753	7035671	53,9	4,0	35,2
Asuinrakennus N (Adler)	294812	7036441	45	4,0	33,5
Asuinrakennus O (Eivistdgen)	294394	7036982	40,2	4,0	33,7
Asuinrakennus P (Finnabbavdgen)	294415	7037260	40	4,0	34,5
Asuinrakennus Q (Dalabacka)	293652	7039610	40	4,0	34,8
Asuinrakennus R (Kronkvist)	293736	7041267	32,5	4,0	35,8
Asuinrakennus S (Tallbacka)	293575	7041715	32,1	4,0	35,3
Asuinrakennus T (Norrgerd)	293326	7042304	31	4,0	34,3
Asuinrakennus U (Nepi)	294326	7045578	35	4,0	36,1
Asuinrakennus V (Skutas)	293741	7047247	32,1	4,0	34,1
Asuinrakennus W (Ebrdnan)	293782	7049981	22,5	4,0	32,8
Lomarakennus X (Dalbacka)	296008	7052686	20,5	4,0	29,9
Asuinrakennus Y (Evist)	294403	7036830	41,6	4,0	33,4
Asuinrakennus Z (Nabba)	294257	7045675	35	4,0	35,9
Asuinrakennus AA (Kronkvist)	293533	7041290	31,6	4,0	35,0

8.8.6 Lågfrekvent buller

Beräkningen av lågfrekvent buller har gjorts för de närmaste bostads- eller fritidsbyggnaderna (observationerpunkter A–AA) från olika delar av vindkraftsparken. Uppkomsten av lågfrekvent buller vid objekten har åskådliggjorts på bilderna nedan (Bild 66 och Bild 67). På bildernas visas de bostads- och fritidsbyggnadsobjekt där nivåerna av lågfrekvent buller är som högst enligt beräkningsresultaten, och nivåerna har jäm-

förts med social- och hälsovårdsministeriets åtgärdsgränser. De objekt som visas på bilderna är från alternativ ALT1 i MKB och omfattar flest antal kraftverk i det största området. Detta innebär att alternativet har störst bullerkonsekvenser. Resultaten för alla modellerade observationspunkter presenteras i en separat bullermodelleringsrapport som bifogats planbeskrivningen (bilaga 5).

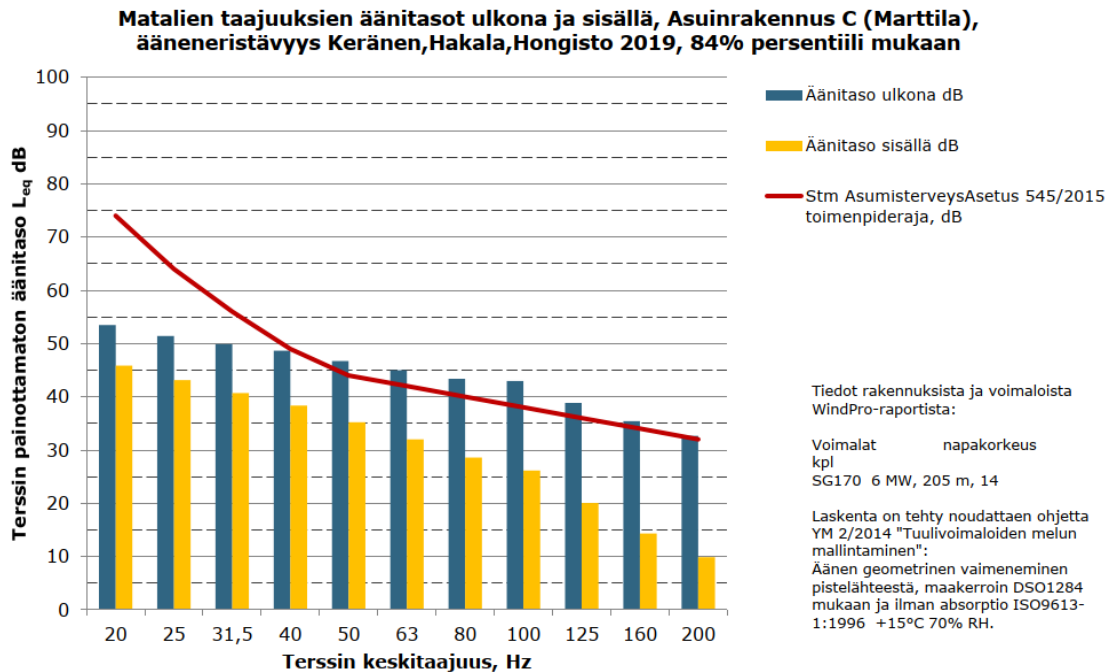


Bild 66. Beräkningen av lågfrekvent buller i enlighet med miljöministeriets anvisningar samt social- och hälsovårdsministeriets åtgärdsgränser vid den fasta bostadsbyggnaden C i projektalternativ 1.

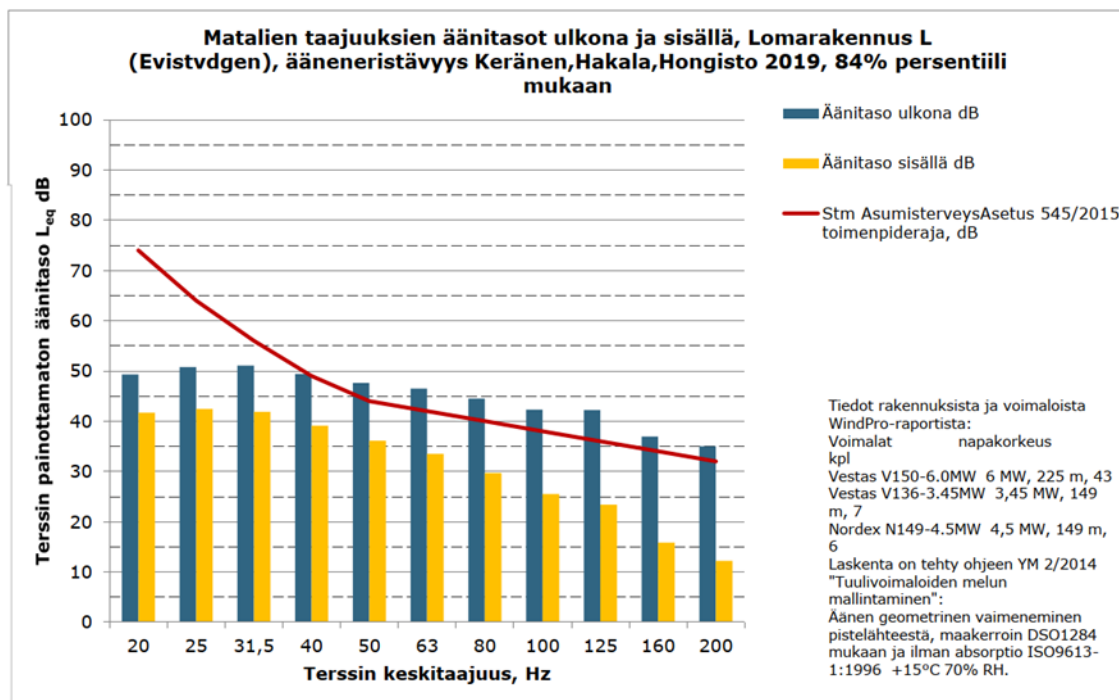


Bild 67. Beräkning av lågfrekvent buller enligt miljöministeriets anvisningar och social- och hälsovårdsmi- nisteriets åtgärdsgränser vid bostadsbyggnad L i projektalternativ 1 i en situation där även Salo–Ylikoski vindkraftspark beaktats.

De bullernivåer som orsakas av vindkraftverken i Purmo vindkraftsprojekt överskrider inte riktvärdena för buller utomhus från vindkraftverk (1107/2015) vid någon bostads- eller fritidsbyggnad. Det lågfrekventa bullret överskrider inte heller åtgärdsgränserna i förordningen om boendehälsa (545/2015) inomhus vid någon bostads- eller fritidsbyggnad i något projektalternativ. Vid modelleringarna har även de samman- tagna konsekvenserna tillsammans med andra vindkraftsprojekt i närheten (Mastbacka och Salo–Ylikoski) beaktats.

8.9 Skuggning och skuggeffektskonsekvenser

8.9.1 Uppkomst av skuggeffekter

Vindkraftverkens roterande bildar rörliga skuggor vid klart väder. Vid en enskild observationspunkt upplevs detta som snabba skiftningar i naturljusets intensitet – som blinkningar. Vid mulet väder kommer ljuset inte lika tydligt från en punkt och rotorbladen bildar inte lika tydliga skuggor. Förekomsten av skugg- effekter beror utöver solsken även på solens riktning och höjd, vindriktningen och på så sätt på rotorns läge samt på avståndet till vindkraftverket. På längre avstånd täcker rotorbladet en så liten del av solen att skuggeffekterna inte längre kan urskiljas.

Ljusförhållandena påverkas även av flyghinderljus som monteras på vindkraftverken. Flyghinderljusen väljs utifrån kraftverkens höjd och läge i enlighet med Traficom's anvisningar. Ljusen är endera vita blinkande ljus eller kontinuerligt lysande röda ljus. Flyghinderljusen ökar antalet ljuspunkter i planområdet. Ljusens syn- lighet förändrar även landskapsbilden i området.

8.9.2 Gräns- och riktvärden

Gränsvärden eller rekommendationer för skuggeffekter har inte fastslagits i Finland. I Tyskland och Sverige är det rekommenderade värdet för bebyggelse intill vindkraftsparker högst två timmar skuggeffekter per år (s.k. verklig situation där solskenstimmar och vindförhållanden beaktas) och 30 minuter per dag samt 30 timmar per år (teoretisk maximal situation). Resultaten av skuggeffektsmodelleringen har jämförts med ovan nämnda rekommenderade värden.

8.9.3 Utgångsuppgifter om skuggeffekter samt metoder

Mängden av skuggbildning har bedömts i form av en expertbedömning genom en modellering som gjorts med WindPRO-programmets Shadow-modul. Beräkningen görs enligt en s.k. "real case"-situation, vilket innebär beaktande av solens läge vid horisonten vid olika klockslag och årstider, molnighet per månad, det vill säga hur mycket solen lyser då den ligger ovanför horisonten samt den uppskattade årliga drifttiden för vindkraftverken. Mer detaljerade beräkningsmetoder och tillämpade värden samt modelleringsresultat presenteras i en separat skuggmodelleringsrapport (bilaga 5).

Vid beräkningarna beaktas skuggor om solen står över 3 grader ovanför horisonten. Då bladet täcker minst 20 procent av solen räknas det som skugga. Vid modellering av skuggeffekter beaktas även terrängens höjdförhållanden.

Vid modelleringen beaktas även Salo–Ylikoski vindkraftsprojekt. Vindkraftverken i Salo–Ylikoski har modellerats med kraftverk med en rotordiameter på 150 meter och ett 180 meter högt torn. Vid modelleringen av skuggeffekterna har kraftverken i Salo–Ylikoski en total höjd på 240 meter.

Vid modelleringen av skuggeffekter beaktas den maximala bredden av vingens blad samt bredden av vingens spets på 90 procent avstånd från turbinen. Vid modelleringen antas vingen avsmalna lineärt mot spetsens breddvärde. Vid modelleringen av skuggeffekter för Purmo användes en maximal bredd på 4,71 meter för vingens blad och 1,44 meter som bredd på vingens spets. Vid modelleringen av skuggeffekter för Salo–Ylikoski användes en maximal bredd på 5,07 meter för vingens blad och 1,59 meter som bredd på vingens spets.

Modelleringen utgick från den så kallade verkliga situationen (real case). Modelleringen av skuggeffekterna gjordes för två olika situationer:

- 1) Verklig situation där den skyddande effekten från träd inte beaktades (real case, no forest)
- 2) Verklig situation där den skyddande effekten från träd beaktades (real case, luke forest) Trädens höjd baserar sig på en nationell inventering av skogar (MVMII) som utarbetats baserat på flera olika källor av Naturresursinstitutet (Luke) 2019. I inventeringen användes förutom terrängmätningar från den nationella inventeringen av skogar (VMI) även satellitbilder och andra källor, såsom Lantmäteriverkets numeriska terrängdatabas och höjdmödel. På skogsreservskartor från 2019 har terrängelementet i karttemana en storlek på 16 x 16 meter.

I alternativ ALT1 gjordes skuggningsmodelleringen även för en situation där de sammantagna skuggningskonsekvenserna för närliggande vindkraftsparker (Mastbacka och Salo–Ylikoski) beaktades tillsammans med Purmo vindkraftspark.

Resultaten från skuggningsmodelleringen har åskådliggjorts med hjälp av kartor. Skuggningseffektens omfattning (8, 10 och 20 timmar i året) framgår av kartan. Utifrån modelleringen gjordes en expertbedömning

om skuggbildningens betydelse och de eventuella olägenheter som skuggbildningen eventuellt orsakar. I bedömningen beaktas känsliga objekt i influensområdet, det vill säga fritidsfastigheter och fast bebyggelse. Skuggbildningens mängd bedöms under den tid då vindkraftverken är i drift. Skuggbildning uppstår inte i projektets övriga skeden.

Flyghinderljusens synlighet bedöms med utnyttjande av en synlighetsanalys av vindkraftverken. Utifrån analysen görs en bedömning av till vilka områden flyghinderljusen syns. Den förändring som flyghinderljusen orsakar i landskapsbilden bedöms som en del av bedömningen av landskapskonsekvenserna.

Skuggningsmodelleringsarna har utarbetats av ingenjör (YH) Henna-Riikka Rintamäki och för konsekvensbedömningen svarar ingenjör (YH) Essi Kuisma.

8.9.4 Skuggeffekternas konsekvenser

Vid granskningen av ljusförhållandena i samband med vindkraftsprojekt beaktas de blinkande skuggeffekter som uppstår då vindkraftverkens rotorblad roterar i solljus. Fenomenet förekommer endast vid solsken. I fråga om ljusförhållanden undersöks även synligheten av vindkraftverkens flyghinderljus.

Söder om Purmo planerade vindkraftspark ligger Salo–Ylikoski vindkraftsprojekt vars delgeneralplan vunnit laga kraft. Detta innebär att den skuggning som driften av Salo–Ylikoski vindkraftspark orsakar kan anses beskriva nuläget beträffande skuggning. Den skuggning som uppstår genom driften av Salo–Ylikoski vindkraftspark visas på bilden nedan (Bild 68) och skuggningstimmarna vid modelleringspunkterna A–AA i Purmo i nuläget i Tabell 13.

I det område i närheten av Purmoprojektet, där skuggeffekterna överskrider 8 timmar per år, finns inga bostads- eller fritidsbyggnader. Mer detaljerade beräkningsresultat för modelleringen av skuggningen i nuläget finns i buller- och skuggmodelleringsrapporten i bilaga 7.

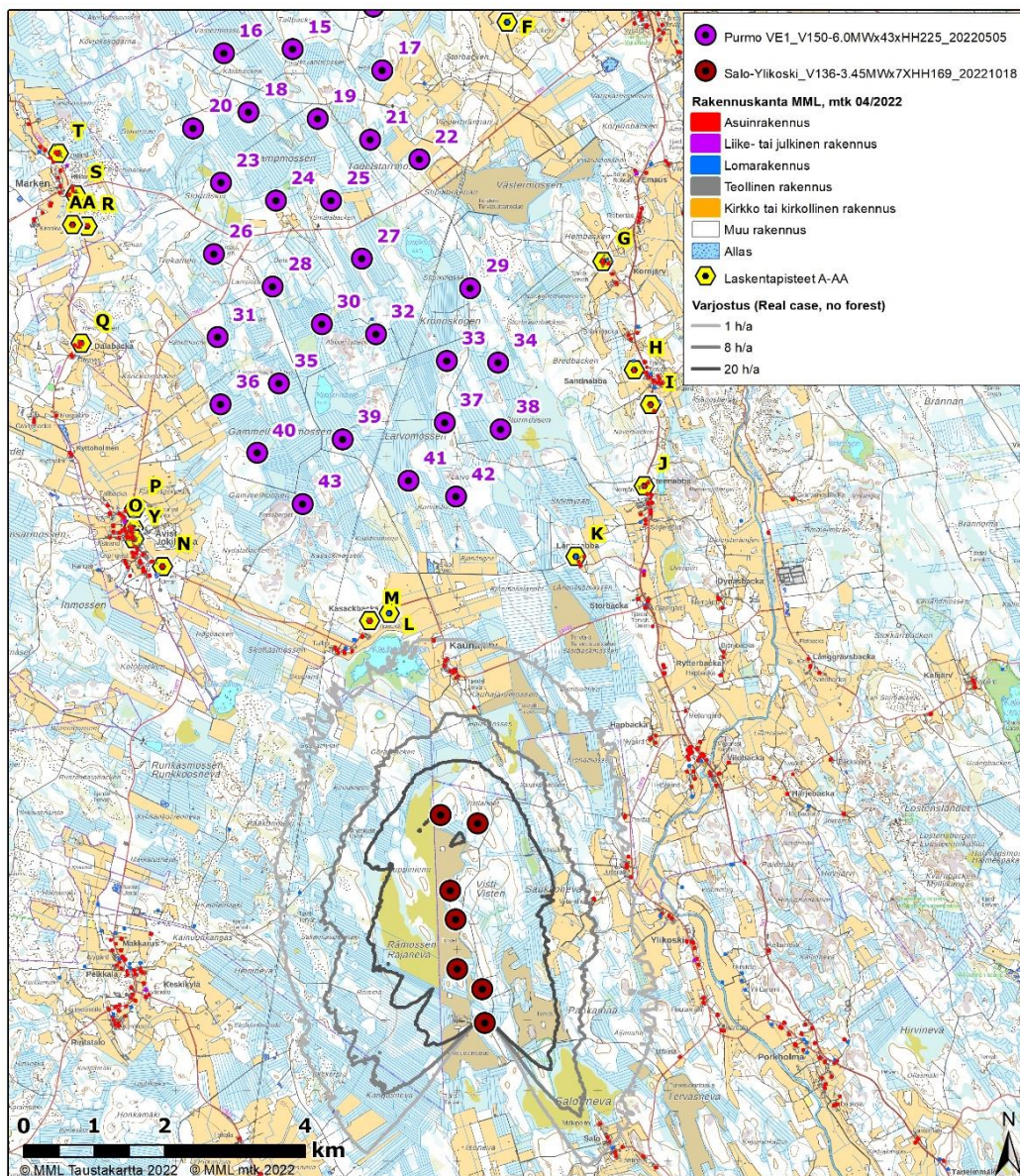


Bild 68. Kalkylerade resultat av skuggningsmodelleringen för nuläget. Modelleringen har gjorts enligt den verkliga situationen utan skyddande inverkan från träd.

Tabell 13. De kalkylerade skuggningstimmarna per år i nuläget vid beräkningspunkterna i närheten då trädens skyddande effekt inte har beaktats.

	ETRS89-TM35 Itä	ETRS89-TM35 Pohjoinen	Z (m)	Laskettaikkuna (m)	Varjostus (h/a)
Asuinrakennus A (Lillkvist)	296866	7052328	25,9	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus B (Dallberga)	297952	7051163	25	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus C (Tornbacka)	298274	7049757	28,2	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus D (Kallträskvägen)	298556	7048421	35,6	5,0 x 5,0	0:00
Metsästysmaja E (Keisarbacken)	298663	7047017	33,9	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus F (Källbacken)	299710	7044165	37,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus G (Korniärv)	301071	7040772	55	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus H (Sandnabba)	301519	7039228	51,9	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus I (Asp)	301749	7038736	54,4	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus J (Stennabba)	301661	7037581	55	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus K (Långnabba)	300689	7036583	55	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus L (Åvistvägen)	298031	7035773	52,4	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus M (Stenbacka)	297753	7035671	53,9	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus N (Adler)	294812	7036441	45	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus O (Åvistvägen)	294394	7036982	40,2	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus P (Finnabbavägen)	294415	7037260	40	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus Q (Dalabacka)	293652	7039610	40	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus R (Kronkvist)	293736	7041267	32,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus S (Tallbacka)	293575	7041715	32,1	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus T (Norrgård)	293326	7042304	31	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus U (Nåpi)	294326	7045578	35	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus V (Skutas)	293741	7047247	32,1	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus W (Åbrännan)	293782	7049981	22,5	5,0 x 5,0	0:00
Lomarakennus X (Dalbacka)	296008	7052686	20,5	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus Y (Åvist)	294403	7036830	41,6	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus Z (Nabba)	294257	7045675	35	5,0 x 5,0	0:00
Asuinrakennus AA (Kronkvist)	293533	7041290	31,6	5,0 x 5,0	0:00

Skuggningsmodelleringens resultat visas på bilden nedan (Bild 69). På kartorna är förekomsten av rörliga skuggor utanför den ljusgrå gränsen under en timme per år, under 8 timmar per år utanför den grå gränsen och under 20 timmar per år utanför den mörkgrå gränsen. Utan skyddande inverkan från träd orsakar kraftverken i Purmo skugg effekter vid bostads- och fritidsbyggnader under som mest cirka 8 timmar och 35 minuter per år. Konsekvenserna riktas till beräkningspunkt R väster om projektområdet. Skugg effekterna överskrider 8 h/a även vid en jaktstuga öster om projektområdet, men byggnaden beaktas inte som en

bostads- eller fritidsbyggnad. I området för den zon där skuggeffekter förekommer under över 20 timmar per år finns inga bostads- eller fritidsbyggnader i projektalternativ 1.

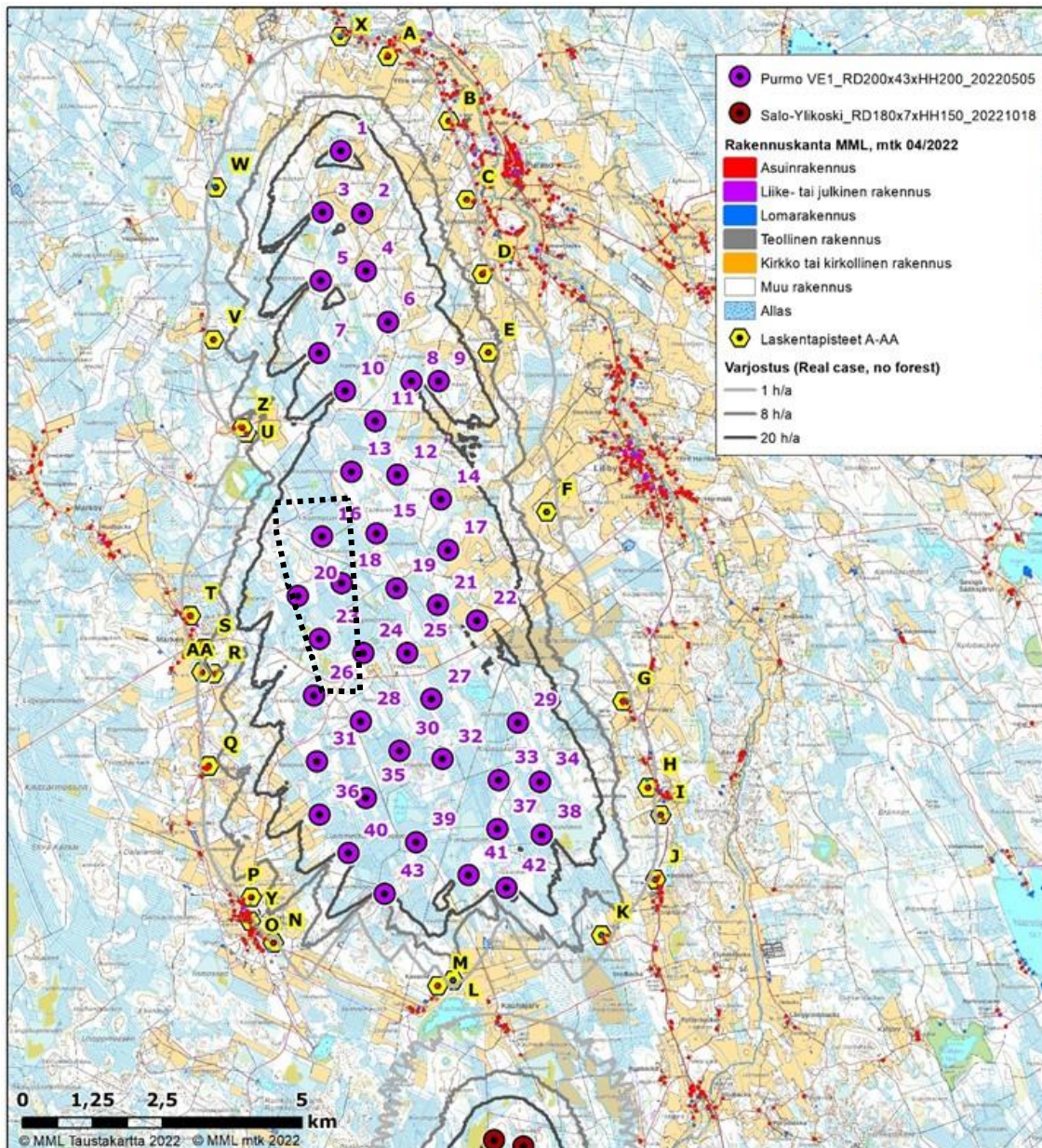


Bild 69. Skuggmodellering ALT1. Modelleringen har gjorts enligt den verkliga situationen utan skyddande inverkan från träd. Kraftverken har en navhöjd på 200 meter och en total höjd på 300 meter. Vid modelleringen beaktas även Salo-Ylikoski vindkraftsprojekt.

Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel

8.9.5 Konsekvenser för boendetrivseln

8.9.5.1 Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel under byggnadsarbetena

Konsekvenser som riktas till människor som följd av byggandet av Purmo vindkraftspark uppstår genom byggandet av vindkraftverkens fundament, monteringsfält, vägförbindelser och elöverföringsförbindelser samt genom transporter av byggnadsmaterial och kraftverksdelar. Byggandet orsakar buller och ökad trafik i näromgivningen.

Det buller som uppstår i byggnadsskedet består av buller från arbetsmaskiner och byggarbetsplatstrafik som huvudsakligen kan jämföras vid normalt byggnadsbuller. Med undantag av transporter och resningar av de största delarna sprids bullret inte över ett större område än planområdet. Bullerkonsekvenserna som orsakas under byggandet är lokala och varar under en ganska kort tid. Under byggnadsarbetena riktas mest bullerkonsekvenser till bostads- och fritidsbyggnaderna närmast de planerade vindkraftverken. Eftersom konsekvenserna är tillfälliga under byggandet bedöms byggandet inte medföra några betydande olägenheter.

Trafikmängden ökar vad gäller antal fordon och relativt sett mest längs planområdets privata vägar och skogsbilvägar som fungerar som transportrutter. Den ökade trafiken orsakar tillfälliga bullerolägenheter för bostads- och fritidsbyggnaderna längs vägarna. I övrigt orsakar den ökade trafiken inga betydande olägenheter eftersom trafikökningen är lindrig i förhållande till nuvarande trafikmängder. I sin helhet bedöms de olägenheter som den ökade trafiken under byggnadsarbetena och de egentliga byggnadsarbetena orsakar för människors levnadsförhållanden och trivsel vara lindriga.

8.9.5.2 Konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel under driften

Boendetrivseln påverkas av väldigt många faktorer. Mest betydande av de konsekvenser som riktas till boendetrivseln är de konsekvenser som riktas till landskapet, ljudlandskapet och ljusförhållandena. De som svarat på invånarenkäten bedömer att det ljud som vindkraftverken orsakar, den skuggning och de rörliga skuggor som uppstår genom vindkraftverkens rotorblad samt den landskapsförändring som vindkraftverken orsakar inverkar mest negativt på boendetrivseln. Konsekvenserna för boendetrivseln riktas framför allt till de som bor i närheten av vindkraftverken och elöverföringsrutten. För dem bedöms konsekvenserna vara betydande.

På under två kilometers avstånd från de planerade vindkraftverken finns 35 permanenta bostadsbyggnader och 24 fritidsbyggnader. På under två kilometers avstånd från kraftverken bor 66 fasta invånare. I projektområdet finns två fritidsbyggnader på som minst 250 meters och 620 meters avstånd från kraftverken. På under två kilometers avstånd finns sammanlagt 9 fritidsbyggnader i projekialternativ 1.

8.9.5.3 Konsekvenser som förändringar i landskapet orsakar för boendetrivseln

Förändringar som sker i landskapet är konkreta och påverkar områdets när- och fjärrlandskap samt människors upplevelser om landskapet. De konsekvenser som är mest betydande med tanke på invånarna riktas till de områden där flest kraftverk är synliga och där det funnits mest bebyggelse. Det är emellertid individuellt hur kraftverkens landskapskonsekvenser upplevs och därför är det svårt att bedöma konsekvensernas betydelse på ett entydigt sätt. Av de som svarat på invånarenkäten bedömer 59 procent att konsekven-

serna av de förändringar som vindkraftverken orsakar i landskapet är negativa eller väldigt negativa och 10 procent att de är positiva eller väldigt positiva. Den förändring som elöverföringen orsakar i landskapet bedöms som negativ eller väldigt negativ av 58 procent av de svarande och som positiv eller väldigt positiv av 1 procent av de svarande.

När vindkraftsparken genomförs förändras projektområdet från ett område för torvproduktion och skogsbruk till ett energiproduktionsområde. De förändringar som sker i landskapet i projektområdet är störst vid kraftverksplatserna och i områdena för vägar som ska förbättras och nya vägar, där träd måste röjas och landskapet blir öppnare än i nuläget. I den omedelbara närheten av kraftverken dominerar de landskapet och förändringen i landskapsbilden är stor. I projektområdet påverkas landskapsupplevelsen av visuella faktorer men även av de skuggeffekter som orsakas av vindkraftverken och det ljud som uppstår när rotorbladen roterar. I projektområdet finns två fritidsbyggnader men inte en enda bostadsbyggnad. Detta innebär att de negativa konsekvenserna för landskapet riktas främst till dem som rör sig i projektområdet och de som använder området för rekreation.

Vindkraftsparkens konsekvenser för landskapet har bedömts i kapitel 8.6. Enligt analysen av synlighetsområden skulle kraftverk synas till bostadsbyggnader i alla alternativ, men byggnaderna och gårdsplanerna skyddas ofta av vegetation och andra byggnader som skymmer sikten mot vindkraftverken. Konsekvenser som uppstår genom förändringen i landskapet riktas i regel till enskilda gårdsplaner och byggnader, där konsekvenserna är mer påtagliga om flera kraftverk kan urskiljas, men i genomsnitt är konsekvenserna måttliga eller till och med lindriga.

Flyghinderljuset förändrar landskapets karaktär och kan försvaga boendetrivseln. Framför allt i början av vindkraftsparkens livscykel kan ett landskap som tidigare varit fritt från ljuskällor uppfattas som oroligt. De konsekvenser som flyghinderljuset orsakar för landskapet riktas till samma bostadsområden där vindkraftverken är synliga. Av de som svarat på invånarenkäten bedömer 56 procent att de konsekvenser som uppstår genom synliga flyghinderljus är negativa eller väldigt negativa och 1 procent att de är positiva eller väldigt positiva. Av de svarande bedömde 35 procent att flyghinderljusets synlighet inte påverkar det egna livet.

8.9.5.4 Konsekvenser som förändringar i ljudlandskapet orsakar för boendetrivseln

Det ljud som vindkraftverken producerar kan upplevas som obehagligt eller störande och kan då klassas som buller. Bullret har inga absoluta decibelgränser och upplevelsen av buller är alltid subjektiv. Samma ljud kan uppfattas på väldigt olika sätt beroende på situation och miljö. Ett jämnt ljud har konstaterats vara mindre störande än varierande ljud. Ljud kan orsaka skador i hörseln om den överstiger 80 decibel. Långsiktig exponering för buller kan även orsaka till exempel sömn- eller koncentrationsstörningar. Vindkraftverken är planerade för att placeras på tillräckligt långt avstånd från bostads- och fritidsbyggnader så att så lite bullerolägenheter som möjligt riktas till byggnaderna. Vindkraftverkens placering i området förändrar emellertid ljudlandskapet i planområdet och dess närhet i alla alternativ.

Vindkraftsparkens konsekvenser för ljudlandskapet har bedömts i kapitel 8.8. Enligt bullermodelleringarna överskrider det buller som orsakas av vindkraftverk inte riktvärdet på 40 dB vid någon bostads- eller fritidsbyggnad. Det lågfrekventa bullret överskrider inte heller åtgärdsgränsen vid någon bostads- eller fritidsbyggnad i något av alternativen. Det bör dock noteras att buller från vindkraftverk kan upplevas som störande bland de närmaste fasta invånarna och fritidsinvånarna även om riktvärdena inte överskrids. Av de som svarat på invånarenkäten bedömer 57 procent att den effekt som hörbara ljud som vindkraftverken

orsakar har på det egna livet är negativ eller väldigt negativ och 1 procent att den är positiv eller väldigt positiv. Av de svarande bedömde 32 procent att det ljud som vindkraftverken orsakar inte har någon effekt på det egna livet.

I fråga om ljud som orsakas av vindkraftverken förblir konsekvenserna för näringar och trivsel lindriga, eftersom bullervärdena inte överskrider de rikt- och gränsvärden som fastställts för vindkraftsbuller vid någon bostads- eller fritidsbyggnad.

8.9.5.5 Konsekvenser som förändringar i ljusförhållandena orsakar för boendetrivseln

Vid klart väder bildar vindkraftverkets roterande rotorblad rörliga skuggor som av invånarna kan upplevas som snabba variationer i ljusets intensitet, som blinkningar eller som snabbt försvinnande skuggor. De skuggningseffekter och blinkande ljus som vindkraftverken orsakar observeras bäst på våren och på sommaren när solen skiner som mest.

Vindkraftverkens skuggningseffekter och rörliga skuggor har bedömts i kapitel 8.9.4. I alternativ ALT1 förekommer skuggkonsekvenser under över 8 timmar per år utan skyddande inverkan från träd vid en bostadsbyggnad på den västra sidan av projektområdet. När den skyddande inverkan från träd beaktas uppstår skuggningseffekter som överskrider 8 timmar per år inte vid någon bostads- eller fritidsbyggnad i alternativ ALT1.

I fråga om skuggning och skuggeffekter bedöms konsekvenserna för människors levnadsförhållanden och trivsel vara lindriga.

Det bör dock noteras att skuggor och skuggeffekter från vindkraftverk kan upplevas som störande i vindkraftsparkens näromgivning även om riktvärdena inte överskrids. Av de som svarat på invånarenkäten bedömer 57 procent att konsekvenserna av skuggning och skuggeffekter är negativa eller väldigt negativa och 1 procent att de är positiva eller väldigt positiva. Av de svarande bedömer 33 procent att den skuggning och de skuggeffekter som orsakas av vindkraftverkens rotorblad inte inverkar på det egna livet.

8.9.6 Konsekvenser för rekreationsanvändning, friluftsliv och svamplockning

Vindkraftsparken kommer inte att omgärdas med staket. Under byggnadstiden är man däremot tvungen att begränsa möjligheterna att röra sig fritt på vindkraftsparkens område och på bygg- och servicevägar av säkerhetsskäl. Under vindkraftsparkens drift kan byggnads- och servicevägnätet användas fritt och det är också möjligt att röra sig fritt i området för vindkraftsparken.

Byggandet av vindkraftsparken och elöverföringsrutterna utgör inget hinder för att röra sig i området eller använda det för rekreation. Möjligheterna till rekreation försvinner från det område som bebyggs, men andelen av dessa områden av planområdets totala areal är liten. Verkställandet av vindkraftsparken förändrar däremot områdets miljö och förändringarna i landskapet, och kraftverkens ljud och synlighet kan upplevas som störande för rekreationsanvändningen. De skadliga konsekvenserna framhävs särskilt i sådana områden som är viktiga rekreationsmål för invånarna och där invånarna rör sig mycket. Även eventuella rädslor för hälsorisker kan minska trivseln i området med tanke på rekreationsanvändning. Under vintern kan möjligheterna att röra sig i området begränsas något på grund av risken för att is som bildas på rotorblad och konstruktioner lossnar. Säkerhetsrisken i sig har emellertid konstaterats vara väldigt liten och begränsningarna meddelas till exempel genom varningsskyltar.

Förbättringen av det befintliga nätet av skogsbilvägar och byggande av nya vägar förbättrar tillgängligheten till området och förbättrar på så sätt även rekreationsmöjligheterna i området. Nya och förbättrade vägar

gör det lättare för bär- och svamplockare, människor som vistas i naturen samt jägare att röra sig i området.

Av de som svarat på invånarenkäten bedömde 98 procent att hobby- och rekreationsmöjligheterna i närheten av deras bostadsområde eller fritidsbostad är goda eller väldigt goda i nuläget. Hobby- och rekreationsmöjligheterna efter att vindkraftsparken byggts bedömdes vara goda eller väldigt goda av 45 procent av de svarande och dåliga eller väldigt dåliga av 46 procent av de svarande. Byggandet av kraftverken minskar i viss mån områdets betydelse med tanke på rekreationsanvändningen och dess upplevda värde. De som svarat på enkäten bedömde att byggandet av Purmo vindkraftspark och elöverföringen inverkar mest negativt på möjligheterna till naturobservation, bär- och svamplockning och jakt.

Vindkraftsprojektet bedöms inte märkbart försvaga möjligheterna till rekreationsanvändning i planområdet och på elöverföringsrutten. I sin helhet bedöms konsekvenserna vara lindriga.

8.9.7 Konsekvenser för hälsa och säkerhet

Vindkraftverken har inga betydande skadliga eller omfattande konsekvenser för hälsan. Vindkraftverken medför inga utsläpp som är farliga för människors hälsa. Vindkraftsparkens eventuella hälsoeffekter uppkommer huvudsakligen genom vindkraftverkens bullereffekter. Buller kan inverka störande på människors hälsa till exempel genom sömnsvårigheter. Upplevelsen av hur störande buller är och känsligheten för den varierar individuellt, vilket innebär att effekterna riktas till olika människor på olika sätt. Utöver buller kan även rädsla och osäkerhet beträffande vindkraftsparkens eventuella hälso- och säkerhetsrisker orsaka ångest för människor som bor i närheten av projektområdet.

Vindkraftverkens konsekvenser för ljudlandskapet har behandlats i kapitel 8.8. I samma sammanhang har man även granskat spridningen av buller till bostadsområden och områden med semesterbostäder. Buller från vindkraftverken har jämförts med de riktvärden för bullernivåer som godkänts av statsrådet samt med de planeringsriktvärden som miljöministeriet rekommenderar nattetid. Enligt bullermodelleringarna överskrider bullret inte riktvärdet på 40 dB vid någon bostads- eller fritidsbyggnad. Enligt modelleringarna överskrids inte heller riktvärdena för lågfrekvent buller inomhus i bostads- eller fritidsbyggnader i något av alternativen.

Även om riktvärdena inte överskrids kan vindkraftsparken däremot upplevas ha konsekvenser för människors hälsa genom rädsor i anknytning till buller- och skuggeffekter och hälso- och säkerhetsrisker. Betydelsen av rädsor är bunden till vindkraftsparkens omfattning och på antalet vindkraftverk som byggs samt på hur nära avstånd kraftverken ligger från bostads- och fritidsbyggnaderna.

I Finland genomfördes 2015 en enkätundersökning om vindkraftsbuller och dess störningsgrad i Peittoo i Björneborg och i Olhava i Ijo. Syftet var att utreda hur vindkraftverksbuller upplevs i Finland i områden med minst 3 MW:s vindkraftverk. Skillnaderna mellan Ijo och Björneborg var stora. Enligt frågorna förhöll sig de svarande i Björneborg i princip tämligen negativt till vindkraft, medan förhållningssättet var betydligt mer positivt i Ijo. Samtidigt märkte man att betydligt fler hälsoeffekter som upplevdes uppstå genom kraftverken rapporterades i svaren från Björneborg. Baserat på svaren från undersökningen kunde det utredas att vindkraftverkens ljudnivå, det vill säga ljudets styrka vid de svarandes bostadsfastigheter, förklarade endast 9 procent av de upplevda störningarna. Resten, över 90 procent, förklarades genom andra faktorer. Upplevelsen av störningar förklarades mest (baserat på övriga svar i enkäten) genom den svarandes oro för vindkraftsbullrets hälsoeffekter, läget (Björneborg vs Ijo), den allmänna attityden till produktionen av vindkraftsenergi, den svarandes kön och den individuella bullerkänsligheten. Denna undersökning är viktig, eftersom

den visar att upplevelsen av vindkraftsbullrets störande effekt anknyter endast lindrigt till hur kraftigt ljudet hörs vid fastigheten och förklaras mer genom andra faktorer som anknyter till den svarande själv.

8.9.8 Statsrådets undersökning om infraljud från vindkraftverk

I diskussioner har vindkraftverkens hälsoeffekter vanligtvis kopplats till vindkraftverkens infraljud, det vill säga till deras väldigt lågfrekventa ljud. Vid vetenskapliga undersökningar har det inte varit möjligt att påvisa att infraljudet från dagens vindkraftverk skulle påverka hälsan.

Enligt utredningen "Tuulivoimaloiden infraäänit ja niiden terveystaikutukset" (sv. Infraljud från vindkraftverk och dess hälsoeffekter) inverkar infraljud på hälsan till stor del på samma sätt som ljud överlag. Enligt dagens uppfattning börjar effekter framkomma först när ljudtrycksnivån överskrider hörseltröskeln. Den vanligaste rapporterade effekten av infraljud är att det är störande. Effekten börjar vanligtvis genast när ljudtrycksnivån överskrider hörseltröskeln. Forskningen stöder inte uppfattningen om att infraljud från vindkraftverk skulle orsaka negativa hälsoeffekter för människan. Vid undersökningarna kunde det inte konstateras att den självupplevda eller objektivt mätta stressen skulle bero på avståndet till vindkraftverken. Trots detta upplever en liten del av befolkningen att vindkraft orsakar negativa hälsoeffekter. Enligt undersökningar har sådant ljud som inte kan höras inga effekter på hälsan. Infraljudet från moderna vindkraftverk underskrider hörseltröskeln och är icke-hörbart infraljud.

De vetenskapligt trovärdiga undersökningar, där infraljud överhuvudtaget visat ha effekter på hälsan, har förutsatt att hörseltröskeln överskreds och sådana tester har gjorts bland annat bland astronauter med tio-tals gånger högre ljudstyrkor än den bullernivå som orsakas av vindkraftverk. Med andra ord handlar det om ljudnivåer som produceras till exempel av kraftiga jetmotorer.

Varifrån kommer då uppfattningen om att vindkraft producerar infraljud som skadligt för hälsan? Innan de nuvarande motvindkraftverken tillverkades medvindkraftverk i bland annat USA. Dessa orsakade upp till 10–30 dB starkare infraljudnivåer än motvindkraftverk med samma effekt. I närheten av dessa medvindkraftverk steg infraljudet till en sådan nivå att det till och med kunde höras i vissa förhållanden. Detta ledde till en diskussion om kraftverkens infraljud som levt vidare till i dag, trots att det inte längre har något att göra med moderna vindkraftverk. Tillverkningen av medvindkraftverk har upphört på grund av deras högre bullervärden.

Trots att det inte finns några vetenskapliga bevis på hälsoeffekter som orsakas av infraljud från vindkraftverk upplever en liten del av befolkningen att vindkraften orsakar hälsoeffekter. I den nationella energi- och klimatstrategin fram till år 2030 fastställs att Arbets- och näringsministeriet ska låta göra en oberoende och omfattande utredning av vindkraftens negativa konsekvenser för hälsan och miljön. Utredningen genomförs av Teknologiska forskningscentralen VTT Ab, Helsingfors universitet, Arbetshälsoinstitutet och Institutet för hälsa och välfärd.

I det första skedet av utredningen, i en publikation från 2017 (Arbets- och näringsministeriet), undersöktes ett stort urval internationell vetenskaplig litteratur i ämnet. I utredningen ingick även mätningar som utförts under ledning av Teknologiska forskningscentralen VTT Ab. Genom mätningarna utreddes genomsnittliga infraljudnivåer i omgivningen av produktionsområden för vindkraft, deras tidsmässiga variationer samt jämförbarheten till infraljudnivåer i andra miljöer. Som slutsats av litteraturstudierna konstaterades att det för tillfället inte finns några vetenskapliga bevis på kopplingen mellan hörbart ljud som produceras av vindkraftverk eller ljud som ligger utanför hörselområdet och hälsosymtom, men ämnet har undersökts i väldigt liten utsträckning och möjligheten till negativa effekter kan inte uteslutas baserat på vad vi vet idag. Base-

rat på detta konstaterades tilläggsundersökningar vara motiverade och projektet förlängdes genom att definiera tre olika delmål.

Resultaten av utredningens andra skede har publicerats i april 2020. Projektet finansierades av statsrådets gemensamma utrednings- och forskningsverksamhet (VN TEAS) och genomfördes som ett mångprofessionellt samarbete mellan Teknologiska forskningscentralen VTT Ab, Arbetshälsoinstitutet, Helsingfors universitet och Institutet för hälsa och välfärd. Projektet bestod av tre delar: långvariga mätningar, enkätundersökning och lyssningstester. Enligt undersökningen har infraljud från vindkraft inga konstaterade hälsoeffekter. (Statsrådet 2020).

Riktvärdena för utomhusbuller i statsrådets förordning har fastställts till en nivå som enligt undersökningar av bullrets skadliga konsekvenser förebygger hälsoeffekter som orsakas av vindkraftsbuller och en betydande försämring av trivseln i omgivningen (Statsrådets förordning 1107/2015). Enligt bullermodelleringarna överskrider det buller som orsakas av vindkraftverk inte riktvärdet på 40 dB vid någon bostads- eller fritidsbyggnad. Riktvärdena för lågfrekvent buller överskrids inte vid någon bostads- eller fritidsbyggnad. Baserat på vad som konstaterats ovan kan det bedömas att bullret från Purmo vindkraftspark inte har några betydande direkta hälsoeffekter på fasta invånare och fritidsinvånare i närheten av vindkraftsparken.

8.9.9 Konsekvenser för jakt och vilt

De konsekvenser som riktas till viltarter är huvudsakligen liknande som för andra djur och fåglar. De primära konsekvensmekanismerna är de störningar som uppstår under byggandet av vindkraftsparken och de förändringar som byggandet av vindkraftverken, servicevägarna och elöverföringen orsakar för livsmiljöerna (minskad areal, splittring av området, förändringar i livsmiljöns kvalitet). Servicevägarna kan också bilda barriäreffekter men huvudsakligen riktas de till små däggdjur. Vägar kan också ha en så kallad korridoreffekt som styr större däggdjurs (bl.a. älgar, stora rovdjur) rörelser och underlättar deras möjligheter att röra sig i området längs vägsträckningarna (Martin m.fl. 2010).

De största konsekvenserna som riktas till viltarter är buller och andra störningar som uppstår under byggandet och driften, människors ökande rörelser i området, vindkraftsparkens servicetrafik, ökande rekreationsanvändning (bl.a. bär- och svamplockning, "nöjeskörningar"), den barriäreffekt och korridoreffekt som uppstår genom servicevägarna samt förstörda, förändrade och splittrade livsmiljöer.

