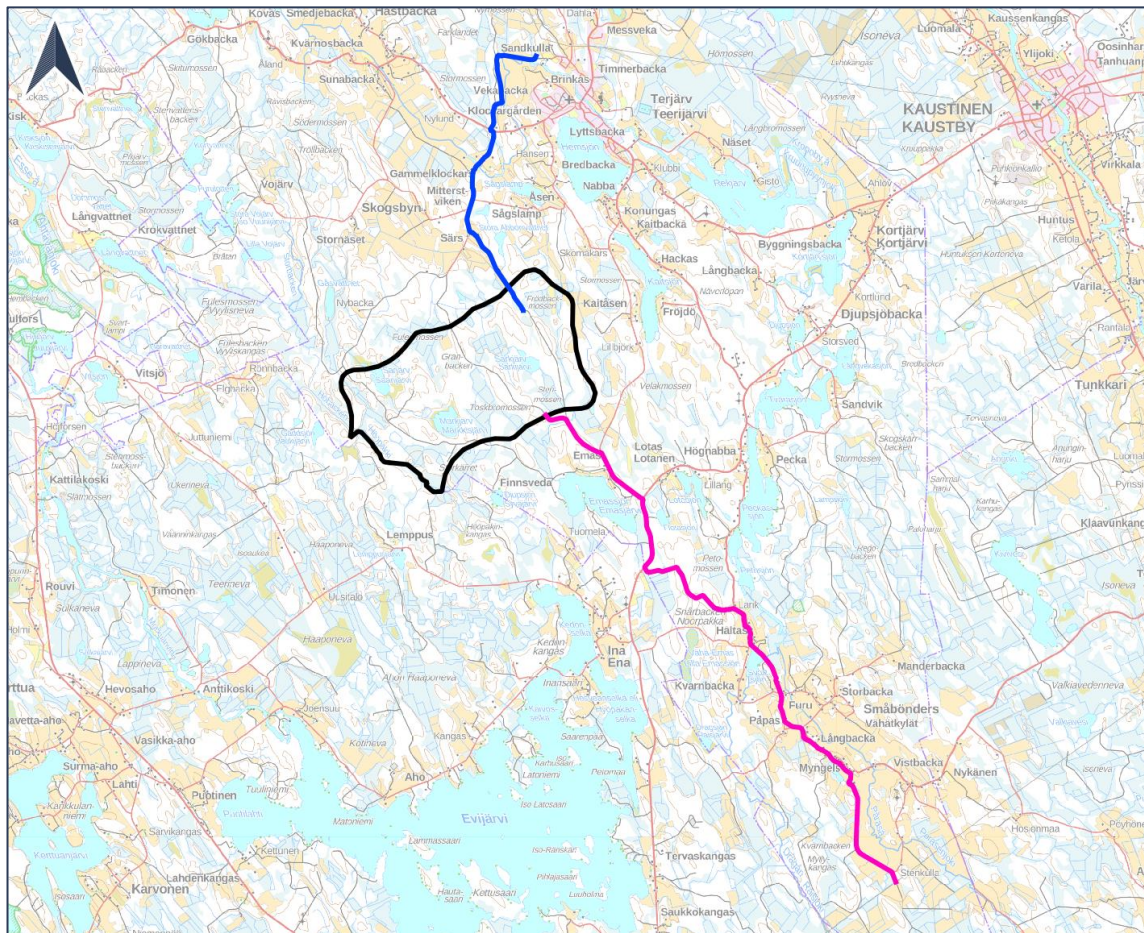


Markjärvs vindkraftspark och elöverföring, Kronoby

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

24.4.2025



24.4.2025

Luokitus: Julkinen

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Markjärvs vindkraftspark och elöverföring, Kronoby

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Rejlers Finland Oy

24.4.2025

Omslagsbild

Rejlers Finland Oy: TPo, © MML 2025: Terrängkarta

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Kontaktuppgifter

Projektansvarig

Winda Energy Oy
Mikaelsgatan 2 D, vån 4
00100 Helsingfors
www.winda.fi

Projektansvarig
Jan Tallqvist
Tfn. +358 50 506 7035
jan.tallqvist@winda.fi

MKB-konsult

Rejlers Finland Oy
PL 194
50101 S:t Michel
www.rejlers.fi

Projektledare
Teemu Mäkinen
Tfn. +358 40 7617 172
teemu.makinen@rejlers.fi

Kontaktmyndighet

Södra Österbottens Närings-, trafik-, och miljöcentral
PB 262
65101 Vasa

Projektets MKB-dokument är tillgängliga på projektets webbplats www.miljo.fi.