Till följd av byggandet förvandlas vindkraftverkens byggplatser och deras närområden till mer öppna och industriliknande platser, vilket kan inverka på utövandet av jakt. Kraftverken begränsar i viss mån bl.a. fria och säkra skjutsektorer vid toppjakt.

När det gäller jakt sträcker sig vindkraftverkens direkta effekter till närheten av vindkraftverkens byggplatser. I anslutning till vindkraftsparken uppstår inget jaktförbudsområde, men den allmänna säkerheten ska beaktas vid jakt i vindkraftsparken. Med tanke på skjutsäkerheten ska kraftverkens existens beaktas till och med på över en kilometers avstånd från kraftverken när man skjuter med kulvapen.

När det gäller småvilt riktas den splittrande effekt som kraftverken och vägnätet har för viltreviren till närheten av byggområdena. Beträffande stora rovdjur och hjortdjur kan influensområdet vara större.

Viltbeståndens tillstånd och variationer i beståndet har undersökts för projektområdet utifrån material från Naturresursinstitutet (Luke) samt genom att intervjua representanter för jaktföreningar som är verksamma i området. Utifrån befintligt tidigare intervjumaterial från vindkraftsprojekt och nordiskt forskningsmaterial bedöms vilka konsekvenser vindkraftsprojekten har för viltbestånden och deras rörelser i projektområdet.

Utifrån nuvarande viltbestånd och erfarenheter bland de intervjuade personerna bedöms vilka konsekvenser projektet har för jakten som rekreativ form. Bedömningen baserar sig på viltbeståndets tillstånd, vilt djurens förbindelser och eventuella förändringar hos dem samt på de upplevda förändringarna för jaktmöjligheterna i området. Dessutom har viltarterna och livsmiljöer som är betydande för vilt och livsmiljöernas förhållanden observerats i samband med terränginventeringarna i områdena.

Kraftverken innebär att skjutsektorerna blir smalare när man skjuter snett uppåt vid toppjakt av fåglar, men på grund av den byggda närmiljön förekommer toppjakt av fågel inte i någon större utsträckning i området. När man rör sig i närheten av kraftverken under vintern ska skyddsavstånd beaktas på grund av risken för att is lossnar från rotorbladen. Konsekvenserna för arrangemangen av jakt anses vara lindriga.

Enligt intervjuer med representanter för jaktföreningar försämras möjligheterna till jakt i området eftersom många byggnadsarbetare vistas i området under byggnadstiden. Risken för att skogshönsfåglar förflyttar sig till andra områden och de minskade viltstammarna ansågs vara en risk för jaktverksamheten. Däremot underlättar det förbättrade vägnätet jägarnas möjligheter att röra sig till området och förflyttningen av stora vilt djursbyten, såsom älgar, bort från området.

8.10 Konsekvenser för näringsverksamhet och utnyttjande av naturresurser

8.10.1 Konsekvenser för sysselsättningen

Vindkraftsparken är ett betydande byggnadsprojekt som inverkar på många sätt på sysselsättningen och företagsverksamheten när det genomförs. I vindkraftsparkens byggnadsskede uppstår arbetstillfällen bland annat inom röjnings-, jordbyggnads- och grundläggningsarbeten samt inom den service som de personer som arbetar på byggarbetsplatsen behöver. Sådana är till exempel inkvarterings-, bespisnings-, handels- och rekreationstjänster samt övervaknings- och transportservice. I driftskedet erbjuder vindkraftsparken arbete direkt inom underhålls- och servicefunktioner och vägplogning samt indirekt inom till exempel inkvarterings-, restaurang- och transporttjänster samt detaljhandel. Då vindkraftsparken tas ur bruk sysselsätts samma yrkesgrupper som under byggandet.

De konsekvenser som vindkraftverken orsakar för sysselsättningen och regionekonomin har utretts i några utredningar under de senaste åren. Nedan bedöms storleksklassen för de konsekvenser som Purmo vindkraftsprojekt orsakar för sysselsättningen och regionekonomin.

I en utredning som gjorts av Ramboll Finland bedöms vindkraftens regionalekonomiska konsekvenser med hjälp av en resursflödesmodell (Ramboll Finland 2019). I utredningen bedöms de sysselsättningskonsekvenser som uppstår genom den vindkraft som byggts fram till 2018 i Finland i olika skeden av vindkraftens hela livscykel: planering, byggande, drift och rivning. Enligt utredningen var sysselsättningseffekten av den vindkraftsproduktion som var i bruk i början av 2018 i Finland (700 kraftverk, 2 044 MW) i sin helhet cirka 55 800 årsverken under hela livscykeln (20 år). De direkta effekter som sysselsättningskonsekvenser innebär inom vindkraftssektorn motsvarar cirka 2 600 årsverken och de indirekta multiplikatoreffekterna inom andra branscher motsvarar cirka 53 200 årsverken. Sysselsättningskonsekvenserna (direkta och indirekta) fördelas i olika skeden av vindkraftens livscykel enligt följande: planeringsskede cirka 1 500 årsverken, byggnadsskede cirka 12 900 årsverken, driftsskede cirka 40 100 årsverken och rivningsskede cirka 1 300 årsverken.

De sysselsättningskonsekvenser som uppstår genom Purmo vindkraftsprojekt kan bedömas på generell nivå baserat på resultaten av utredningen ovan. Enligt resultaten motsvarar sysselsättningskonsekvenserna för ett vindkraftverk i Finland i genomsnitt 80 årsverken under hela sin livscykel. Uppskattat med genomsnitt-

liga sysselsättningseffekter (årsverken/kraftverk) är sysselsättningseffekterna i Finland under hela livscykeln cirka 700–3 300 årsverken.

Av de uppskattade sysselsättningseffekterna riktas endast en del till de kommuner där vindkraftsparken finns och till dess närhet. Storleksklassen av de sysselsättningskonsekvenser som riktas till placeringsorten och dess närhet kan bedömas på generell nivå till exempel baserat på publikationen Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat (Norra Österbottens förbund, 2018). I publikationen bedöms de direkta och indirekta sysselsättningseffekterna under byggandet av vindkraftsparken och under dess drift inom olika branscher i Finland och i närheten av vindkraftsparken.

Baserat på ovan nämnda utredning bedöms att cirka 45 procent av sysselsättningseffekterna i byggnadsskedet och cirka 80 procent av sysselsättningseffekterna i driftsskedet riktas till regionen i närheten av projektet. Detta innebär att de sysselsättningseffekter (direkta och indirekta) som uppstår genom Purmo vindkraftsprojekt är cirka 2 400 årsverken i alternativ 1, cirka 2 000 årsverken i alternativ 2 och cirka 500 årsverken i alternativ 3. Den planerade enhetseffekten för vindkraftverken i Purmo är större (10 MW) än de som använts i beräkningen (3,3 MW), vilket innebär att sysselsättningseffekterna också kan vara större. Nedan presenteras en uppskattning av storleksklassen för de sysselsättningseffekter som uppstår genom Purmo vindkraftsprojekt i Finland och i närheten av projektet (Tabell 14).

Tabell 14. Storleksklassen för de sysselsättningseffekter som uppstår genom Purmo vindkraftsprojekt i Finland och i närheten av projektet i årsverken.

Sysselsättningseffekter, årsverken under projektets hela livscykel	ALT1: 43 kraftverk	
	I Finland	I närområdet
BYGGNADSSKEDE TOTALT	800	340
Direkta sysselsättningseffekter	210	90
Multiplikatoreffekter inom andra branscher	590	250
Förädling (+byggande)	120	50
Underhåll och installation av maskiner och anordningar	90	40
Lagring och trafik	30	10
Detaljhandel	100	40
Övriga branscher	250	110
DRIFTSSKEDE TOTALT	2 550	2 030
Direkta sysselsättningseffekter	180	140
Multiplikatoreffekter inom andra branscher	2 370	1 890
Primärproduktion	90	70
Förädling (+byggande)	260	210
Underhåll och installation av maskiner och anordningar	700	560
Finansierings-, försäkrings- och fastighetsbranschen	180	140
Detaljhandel	260	210
Övriga stödtjänster	440	350
Övrig service	440	350
BYGGNADS- OCH DRIFTSSKEDEN TOTALT	3 350	2 370

Enligt Finska Vindkraftsföreningen rf är investeringskostnaderna för vindkraft grovt uppskattat cirka 1,5 miljoner euro per en megawatt. Investeringskostnaderna för Purmo vindkraftsprojekt skulle med denna kalkyleringsmodell vara grovt uppskattat cirka 430 miljoner euro. Av investeringarna i byggnadsskedet uppskattas cirka 25 procent stanna i Finland, vilket beroende på alternativ motsvarar cirka 30–160 miljoner euro i Purmoprojektet.

Genom ökad sysselsättning och företagsverksamhet ökar vindkraftsparken kommunal- och samfundsskatteintäkterna i kommunerna i regionen. Dessutom för vindkraftverken med sig fastighetsskatteintäkter till sin placeringskommun. Enligt Finska vindkraftsföreningen rf producerar ett vindkraftverk beroende på investeringskostnaden och fastighetsskatteprocenten i placeringskommunen 100 000–200 000 euro i fastighetsskatt för sin placeringskommun under hela sin livscykel.

8.10.2 Konsekvenser för utövande av skogsbruk

Området för Purmo vindkraftspark används huvudsakligen för skogsbruk, vilket innebär att även konsekvenserna för genomförandet av vindkraftsprojektet huvudsakligen riktas till utövande av skogsbruk.

I byggnadsområdena för vindkraftverken inverkar projektet direkt på markanvändningen genom att ändra ett område för skogsbruk till ett bebyggt område. I det skede då vindkraftsparken byggs röjs träden i ett cirka en hektar stort område runt varje vindkraftverk. En del av de röjda områdena får återställas för skogsbruk efter byggandet.

Förutom byggnadsplatserna för vindkraftverken försvinner mark som används för skogsbruk i områdena för de servicevägar och elstationer samt den elöverföringsrutt som ska byggas. Servicevägarna byggs genom att förbättra befintliga vägar eller genom att bygga nya vägar. I fråga om det område som kommer att täckas av vindkraftverk, servicevägar, jordkablarna och elöverföringsrutt betalas ersättningar till markägarna för att kompensera de skador som orsakas för näringsutövarna.

Byggandet av vindkraftverken förändrar det område som används för skogsbruk till ett energiproduktionsområde. Konsekvenserna riktas även delvis till rekreationsanvändning som är typisk för skogsbruksområden. Konsekvenserna är väldigt långvariga med tanke på projektets livscykel. I största delen av området för vindkraftsparken kan emellertid den tidigare markanvändningen fortsätta, och genomförandet av projektet försämrar inte märkbart möjligheterna att använda det omgivande området.

Av de som svarat på invånarenkäten bedömde 17 procent att vindkraftsparkprojektet inte har några konsekvenser för utövande av skogsbruk. Konsekvenserna för utövande av skogsbruk bedömdes som positiva eller mycket positiva av 13 procent och som negativa eller mycket negativa av 58 procent av de som svarat på enkäten. Konsekvenserna för utövande av jordbruk bedömdes som positiva eller väldigt positiva av 8 procent och som negativa eller väldigt negativa av 53 procent av de som svarat på enkäten. 23 procent bedömde att vindkraftsprojektet inte har några konsekvenser för utövande av jordbruk.

8.10.3 Konsekvenser för turismen

Vindkraftsprojektets konsekvenser för turismnäringen uppstår huvudsakligen genom förändringar i landskapet, ljudlandskapet och ljusförhållandena. I Pedersöre koncentreras turismen till naturen och friluftslivet som anknyter till en ren natur, ett vackert landskap och aktiviteter i naturen. Purmo vindkraftsprojekt förhindrar inte turistföretagens operativa verksamhet, men förändringarna i landskapet, det ljud som vindkraftverken producerar och den skuggning och de rörliga skuggor som uppstår genom vindkraftverkens rotorblad kan försämra resmållets trovärdighet för företag inom naturturism. Vindkraftsprojektet kan inverka negativt också på möjligheterna att utveckla naturturismen om företagen inte vågar investera i utvecklandet av ny service på grund av vindkraftsprojektet.

Vindkraftsprojektets konsekvenser för turisternas resmålsväl är svåra att bedöma. Trots att förhållningssättet till vindkraftverk i turistlandskapet skulle vara negativt är det sannolikt att vindkraftverkens effekt på resmålsvalet är förhållandevis liten, om turistserVICEN och de erbjudna produkterna med innehåll är attraktiva i övrigt. Det kan emellertid bedömas att effekten är betydande vid objekt där vindkraftverken syns tydligt och där turistprodukterna och -tjänsterna bygger på en orörd natur och ett orört landskap. Å andra sidan innebär förbättringen av befintliga vägar och byggande av nya vägar att områdets tillgänglighet förbättras och underlättar möjligheterna att röra sig i området, vilket innebär att området kan användas till exempel som mål för programservice.

Vindkraftsprojektet ökar efterfrågan på inkvarterings- och restaurangtjänster i området. Byggandet av vindkraftverken och kraftledningen ökar efterfrågan på restaurangtjänsterna i området, vilket förbättrar företagets verksamhetsförutsättningar. En del av de anställda som deltar i byggnadsarbetena kan tillbringa längre perioder i området, och förutom restaurangtjänster ökar det även efterfrågan på inkvarteringstjänster.

Av de som svarat på invånarenkäten bedömde 22 procent att Purmo vindkraftsparkprojekt inte har några konsekvenser för turismen. Av de svarande bedömde 5 procent att konsekvenserna för turismen är positiva eller väldigt positiva och 58 procent att de är negativa eller väldigt negativa. Av de svarande kunde 16 procent inte bedöma hur vindkraftsprojektet inverkar på turismen.

8.10.4 Konsekvenser för utnyttjande av naturresurser

Utnyttjandet av naturresurserna i projektområdet är delvis näringsverksamhet (skogsbruk) och delvis rekreation (bärplockning, svampplockning, jakt). I området för vindkraftsparken byggs en del nya vägar och befintliga vägar förbättras. Det här förbättrar möjligheterna att utnyttja området och förbättrar dess tillgänglighet för såväl bär- och svampplockare och jägare som för utövandet av skogsbruk. De nya vägarna och området för kraftledningen minskar skogsarealen något, men träd som fällt i deras områden ger försäljningsintäkter.

Av de som svarat på invånarenkäten ansåg 27 procent att byggandet av Purmo vindkraftspark inte inverkar på bär- och svampplockning. Konsekvenserna för bär- och svampplockning bedömdes som positiva eller väldigt positiva av 7 procent av de svarande och som negativa eller väldigt negativa av 62 procent av de svarande. De konsekvenser som byggandet av vindkraftsparken orsakar för jakt bedömdes som positiva eller väldigt positiva av 7 procent och som negativa eller väldigt negativa av 63 procent. 19 procent av de svarande bedömde att vindkraftsparken inte har någon inverkan på jaktmöjligheterna.

8.11 Konsekvenser för trafik och vägar

8.11.1 Nuläge

Öster om Purmo projektområde, som närmast på knappt 2 kilometers avstånd från projektområdet, går regionväg 741 (Purmovägen/Lillbyvägen). På den östra sidan av den norra delen av projektområdet går även förbindelseväg 17920 (Nybrännsvägen). I den mellersta delen av projektområdet korsas området av förbindelseväg 7390 i öst–västlig riktning (Jeppovägen/Markenvägen). I projektområdet viker förbindelseväg 17903 (Finnabbavägen) av mot söder från förbindelseväg 7390. På den södra sidan av projektområdet och på den västra sidan av den södra delen av området går förbindelseväg 17899 (Åvistvägen/Dalabacksvägen). Väster om projektområdets norra del går förbindelseväg 17901 (Rudbackavägen/Markbyvägen) samt förbindelseväg 17902 (Sorvistvägen) som viker av från förbindelseväg 17901. På den nordvästra sidan av projektområdet, på knappt 9 kilometers avstånd från projektområdet, går riksväg 8 (Europavägen).

Den genomsnittliga dygnstrafiken längs regionväg 741 är cirka 1 200 fordon per dygn, och den tunga trafikens andel är cirka 8–9 procent. Vid den södra delen av projektområdet är den genomsnittliga dygnstrafiken längs regionväg 741 cirka 390 fordon per dygn, och den tunga trafikens andel är cirka 16 procent. Den genomsnittliga dygnstrafiken längs regionväg 7390 är cirka 95–190 fordon per dygn, och den tunga trafikens andel är cirka 17–19 procent. Den genomsnittliga dygnstrafiken längs regionväg 17903 är cirka 81 fordon per dygn, och den tunga trafikens andel är cirka 6 procent. Den genomsnittliga dygnstrafiken längs förbindelseväg 17899 är cirka 50 fordon per dygn, och den tunga trafikens andel är cirka 14 procent. Den genomsnittliga dygnstrafiken längs förbindelseväg 17901 är 81–95 fordon per dygn, och den tunga trafikens andel är cirka 9–12 procent. Den genomsnittliga dygnstrafiken längs förbindelseväg 17902 är cirka 61 fordon per dygn, och den tunga trafikens andel är cirka 5 procent. Den genomsnittliga dygnstrafiken längs

förbindelseväg 17920 är cirka 150 fordon per dygn, och den tunga trafikens andel är cirka 9 procent. Den genomsnittliga dygnstrafiken längs riksväg 8 är cirka 4 700–5 300 fordon per dygn, och den tunga trafikens andel är cirka 16–19 procent. (Tabell 15)

Tabell 15. Trafikmängderna längs landsvägarna i närheten av projektområdet enligt uppgifter från Trafikledsverkets vägregister 2021.

Väg		Genomsnittlig dygnstrafik (GDT, fordon/dygn)	
Nummer	Avsnitt	Fordon	Tunga fordon
741	Bennäs rv 8 – fv 17920 norr	1 900–2 200	150–170
	Platsen vid projektområdet (fv 17920 norr – fv 7390)	1 200	100–110
	Platsen vid projektområdet (fv 7390 – fv 17899)	390	61
	Fv 17899 – rv 738	270–480	43–71
	Kortesjärvi (rv 738 – sv 63)	1 000–1 300	82–120
7390	Projektområdet (rv 741 – fv 17903)	190	34
	Projektområdet (fv 17903 – fv 17899)	95	16
	Fv 17899 – Jeppo fv 7323	180	19
17903	Fv 7390 – fv 17899	81	5
17899	Rv 741 – fv 7390	50	7
17901	Fv 7390 – fv 7394	81–95	7–11
17902	Fv 17901 – rv 8	61	3
17920	Nybrännsvägen	150	13
8	Ytterjeppo rv 19 – Kållby sv 68	4 700–5 300	800–990

I omgivningen av projektområdet har regionväg 741 huvudsakligen en hastighetsbegränsning på 80 km/h. Vid Forsby, Purmo, Lillby, Sandnabba och Storbacka är hastighetsbegränsningen lägre. Förbindelseväg 7390 som går genom projektområdet har huvudsakligen en allmän begränsning på 80 km/h, men vid Marken väster om projektområdet är hastighetsbegränsningen 50 km/h. Längs övriga förbindelsevägar som omger projektområdet är den allmänna begränsningen också huvudsakligen 80 km/h. Längs förbindelseväg 17899 vid Åvist och Kauhajärvi är hastighetsbegränsningen emellertid 50 km/h och längs förbindelseväg 17901 vid Markby är hastighetsbegränsningen 50 km/h. Längs riksväg 8 är hastighetsbegränsningen 100 km/h på den nordvästra sidan av projektområdet.

Regionväg 741, förbindelseväg 17920 och riksväg 8 är asfalterade vägar. Övriga förbindelsevägar i projektområdet och dess omgivning är grusvägar. Körbanan längs regionväg 741 har en bredd på 7,0–7,5 meter på avsnittet norr om förbindelseväg 7390 och 6,0–6,5 meter på avsnittet söder om förbindelseväg 7390. Körbanan längs förbindelseväg 7390 har en bredd på 6,0 meter, men i den västra änden av vägen finns ett vägvagnsintervall som är 7,0 meter brett. Längs förbindelseväg 17903 har körbanan en bredd på 5,7 meter och längs förbindelseväg 17899 har körbanan en bredd på 5,5–6,0 meter. Längs förbindelseväg 17901 har körbanan en bredd på 5,5–5,8 meter och längs förbindelseväg 17902 har körbanan en bredd på 6,0–7,4 meter. Längs förbindelseväg 17920 har körbanan en bredd på 6,0 meter. På den nordvästra sidan av projektområ-

det har körbanan längs riksväg 8 en bredd på 7,0 meter. Våren 2021 hade förbindelsevägarna 7390, 17903, 17899, 17901 och 17902 en menföresbegränsning på 12 ton. Längs vägarna i fråga har det funnits menföresbegränsningar även tidigare år.

Banavsnittet Seinäjoki–Uleåborg går på den västra och norra sidan av projektområdet, som närmast på knappt 8 kilometers avstånd från projektområdet. Banan är elektrifierad och i omgivningen av projektområdet är banan enkelspårig. Längs banan finns inga plankorsningar. Av landsvägarna i omgivningen av projektområdet korsar regionväg 741 norr om projektområdet och förbindelseväg 7390 väster om projektområdet banan och går under den, vilket begränsar ankomsten av specialtransporter från riktningarna i fråga. På den nordvästra sidan av projektområdet korsar även förbindelsevägarna 17921 och 7394 banan och går under den. På den nordvästra sidan av projektområdet korsar förbindelseväg 17902 banan genom en överfartsbro.

I Österbottens landskapsplan 2040 anvisas inga väg- eller banprojekt till projektområdet. Det finns inte heller några andra kända trafikprojekt som skulle beröra projektområdet. I landskapsplanen anvisas förbindelseväg 7390 i omgivningen av projektområdet som förbindelseväg och längs den anvisas en riktgivande cykelled på avsnittet Jeppo–Lillby–Lappfors–Terjärv. Regionväg 741 anvisas som regionväg och längs den anvisas en riktgivande cykelled på avsnittet Pedersöre kommun–Forsby–Purmo–Rytterbacka. Riksväg 8 anvisas som riksväg och genom beteckningen för en ny vägsträckning eller vägsträckning som ska förbättras inklusive anslutningsarrangemang anvisas riksvägsavsnittet Sorvist–Kovjoki, banavsnittet Seinäjoki–Uleåborg anvisas med beteckningen för en huvudbana. För förbättringen av förbindelseavsnittet Vasa–Karleby längs riksväg 8 utarbetas bl.a. vägplaner för avsnitt med omkörningsfiler. En vägplan har utarbetats för stamväg 68 för förbättring av vägen genom en ny överfartsbro i Källby. Källby överfartsbro och förbättringen av Edsevö planskilda korsning blir färdiga under år 2022.

Med tanke på specialtransporter har Purmo projektområde ett utmanande läge eftersom underfartsbroarna i anslutning till banavsnittet Seinäjoki–Uleåborg i närheten av projektområdet begränsar framför allt höga specialtransporter från hamnarna till projektområdet. De hamnar som ligger närmast projektområdet är Jakobstads, Karleby och Vasa hamnar. Från Jakobstads hamn är avståndet till projektområdet cirka 40–50 kilometer, avståndet från Karleby hamn är cirka 65–75 kilometer och avståndet från Vasa hamn cirka 145–190 kilometer beroende på transportrutten. Från de undersökta hamnarna går förbindelser som hör till målvägnätet för stora specialtransporter till riksväg 8 som också är en del av målvägnätet för stora specialtransporter.

Från Jakobstads hamn går en transportled som ingår i målvägnätet för stora specialtransporter längs stamväg 68 fram till anslutningen mellan stamväg 68 och regionväg 747. Därifrån fortsätter transportrutten längs stamväg 68 till förbindelseväg 7412 och vidare till regionväg 741 och vidare till projektområdet via förbindelseväg 7390. De vägar längs transportrutten som fortsätter från anslutningen mellan stamväg 68 och regionväg 747 hör inte till rutterna för målvägnätet för stora specialtransporter, men på rutten i fråga finns inga järnvägsunderfarter. Från Jakobstads hamn går en transportrutten som ingår i målvägnätet för stora specialtransporter även via stamväg 68, regionvägarna 749 och 741 till riksväg 8. Före riksväg 8 korsar regionväg 741 den elektrifierade banan Bennäs–Jakobstad vid Lövä plankorsning som har utrustats med en lyftbar kontaktledning. Den rakaste rutten till projektområdet skulle fortsätta från anslutningen mellan riksväg 8 och regionväg 741 vidare längs regionväg 741, men regionväg 741 korsar Seinäjoki–Uleåborg-banan genom en underfart och lämpar sig därför inte för höga transporter. I korsningen mellan vägen och banan är den tillåtna underfartshöjden 4,66 meter. Från riksväg 8 vore det eventuellt också möjligt att ta sig till projektområdet via förbindelseväg 17902 eftersom förbindelseväg 17902 går över Seinäjoki–Uleåborg-banan via Sorvist överfartsbro. Från förbindelseväg 17902 skulle transportrutten gå via förbindel-

seväg 17901 till förbindelseväg 7390 och projektområdet. Förbindelserna i fråga hör inte till rutterna i målvägnätet för stora specialtransporter.

En transportrutt som är en del av rutterna för målvägnätet för stora specialtransporter går via regionvägarna 756 och 749 samt via gatunätet till riksväg 8 och vidare till Pedersöre. I Pedersöre kan transportrutten till projektområdet fortsätta från riksväg 8 eller stamväg 68 på samma sätt som för Jakobstadsrutterna, med beaktande av vägnätets begränsningar.

Från Vasa hamn går transportrutten som hör till målvägnätet för stora specialtransporter via förbindelsevägarna 6741 och 17663, regionvägarna 673 och 679, riksväg 8, förbindelseväg 7148, regionväg 715, gatunätet, regionväg 717, förbindelseväg 7173 och gatunätet till riksväg 8, varefter rutten fortsätter mot Pedersöre. Från riksväg 8 eller stamväg 68 kan förbindelsen gå på samma sätt som för Jakobstads- och Karlebyrutterna. En alternativ transportrutt som är en del av målvägnätet för stora specialtransporter från Vasa hamn fortsätter från anslutningen mellan förbindelseväg 7148 och regionväg 715 längs regionväg 715 till riksväg 3 varifrån rutten fortsätter via riksvägarna 18 och 16 till riksväg 19, längs vilken rutten fortsätter fram till anslutningen till stamväg 63. Från anslutningen mellan riksväg 19 och riksväg 63 fortsätter transportrutten längs stamväg 63 till regionväg 741 och vidare till projektområdet via förbindelseväg 7390, men vägarna hör inte till rutterna i målvägnätet för stora specialtransporter. På rutten i fråga finns emellertid inga järnvägsunderfarter. De största trafikmängderna längs de granskade transportrutterna finns i omgivningen av Karleby, Jakobstad, Vasa, Korsholm, Laihela och Lappo.

Vid planeringen av transporterna ska de begränsningar som orsakas av det omgivande landsvägsnätet beaktas i synnerhet vad gäller underfarter till banan. Dessutom kan trafiken längs de förbindelsevägar som omger projektområdet eventuellt begränsas av menföresbegränsningar. Transportrutterna preciseras när projektet framskrider men ett preliminärt alternativ till transportrutt visas på bilden nedan (Bild 70).

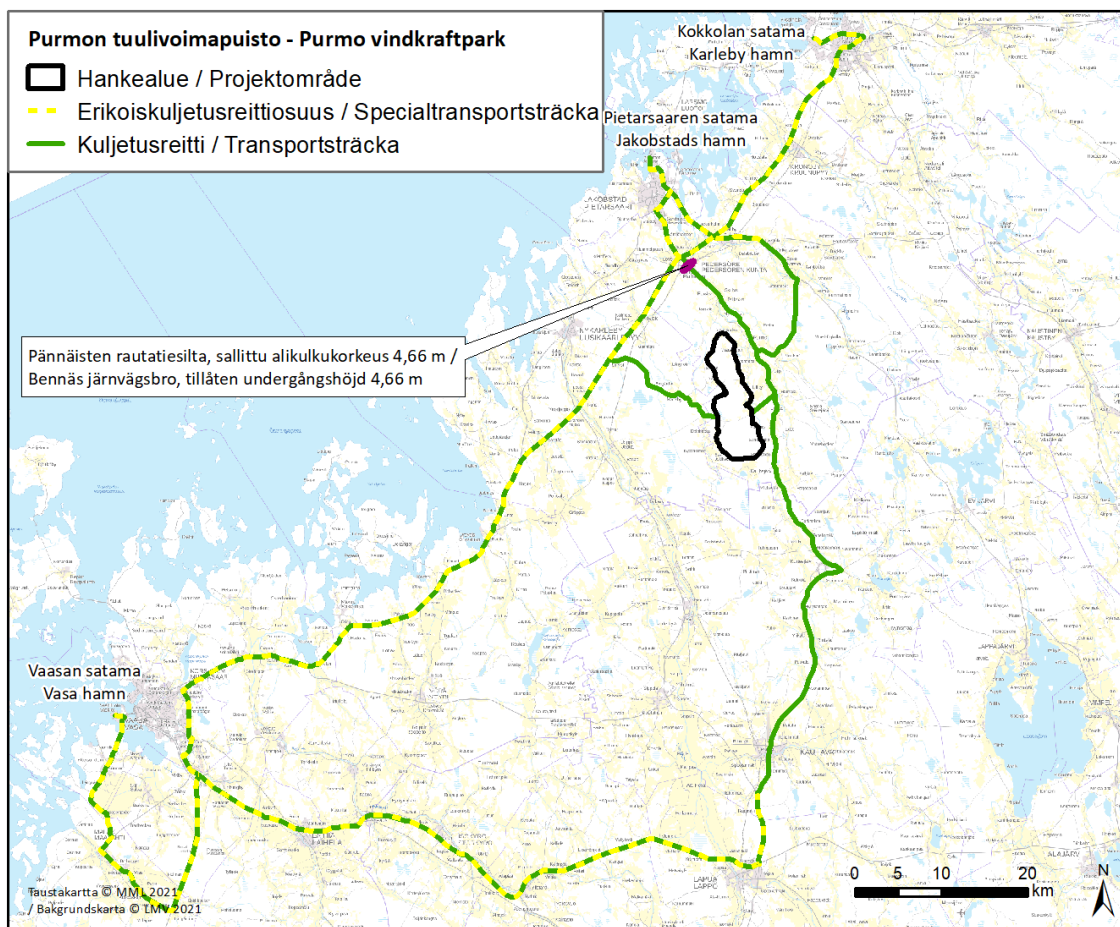


Bild 70. Preliminära alternativ till transportrutter från Karleby, Jakobstads och Vasa hamnar till projektområdet.

Enligt projektets preliminära elöverföringsplan förverkligas den interna elöverföringen i vindkraftsparken huvudsakligen via jordkablar. Mellan elstationerna i projektområdet eller i dess närhet sker elöverföringen med luftledning. För projektets externa elöverföring planeras byggande av en 400 kV:s kraftledning från projektområdet till Sandås elstation i alternativet. I fråga om elöverföringen undersöks sammanlagt fyra alternativa rutten, av vilka tre har underalternativ. I alternativen undersöks tre ruttalternativ för kraftledningen på 400 kV. Två av dessa alternativ innehåller underalternativ. Längden i ALT A1 och ALT A2 är 21,0 kilometer, längden i ALT B 23,2 kilometer och längden i ALT C1 27,8 kilometer och längden i ALT C2 26,8 kilometer.

8.11.2 Konsekvenser

I planalternativet (43 kraftverk) ökar mängden tung trafik med uppskattningsvis cirka 30–100 fordon per dygn under de två år då vindkraftsparken byggs beroende på byggnadskede och transportstorlek. I början av byggnadsskedet, i samband med byggandet av vägar och monteringsfält, sker transporterna så långt det är möjligt huvudsakligen i projektområdet och trafiken uppgår till uppskattningsvis cirka 80–100 fordon per dygn. I slutet av byggnadsskedet, i samband med byggandet av vindkraftverkens fundament och själva

kraftverken, ökar trafiken längs de privata vägarna/skogsbilvägarna i vindkraftsparken och längs förbindelsevägarna 7390 och 17903 med uppskattningsvis cirka 30–40 fordon per dygn. Dessutom ökar eventuellt trafiken längs regionväg 741 och förbindelsevägarna 17902 och 17901 uppskattningsvis med cirka 12–16 fordon per dygn. Eftersom det även byggs en betongstation i projektområdet, och eftersom även vattnet och stenmaterialet fås från projektområdet, skulle endast cement- och ståltransporterna använda vägnätet utanför projektområdet i samband med tillverkningen av fundamenten.

I genomförandealternativ ALT1 är ökningen av den tunga trafiken i projektområdet cirka 16–110 procent jämfört med de nuvarande totala trafikmängderna, och cirka 88–630 procent jämfört med mängden tung trafik. I förhållande till vägens nuvarande totala trafikmängder kan trafiken ungefär fördubblas men mängden tung trafik kan sjudubblas. Trafikmängderna längs vägen förblir däremot måttliga i sin helhet. På grund av trafikökningen kan trafikens smidighet försämrats något längs förbindelseväg 7390. Även den upplevda trafiksäkerheten och förhållandena för gång- och cykeltrafik kan försämrats. Baserat på dessa bedöms de trafikkonsekvenser som riktas till förbindelseväg 7390 vara måttliga.

I genomförandealternativ ALT1 är ökningen av den tunga trafiken för förbindelseväg 17903 cirka 37–120 procent jämfört med de nuvarande totala trafikmängderna, och cirka 600–2 000 procent jämfört med mängden tung trafik. I förhållande till vägens nuvarande totala trafikmängd kan trafiken ungefär fördubblas men mängden tung trafik kan bli ungefär tjugo gånger större. Trafikmängden längs vägen förblir däremot måttlig i sin helhet. På grund av trafikökningen kan trafikens smidighet försämrats något längs förbindelseväg 17903. Även den upplevda trafiksäkerheten och förhållandena för gång- och cykeltrafik kan försämrats. Baserat på dessa bedöms de trafikkonsekvenser som riktas till förbindelseväg 17903 vara måttliga.

I genomförandealternativ ALT1 kan trafiken öka längs regionväg 741 om transporter i anslutning till vindkraftverkens fundament eller själva kraftverken körs längs vägen. Ökningen av den tunga trafiken längs regionväg 741 är cirka 1–6 procent jämfört med de nuvarande totala trafikmängderna, och cirka 7–37 procent jämfört med mängderna av tung trafik. I förhållande till vägens nuvarande totala trafikmängder ökar trafiken något och i förhållande till nuvarande mängder av tung trafik kan den tunga trafiken öka med drygt en tredjedel. Trafikens smidighet längs regionväg 741 försvagas knappt till följd av den ökade trafiken, men den upplevda trafiksäkerheten och förhållanden för gång- och cykeltrafik kan försämrats. Baserat på dessa bedöms de trafikkonsekvenser som riktas till regionväg 741 vara måttliga.

I genomförandealternativ ALT1 kan trafiken öka längs regionväg 17901 om transporter i anslutning till vindkraftverkens fundament eller själva kraftverken körs längs vägen. Ökningen av den tunga trafiken för förbindelseväg 17901 är cirka 15–20 procent jämfört med den nuvarande totala trafikmängden, och cirka 170–230 procent jämfört med mängden tung trafik. I förhållande till den nuvarande totala trafikmängden kan trafiken öka med cirka en femtedel, men mängden tung trafik kan drygt tredubblas. Trafikmängden längs vägen förblir däremot väldigt måttlig i sin helhet. På grund av trafikökningen kan trafikens smidighet försämrats något längs förbindelseväg 17901. Även den upplevda trafiksäkerheten och förhållandena för gång- och cykeltrafik kan försämrats. Baserat på dessa bedöms de trafikkonsekvenser som riktas till förbindelseväg 17901 vara måttliga.

I genomförandealternativ ALT1 kan trafiken öka längs regionväg 17902 om transporter i anslutning till vindkraftverkens fundament eller själva kraftverken körs längs vägen. Ökningen av den tunga trafiken för förbindelseväg 17902 är cirka 20–26 procent jämfört med den nuvarande totala trafikmängden, och cirka 400–530 procent jämfört med mängden tung trafik. I förhållande till den nuvarande totala trafikmängden kan trafiken öka med cirka en fjärdedel, men mängden tung trafik kan drygt sexdubblas. Trafikmängden längs vägen förblir däremot väldigt måttlig i sin helhet. På grund av trafikökningen kan trafikens smidighet försämrats något längs förbindelseväg 17902. Även den upplevda trafiksäkerheten och förhållandena för gång-

och cykeltrafik kan försämrats. Baserat på dessa bedöms de trafikkonsekvenser som riktas till förbindelseväg 17902 vara måttliga.

På transportrutten från den valda hamnen ökar trafiken genom transporterna av komponenter till vindkraftverken och resningsutrustningen. Den trafikökning som uppstår genom dessa transporter är emellertid relativt sett liten och vägarna från hamnarna lämpar sig för tung trafik.

De mest betydande konsekvenserna för trafiken som uppstår under byggandet av vindkraftsparken orsakas genom specialtransporter som anländer till området. Vindkraftverkens rotorblad transporteras som över 50 meter långa specialtransporter, vilket innebär att i synnerhet dessa innebär konsekvenser för trafiken. När de rör sig orsakar specialtransporterna en betydande men kortvarig och tillfällig olägenhet för den övriga trafiken längs hela transportrutten. På grund av specialtransporter kan det till exempel bli nödvändigt att begränsa trafiken vid anslutningarna när transporterna svänger eller att tillfälligt flytta bort trafikmärken, portaler eller trafikljus. De tyngsta delarna av vindkraftverken, nacellen och maskinrummet, väger cirka 100 ton. Broarnas, trummornas och vägarnas bärförmåga längs transportrutten och underfarternas höjd ska kontrolleras med tanke på specialtransporterna. De olägenheter som specialtransporterna orsakar för vägtrafiken är mycket beroende av transportrutten och -tidpunkten. De delar av vindkraftverken som transporteras som specialtransporter anländer sannolikt till Kristinestads, Kaskö eller Vasa hamn, och det är sannolikt att största delen av specialtransporterna anländer från någon av hamnarna. Transportsträckan är då cirka 40–150 kilometer lång. Den rutt som specialtransporterna använder fastställs i samband med den fortsatta planeringen och den kan då uppskattas noggrannare.

Enligt den preliminära tidtabellen är varaktigheten av de konsekvenser som uppstår under byggnadsarbetena cirka ett år. Transportmängderna fördelas ganska jämnt över den uppskattade byggnadstiden. Transportmängderna är sannolikt störst i samband med att vägar och monteringsfält byggs och fundament gjuts. Avsikten är emellertid att stenmaterialet så långt det är möjligt skaffas från närområdena, vilket innebär att transporterna av stenmaterial nödvändigtvis inte märkbart ökar trafiken utanför planområdet. Förbättringsåtgärder för vägarna har en positiv effekt på vägarnas kondition och köregenskaper i framtiden.

8.12 Konsekvenser för luftfartssäkerhet, radarverksamhet och kommunikationsförbindelser

8.12.1 Nuläge

8.12.1.1 Flygtrafik

Den närmaste flygstationen är Karleby–Jakobstads flygplats som ligger cirka 23 kilometer nordost om projektområdet. Projektområdet ligger i flygplatsens höjdbegränsningsområde, där den högsta tillåtna höjden av en topp är 340 meter över havet (Bild 71). Den flygplats som ligger närmast projektområdet är Kauhava flygplats cirka 29 kilometer söderut från projektområdet. Vid den privata flygplatsen i Kauhava utövas aktiv segel- och motorflygsverksamhet och motorflygsverksamhet med små och ultralätta flygplan. I Kauhava finns även en reservlandningsplats längs stamväg 63 i närheten av Kauhava flygplats.

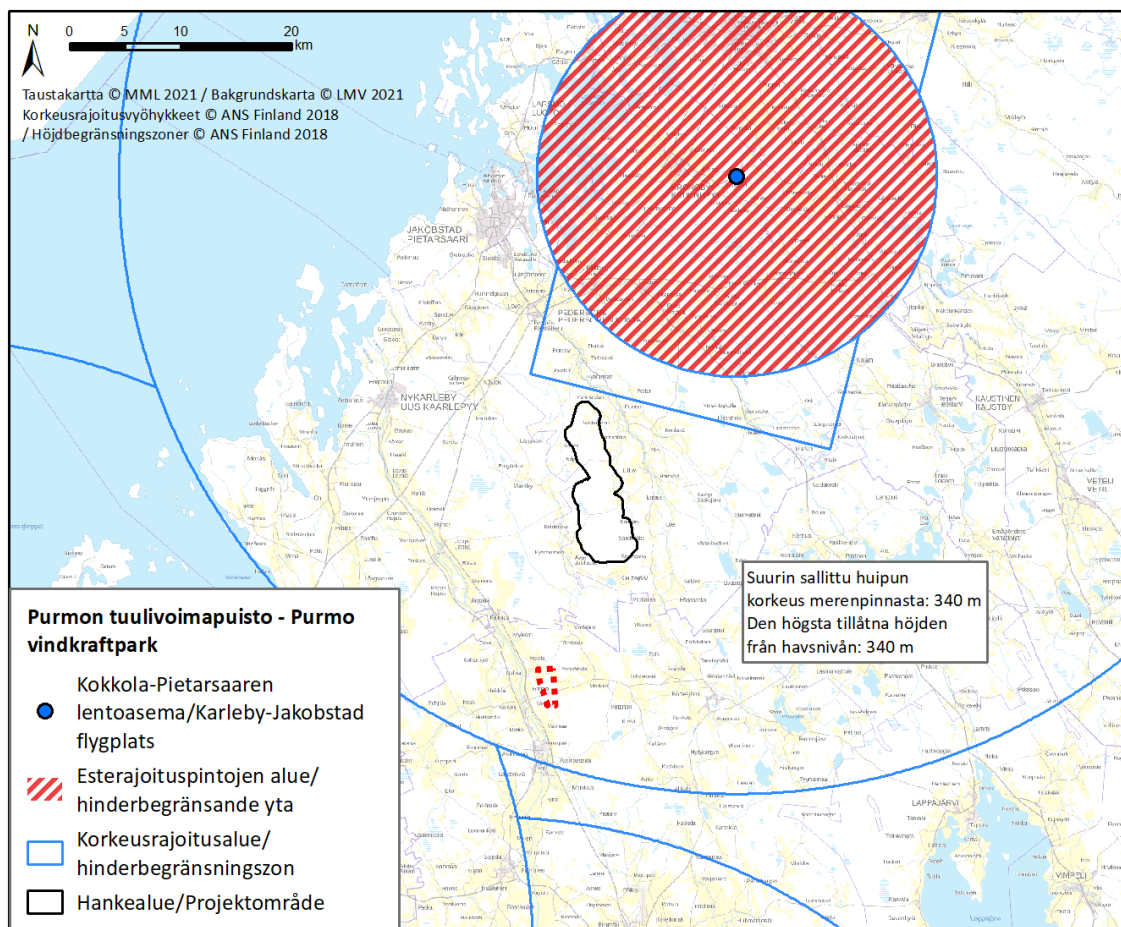


Bild 71. Området för flyghinderytor och höjdbegränsningsområden för Karleby–Jakobstads flygplats.

8.12.1.2 Radarsystem

Vid vindkraftsprojekt ska ett utlåtande begäras från Försvarsmakten om projektets konsekvenser för Försvarsmaktens radarverksamhet. Utlåtandet begärs senast innan bygglov söks. Försvarsmakten har avgett ett utlåtande om projektet i fråga om 48 kraftverk. Enligt utlåtandet motsätter sig Försvarsmakten inte byggandet av de kraftverk som ingår i planen i Purmoområdet. Vid den fortsatta planeringen begärs ett utlåtande av Försvarsmakten om ett mer detaljerat antal kraftverk och deras lägen.

Enligt Digita Oy:s tv-karttjänst sker tv-mottagningen i projektområdet från sändstationen i Kronoby som ligger nordost om området (Bild 72). Radio- och tv-stationen i Lappo ligger söder om vindkraftsparken. Synlighetsområdena för stationerna i Kronoby och Lappo överlappar varandra runt projektområdet.

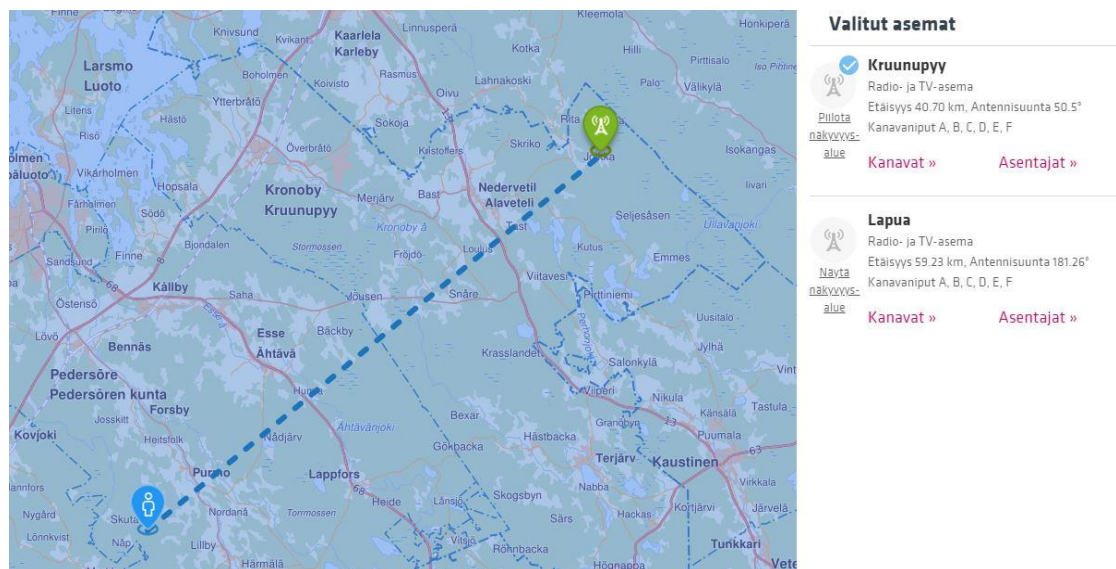


Bild 72. Antenn-tv-mottagningen i omgivningen av Purmo projektområde. Sändarstationen i Kronoby har markerats med en grön sändarstationsbeteckning. Det ungefärliga läget för Purmo vindkraftspark har markerats med blå beteckning. Radio- och tv-stationen i Lappo ligger söder om projektområdet. (Digita Oy 2021)

8.12.2 Konsekvenser för luftfartssäkerheten

Vindkraftsparker förutsätter flyghindertillstånd i enlighet med luftfartslagen (864/2014 158 §) som beviljas av luftfartsförvaltningen. Flyghindertillstånd ska finnas för byggande av alla över 30 meter höga anordningar, byggnader, konstruktioner och märken. I fråga om vindkraftsparker söks tillstånd separat för varje kraftverk. Beslut om flyghindertillstånd fattas av Trafik- och kommunikationsverket Traficom. Till ansökan om flyghindertillstånd bifogas Fintraffic Lennonvarmistus Oy:s utlåtande om flyghinder. Flyghindertillstånd söks först efter den slutliga planen för genomförandet efter att planen blivit färdig.