www.miljo.fi/markjarv-vindkraftspark-MKB

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Förord

I denna miljökonsekvensbeskrivning (MKB) bedöms de miljökonsekvenser som orsakas av den planerade vindkraftsparken i Markjärv-området i Kronoby och den elöverföring som genomförs med jordkabel.

Winda Energy Oy planerar att bygga en helhet av 9–14 nya vindkraftverk i Markjärv-området. Enligt lagstiftningen om miljökonsekvensbedömning (MKB-lagen 252/2017) krävs en miljökonsekvensbedömningsprocess för helheter med över 10 vindkraftverk.

Miljökonsekvensbedömningsprocessen består av bedömningsprogram- och bedömningsbeskrivningsfaser. Syftet med bedömningsprocessen är att identifiera, bedöma och beskriva projektets sannolikt betydande miljökonsekvenser. I båda faserna av bedömningsprocessen hörs myndigheter och de vars förhållanden eller intressen projektet kan påverka, samt samfund och stiftelser vars verksamhet kan påverkas av projektet. Den information som genereras av bedömningen används som stöd för beslutsfattandet i projektet.

Miljökonsekvensbedömningsprogrammet har utarbetats av Rejlers Finland Ab på uppdrag av Winda Energy Ab. Kontaktmyndigheten för projektet är NTM-centralen i Södra Österbotten.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Innehållsförteckning

1	Projektbeskrivning.....	23
1.1	Läge	23
1.2	Syfte och mål.....	24
1.3	Projekialternativ	25
1.3.1	Alternativ för placering av vindkraftverk	25
1.3.2	Alternativ för elöverföring.....	26
1.4	Förändringar i projekialternativen efter programfasen.....	27
1.5	Teknisk beskrivning av projektet.....	27
1.5.1	Vindkraftverken	28
1.5.2	Vindkraftverkens fundament och lyftområden	29
1.5.3	Elöverföringen inom projektområdet och elstationen	30
1.5.4	Elöverföring till stamnätet	31
1.5.5	Servicevägnätet.....	34
1.5.6	Underhåll och skötsel	34
1.5.7	Avveckling	35
1.5.8	Säkerhetsavstånd.....	35
1.6	Planer, tillstånd och beslut som krävs för genomförandet av projektet	36
1.7	Andra tillstånd och beslut som eventuellt krävs för genomförandet av projektet.....	38
2	MKB-förfarande.....	41
2.1	Syfte och mål.....	41
2.2	Steg i bedömningsförfarandet.....	41
2.2.1	Program	43
2.2.2	Beskrivning.....	44
2.2.3	Bedömningsförfarandets avslutning.....	44
2.3	Parter i bedömningsförfarandet.....	44
2.3.1	Projekiansvarige.....	44
2.3.2	Kontaktmyndighet.....	45
2.3.3	MKB-konsult.....	45
2.4	Uppföljningsgrupp.....	50
2.5	Deltagande och samverkan i MKB-förfarandet.....	51
2.6	Tidtabell.....	52
3	Konsekvensbedömning	53
3.1	Miljökonsekvenser som ska bedömas.....	53