Vindkraftverken ska märkas ut av flygsäkerhetsskäl. Krav på flyghinderljus baserar sig på luftfartsbestämelsen AGA M3-6. Den högsta punkten för de planerade vindkraftverkens rotorblad överskrider 150 meter, vilket innebär att vindkraftverken ska markeras med blinkande vita flyghinderljus med hög effekt ovanpå maskinrummet. Alla ljus ska blinka samtidigt. Nattetid ska det också finnas röda fasta flyghinderljus. Flyghinderljusens effekt är starkare på dagen än på natten. Vid förhållanden med god sikt kan flyghinderljusens nominella ljusstyrka minskas. Detaljerade bestämmelser för flyghinderljus ingår i flyghindertillståndet.

Den närmaste flygplatsen ligger på cirka 29 kilometers avstånd söder om projektområdet. Flygplatsen består av en start- och landningsbana där inflygnings- och utflygningssektorerna riktar sig mot vindkraftsparken.

8.12.3 Konsekvenser för radarfunktionen

Meteorologiska institutets väderradar ligger så långt från planområdet att projektet inte inverkar på deras funktion.

8.12.4 Konsekvenser för kommunikationsförbindelser

I vissa fall har vindkraftverk konstaterats orsaka störningar för antenn-tv-mottagningen i närheten av kraftverk. Ett vindkraftverk kan också bryta av en radiolänkförbindelse om kraftverket ligger rakt mellan sändaren och mottagaren. Förekomsten av störningar beror på kraftverkens läge i förhållande till sändarmasten och tv-mottagarna.

Enligt Digita Oy:s karttjänst sker tv-mottagningen i närheten av projektområdet från sändstationen i Kronoby. På den sydvästra–västra sidan av Purmo vindkraftspark där störningar i teorin kan uppstå finns bebyggelse i synnerhet i Åvistområdet. Söder om projektområdet ligger emellertid Lappo tv- och radiostation vars synlighetsområde sträcker sig till den sydvästra och västra sidan av Purmo vindkraftspark. Det är därför osannolikt att det uppstår störningar. Enligt Digita Oy:s utlåtande har inget skuggområde konstaterats i influensområdet.

8.13 Säkerhets- och miljörisker

De säkerhets- och miljörisker som orsakas av vindkraftsparken fördelas i risker som uppstår under byggnadsarbetena och i risker under driften. Nedläggningen av vindkraftsparken och rivningen av konstruktionerna kan orsaka liknande risker som byggandet.

Under vindkraftsparkens drift ansluter de eventuella säkerhetskonsekvenserna till eldsvådor eller att rotorbladen söndras samt de farliga situationer som uppstår när is lösgörs från konstruktionerna på vintern. I vindkraftverkens maskineri och den utrustning som behövs för byggandet används kemikalier. Dessutom kan vindkraftsparken orsaka säkerhetsrisker för flygtrafiken. Influensområdet för vindkraftsparkens miljörisker begränsas huvudsakligen till kraftverkens näromgivning.

I anknytning vindkraftverken finns inga betydande olycksrisker och deras konsekvenser för säkerheten är mycket små. Även om olycksriskerna i verkligheten är väldigt sällsynta kan invånarna emellertid vara rädda för sådana.

8.13.1 Olycksrisker som orsakas av byggnads- och rivningsarbeten

Vid resningen av vindkraftverken och andra byggnadsarbeten ska byggnads- och arbetskyddsbestämmelser följas för att förebygga olyckor. Vid transporter och monteringar av delar till vindkraftverk ska tillverkarens transport- och monteringsanvisningar följas.

För resningen svarar ett företag som certifierats av kraftverkstillverkaren. Företaget innehar nödvändigt specialkunnande om säkerhetsfrågor i anslutning till resningsarbetet.

För byggarbetsplatsen utarbetas säkerhetsanvisningar för byggnadstiden som alla som arbetar i området förbinder sig att följa.

8.13.2 Olycksrisker under driften

För driften utarbetas säkerhetsanvisningar för driftstiden.

8.13.2.1 Risken för att vindkraftverk går sönder och att delar lossnar

Vindkraftverken är utrustade med skyddssystem som stoppar kraftverket på ett kontrollerat sätt om det upptäcker avvikelser i de värden som meddelats av tillverkaren. Det är väldigt osannolikt att ett vindkraftverk skulle gå sönder på ett sådant sätt att det skulle lossna delar. Om ett vindkraftverk skulle gå sönder så att det lossnar delar skulle det med största sannolikhet ske vid hård storm. I sådana fall kan det antas att ingen rör sig i närheten av vindkraftverken och att ingen därför skulle kunna bli skadad som följd av att fallande kraftverksdelar.

8.13.2.2 Isbildning under vintern

På vintern kan det bildas is på vindkraftverkets fasta konstruktioner och rotorblad under driftspauserna. Is som bildas på de fasta konstruktionerna faller rakt ner intill kraftverket när den lossnar, men is från rotorbladen kan flyga längre bort. Is som lossnar från rotorbladen faller däremot vanligtvis innanför rotorns diameter, det vill säga i det här faller på 85 meters radie.

Isbildning förekommer sällan. I området för vindkraftsparken rör sig få människor framför allt vintertid, och risken för olyckor som följd av lossnande is är därför väldigt liten. På grund av befintliga risker rekommenderas emellertid att de som rör sig i området håller ett tillräckligt skyddsavstånd till kraftverken under vintern. I området placeras skyltar som varnar för fallande is. De kraftverk som planerats till Purmo vindkraftspark har huvudsakligen placerats på över 100 meters avstånd från de befintliga skogsvägarna. Även det skidspår som går i området ligger i regel på cirka 300 meters avstånd från det närmaste kraftverket.

Olika kraftverkstillverkare har olika automatiska metoder för att identifiera isbildning, till exempel följande:

Obalans och vibrationer

Om rotorbladen fryser sker det ofta ojämnt. De viktskillnader som uppstår i rotorbladen leder på så sätt till att det uppstår obalans i kraftöverföringen via rotorns rotation. Detta leder till vibrationer som identifieras med sensorer som monteras i kraftverket.

Jämförelse av driftsparametrar

Vindkraftverkets driftsparametrar registreras hela tiden när det är i bruk. På så sätt kan vindkraftverkets effekter hela tiden jämföras med tidigare värden vid motsvarande vindhastighet. När rotorbladen fryser förändras deras aerodynamiska profil och kraftverkets effekt sjunker. Detta upptäcks som avvikelser i det förväntade värdet. Detta identifieringsalternativ fungerar även om rotorbladen skulle ha frusit jämnt det vill säga symmetriskt.

Jämförelse av olika mätvärden från vindsensorerna

En koppanemometer och en ultraljudsanemometer monteras på vindkraftverken. Båda anemometrarna ska värmas upp, men koppanemometern har delar där det kan samlas is vid stränga förhållanden, vilket leder till att den uppmätta vindhastigheten är lägre. Mätresultaten från båda anemometrarna jämförs med varandra.

Automatiska larmsystem identifierar bildningen av is och varje felmeddelande meddelas till distansövervakningen och vindkraftverket kan stoppas.

Sammanfattningsvis kan det konstateras att risker som orsakas både av is som lossnar från vindkraftverkets rotorblad och delar som lossnar från kraftverket är väldigt osannolika. Det finns endast lite information om

olyckor som skulle ha orsakats av vindkraftverk. Detta beror på att olyckorna har varit få i förhållande till vindkraftverkens antal. Bland annat enligt ett beslut av Sveriges miljödomstol (M 3735-09) är riskerna för att delar eller is lossnar från vindkraftverken "försvinnande små". Miljödomstolen motiverar detta bland annat med att maskintillverkarna enligt artikel 5 i EU:s maskindirektiv, som även berör Finland, ska uppfylla de säkerhets- och hälsokrav som fastställs i direktivet. Om eventuella risker ska man dessutom meddela till användarna, om risker finns.

8.13.3 Vindkraftverkens säkerhetskONSEKVENSER FÖR VÄGAR

Alla kraftverk i vindkraftsparken ligger längre bort från allmänna vägar än vad som anges som det minsta tillåtna avståndet mellan vindkraftverk och landsvägar i Trafikverkets anvisning 1816/065/2012 "Anvisning om krav på avstånd från vindkraftverk till landsvägar och järnvägar". Dessutom ligger vindkraftsparken så att den inte bildar något särskilt störande element för väganvändarnas sikt.

8.13.4 Risken för eldsvåda

Eldsvådor kan uppstå i ett vindkraftverk endera på grund av en mekanisk driftsstörning eller en extern orsak, såsom blixtnedslag eller skogsbrand. Brandsäkerhetsstandarderna för moderna vindkraftverk är så höga att brandrisken är väldigt liten. Vindkraftverk är utrustade med branddetektorer som automatiskt stänger av vindkraftverket när de upptäcker rök och de kan på så sätt förebygga egentliga eldsvådor. De flesta kraftverkstyper kan utrustas med automatisk släckutrustning som släcker elden i maskinrummet innan den tar fart.

Eldsvådor som uppstår uppe i vindkraftverkets maskinrum eller i rotorbladen är svåra att släcka externt. Till exempel är det inte nödvändigtvis möjligt att snabbt få en tillräckligt hög lyftkran till brandplatsen. I sådana fall har räddningsmyndigheterna i uppgift att evakuera närområdet och isolera området för att förebygga ytterligare olyckor. Utgångspunkten är att vindkraftverken placeras på tillräckligt långt skyddsavstånd till exempel från allmänna vägar så att inte ens ett brinnande vindkraftverk orsakar fara för utomstående.

8.13.5 Miljörisker som uppstår genom kemikalieläckage

I maskinrummet i varje kraftverk används en del olja som smörjmedel, till exempel för att minska friktionen i växlar. Oljemängden i maskinrummet varierar mellan 300 och 1 500 liter beroende på turbin typ. I maskinrummet används dessutom cirka 100–600 liter kylvätska.

Kemikalimängden och eventuella läckage följs upp i realtid via ett automationssystem. Information om ytnivån förmedlas till kontrollrummet i realtid. På så sätt säkerställs att eventuella läckage upptäcks i ett så tidigt skede som möjligt. Vindkraftverkets maskinrum är indelat i avdelningar så att eventuella vätskeläckage inte hamnar i hela maskinrummet. Dessutom har avrinningsbassänger byggts för kemikalier. På så sätt kan kemikalier inte rinna ner från maskinrummet, utan servicepersonalen kan samla upp det på ett kontrollerat sätt. Genom utbildning av servicepersonalen och rätt utrustning säkerställs att det finns ändamålsenliga resurser för hanteringen av ämnena i fråga. Risken för utsläpp av kemikalier i anslutning till kraftverken kan hanteras genom regelbundet underhåll och en beredskapsplan. Sammanfattningsvis konstateras att risken för att det läcker ut olja och kylvätska i omgivningen är väldigt liten på grund av åtskilliga skydds-konstruktioner och korrekta arbetspraxis.

I samband med vindkraftverkens underhåll behandlas maskinolja och andra kemikalier, men säkerhetsfrågor och hantering av kemikalier är en väsentlig del av servicepersonalens expertis. Av denna orsak bedöms risken för att farliga ämnen sprids i omgivningen som obetydlig och lokal.

Vid byggande och rivning av vindkraftsparken uppstår miljörisker som är vanliga vid jordbyggnadsarbeten, det vill säga transportutrustning och arbetsmaskiner kan vid olycksituationer orsaka förorening av marken och på så sätt yt- och grundvattnet som följd av olje- eller bränsleläckage. I samband med transporter och byggnadsarbeten används dock ändamålsenlig och underhållen utrustning, och underhållsarbeten och bränsledistribution görs inte i vindkraftsparkens eller byggnads- och servicevägarnas område. Vindkraftverket ligger inte i klassificerade grundvattenområden och byggnads- eller servicevägarna går inte i något grundvattenområde eller i den omedelbara närheten av vattendrag.

8.14 Konsekvenser för klimatet och luftkvaliteten

8.14.1 Vindkraftsprojektets livscykel och identifiering av klimatkonsekvenser

Med tanke på klimatkonsekvenser och bedömningen av dem består livscykeln för ett vindkraftsprojekt av fyra centrala skeden: vindkraftsparkens och elöverföringens material- och produktskede, vindkraftsparkens och elöverföringens byggskede, vindkraftsparkens driftsskede samt nedläggningen och rivningen av vindkraftsparken och elöverföringen, det vill säga slutet av livscykeln (**Virhe. Viitteen lähde ei löytynyt.**).

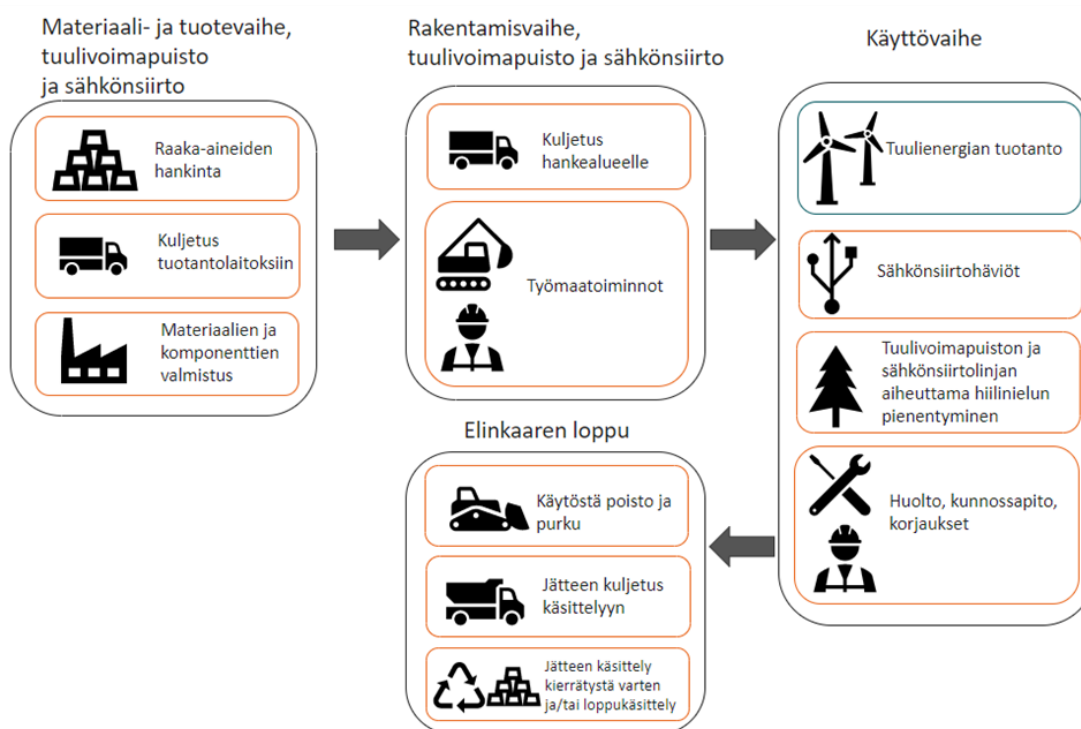


Bild 73. Beskrivning av det undersökta vindkraftsprojektet.

Med tanke på klimatutsläppen består det mest betydande skedet i vindkraftsprojektets livscykel av tillverkningen av vindkraftsparken och dess infrastruktur, material och produkter, byggandet av vindkraftsparken och dess elöverföring samt rivningen av vindkraftsparken och hanteringen av det avfall som uppstår. De växthusgasutsläpp och andra utsläpp i luften som uppstår genom den egentliga produktionen av vindenergi under vindkraftsparkens driftsskede är däremot små.

Under vindkraftsprojektets livscykel uppstår direkta klimatkonsekvenser genom utsläpp av växthusgaser som bildas särskilt vid tillverkningen av råmaterial och delar till vindkraftverken, transporten av delar till vindkraftverken och annat material till och i planområdet under byggandet, vid byggnadsarbetena i planområdet, vid åtgärder i underhålls- och serviceskedet samt vid nedläggningen av vindkraftverken. Av de ovan nämnda utsläppen uppstår största delen genom tillverkningen av material och transporterna. Byggandet av vindkraftsprojektet orsakar dessutom förändringar för de kolsänkor som bildas genom vegetationen i planområdet.

De klimatkonsekvenser som uppstår genom vindkraftsprojekt omfattar även vindkraftsparkens elöverföring. De klimatkonsekvenser som uppstår under elöverföringens livscykel uppstår genom utsläpp av växthusgaser som bildas vid produktionen och tillverkningen av material och produkter som behövs för elöverföringen, såsom råmaterial för kraftledningen och nödvändiga konstruktioner, transporter av kraftledningen och konstruktionerna till planområdet samt när kraftledningen och dess konstruktioner tas ur bruk. Förluster vid elöverföringen orsakar också negativa klimatkonsekvenser. Byggandet av kraftledningen har konsekvenser för de kolsänkor som bildas av vegetationen.

Klimatkonsekvenserna beror mycket på hur länge vindkraftverket är i drift: genom att förlänga vindkraftverkets driftsålder är det å ena sidan möjligt att minska klimatkonsekvenserna under vindkraftverkets livscykel på årsnivå och å andra sidan möjligt att öka den producerade totala mängden av förnybar energi för ett kraftverk. Vindkraftverken har i allmänhet en bruksålder på cirka 20–30 år och driftsåldern för de nyaste kraftverken kan vara över 30 år. Kraftledningen har en driftsålder på minst 40 år. Även återvinningen av vindkraftverket när det tagits ur bruk inverkar på utsläppen under dess livscykel.

På grund av variationerna i vindkraftsproduktionen behövs olika metoder för att upprätthålla balansen i elsystemet. Vindkraftsproduktionens effekt på det egentliga behovet av reglerkraft beror bland annat på hur förutsebarheten utvecklas för energisystemet, ellagringen, efterfrågefleksibiliteten och produktionen. Reglerkraftens klimatkonsekvenser beror däremot på dess produktionsform. I Finland produceras numera största delen av reglerkraften med vattenkraft eller importeras från andra nordiska länder som har vattenkraftsproduktion som lätt kan regleras. Vattenkraftsproduktionens klimatkonsekvenser är i samma storleksklass som vindkraftsproduktionens.

Positiva klimatkonsekvenser som ansluter till vindkraft bildas när vindkraften ersätter el som producerats med bränsle som är mer skadligt för klimatet och framöver även alltmer övrig energiförbrukning när samhället, till exempel trafiken, elektrifieras. Detta kan också ha positiva konsekvenser för den lokala luftkvaliteten. Hur mycket vindkraften inverkar på minskningen av utsläpp beror på vilken slags elproduktion och annan energiproduktion som ersätts med vindkraft under vindkraftsparkens driftstid. I Norden kommer produktionsstrukturen för el att bli alltmer utsläppsnål, vilket innebär att vindkraften ersätter energiproduktionsformer som är mer utsläppsnåla än i dag.

8.14.2 Utgångspunkter för bedömningen

När Purmo vindkraftspark blir klar producerar den el för det nationella nätet. Parkens sammanlagda nettoproduktion av el är cirka 155 GWh–1 235 GWh (6–10 MW:s kraftverk) per år. Beräkningen av produktionen baserar sig på en försiktig bedömning där kraftverken skulle producera endast en tredjedel av sin nominella effekt per år trots att produktionen för de nyaste kraftverken redan närmar sig cirka hälften av sin nominella effekt.

Alternativ som undersöks i processen för miljökonsekvensbedömningen:

- kraftverkens layout alternativ 1 (ALT1) 43 kraftverk (6–10 MW:s kraftverk)

- kraftverkens layout alternativ 2 (ALT2) 37 kraftverk (6–10 MW:s kraftverk)
- kraftverkens layout alternativ 3 (ALT3) 9 kraftverk (6–10 MW:s kraftverk)
- elöverföringens alternativ 1 (ALT A1) 21 km
- elöverföringens alternativ 2 (ALT A2) 21 km
- elöverföringens alternativ 3 (ALT B) 23,2 km
- elöverföringens alternativ 4 (ALT C1) 27,8 km
- elöverföringens alternativ 5 (ALT C2) 26,8 km
- elöverföringens alternativ 6 (ALT D1) 23,2 km
- elöverföringens alternativ 7 (ALT D2) 15,1 km

I 0-alternativet genomförs vindkraftsprojektet inte, vilket innebär att det inte uppstår några klimatkonsekvenser i anslutning till vindkraftsparkens material, byggande, driftsskede och nedläggning. I 0-alternativet går man samtidigt miste om elproduktionen under vindkraftsparkens livscykel, och produktionen ersätts med någon annan slags elproduktion.

Vid bedömningen av klimatkonsekvenserna utnyttjas i tillämpliga delar Miljöministeriets publikation 2021:18 "Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely".

Tabell 16. Egenskaper och utgångsuppgifter som är centrala med tanke på bedömningen av projektets klimatkonsekvenser.

Beskrivning	Mängd	Enhet
Antal kraftverk i alternativen	43 (ALT1), 37 (ALT2) och 9 (ALT3)	st.
Elöverföringsalternativ och genomförandesätt	12,1–27,8 6 luftledningsalternativ samt jordkabel i ALTD1	km
Livscykelns längd	30	a
Nominell effekt	6–10	MW
Kraftverkens totala höjd	300	m
Torntyp (huvudmaterial)	ståltorn	
Grundläggningssätt	betong	
Placeringsort	Pedersöre	kommun
Transportsträcka och -sätt för kraftverksdelarna (+ övrigt byggnads-material)	Längs landsvägar Jakobstad (40–50 km), Karleby (65–75 km) och Vasa	km

(145–190 km).

*vid bedömningen används ett avstånd på 105 km, vilket är ett genomsnitt av de maximala avstånden

Planerat inledningsår för produktionen 2027

Vindkraftsparkens område:

ALT 1: 86

ALT 2: 74

ALT3: 18

(cirka 2 hektar per vindkraftverk inkl. kraftverksplatser, servicevägar, kabellinjer)

Skogsmark som försvinner vid vindkraftsparken och elöverföringslinjen samt dess areal

Elöverföring: ha

ALT A1: 107

ALT A2: 107

ALT B: 99

ALT C1: 120

ALT C2: 117

ALT D1: 14

ALT D2: 50

8.14.3 Granskning och beräkning av klimatkonsekvenser

I granskningen och beräkningen av vindkraftsprojektets klimatkonsekvenser under dess livscykel ingår utsläpp från fyra centrala skeden: 1) vindkraftsparkens och elöverföringens material- och produktskede; 2) vindkraftsparkens och elöverföringens byggnadsskede; 3) vindkraftsparkens driftsskede samt 4) nedläggningen och rivningen av vindkraftsparken och elöverföringen. Dessutom undersöks projektets konsekvenser för kolsänkan som en del av byggnadsskedet.

Det ska beaktas att bedömningen av klimatkonsekvenserna och de utsläppsberäkningar som gjorts här baserar sig på de projektuppgifter som är tillgängliga i MKB-skedet samt på annat tillgängligt offentligt material. Detta innebär att beräkningarna är grova och främst visar klimat- och utsläppskonsekvensernas storleksklass. Noggrannare och mer detaljerade utsläppsberäkningar kan göras först baserat på noggranna konstruktions- och byggnadsplaner, till exempel i bygglovsskedet och i samband med genomförandet. Bedömningen begränsas till undersökning av klimatkonsekvenser och den omfattar ingen behandling av frågor som berör luftkvalitet. Vindkraftsparken har i praktiken inga konsekvenser för luftkvaliteten. Luftutsläpp från förbränningsmotorer till arbetsmaskiner och fordon som används vid byggandet och underhållet

av vindkraftsturbinerna och kraftledningen är obetydliga och de ökar inte luftutsläppen i kommunerna och landskapen i projektområdet.

8.15 Sammanfattning av konsekvenserna

Tabellerna nedan (Tabell 17, Tabell 18 och Tabell 19) innehåller sammanställningar av konservativt uppskattade och beräknade centrala livscykelutsläpp för projekialternativen ALT1, ALT2 och ALT3 för Purmo vindkraftspark. Vid tolkningen av resultaten bör det beaktas att alla byggnadsinvesteringar orsakar utsläpp (koltopp för byggandet).

Tabell 17. Genomsnittliga utsläpp av koldioxidekvivalenter i livscykelkedan som är centrala med tanke på de klimatkonsekvenser som orsakas av Purmo vindkraftsprojekt*.

	ALT 1 (43 kraftverk) tCO ₂ ekv	ALT 2 (37 kraftverk) tCO ₂ ekv	ALT 3 (9 kraftverk) tCO ₂ ekv
Vindkraftsparkens material- och produktskede	141 000–235 000	121 000–202 000	30 000–49 000
Vindkraftsparkens byggnadsskede (transporter, byggande, kolsänkor)	4 200–4 400	3 200–3 400	1 400–1 500
Slutet av vindkraftsparkens livscykel, dvs. rivning	13 100–13 800	11 300–11 900	2 700–2 900
Sammanlagt	158 300–253 200	135 500–217 300	34 100–53400

*Kraftverkstypen väljs i ett senare skede av projektplaneringen. Utsläppen har uppskattats för 6–10 MW enhetseffekter. Siffrorna är riktgivande uppskattningar.

Tabell 18. Genomsnittliga utsläpp av koldioxidekvivalenter i livscykelkedan som är centrala med tanke på de klimatkonsekvenser som orsakas av elöverföringen i anslutning till Purmo vindkraftsprojekt*.

	ALT A1 (21 km) tCO ₂ ekv	ALT A2 (21 km) tCO ₂ ekv	ALT B (23,2 km) tCO ₂ ekv	ALT C1 (27,8 km), tCO ₂ ekv
Elöverföringslinjens material- och produktskede	5 600–6 700	5 600–6 700	6 200–7 400	7 400–8 900
Elöverföringslinjens byggnadsskede (byggande, kolsänkor)	7 600	7 600	7 000	8 500

<i>Slutet av elöverföringslinjens livscykel, dvs. rivning</i>	15 000	15 000	13 900	16 800
<i>Sammanlagt</i>	28 420–29 300	28 200–29 300	27 100–28 300	32 700–34 200

Tabell 19. Genomsnittliga utsläpp av koldioxidekvivalenter i livscykelkedan som är centrala med tanke på de klimatkonsekvenser som orsakas av elöverföringen i anslutning till Purmo vindkraftsprojekt*.

	ALT C2 (26,8 km) tCO ₂ ekv	ALT D1 (12,9 km) tCO ₂ ekv	ALT D2 (15,1 km) tCO ₂ ekv
<i>Elöverföringslinjens material- och produktskede</i>	7 200–8 600	400	4 000–4 800
<i>Elöverföringslinjens byggnadsskede (byggande, kolsänkor)</i>	8 300	1 000	3 500
<i>Slutet av löverföringslinjens livscykel, dvs. rivning</i>	16 400	2 000	7 000
<i>Sammanlagt</i>	31 900–33 300	3 400	14 500–15 300

I 0-alternativet genomförs vindkraftsprojektet inte, vilket innebär att det inte uppstår några klimatkonsekvenser i anslutning till vindkraftsparkens material, byggande, driftsskede och nedläggning. I 0-alternativet går man emellertid miste om elproduktionen under vindkraftsparkens livscykel. Om den ersätts med el som producerats med bränsle som är mer skadligt för klimatet under det planerade drifts- och produktionskedet (30 år) är utsläppen beroende på bränsle cirka 900 000–14 000 000 tCO₂, vilket är betydligt mer än de livscykelutsläpp som uppskattats för vindkraftsparken i tabellen ovan, oberoende av avvikelser i tillgängliga utsläppskoefficienter.

8.16 Sammantagna konsekvenser tillsammans med andra vindkraftsprojekt

I närheten av Purmo vindkraftsprojekt finns andra vindkraftsparker eller vindkraftsprojekt. Uppgifter om dem presenteras i tabell Tabell 20 och lägena på bild Bild 74. Övriga projekt har presenterats enligt kraftverkslayouten i projektalternativ 1.

Vindkraftsprojekt som ligger på 20 kilometers radie beaktas i samband med synlighetsanalysen och illustrationerna för Purmoprojektet. Vindkraftsparker och -projekt som ligger på längre avstånd beaktas i konsekvensbedömningen i den mån som eventuella sammantagna konsekvenser uppskattas uppstå.

Tabell 20. Övriga vindkraftsparker och vindkraftsprojekt på 30 km:s radie från kraftverken i projekialternativ ALT1.

Projekt	Kraftverk	Skede	Avstånd km	Riktning
Vindkraftsparker som är i drift, avstånd under 50 kilometer				
Isonvanmäki	1	i drift	10	söder
Jeppo	2	i drift	16	väst
Pensala	1	i drift	23	sydväst
Storbacken	7	i drift	25	sydväst
Kröpuln	7	i drift	27	väst
Vindkraftsprojekt, avstånd under 30 kilometer				
Salo-Ylikoski	7	planläggning klar	4	söder
Mastbacka	6	planförslag	7	öst
Suolineva	4	planläggning klar	15	sydost
Björkbacken	22–26	planutkast	15	väst
Storbötet	25	planläggning klar	17	sydväst
Sandbacka	12–14	tillstånd beviljat	23	väst
Mörknässkogen	4	planläggning klar	24	sydväst
Vargitmossen	7	planläggning pågår	23	sydväst

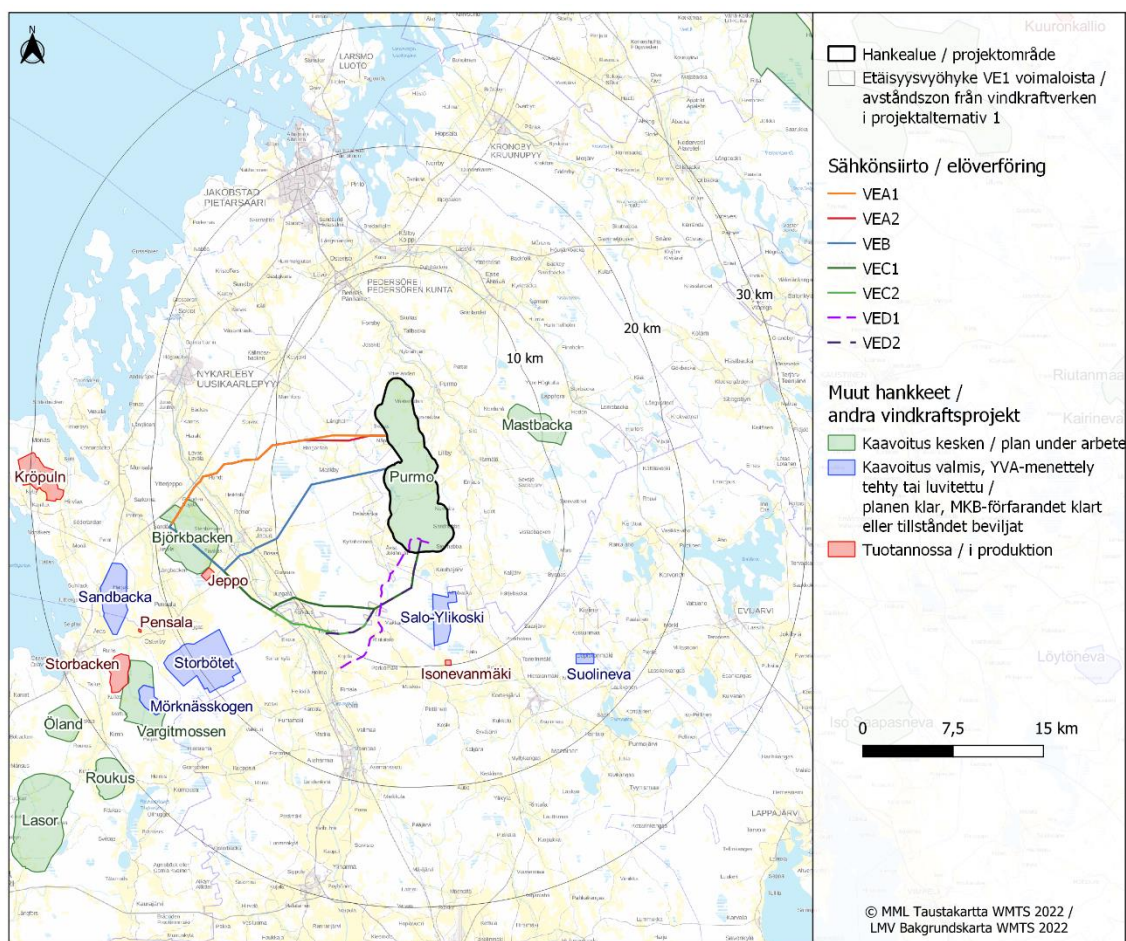


Bild 74. Övriga vindkraftsprojekt i omgivningen av Purmo projektområde.

8.16.1 Sammantagna konsekvenser för landskapet

De sammantagna konsekvenserna med andra vindkraftsparkar har undersökts främst tillsammans med projekt som ligger på högst 20 kilometers avstånd. De mest betydande sammantagna konsekvenserna bildas nämligen tillsammans med de projekt som ligger på tillräckligt kort avstånd från de planerade kraftverken.

En sammantagen konsekvens kan bestå av att områdena mellan vindkraftsparkerna blivit mindre attraktiva som plats för boende på grund av förändringarna i landskapet. Konsekvensen är emellertid upplevelsebaserad och väldigt varierande på olika platser och beror även mycket på hur väl parkerna syns till varje objekt.

På under 20 kilometers avstånd finns åtta övriga vindkraftsprojekt av vilka två är i drift. Dessa vindkraftsprojekt är Isonvanmäki projektområde med ett kraftverk cirka 10 kilometer söder om kraftverken i Purmo och Jeppo projektområde med två kraftverk cirka 16 kilometer väster om området. Den vindkraftspark som ligger närmast Purmoprojektet är Salo-Ylikoski vindkraftspark med sju kraftverk cirka fyra kilometer söder om projektområdet. De övriga redan planlagda vindkraftsparkerna är Suolineva med fyra kraftverk cirka 15 kilometer sydost om Purmo projektområde samt Storbötet med 25 kraftverk cirka 17 kilometer sydväst om Storbötet. Planläggningen pågår fortfarande för vindkraftsparkerna Kaitsar, Mastbacka och Björkbacken. Kaitsar med åtta kraftverk ligger cirka 4 kilometer väster om kraftverken i Purmo. Mastbacka med sex kraft-

verk ligger öster om Purmo tätort, cirka 7 kilometer öster om kraftverken i Purmo. Björkbacken med 22–26 kraftverk ligger cirka 15 kilometer västerut.



Bild 75. Fotomontage från fotograferingspunkt 10 Purmo. På bilden visas förutom kraftverken i alternativ ALT1 för Purmo vindkraftspark även kraftverken för de närmaste vindkraftsprojekten.

Ett fotomontage har gjorts från Purmo med de sammantagna konsekvenserna av kraftverken för vindkraftsprojekten i omgivningen. Enligt fotomontaget syns kraftverk för övriga projekt inte till fotograferingspunkten i Purmo. Största delen av de övriga vindkraftsområdena hamnar så långt från fotograferingspunkten att det i teorin är omöjligt att de syns, eftersom terrängformerna, konstruktionerna och vegetationen skymmer dem helt. Även kraftverken i Mastbacka (M), som ligger närmast fotograferingspunkten, ligger helt skynda bakom skogen och i Purmo tätort och dess omgivning uppstår inga sammantagna konsekvenser för landskapet tillsammans med andra vindkraftsprojekt.



Bild 76. Fotomontage från fotograferingspunkt 6 Jeppo. På bilden visas förutom kraftverken i alternativ ALT1 för Purmo vindkraftspark även kraftverken för de närmaste vindkraftsprojekten.

Ett fotomontage har gjorts från ett åkerområde i Purmo med de sammantagna konsekvenserna av kraftverken för vindkraftsprojekten i omgivningen. Om andra vindkraftsprojekt genomförs skulle kraftverk även från andra än Purmo vindkraftspark synas från denna observationspunkt. Utöver kraftverken i Purmo skulle några av kraftverken i Salo–Ylikoski (Sy) och Suolineva (S) urskiljas till höger, men de ligger ännu längre bort än kraftverken i Purmo och ser därför ännu mindre ut i landskapet. På andra sidan fotograferingspunkten, i väst, urskiljs två befintliga kraftverk i Jeppo (J) på kortare avstånd än kraftverken i Purmo. Om kraftverken i Björkbacken (B) genomförs byggs drygt ett tjugotal kraftverk i närheten av de befintliga kraftverken och de syns tydligare och ser större ut i landskapet vid denna fotograferingspunkt än kraftverken i Purmo. Längre bort i söder planeras även projektet Storbötet med cirka 25 kraftverk. Av dessa kan en del ställvis synas till de öppna odlingsområdena i omgivningen i Jeppo. Det kraftverk i Isonvanmäki (Iso) som är drift och de planerade kraftverken i Mastbacka (M) syns inte till denna fotograferingspunkt. I vilket fall som helst börjar kraftverk synas åt flera håll i omgivningen av fotograferingspunkten i Jeppo när andra projekt blir färdiga. Detta innebär att de sammantagna konsekvenserna som riktas till landskapet i de vidsträckta och lugna odlingsområdena är betydande. Det är inte möjligt att "vila blicken" genom att titta långt bort utan att alltid rikta blicken till någon roterande rörelse. De enda undantagen är när man tittar över smala axlar rakt söderut och norrut. Även om de två närliggande kraftverken redan ett tag varit ett etablerat element i landskapet är det rikliga antalet synliga kraftverk i olika riktningar en betydande förändring jämfört med det nuvarande landskapet.



Bild 77. Fotomontage från fotograferingspunkt 14 Kauhajärvi. På bilden visas förutom kraftverken i alternativ ALT1 för Purmo vindkraftspark även kraftverken för de närmaste vindkraftsprojekten.

Ett fotomontage har gjorts från Kauhajärvi med de sammantagna konsekvenserna av kraftverken i omgivningen av Purmo vindkraftsprojekt. Utöver kraftverken i Purmo skulle även alla sju kraftverk i Salo–Ylikoski synas till Åvistvägen. Kraftverk syns i båda riktningarna när man rör sig längs vägen. Kraftverken i Salo–Ylikoski syns över en betydligt smalare synlighetsaxel än kraftverken i Purmo. Konsekvenserna riktas främst till väglandskapet och rekreationslederna, där kraftverk syns i två riktningar, i norr syns kraftverk i Purmo och i söder kraftverk i Salo–Ylikoski.

De sammantagna konsekvenserna är kraftigast i Lappo ådal där konsekvenser riktas till en del av glesbebyggelsen, väglandskapet och rekreationsupplevelsen när ett stort antal kraftverk från olika kraftverksprojekt syns i flera väderstreck. Kraftverk från Salo–Ylikoski eller Mastbacka kan också synas till vissa enskilda observationspunkter i Purmo ådal, men enligt fotomontaget skulle inga andra än kraftverken i Purmo synas till exempel till Purmo tätorts omgivning. Konsekvenser riktas också till boendeplatserna mellan vindkraftsparkerna, om ett rikligt antal kraftverk syns till gårdsplanen från flera olika väderstreck. Huvudsakligen upplevs sammantagna konsekvenser på öppna gårdsplaner mellan vindkraftsområdena samt när man rör sig i väglandskapet genom öppna områden.

8.16.2 Sammantagna konsekvenser för fåglar

På cirka tjugo kilometers radie från Purmo vindkraftspark finns sammanlagt sju vindkraftsparker. Av dessa är två i drift, för tre är planläggningen eller MKB klar och för två pågår planläggningen fortfarande. De vindkraftsparker som är i drift är Jeppo och Isonivanmäki, och planläggningen är färdig för områdena Storbötet, Salo–Ylikoski och Suolineva. Utöver Purmo är Björkbacken och Mastbacka under planering. Med undantag av Mastbacka ligger alla vindkraftsparker på den sydvästra och södra sidan av Purmo.

Med tanke på häckande fåglar bildas sammantagna konsekvenser främst på lokal nivå och de riktas främst till allmänna skogs- och myrfågelarter som förekommer allmänt och i rikligt antal i Finland. På grund av sin vanlighet är allmänna arter inte särskilt känsliga för lokala konsekvenser. Dessutom ligger de övriga vindkraftsparkerna och -projekten på flera kilometers avstånd från Purmo vindkraftsprojekt, och de konsekvenser som de orsakar för livsmiljöer samt i form av störningar och kollisionsrisker riktas inte till fågelarter som häckar i området för Purmo vindkraftspark eller i närheten av projektet. Ett undantag kan vara vissa rovfågelarter med ett väldigt stort revir. För dessa kan Salo–Ylikoski vindkraftspark (på cirka fyra kilometers avstånd) orsaka lindriga sammantagna konsekvenser, om revir finns i närheten av båda projekten. Det finns emellertid inga kända revir för stora rovfågelarter (fiskgjuse, kungsörn, havsörn) på sådant avstånd från vindkraftsparkerna att det ens skulle bildas potentiella betydande sammantagna konsekvenser för enskilda boplatser. På populationsnivå bedöms sammantagna konsekvenser inte uppstå för någon art som häckar i området.

Vid uppföljningar av fågelkonsekvenser vid byggda vindkraftsparker vid Bottenvikens kust, som pågått under flera flyttsäsonger under de senaste åren (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Suorsa 2019), har det konstaterats att största delen av de flyttande fåglarna flyger runt vindkraftsparkerna på långt avstånd och att kollisioner med vindkraftverk är relativt sett sällsynta. Moderna vindkraftverk ligger dessutom så långt från varandra att fåglarna vid behov har gott om plats att flyga tryggt även mellan vindkraftverken.

Detta innebär att inte ens flera vindkraftsparker som ligger nära varandra bryter av flygrutterna för flyttfåglar eller orsakar betydande barriäreffekter. I samband med uppföljningar som gjorts vid Bottenvikens kust har vindkraftsparker generellt sett observerats ha endast lindriga konsekvenser för fåglarna flyttstråk, och konsekvenserna framkommer främst som lokala förändringar inom flyttstråken då fåglarna försöker flyga runt vindkraftsparkerna. Baserat på uppföljningsundersökningarna riktas enskilda kollisioner främst till lokala arter och till exempel inte till flyttande tranor eller andra stora flyttfågelarter.

Eventuella sammantagna konsekvenser för flyttfåglar minskar på grund av att Purmo vindkraftspark ligger något österut från flera stora fågelarters (sångsvan, havsörn eller fågelarter som flyttar i havsområdet) nationella huvudflyttstråk. Detta innebär att Purmo vindkraftspark inte märkbart ökar de sammantagna konsekvenser som vindkraftsparker närmare kusten orsakar för dessa arter. Purmo vindkraftsprojekt ligger delvis i den västra kanten av tranans huvudflyttstråk. De övriga projekten i närområdet, med undantag av Salo–Ylikoski, Isonvanmäki, Suolineva och Mastbacka, ligger i sin tur inte på flyttstråket. Tranornas flytt sker också vanligtvis på väldigt hög höjd, och inte ens flera vindkraftsparker nära varandra bedöms orsaka några betydande barriär- eller kollisionseffekter för tranorna, om det inte finns rastområden i närheten där tranor samlas. Med tanke på sädgås kan Purmo vindkraftspark öka projektens kollisions- och barriäreffekter till en medelhög nivå, eftersom Purmoprojektet och flera av de närmaste vindkraftsparkerna i sin helhet ligger på artens vårflyttstråk. Vid projektområdet sprider sig sädgåsens huvudflyttstråk över ett över 35 kilometer brett stråk där den noggrannare placeringen av gässens flytt kan variera något under olika år. I fråga om sädgåsen kan de sammantagna konsekvenserna till och med bli medelstora, om gässens energiförbrukning ökar på grund av att de flyger runt vindkraftsparkerna eller om kollisionskonsekvenser riktas till dem. Enligt finländska uppföljningsundersökningar är kollisioner med vindkraftverk emellertid väldigt sällsynta enskilda fall i förhållande till det totala antalet flyttfåglar, och att fåglarna eventuellt flyger runt parkerna förlänger inte deras flygsträcka märkbart i förhållande till den totala längden av deras flyttstråk.

Områden som är viktiga för flyttfåglar (IBA-, FINIBA- och MAALI-områden) ligger på kusten huvudsakligen på 10–20 kilometers avstånd från vindkraftsparken. Sådana områden är bland annat IBA-områdena i Larsmo och Nykarleby eller Evijärvi våtmarker (FINIBA) öster om området eller Teerineva–Katilamminneva (MAALI-område). De olika projekten bildar inga sammantagna konsekvenser för rastområden som är viktiga för flyttfåglar.

De övriga vindkraftsparkerna ligger på flera kilometers avstånd från de vindkraftverk som planerats i projektområdet för Purmo vindkraftspark och de bedöms orsaka endast lindriga sammantagna konsekvenser för flyttfåglar. I sin helhet är det sannolikt att de sammantagna konsekvenserna av olika projekt i allmänhet förblir ganska lindriga och högst måttliga i fråga om sädgås. (Bild 78)

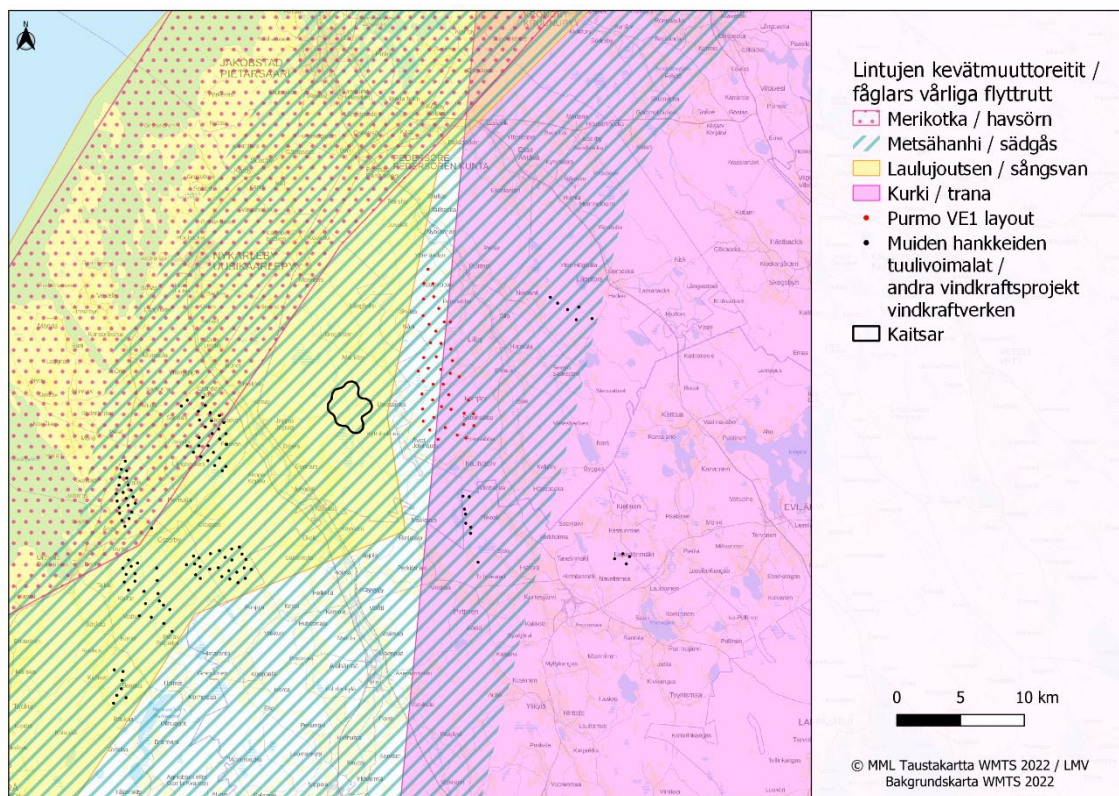


Bild 78. Kraftverken i Purmoprojektet och andra vindkraftsprojekt i förhållande till fåglarnas vårflyttstråk.