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

3.2	Typiska effekter av vindkraft	54
3.3	Typiska effekter av elöverföring	55
3.4	Området som undersöks.....	55
3.5	Definition av betydelse.....	58
3.5.1	Objektets känslighet	58
3.5.2	Förändringens omfattning.....	59
3.5.3	Betydelsen av påverkan	59
3.6	Metod för jämförelse av alternativ	60
3.7	Förebyggande och lindring av skadliga effekter	60
3.8	Sannolika osäkerhetsfaktorer i bedömningen	61
3.9	Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande i bedömningen av konsekvenserna	61
4	Samhällsstruktur och markanvändning	63
4.1	Inledning och utgångsdata.....	63
4.2	Nuläge	63
4.2.1	Tätorter.....	63
4.2.2	Bebyggelse och fritidsbebyggelse	64
4.2.3	Nationella markanvändningsmål.....	68
4.2.4	Planläggning.....	70
4.3	Konsekvensbedömning.....	75
4.3.1	Objektets känslighet	75
4.3.2	Konsekvenserna av projekialternativ VE1	75
4.3.3	Konsekvenserna av projekialternativ VE2	76
4.3.4	Konsekvenserna av elöverföringen.....	76
4.4	Sammanfattning	76
4.5	Bedömningens osäkerhetsfaktorer	77
4.6	Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser	78
5	Landskap och kulturmiljö.....	79
5.1	Introduktion och utgångsdata.....	79
5.2	Nuläge	80
5.2.1	Nationellt värdefulla objekt.....	81
5.2.2	Värdefulla objekt på landskapsnivå	83
5.3	Konsekvensbedömning.....	88
5.3.1	Synlighetsanalys och landskapsmodelleringar.....	89
5.3.2	Samverkan	117

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

5.3.3	Objektets känslighet och förändringens storlek.....	123
5.4	Sammanfattning	134
5.5	Bedömningens osäkerhetsfaktorer	136
5.6	Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser	136
6	Arkeologiskt kulturarv.....	137
6.1	Introduktion och utgångsdata.....	137
6.2	Nuläge	137
6.3	Konsekvensbedömning.....	140
6.4	Sammanfattning	141
6.5	Bedömningens osäkerhetsfaktorer	143
6.6	Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser	143
7	Ljudmiljö	144
7.1	Inledning och utgångsdata.....	144
7.1.1	Riktvärden för vindkraftsbuller	145
7.2	Nuläge	146
7.3	Konsekvensbedömning.....	147
7.3.1	Objektets känslighet	147
7.3.2	Effekter på ljudmiljön under byggtiden.....	147
7.3.3	Effekter på ljudmiljön under driftstiden.....	147
7.3.4	Elöverföringens konsekvenser.....	150
7.4	Sammanfattning	151
7.5	Bedömningens osäkerhetsfaktorer	152
7.6	Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser	153
8	Människors levnadsförhållanden och hälsa	154
8.1	Konsekvenser för ljus- och skuggförhållanden.....	154
8.1.1	Inledning och utgångsdata.....	154
8.1.2	Nuläge.....	155
8.1.3	Konsekvensbedömning	155
8.1.4	Sammanfattning	160
8.1.5	Bedömningens osäkerhetsfaktorer	161
8.1.6	Åtgärder för att lindra skadliga effekter	162
8.2	Konsekvenser för hälsa och trivsel	162
8.2.1	Inledning och utgångsuppgifter.....	162
8.2.2	Nuläge.....	164

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

8.2.3	Invånarenkät.....	167
8.2.4	Konsekvensbedömning	172
8.2.5	Sammanfattning	178
8.2.6	Bedömningens osäkerhetsfaktorer	179
8.2.7	Åtgärder för att lindra skadliga effekter	180
8.3	Konsekvenser för jakt	180
8.3.1	Inledning och utgångsuppgifter.....	180
8.3.2	Nuläge.....	180
8.3.3	Konsekvensbedömning	181
8.3.4	Sammanfattning	183
8.3.5	Bedömningens osäkerhetsfaktorer	184
8.3.6	Åtgärder för att lindra skadliga effekter	184
9	Näringsverksamhet och naturresurser	185
9.1	Inledning och utgångsdata.....	185
9.2	Nuläge	185
9.3	Konsekvensbedömning.....	186
9.3.1	Objektets känslighet	186
9.3.2	Konsekvenser på sysselsättning och regional ekonomi	187
9.3.3	Konsekvenser på utnyttjandet av naturresurser	189
9.3.4	Konsekvenser av elöverföringen.....	190
9.3.5	Konsekvenser på materiella tillgångar	191
9.4	Sammanfattning	191
9.5	Förebyggande och lindring av skadliga konsekvenser	193
9.6	Bedömningens osäkerhetsfaktorer	193
10	Trafik	195
10.1	Inledning och utgångsdata.....	195
10.2	Nuläge	195
10.3	Konsekvensbedömning.....	198
10.3.1	Vindkraftverk	198
10.3.2	Elöverföring	201
10.4	Sammanfattning	202
10.5	Bedömningens osäkerhetsfaktorer	203
10.6	Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser	204
11	Kommunikationsförbindelser	205