8.16.3 Sammantagna konsekvenser för naturens mångfald

Purmo projektområde är inget typiskt objekt för ekonomiskogar. Den splittrande effekt som projektet har på skogsnaturen ökar i viss mån splittringen av allmänna naturtyper i skogsnaturen tillsammans med de övriga projekten i närheten. Konsekvenserna riktas främst till områden som förändras genom skogsbruk. Under byggandet belastar jordbyggnadsarbetena lindrigt det normala dikesnätet i området och på så sätt de närmaste vattendragen. De konsekvenser som i sin helhet uppstår för små strömmande vattendrag är inte betydande och de hotar inte vattenkvaliteten eller arter som lever i vattendragen.

En del av de vindkraftsparker och -projekt som ligger närmast Purmo vindkraftspark ligger i Jeppo vargrevir. Dessa är Björkbacken, Sandbacka, Pensala, Storbötet och Kaitsar. I Jeppo vargrevir ligger även vindkraftsparken Kröpuln som ligger längre bort från Purmo projektområde. Områdena för vindkraftsparkerna bildar även tillsammans endast en liten del av det stora reviret och i reviret kvarstår fortfarande stora obebyggda myr- och skogsområden. Purmo vindkraftspark ligger inte i Jepporeviret, utan de närmaste kraftverken ligger på över två kilometers avstånd från revirets kanter. Purmo vindkraftspark bedöms inte öka de sammanbundna konsekvenserna för varg på annat sätt än genom elöverföringsrutterna, som för sin del ökar den strukturella förändringen i de skogsområden som ligger i vargreviret.

Purmo vindkraftspark och de närmaste vindkraftsprojekten ligger inte i särskilt centrala områden för Suomenselkä skogsrenspopulation. För tillfället ligger skogsrenens viktigaste vinterbetesmarker i omgivningen av Lappjärvi, på nästan 15 kilometers avstånd från Purmo vindkraftspark och på flera kilometers avstånd från de vindkraftsparker och -projekt som ligger närmast Purmo. Tyngdpunktsområdena för sommarbetesmarkerna ligger på flera tiotals kilometers avstånd öster om projektområdena. De störningar som

uppstår genom kraftverkens drift bedöms inte sprida sig märkbart till livsmiljöer som är viktiga för skogsren.

8.16.4 Sammantagna konsekvenser för trafiken

I närheten av Purmo vindkraftsprojekt finns flera vindkraftsprojekt. Byggandet av flera vindkraftsprojekt kan orsaka sammantagna konsekvenser för landsvägarna längs transportrutterna, om byggandet förläggs till samma tidpunkt och delar till vindkraftverk för andra vindkraftsprojekt transporteras till exempel från samma hamn. I sådana fall riktas de sammantagna konsekvenserna emellertid till landsvägar av högre klass, eftersom transporterna till olika projektområden främst sker längs olika rutter i vägnät av lägre klass. Om närliggande Kaitsar vindkraftspark skulle byggas samtidigt kunde sammantagna konsekvenser riktas till exempel till trafiken längs förbindelseväg 7390.

Om vindkraftsparker skulle byggas samtidigt kunde den ökade trafiken i viss mån försvaga trafikens funktion och trafiksäkerheten längs landsvägarna. I dessa fall skulle den tunga trafiken röra sig långsammare än personbilstrafiken och öka behovet av omkörningar på vägarna. De sammantagna konsekvenserna skulle emellertid förläggas endast till vindkraftsparkens byggnadsskede, varefter trafikmängderna återgår till det normala.

Sammantagna konsekvenser tillsammans med trafiken i anslutning till torvproduktionsområdena i närheten av projektområdet kan riktas till trafiken längs regionväg 741 och förbindelseväg 7390, om transporter förläggs till samma tidpunkt.

8.16.5 Sammantagna konsekvenser för människor

I vindkraftsprojekt bildas sammantagna konsekvenser för människor i allmänhet genom landskapskonsekvenser, bullerkonsekvenser, konsekvenser för rekreationsanvändningen och konsekvenser för näringar. De skadliga konsekvenserna berör huvudsakligen landskapet (synlighet i landskapet, flyghinderljus).

De närmaste verksamma vindkraftsparkerna är Isonvanmäki (ett kraftverk) cirka 10 kilometer söder om Purmo vindkraftspark och Jeppo (två kraftverk) cirka 16 kilometer väster om Purmo vindkraftspark. De närmaste vindkraftsprojekten är Salo–Ylikoski cirka 4 kilometer söderut, Mastbacka cirka 7 kilometer österut och Björkbacken cirka 15 kilometer västerut. I närheten och mellan dessa projekt och Purmo bildas sannolikt sammantagna konsekvenser genom konsekvenserna för landskapet.

Regionalt sett uppstår positiva konsekvenser genom ökad sysselsättning vid byggande av vindkraftsparken, underhåll och service samt näringsmöjligheterna. Genomförandet av flera projekt i regionen kan föra med sig helt nya bestående arbetsplatser och näringsmöjligheter, framför allt inom vindkraftverkens underhåll. De sammantagna konsekvenser som de olika projekten orsakar för näringarna i regionen kan i sin helhet anses vara positiva.

9 Teknisk beskrivning av vindkraftsparken

9.1 Yta som behövs för vindkraftsparken

Vindkraftsparken ligger på mark som ägs av privata markägare och Purmo samfällda skog. Den projektansvariga har tecknat nästan alla arrendeavtal tillsammans med vindkraftsområdenas markägare. Purmo vindkraftspark omfattar en yta på cirka 5 100 hektar. Byggnadsåtgärderna riktas endast till en liten del av

projektområdet, på övriga håll förblir den nuvarande markanvändningen oförändrad. Den yta som byggandet förutsätter bildas av vindkraftverkens fundament- och serviceområden, servicevägar mellan kraftverken, servicebyggnader och området för en elstation som ska byggas. Under byggandet av vindkraftsparken behövs dessutom tillfälliga lagrings- och parkeringsområden samt områden för arbetsbaracker. I sin helhet är den markyta som förutsätts cirka 1,5–2 hektar/kraftverk. Lägena för de tillfälliga områdena planeras i samband med projektets fortsatta planering. De tillfälliga områdena återställs för annat bruk, såsom skogsbruk, då vindkraftsparken är färdig.

För monteringen av vindkraftverken behövs ett monteringsområde intill fundamentet för varje vindkraftverk. Den yta som krävs för ett kraftverks monteringsområde är cirka 60 x 70 meter och för montering av lyftkranen behövs en yta på cirka 6 x 200 meter. Vindkraftverkens fundament har en diameter på cirka 25–30 meter.

Trafiken till vindkraftsparken kommer att planeras huvudsakligen med utnyttjande av befintliga vägar och vid behov förbättra dem. Nya vägar behövs inom vindkraftsparkens gränser och även där utnyttjas befintliga vägbottnar så långt det är möjligt. Vägen ska vara minst 5 meter bred. I genomsnitt är den servicevägsöppning som ska röjas fritt från träd cirka 10–16 meter bred. Exempelbild på servicevägar och lyftfält visas på bilden nedan (Bild 79).

Jordkablar som behövs för den interna elöverföringen i vindkraftsparken ska i regel placeras i anslutning till kabeldiken som grävs vid servicevägarna. Lägena för vindkraftverken, servicevägarna och de interna jordkabelrutterna är preliminära och preciseras i takt med att planeringen framskrider.



Bild 79. Exempelbild på verksam vindkraftspark. Servicevägar och resningsfält har byggts för vindkraftverken. I omgivningen av vindkraftverken och mellan dem har den tidigare markanvändningen bevarats oförändrad.

9.2 Vindkraftsparkens konstruktioner

9.2.1 Allmänt

Purmo vindkraftsprojekt bildas av vindkraftverk och deras fundament, servicevägar och medelspänningskablar mellan kraftverken, transformatorstationer, medelspänningskablar som ansluts till regionnätet samt en elstation och en eventuell luftledning som byggs för anslutande till det riksomfattande nätet.

Under byggandet av vindkraftsparken behövs dessutom tillfälliga lagrings- och parkeringsområden samt områden för arbetsbaracker. Lägena för de tillfälliga områdena planeras i samband med projektets fortsatta planering. I samband med projektets natur- och miljöutredningar har värdefulla naturobjekt och andra områden som bör lämnas utanför byggnadsåtgärderna för att bevara naturens mångfald utretts och avgränsats. Dessa avgränsningar beaktas vid den fortsatta planeringen i samband med att lägen för lagrings- och andra motsvarande områden planeras. De tillfälliga områdena återställs för annat bruk, såsom jord- och skogsbruk, då vindkraftsparken är färdig.

9.2.2 Vindkraftverkens struktur

Ett vindkraftverk består av ett torn som förankras i ett fundament, en rotor med 3 rotorblad och ett maskinrum. Vindkraftverkstornen omfattar olika byggnadstekniker. För ett slutet torn används benämningen cylindertorn. Cylindertorn kan byggas helt av stål, helt av betong eller som en så kallad hybridkonstruktion som är en kombination av dessa (Bild 80). De höga kraftverkstornen kan förutsätta att tornen förses med stag.



Bild 80. Till vänster ett exempel på ett cylindertorn och till höger ett hybridtorn (Leila Väyrynen och Ville Suorsa, FCG).

De planerade vindkraftverken består av cylindertorn med en enhetseffekt på högst 10 MW. Navhöjden för tornet är högst 200 meter och rotorbladen har en diameter på cirka 150–200 meter (bladet 75–100 meter). Rotorbladens spets höjer sig till högst 300 meters höjd (Bild 81).

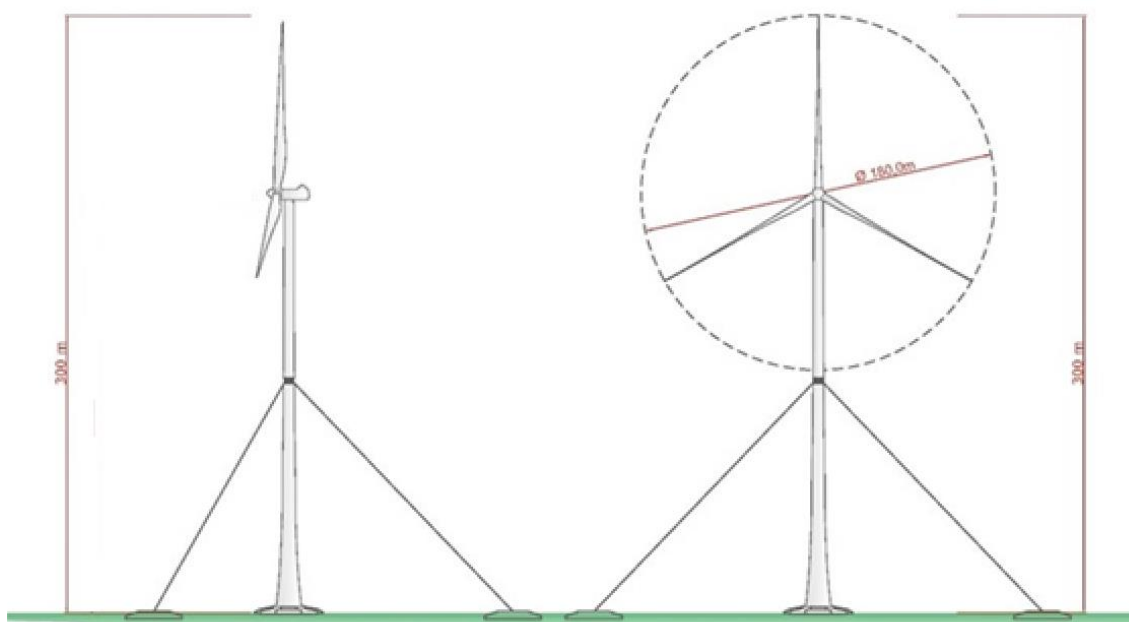


Bild 81. Den maximala höjden för det kraftverk som undersöks i MKB-förfarandet är 300 meter.

9.3 Vindkraftverkens struktur

9.3.1 Vindkraftverkets maskinrum

I vindkraftverkets maskinrum finns generator samt reglage- och styrsystem. Vindkraftverket kan ha växlar, men turbinerna kan även basera sig på så kallad direktdriven teknik där växlar inte behövs. Separata motorer svänger maskinrummet i riktning mot vinden med hjälp av en riktsensor och en reglageanordning. Maskinrummets stomme tillverkas vanligen av stål och skalet av glasfiber. (Finlands vindkraftsförening rf 2022b).

Den hydraulikolja som används i kraftverken finns i maskinrummet. Oljemängden i ett kraftverk med ett växelsystem är cirka 300–1 500 liter. I en direktdriven turbintyp behövs vanligtvis några tiotals liter hydraulikolja. För nedkylning av maskineriet behövs dessutom kylarvätska, cirka 100–600 liter beroende på kraftverkstyp. En direktdriven turbin kan också vara helt luftkyld. I lagren och i andra glidytor används dessutom en del smörjfett.

Maskinrummets funktion observeras genom distansövervakning i realtid. Om oljetrycket minskar eller om oljeströmningen ligger under minimivärdena övergår kraftverket i larmläge och stannar omedelbart automatiskt. På så sätt är det även möjligt att hantera följderna av eventuella oljeläckage. I larmläget stannar kraftverket rotorns svängningsmekanism och alla motorer och pumpar i maskinrummet med hjälp av en bromsmekanism. Vindkraftverkets maskinrum är dessutom indelat i avdelningar så att eventuella vätskeläckage inte hamnar i hela maskinrummet. Maskinrummet har planerats tätt och eventuella läckage stannar i maskinrummet.

Oljan i maskinrummet kontrolleras varje år och byts ut uppskattningsvis cirka en gång på fem år. Oljebytet genomförs av en entreprenör som valts ut av kraftverksleverantören och som är utbildad i arbetet.

I vindkraftverkens kopplarmaskineri och elstationernas kopplaranläggningar används svavelhexafluorid, det vill säga SF6-gas, som är en stark växthusgas. Det bör emellertid beaktas att SF6 redan används allmän inom hela energiproduktionen och all elöverföring, och användningen av den sker inte enbart inom vindkraftsproduktionen. I ett vindkraftverk finns några kilogram SF6-gas, beroende på kopplartillverkarens produkt. Ersättande metoder söks för gasen, och i kopplaranläggningar används också redan nu luft- eller vakuumsolering. (Finlands vindkraftsförening rf 2022c)

9.3.2 Flyghindermärkningar

På grund av flyghinderbestämmelserna ska vindkraftverken förses med flyghindermärkningar och de ska förses med flyghinderljus. Om flyghinderljus föreskrivs detaljerat i Fintraffic Lennonvarmistus Oy:s flyghinderutlåtande eller i flyghindertillståndet som projektaktören ansöker om från Transport- och kommunikationsverket Traficom för den slutliga genomförandeplanen efter att planen blivit färdig. Flyghinderljusen placeras ovanpå maskinrummet och i tornet. Som flyghinderljus på dagen används blinkande ljus med hög effekt. På natten kan ljusen vara fasta ljus med medeleffekt eller blinkande röda ljus. (Bild 82)



Bild 82. Fasta röda flyghinderljus (Ville Suorsa, FCG).

Den nominella ljusstyrkan kan sänkas till 30 procent när synligheten är över 5 000 meter och till 10 procent när synligheten är över 10 000 meter. Synligheten ska definieras med en mätanordning för synlighet som monteras ovanpå vindkraftverkets maskinrum. Tabell 21 visar Trafiksäkerhetsverket Trafis (nuvarande Trafik- och kommunikationsverket Traficom) anvisning för flyghinderljus för vindkraftverk.

Tabell 21. Flyghinderljus till vindkraftverk (Trafiksäkerhetsverket Trafi 2013).

Rotorbladets högsta punkt över 150 meter	Flyghinderljus
--	----------------

Rotorbladets högsta punkt över 150 meter	Flyghinderljus
Dagtid	<ul style="list-style-type: none"> Vitt blinkande högeffektsljus av B-typ (100000 cd), ovanpå maskinrummet (2 x 50 000 cd-ljus anses uppfylla kravet)
Vid skymning	<ul style="list-style-type: none"> Vitt blinkande högeffektsljus av B-typ (20 000 cd), ovanpå maskinrummet, kan användas på motsvarande sätt (2 x 10 000 cd-ljus anses uppfylla kravet) (AGA M3-6, tabell 4)
Nattetid	<ul style="list-style-type: none"> Blinkande vitt högeffektsljus av B-typ (2 000 cd) eller blinkande röda medeleffektsljus (2 000 cd) av B-typ eller fasta röda medeleffektsljus (2 000 cd) av C-typ ovanpå maskinrummet Om höjden av kraftverkets mast är 105 meter eller mer ovanför markytan ska tornets mellanhöjder förses med flyghinderljus av A-typ med låg effekt med jämna, högst 52 meters mellanrum. Den lägsta ljusnivån ska ligga ovanför de omgivande träderna.

För att minska den ljusmängd som sprids till omgivningen kan flyghinderljusen för en enhetlig vindkraftspark grupperas så att parkens kant omges av en ring med mer effektiva ljus som fastställs utifrån kraftverkens höjd. Flyghinderljusen för de kraftverk som ligger innanför denna ring kan bestå av röda kontinuerligt lysande ljus med låg effekt. Avståndet mellan effektivare ljus kan vara högst 1 600 meter (Bild 83). Vindkraftsparkens flyghinderljus ska blinka samtidigt.

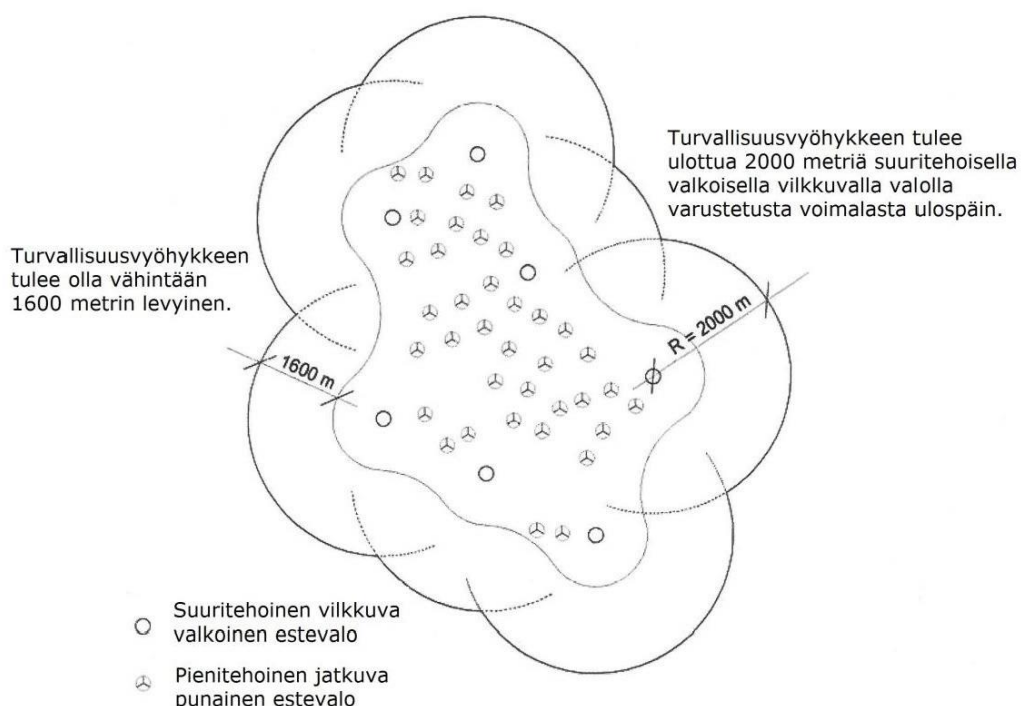


Bild 83. Exempel på placering av flyghinderljus när den högsta svepningspunkten för vindkraftsparkens kraftverk är över 150 meter ovanför markytan. Vindkraftverkens yttre ring bildas av blinkande vita flyghinderljus med hög effekt av B-typ. (Trafiksäkerhetsverket Trafi 2013)

9.3.3 Vindkraftverkens grundläggningstekniker

Valet av vindkraftverkens grundläggningssätt beror på grundförhållandena på byggnadsplatsen för varje vindkraftverk. Utifrån resultaten av de grundundersökningar som görs i byggplaneringsskedet väljs det mest lämpliga och kostnadseffektiva grundläggningssättet separat för varje vindkraftverk.

Vindkraftverken kan grundläggas på en grund av armerad betong på mark eller på en grund av armerad betong med massabyte, en grund av armerad betong på pålar eller en bergsförankrad grund av armerad betong. (Bild 84)

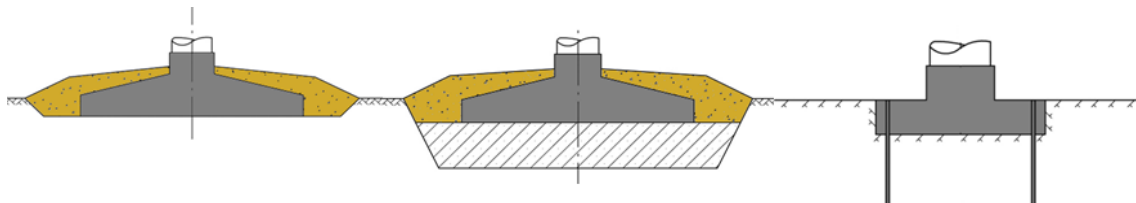


Bild 84. Principbilder över en grund av armerad betong på mark (till vänster) eller på en grund av armerad betong med massabyte (i mitten) samt en bergsförankrad grund av armerad betong (till höger).

Grund i armerad betong på mark

Vindkraftverket kan grundläggas på mark om den ursprungliga marken i området för vindkraftverket är tillräckligt bärande. Bärförmågan ska vara tillräcklig för vindkraftverkets turbin och tornkonstruktion inklusive vind- och annan belastning utan att det uppstår kort- eller långvariga sättningar. Jordarter som vanligtvis är tillräckligt bärande är bland annat olika moränarter, naturgrus och sandarter med olika grova korn.

Under den kommande grunden avlägsnas organiska skikt och yttjordsskikt ner till cirka 1–1,5 meters djup. Grundläggning med armerad betong gjuts på en tunn strukturell utfyllnad (vanligtvis kross).

Grundläggning i armerad betong och byte av jordmassor

En grundläggning i armerad betong med byte av jordmassor väljs i sådana fall där den ursprungliga marken i området för vindkraftverket inte är tillräckligt bärande. Vid grundläggning i armerad betong med byte av jordmassor grävs först lösa yttjordsskikt bort under grundläggningsplatsen. Det djup där täta och bärande jordskikt uppnås ligger oftast på 1,5–5 meters djup. Schaktet fylls med strukturellt sättningsfritt material (vanligtvis kross) efter grävningen. För tunna skikt utförs komprimeringen med vibrations- eller stötisoleringsring. Ovanpå fyllningen gjuts grund i armerad betong på plats.

Grundläggning i armerad betong på pålar

Grundläggning i armerad betong på pålar används i sådana fall där marken inte är tillräckligt bärande och där de icke-bärande skikten sträcker sig så djupt att byte av jordmassor inte längre är ett kostnadseffektivt alternativ. Vid grundläggning på pålar grävs organisk yttjord bort och en tunn strukturell krossutfyllnad körs till grundläggningsområdet. Pålningen utförs sedan ovanpå krossskiktet. Det finns flera olika påltyper. Valet av påltyp beror mycket på resultaten av grundundersökningarna, påbelastningen och kostnadseffektiviteten. Resultaten av grundundersökningarna fastställer hur djupt icke-bärande jordskikt sträcker sig samt den egentliga bärförmågan för jordmaterialen. Olika påltyper har olika monteringsmetoder, men vanligtvis kräver nästan alla alternativ grov monteringsutrustning. Efter pålningen gjuts den armerade betongen ovanpå pålarna.