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

11.1	Inledning och utgångsdata.....	205
11.2	Nuläge	205
11.3	Konsekvensbedömning.....	207
11.4	Sammanfattning	208
11.5	Bedömningens osäkerhetsfaktorer	208
11.6	Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser	209
12	Jordmån och berggrund	210
12.1	Inledning och utgångsdata.....	210
12.2	Nuläge	210
12.2.1	Jordmån	210
12.2.2	Sura sulfatjordar och svartskiffer	214
12.2.3	Berggrund	216
12.3	Topografi	217
12.4	Konsekvensbedömning.....	218
12.4.1	Objektets känslighet	219
12.4.2	Konsekvenser av projekialternativ VE1	219
12.4.3	Effekter av projekialternativ VE2.....	219
12.4.4	Konsekvenser av elöverföringen.....	220
12.5	Sammanfattning	220
12.6	Bedömningens osäkerhetsfaktorer	222
12.7	Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser	222
13	Grund- och ytvatten.....	224
13.1	Grundvatten.....	224
13.1.1	Inledning och utgångsdata.....	224
13.1.2	Nuläge.....	224
13.1.3	Konsekvensbedömning	225
13.1.4	Objektets känslighet	226
13.1.5	Konsekvenser av projekialternativ VE1	226
13.1.6	Konsekvenser av projekialternativ VE2	227
13.1.7	Konsekvenser av elöverföring	227
13.1.8	Sammanfattning	228
13.1.9	Bedömningens osäkerhetsfaktorer	229
13.1.10	Åtgärder för att lindra skadliga effekter	229
13.2	Ytvatten	229

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

13.2.1 Inledning och utgångsdata.....	229
13.2.2 Nuläge.....	230
13.2.3 Konsekvensbedömning	234
13.2.4 Objektets känslighet	235
13.2.5 Konsekvenser av projekialternativ VE1	235
13.2.6 Konsekvenser av projekialternativ VE2	236
13.2.7 Konsekvenser av elöverföringen.....	236
13.2.8 Sammanfattning	237
13.2.9 Bedömningens osäkerhetsfaktorer	238
13.2.10 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser	238
14 Klimat, vindförhållanden och luftkvalitet	239
14.1 Inledning och utgångsdata.....	239
14.2 Nuläge	239
14.2.1 Klimat	239
14.2.2 Luftkvalitet	240
14.2.3 Vindförhållanden	240
14.3 Konsekvensbedömning.....	241
14.3.1 Klimatpåverkan.....	242
14.3.2 Konsekvenser för luftkvaliteten.....	243
14.4 Sammanfattning	244
14.4.1 Klimat	244
14.4.2 Luftkvalitet	247
14.5 Bedömningens osäkerhetsfaktorer	248
14.6 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser	248
15 Skyddsområden	250
16 Vegetation, naturtyper och livsmiljöer	251
16.1 Inledning och utgångsdata.....	251
16.2 Beskrivning av nuläget.....	252
16.2.1 Projektområdet	253
16.2.2 Jordkabelrutter	253
16.3 Identifiering av konsekvenser.....	254
16.4 Metoder	255
16.5 Konsekvensbedömning.....	256
16.5.1 Byggtid	258

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

16.5.2 Driftstid	258
16.5.3 Efter driftstiden	259
16.6 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser	259
16.7 Bedömningens osäkerhetsfaktorer	260
17 Fågelbestånd	261
17.1 Inledning och utgångsdata	261
17.2 Nuläge	261
17.2.1 Häckande fåglar	261
17.2.2 Flyttfåglar	269
17.2.3 Stora rovfåglar	270
17.3 Konsekvensbedömning	270
17.3.1 Konsekvenser för häckande fåglar	270
17.3.2 Konsekvenser för flyttfåglar	271
17.3.3 Elöverföringsrutternas konsekvenser för fågelbestånden	272
17.4 Sammanfattning	272
17.5 Bedömningens osäkerhetsfaktorer	275
17.6 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser	275
18 Annan fauna	276
18.1 Inledning och utgångsdata	276
18.2 Beskrivning av artens och områdets nuläge	278
18.2.1 Flygekorre	278
18.2.2 Åkergröda	279
18.2.3 Fladdermöss	281
18.2.4 Utter	283
18.2.5 Stora rovdjur	286
18.2.6 Skogsren	287
18.2.7 Viltägddjur	289
18.3 Identifiering av konsekvenser	289
18.4 Konsekvensbedömning	290
18.4.1 Bygghälsan	292
18.4.2 Driftfasen	294
18.4.3 Efter driftfasen	294
18.5 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser	294
18.6 Bedömningens osäkerhetsfaktorer	294

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

19	Andra projekt i omgivningen och samverkan.....	296
19.1	Koppling till andra projekt.....	296
19.2	Bedömning av samverkan	299
19.2.1	Samhällsstruktur och markanvändning	299
19.2.2	Landskap.....	300
19.2.3	Människors levnadsförhållanden, trivsel och hälsa	301
19.2.4	Trafik	301
19.2.5	Ytvatten	302
19.2.6	Fågelbestånd och djurfauna	302
20	Olycks- och undantagsfall	303
20.1	Introduktion och utgångsdata.....	303
20.2	Möjliga riskfaktorer och konsekvensbedömning.....	303
20.2.1	Risker under byggtiden och avvecklingen.....	303
20.2.2	Risker under drifttiden.....	304
20.3	Sammanfattning	306
20.4	Bedömningens osäkerhetsfaktorer	307
20.5	Åtgärder för att minska konsekvenser.....	308
21	Konsekvenser av att inte genomföra projektet (VE0)	309
22	Jämförelse av alternativ och genomförbarhet	310
22.1	Jämförelse av projekialternativ	310
22.2	Jämförelse av elöverföringsalternativen.....	311
22.3	Alternativens genomförbarhet.....	313
23	Förslag till program för uppföljning av miljökonsekvenser	314
24	Källor	315

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Bilagor

Bilaga 1 Kartbilaga

Bilaga 2 Bedömningskriterier för objektets känslighet och förändringens storlek

Följande bilagor huvudsakligen på finska:

Bilaga 3 Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande i konsekvensbedömningen

Bilaga 4 Planbeteckningar och planbestämmelser i landskapsplanerna

Bilaga 5 Arkeologisen inventoinnin raportti, hankealue ja sähkönsiirtoreitti SVE1a-b

Bilaga 6 Rapport om arkeologisk inventering, elöverföringsrutt SVE2

Bilaga 7 Bullermodelleringsrapport

Bilaga 8 Flimmermodelleringsrapport

Bilaga 9 Invånarenkätssrapport

Bilaga 10 Naturtyps-, livsmiljö- och flygekorreundersökning för projektområdet

Bilaga 11 Vegetations- och naturtypsundersökning för elöverföringsrutterna

Bilaga 12 Kartlagda värderade naturtypsfigurer

Bilaga 13 Beskrivningar av värderade naturtypsfigurer

Bilaga 14 Häckfågelundersökning för projektområdet

Bilaga 15 Häckfågelundersökning för elöverföringsrutterna

Bilaga 16 Höstflyttfågelundersökning

Bilaga 17 Höstövervakning av dagrovfåglar, ENDAST FÖR MYNDIGHETSBRUK

Bilaga 18 Vårflyttfågelundersökning

Bilaga 19 Sommarövervakning av dagrovfåglar, ENDAST FÖR MYNDIGHETSBRUK

Bilaga 20 Uggleundersökning, ENDAST FÖR MYNDIGHETSBRUK

Bilaga 21 Skogshönsundersökning

Bilaga 22 Kollisionmodellering för dagrovfåglar

Bilaga 23 Flygekorreundersökning för elöverföringsrutterna

Bilaga 24 Åkergrödaundersökning för projektområdet

Bilaga 25 Åkergrödaundersökning för elöverföringsrutterna

Bilaga 26 Fladdermusundersökning för projektområdet

Bilaga 27 Fladdermusundersökning för elöverföringsrutterna

Bilaga 28 Undersökning av skogsren-, utter- och stora rovdjur

Bilaga 29 Undersökning av skogsren-, utter- och stora rovdjur, ENDAST FÖR MYNDIGHETSBRUK