Bergsförankrad grundläggning i armerad betong

Bergsförankrad grundläggning i armerad betong kan användas i sådana fall där bergsytan är synlig eller ligger nära markytan. Vid bergsförankrad grundläggning i armerad betong bryts berget för grundläggningen och hål borras i berget för stålförankringen. Antalet ankaren och djupet beror på bergets art och vindkraftverkets belastning. Efter att stålankaret förankrats gjuts grunden i armerad betong inuti en reservering i berget. Vid bergsförankrad grundläggning är grunden i armerad betong vanligtvis mindre än vid andra grundläggningar i armerad betong.

9.4 Konstruktioner för elöverföring

9.4.1 Vindkraftsprojektets transformatorstation, interna ledningar och kablar

Vindkraftsprojektets interna elöverföring från vindkraftsverken till elstationen (Bild 85) byggs som jordkablar. Jordkablarna monteras i första hand i skyddsrör i kabeldiken som grävs i anslutning till servicevägarna.

För vindkraftsprojektets interna nät byggs ett nödvändigt antal transformatorer. Vindkraftverken behöver en transformator som omvandlar spänningen från vindkraftverken till medelspänningsnivå. Beroende på kraftverkstyp finns de kraftverksspecifika transformatorerna i kraftverkets maskinrum, i ett separat transformatorutrymme i den nedre delen av tornet eller i ett separat transformatorskjul utanför tornet. Förbindelsen mellan elstationerna genomförs som kraftledning.

9.4.2 Vindkraftsparkens externa elöverföring

I projektalternativ 1 genomförs den externa elöverföringen för Purmo vindkraftspark med en cirka 21–28 km lång 400 kV:s kraftledning till Sandås elstation i Nykarleby som ägs av Fingrid Oyj. Kraftledningen på 400 kV kräver en cirka 36–42 meter bred ledningsöppning. Dessutom ska träden hållas låga i en tio meter bred zon på båda sidorna av ledningsöppningen. Det är också möjligt med en gemensam stolpkonstruktion för 110 och 400 kV. Gemensamma stolpar skulle byggas tillsammans med Herrfors (Herrfors 110 kV/ABO Wind 400 kV). Projektets elöverföringsalternativ preciseras under den fortsatta planeringen.



Bild 85. Exempel på en elstation i en vindkraftspark (Minna Takalo, FCG).

9.5 Servicevägnät

För att bygga vindkraftverk behövs ett vägnät som är i gott skick och som kan användas året runt (Bild 86). Vägarna är minst fem meter breda och grusbelagda. Vid dimensioneringen av de vägar och anslutningar som ska byggas ska det dessutom beaktas att rotorbladen till vindkraftverken transporteras till platsen som över femtio meter långa specialtransporter. Därför kräver anslutningar och kurvor mer utrymme än vanligt. Vägens bredd kan ställvis vara upp till 12 meter. För en del kraftverkstyper kan rotorbladen även transporteras i två delar och monteras först på byggarbetsplatsen. I sådana fall kan transportfordonen även vara kortare.

Vid planeringen av vägnätet strävas efter att utnyttja befintliga vägar. Det befintliga vägnätet förbättras så att det passar för tunga fordon. Nytt vägnät byggs i området för vindkraftsparken efter behov. Efter byggandet av vindkraftsparken används vägnätet för kraftverkens underhålls- och övervakningsåtgärder. Vägarna betjänar även lokala markägare och andra som rör sig i området.



Bild 86. Till vänster ett exempel på byggnads- och servicevägar i vindkraftsparken. Vägarna används bland annat för transport av betong, grus och kraftverkskomponenter samt för servicekörningar i vindkraftsparkens driftsskede. Jordkabeln placeras i ett dikesschakt i kanten av vägen. Till höger delar till vindkraftverk som transporteras som specialtransporter. (Ville Suorsa, FCG)

9.6 Byggande av vindkraftsparken

Byggandet av vindkraftsprojektet inleds med att bygga vägar och service-/resningsområden (Bild 87). I samband med detta monteras kablar för vindkraftsparkens interna elnät i kanten av vägarna (Bild 88). Efter att vägen blivit färdig anläggs fundament för kraftverken (Bild 89). I planområdet för vindkraftsparken används stenmaterial för byggande av vägar. Vindkraftverken monteras färdigt på byggnadsplatsen (Bild 90). Vegetationen röjs bort från byggnadsområdet för vindkraftverken och resningsområdet för tornlyftkranen (Bild 91). Efter byggandet behöver vegetationen inte röjas runt kraftverket utan den får återställas när byggnadsarbetena är klara, med undantag av resningsområdena och områdena för servicevägarna.



Bild 87. Byggandet av vindkraftsparken inleds med att bygga vägar och service-/resningsområden. (Ville Suorsa, FCG).



Bild 88. Jordkablarna grävs ner i anslutning till servicevägarna (Ville Suorsa, FCG).



Bild 89. Byggande av grund för vindkraftverk (Leila Väyrynen, FCG).



Bild 90. Montering av kraftverk (Ville Suorsa, FCG).

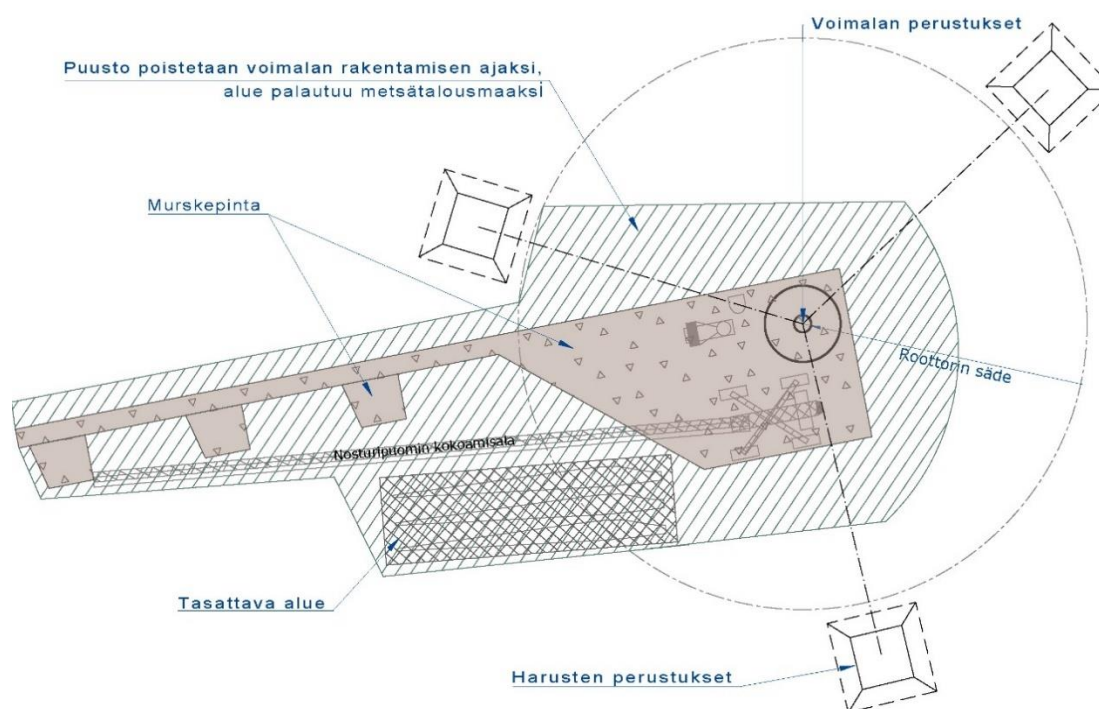


Bild 91. Typiskt monterings- och resningsområde för ett vindkraftverk.

Kraftverkskomponenterna transporteras till byggnadsplatsen med långtradare. Vanligtvis transporteras ett cylindertorn i 7–10 delar. Den del av hybridtornet som består av armerad betong kan bestå av cirka 20 element och ovanpå dem placeras 2–4 stålcylinderdelar. Maskinrummet transporteras i en del. Kylanordningen och rotorblad och nav transporteras separat och monteras ihop på plats. Beroende på kraftverkstyp fästs rotorbladen i navet endera på marken före resningen av kraftverket eller uppe i navet ett i taget.

Vindkraftsprojektets interna jordkablarna grävs i marken. Strävan är att vägsträckning utnyttjas vid placeringen av jordkablarna.

Den kraftledning som byggs intill en befintlig kraftledningskorridor behöver ett cirka 40 meter stort trädritt utrymme. Byggandet av kraftledningen delas in i tre huvudskeden: grundläggningsskede, montering av tornet och resningsskede samt ledningsinstallationer. Stolparnas fundamentelement i betong och stagankaren som stödjer stolpen grävs ner på ett djup utan tjäle. Fundamenten för den fritt stående stolpen gjuts på plats. Stolparna i stål transporteras i delar till stolplatserna där de monteras ihop. Stolparna med stag reses med billyftkran eller med hjälp av traktor. Ledningarna transporteras till platsen på spolar. Kraftledningarna dras i stolparna endera på normalt sätt eller spänns upp i luften.

9.7 Service och underhåll

Underhållet av vindkraftverken sker i enlighet med underhållsprogrammen för den valda kraftverkstypen. För att trygga service och underhåll hålls vägarna i området i bra skick och plogas även vintertid.

Enligt underhållsprogrammet utförs vanligtvis 1–2 underhållsbesök per år vid varje kraftverk. Utöver detta kan man räkna med 1–2 oförutsedda servicebesök per kraftverk varje år. Således finns det behov av att

besöka varje kraftverk i genomsnitt tre gånger per år. Årsunderhållet av ett vindkraftverk tar cirka 2–3 dygn. För att minimera produktionsförlusterna är strävan att utföra det årliga underhållet vid en sådan tidpunkt då vindförhållandena är som svagast. (Bild 92)



Bild 92. Underhåll av vindkraftverk (Ville Suorsa, FCG).

Underhållsbesöken sker i regel med paketbil. Den tyngsta utrustningen och de tyngsta komponenterna lyfts till maskinrummet med kraftverkets egen servicekran. I specialfall kan även en bilkran behövas. För de tyngsta huvudkomponenterna kan det även behövas en vals kran.

9.8 Nedläggning av vindkraftsparken

Vindkraftverken

Den tekniska livsåldern för de vindkraftverk som bedöms vid detta förfarande har en livscykel på cirka 35 år. Fundamenten dimensioneras för 50 år och kabeln har en driftsårlder på minst 35 år. Genom att förnya maskineri kan vindkraftsparkens driftsårlder höjas ända upp till 50 år.

I samband med nedläggningen av en vindkraftspark motsvarar arbetsskedena och monteringsutrustningen i princip byggnadsskedet. Delarna till ett vindkraftverk innehåller bland annat stål, aluminium och koppar och delarna kan huvudsakligen återvinnas.

Kraftverkstorn, rotor, maskinrum och nacell

Rivningen sker med hjälp av lyftkran. Kraftverkstornets aluminiumdelar och kopparkablar lösgörs. Tornet rivs först på plats och transporteras bort. Delar till ett betongtorn krossas eller sprängs och armeringen lösgörs och återvinnas. Metalldelar, såsom åskledare, rivs inte separat. Nacellen kan rivas i delar (axel och växelsystem, generator, skal) och transporteras bort och återvinnas.

Vindkraftverkets rotorblad

Vindkraftverkens rotorblad består huvudsakligen av olika blandningar av polymerer, främst härdplast, epoxi och polyester, balsaträd, metall och glas- och kolfiber. Problemet med glasfiberplast är möjligheterna att separera materialen från varandra. Det finns emellertid teknologi som kan utnyttja materialet från rotorbladen och använda det för att bygga komponentmaterial för byggnadsindustrin.

Ilmatar Energy Oy har som första energibolag i Finland förbundit sig att återvinna rotorbladen från alla sina vindkraftverk med hjälp av Stena Recycling Oy:s återvinningslösning. Kross som tillverkats av vindkraftverkens rotorblad kan numera användas bland annat som råämne till cement i stället för nya råämnena.

Plastindustrin rf:s Kompositsektion har utrett en kostnadseffektiv återvinningslogistik för plastkompositavfall för projektet KiMuRa (*kierrätetty, murskattu raaka-aine, sv. återvunnet, krossat råmaterial*). Projektet hade som mål att säkerställa att avfallet fås till den eventuella användningsplatsen så effektivt som möjligt. Inom projektet levererades avfallskross som tillverkats av komposit som råämne för cement. Kompositavfallets plastdel används i stället för fossilt bränsle vid tillverkning av cement och förstärkningen kan användas som råämne vid tillverkning av cement. Kompositmaterialet kan på så sätt utnyttjas effektivt och i processen uppstår ingen aska som när kompositavfall används för energi. KiMuRa-projektet avslutades hösten 2022. (Finlands vindkraftsförening rf 2021)

Hösten 2021 har en kraftverkstillverkare lanserat ett rotorblad som kan återvinnas helt och de första rotorbladen är redan i produktion. Avsikten är att kraftverk med de nya rotorbladen ska tas i bruk i Tyskland år 2022.

Elektronik, kablar och jordkablar

Transformatorstationen och de kraftverksspecifika transformatorerna rivs och transporteras bort. Vindkraftverkets elektroniska delar och transformatorstationens elektronik återvinns separat. I samband med rivningen av kraftverken uppstår mycket koppar- och aluminiumkablar som kan återvinnas. Kabelmängden beror på kraftverkstypen.

Fundament

Fundamenten lämnas kvar på marken eller avlägsnas på det sätt som avtalas i bygglov eller genom andra avtal samt i enlighet med de gällande miljöbestämmelserna. Att riva fundamentet helt förutsätter att betongkonstruktionerna bryts och att stålkonstruktionerna skärs sönder, vilket är långsamt och kräver mycket arbete. Sprängning är den mest effektiva rivningsmetoden. Betongen förstörs och armeringen återvinns.

Resningsområden och servicevägar

Resningsområdena och servicevägarna kan vid behov anpassas till landskapet med hjälp av jordmaterial.

Farligt avfall

Farligt avfall i anslutning till kraftverk (tidigare problemavfall) ska samlas in separat och återvinnas på ett korrekt sätt. Till sådana ämnen hör olja, batterier, kylvätska och smörjmedel.

Kraftledning

Kraftledningarna ligger huvudsakligen utanför planområdet. Kraftledningen har en teknisk bruksålder på 60–80 år. Efter detta kan kraftledningen grundförbättras, vilket ökar dess bruksålder med cirka 20–30 år. Kraftledningen rivs när den inte längre behövs eller när den nått slutet av sin livscykel. Största delen av det material som ska rivs är metallavfall som uppstår genom stolpar och ledningar. Metallavfallet kan återvin-

nas. I samband med rivningen av stolpkonstruktioner avlägsnas även underjordiska fundamentpelare från åkrar och gårdsplaner. De delar som inte kan återvinnas som material utnyttjas som energi.

9.9 Skyddsavstånd

Vindkraftsparken kommer inte att omgärdas med staket. Under byggnadstiden är man däremot tvungen att begränsa möjligheterna att röra sig fritt på vindkraftsparkens område och på bygg- och servicevägar av säkerhetsskäl. Under den tid som vindkraftsparken är i bruk kan bygg- och servicevägarna användas fritt av markägarna. Då är det även tillåtet att röra sig fritt på vindkraftsparkens område.

Myndigheter har utfärdat rekommendationer om säkerhetsavstånd för vindkraftsprojekt. Säkerhetsavståndet mellan ett kraftverk och en allmän väg är högst 300 meter och minst kraftverkets maximala höjd plus landsvägens skyddsområde, som är 20–50 meter (Trafikverket 2012).

Enligt beräkningar som trafikministeriet låtit göra är sannolikheten för att is som lossnar från vindkraftverket träffar en människa en på 1,3 miljoner på ett år när det gäller en person som vistas en timme varje vinter på cirka 10 meters avstånd från ett vindkraftverk som är i gång (Göransson 2012). Enligt beräkningen är den säkerhetsrisk som uppstår genom iskast nästan obefintlig. I praktiken kan ett eventuellt riskområde som mest bildas av det avstånd som består av den sammanlagda längden av kraftverkstornets höjd och rotorns diameter (Finska vindkraftsföreningen rf 2022d).

Kraftverkens avstånd till kraftledningar som hör till stomnätet ska enligt rekommendationerna vara minst en och en halv gång större än kraftverkets maximala höjd mätt från den yttre kanten av ledningsområdet (Miljöministeriet 2016).

I området för ledningsöppningen eller i dess närhet är det inte tillåtet att utöva sådan verksamhet som kan innebära att elsäkerheten äventyras eller att det uppstår skador på användningen av kraftledningen eller dess skick. Å andra sidan finns det inga officiella begränsningar för markanvändningen i kraftledningars näromgivning och runt ledningsområdet krävs inget skyddsområde. Trafikledsverket har publicerat anvisningar för placeringen av kraftledningar i närheten av vägområden. Kraftledningskonstruktionernas avstånd från vägen beror på vägklassen och trafikmängden för vägen i fråga.

10 Förslag på uppföljningsprogram för miljökonsekvenserna

Enligt miljöskyddslagen (27.6.2014/527) ska verksamhetsutövaren vara medveten om de miljökonsekvenser som verksamheten orsakar. Syftet med uppföljningen av miljökonsekvenserna är bland annat att producera information om projektets konsekvenser för miljön och inleda nödvändiga åtgärder om verksamheten orsakar betydande olägenheter. De förpliktelser som berör uppföljningen av miljökonsekvenser fastställs i villkoren för projektets tillståndsbeslut och det slutliga observationsprogrammet godkänns av miljömyndigheten.

I MKB-programmet presenteras ett förslag till uppföljningsprogram för projektet. Uppföljningen koncentreras till sådana miljökonsekvenser som framkommit i samband med miljökonsekvensbedömningen. Genom uppföljningen fås information om de konsekvenser som uppstår under byggandet av vindkraftverken och deras drift, vilket producerar information för projektets riskhantering, den projektansvariga och för olika intressentgrupper. Dessutom producerar uppföljningen värdefull tilläggsinformation för senare skeden samt för planering och beslutsfattande i anslutning till motsvarande vindkraftsprojekt.

Syftet med uppföljningen av miljökonsekvenserna är följande:

- att producera information om projektets konsekvenser
- att utreda vilka förändringar som är följder av genomförandet av projektet
- att utreda hur resultaten av konsekvensbedömningen motsvarar verkligheten
- att utreda hur åtgärder som vidtagits för att lindra de skadliga konsekvenserna har lyckats
- att påbörja nödvändiga åtgärder om det förekommer oförutsedda betydande skadliga konsekvenser

Vid vindkraftsprojekt fastställs behovet av miljötillstånd av lokala myndigheter, det vill säga i praktiken av kommunen eller staden i vars område vindkraftverk planeras. Miljötillstånd enligt miljöskyddslagen krävs om vindkraftverkets drift kan orsaka sådan oskälig belastning som avses i lagen om vissa grannelagsförhållanden för den närliggande bebyggelsen.

Nedan presenteras en generell och exemplifierande plan för ett uppföljningsprogram för projektets miljökonsekvenser.

10.1 Fåglar

Rekommendationen är att de konsekvenser som Purmo vindkraftspark orsakar för fåglarna i området ska följas under byggandet av projektet och under dess drift.

När det gäller uppföljningen av fågelkonsekvenser i anslutning till Purmo vindkraftspark borde uppmärksamhet fästas särskilt vid uppföljning av tjäderns spelplatser i området för vindkraftsparken.

Uppföljningen kan vid behov genomföras under byggandet av vindkraftsprojektet samt under vindkraftsparkens två första driftsår. Uppföljningen borde upprepas ytterligare en gång under vindkraftsparkens femte driftsår för att utreda långvariga konsekvenser. Om kraftverkstornen utrustas med stagvagnar borde eventuella kollisioner följas upp effektivt som en del av uppföljningen av vindkraftsprojektets konsekvenser för fåglar.

En mer detaljerad uppföljningsplan för fågelkonsekvenser kan utarbetas senare i samband med projektets planläggning.

10.2 Buller

Vid planeringen av vindkraftsparken har de ljudnivåer som vindkraftverken orsakar och ett tillräckligt avstånd till objekt som är utsatta för störningar beaktats så att bullerutsläpp som överskrider riktvärdena inte uppstår till exempel vid bebyggelse. Om invånarna upplever upprepat störande buller från en viss del av kraftverksområdet kan buller under vindkraftsparkens drift vid behov följas upp genom mätningar. Mätningarna skulle utföras i enlighet med miljöministeriets anvisning 4/2014 "Mätning av bullernivån från vindkraftverk vid objekt som utsätts". Mätningar av buller skulle beroende på omfattningen utföras högst tre gånger per år.

10.3 Övrig uppföljning

Det föreslås att konsekvenserna för människor ska följas upp utifrån responsen på vindkraftsparken och dess eventuella störningar. Verkliga problem som framkommer i berättigad respons åtgärdas om det är möjligt. Vid behov kunde en enkät genomföras bland invånarna i närheten om hur de upplever konsekvenserna av vägprojektet efter att vindkraftsparken varit i bruk i två år.

Konsekvenser för rekreativ användning kunde även följas upp till exempel genom att intervjua representanter för jaktföreningar på nytt efter att vindkraftsparken tagits i bruk.

11 GENOMFÖRANDE

I delgeneralplanen för vindkraftsparken har det fastslagits att generalplanen i enlighet med 77 a § i MBL kan användas som grund för beviljande av bygglov för vindkraftverk. Bygglov kan beviljas när generalplanen har vunnit laga kraft. Den slutliga tidtabellen för genomförandet har inte fastställts.

De slutliga radarkonsekvenserna ska utredas och den projektansvariga ska ha Försvarsmaktens samtycke senast innan byggnadsarbetena ovan jord påbörjas. Byggaren ska ta kontakt med användarna av radiosystemen i området och berätta för dem om det pågående byggandet av vindkraftsparken.

Arrende- och ersättningsfrågor för markområdena för vindkraftverken avgörs genom avtal mellan ABO Wind Oy och markägarna.

12 BILAGOR

Bilaga 1: Program för deltagande och bedömning

Bilaga 2: Analys av synlighetsområden och fotomontage (FCG 2022)

Bilaga 3: Rapport över arkeologisk inventering för Purmo vindkraftspark (Keski-Pohjanmaan Arkeologiapalvelu 2022)

Bilaga 4: Natur- och fågelutredning (FCG 2023)

Bilaga 5: Rapport över buller- och skuggningsmodellering (FCG 2023)

Bilaga 6: Sammanfattning av invånarenkät (FCG 2022)

Bilaga 7a: Bemötanden till utlåtanden

Bilaga 7b: Bemötanden till anmärkningar (enligt tema)

13 KONTAKTUPPGIFTER

Pedersöre kommun

Pedersöre kommun
Planläggare
Anna-Karin Pensar
Tfn 06 785 0324, 044 755 7619
anna-karin.pensar@pedersore.fi

Skrufvilagatan 2
68910 Bennäs
pedersore.kommun@pedersore.fi



Konsult som ansvarar för planläggningen

FCG Finnish Consulting Group Oy
Osmovägen 34, PB 950, 00601 Helsingfors
tfn: +358 44 298 2006



Projektdirektör
Taneli Heikkilä
Tfn +358 41 731 7429
taneli.heikkila@fcg.fi

Projektansvarig

ABO Wind Oy
Alexandersgatan 48 A
00100 Helsingfors
<https://www.abo-wind.com/fi/>



Projektchef

Teuvo Raesalmi

Tfn +358 40 543 0865

teuvo.raesalmi@abo-wind.fi