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Sammandrag

Projektet och projektområdet

Winda Energy Oy planerar att bygga en ny vindkraftspark i Markjärv-området i Kronoby. Projektområdet är cirka 1200 hektar stort och ligger cirka 5 km sydväst om Terjärv tätort. Enligt planen kommer vindkraftsparken att bestå av 9–14 vindkraftverk, och den producerade elen ska överföras till stamnätet med jordkabel. Planen är att använda kraftverk med en totalhöjd på högst 320 meter och en enhetseffekt på 6–10 MW. Då kommer vindkraftsparkens totala effekt att vara 54–140 MW och den beräknade årliga nettoelproduktionen 186–520 GWh. En elstation kommer att byggas på projektområdet, genom vilken elen överförs till stamnätet med jordkabel antingen via Terjärv elstation eller via Ventusneva-Evijärvi kraftledning som en kraftledningsanslutning. Elöverföringsrutten till Terjärv elstation är cirka 7 km och till Ventusneva-Evijärvi kraftledning cirka 14 km lång. Byggandet av vindkraftsparken och dess elöverföring är preliminärt planerat att börja i slutet av 2026. Vindkraftsparken beräknas vara klar i slutet av 2028.

Projektansvarig

Projektansvarig är Winda Energy Ab (nedan Winda), ett finskt företag som fokuserar på utveckling av projekt för förnybar energi och har vind- och solkraftsprojekt runt om i Finland. Winda utvecklar projekt av alla storlekar, från några få vindkraftverk till vindkraftsprojekt med många tiotals kraftverk. I framtiden är Windas vision att växa till en av de ledande utvecklarna av projekt för förnybar energi i Finland. Företaget är engagerat i långsiktigt lokalt samarbete i projektområden och samtidigt att stödja hållbar ekonomisk tillväxt över hela Finland. Winda förvaltar projektbolaget Vindpark Ab Markjärv för Markjärvs vindkraftsprojekt.

Projektets syfte och mål

Bakgrunden till projektet är projektansvariges mål att bidra till de klimatpolitiska målen som Finland har åtagit sig genom internationella avtal. Målet är att öka produktionen av förnybar energi i enlighet med målen i EU:s energi- och klimatstrategi samt regeringsprogrammet.

Projektalternativ som bedöms

Två alternativ för placering av vindkraftverken (VE1 och VE2), tre alternativ för genomförande av elöverföringen (SVE1a, SVE1b och SVE2) samt ett jämförelsealternativ där projektet inte genomförs, undersöks. Projektområdets avgränsning är densamma i alla alternativ.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

VE0

Vindkraftverken och elöverföringen genomförs inte, och projektområdet och elöverföringsrutterna förblir oförändrade.

VE1

Nio vindkraftverk byggs på projektområdet.

VE2

14 vindkraftverk byggs på projektområdet.

SVE1a

Elöverföringen till stamnätet genomförs med en 110 kV jordkabel via Terjärv elstation. Ruttens längd är cirka 7 kilometer. En 110 kV jordkabel kräver totalt en cirka 6 meter bred trädfri ledningsgata.

SVE1b

Elöverföringen till stamnätet genomförs med en eller flera 33 kV jordkablar som löper i samma schakt via Terjärv elstation. Jordkablarna följer samma rutt till Terjärv elstation som i alternativ SVE1a. 33 kV jordkablar kräver totalt en cirka 3–4 meter bred trädfri ledningsgata.

SVE2

Elöverföringen till stamnätet genomförs med en 110 kV jordkabel via Ventusneva-Evijärvi kraftledningen som en kraftledningsanslutning. Ruttens längd är cirka 14 kilometer. En 110 kV jordkabel kräver totalt en cirka 6 meter bred trädfri ledningsgata.

Miljökonsekvensernas bedömningsförfarande

Miljökonsekvensernas bedömningsförfarande är ett tvåstegsförfarande som består av en bedömningsprogramfas och en bedömningsbeskrivningsfas. Enligt lagstiftningen om miljökonsekvensbedömning (MKB-lagen 252/2017) krävs en miljökonsekvensbedömningsprocess för helheter med över 10 vindkraftverk. Syftet med bedömningsförfarandet är att identifiera, bedöma och beskriva projektets sannolikt betydande miljökonsekvenser.

MKB-förfarandet leds av kontaktmyndigheten, som i detta projekt är Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten. MKB-konsulten är Rejlers Finland Oy.

I bedömningsförfarandet hörs myndigheter, de vars förhållanden eller intressen projektet kan påverka, samt samfund och stiftelser vars verksamhet kan påverkas av projektet.

Miljökonsekvensbedömningsförfarandet är inte ett tillstånds- eller beslutsförfarande, utan syftar till att stödja projektplaneringen och de senare beslutsprocesserna genom att generera information om projektets miljökonsekvenser.

Miljökonsekvensbeskrivningen och den motiverade slutsatsen från kontaktmyndigheten bifogas tillståndsansökningarna och planerna som krävs för projektet. Tillståndsmyndigheten

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

anger i sitt tillståndsbeslut hur miljökonsekvensbeskrivningen och den motiverade slutsatsen från kontaktmyndigheten har beaktats.

SAMMANFATTNING AV OMRÅDETS NUVARANDE TILLSTÅND OCH KONSEKVENSBEDÖMNINGSPLANEN

Samhällsstruktur

Det närmaste tätortsområdet till projektområdet är Terjärv tätort norr om projektområdet. Kaustby och Vetil tätortsområden ligger cirka 6–10 km öster om projektområdet. Inom högst 2 km från vindkraftverken i projektalternativen VE1 och VE2 finns totalt 45 bostads- och fritidshus. Inom högst 5 km från vindkraftverken i projektalternativ VE1 finns totalt 759 bostads- och fritidshus och i projektalternativ VE2 64. Den närmaste fasta bosättningen ligger 1,7 kilometer från projektets vindkraftverk.

Österbottens landskapsplan 2040 är i kraft i området, men det finns ingen generalplan eller detaljplan. I Österbottens landskapsplan är projektområdet inte anvisat som ett område för vindkraftsproduktion och den nedre gränsen för en regionalt betydande vindkraftspark är satt till 10, vilket innebär att färre än 10 vindkraftverk kan genomföras utan en landskapsplanmarkering. I förslaget till Österbottens landskapsplan 2050, som godkänts av landskapsfullmäktige, finns ingen vindkraftsparksmarkering för projektområdet och planen anger att helheter med färre än sju vindkraftverk kan genomföras på områden som inte är anvisade för vindkraftverk. Landskapsplan 2050 har ännu inte trätt i kraft eftersom det har inkommit överklaganden. Projektalternativ VE2 överensstämmer inte med Österbottens landskapsplan 2040 eller 2050. Projektalternativ VE1 överensstämmer med Österbottens landskapsplan 2040 men inte med 2050.

Betydelsen av projektalternativ VE1 för samhällsstrukturen är måttligt negativ och betydelsen av projektalternativ VE2 är stor negativ. Betydelsen av båda elöverföringsalternativen är mindre negativ.

Landskap och kulturmiljö

Landskapskonsekvenserna är kanske de mest framträdande direkta effekterna av vindkraftsprojekt. Detta beror främst på kraftverkens stora storlek. Höga turbiner skiljer sig typiskt från sin omgivning nästan utan undantag. Effekten framträder särskilt i glesbefolkade och vildmarksområden där mänsklig påverkan inte redan syns i landskapet. I mer industriella miljöer smälter turbinerna mer in i sin omgivning.

Vid bedömningen av landskapskonsekvenserna fokuserades på nationellt och landskapsmässigt värdefulla landskapsområden och kulturmiljöer. Dessutom betonades konsekvenserna för bebyggelse. Vid bedömningen av landskapseffekterna användes analys av synlighetsområden och visualiseringar, där de planerade kraftverken för projektet var inplacerade i fotomontage.

Känsligheten hos påverkningsobjektet bedömdes objektvis och som helhet. Känsligheten klassificerades huvudsakligen som stor eller måttlig. Förändringens storlek bedömdes också objektvis och som helhet, huvudsakligen som stor och måttlig. För elöverföringsalternativen bedömdes känsligheten också som stor, men ingen förändring bedömdes uppstå eftersom elöverföringen genomförs med jordkabel. Betydelsen av effekten klassificerades som stor

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

negativ för båda projekialternativen som helhet. För elöverföringen bedömdes effekten som obetydlig.

De huvudsakliga osäkerhetsfaktorerna i bedömningen är till stor del kopplade till karaktären hos bedömningsobjektet, det vill säga landskapet. Konsekvenserna för landskapet försöks bedömas objektivt genom att bedöma effekterna på klassificerade objekt. Uppfattningen av landskapet är dock alltid subjektiv, även om det också finns objektiva värden i landskapet.

Arkeologiskt kulturarv

Fornlämningar är lösa fornföremål eller fasta objekt som härrör från mänsklig aktivitet. Enligt Finlands fornminneslag (295/1963) är alla fasta fornlämningar skyddade, och det är förbjudet att rubba dem utan tillstånd enligt fornminneslagen. Förutom fornlämningar klassificerar Museiverket separat andra kulturarvsobjekt som inte omfattas av fornminneslagens skydd. Museiverket rekommenderar att dessa behandlas som fornlämningar.

Om det finns arkeologiska kulturarvsobjekt i närheten av vindkraftverken eller elöverföringsrutten kan de skadas när strukturer placeras på deras plats. Skador kan också uppstå efter byggandet om tung utrustning som används för underhåll eller reparationer förs för nära fornlämningarna. Inom projektområdet och i närheten av elöverföringsrutterna finns totalt 14 arkeologiska objekt, varav alla är andra kulturarvsobjekt. Det närmaste objektet till ett kraftverk ligger cirka 60 meter från turbinen och det närmaste objektet till jordkabeln ligger cirka 12 meter från den planerade linjen på motsatt sida av vägen. Effekterna på dessa objekt försöks förebyggas huvudsakligen genom placeringen av kraftverken och kraftledningen. Möjliga objekt som kan störas markeras tydligt i terrängen före byggandet för att undvika skador.

Ljudmiljö

Konsekvenserna för ljudmiljön under byggtiden för projektet är tillfälliga och sträcker sig endast till projektets närmiljö. Spridningen av buller från vindkraftverken till omgivningen bedömdes med bullermodellering som genomfördes enligt miljöministeriets riktlinjer. I projekialternativ VE1 överskrider inte bullret från vindkraftverken riktvärdet för utomhusbuller enligt statsrådets förordning vid någon bostads- eller fritidsbyggnad. I projekialternativet VE2 överskrids inte riktvärdet vid bostads- eller fritidshus, men ett fritidshus ligger mycket nära gränsen för riktvärdets bullerområde. Lågfrekvent inomhusbuller överskrider inte åtgärdsgränsvärdet enligt förordningen om bostadshälsa vid de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna i något av projekialternativen. I närheten av vindkraftverken överskrids riktvärdet för utomhusbuller på rekreationsområden enligt statsrådets förordning, vilket kan påverka rekreationsanvändningen av området. Betydelsen av effekterna på ljudmiljön bedömdes som mindre negativ i projekialternativ VE1 och som måttlig negativ i projekialternativ VE2. Elöverföringen med jordkabel producerar inget ljud när den är färdigställd, så ingen av elöverföringsalternativen orsakar någon förändring i ljudmiljön.

Människors levnadsförhållanden och hälsa

Vindkraftverkens blad skapar rörliga skuggor i soligt väder när de roterar, vilket från en enskild punkt kan uppfattas som plötsliga förändringar i ljusstyrkan eller flimmar. Baserat på resultaten från flimmermodelleringen kan flimmar i närheten av vindkraftverken särskilt påverka områdets rekreationsanvändning. När man inte beaktar trädens påverkan,

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

överskrider mängden flimmer i alternativ VE1 inte den riktlinjen på 8 h/a som används i Tyskland och Sverige vid bostads- eller fritidshus. I alternativ VE2 är flimmer nästan 15 h/a vid ett fritidshus. Betydelsen av förändringarna i ljus-skuggförhållanden som orsakas av projekialternativ VE1 bedömdes som mindre negativ och projekialternativ VE2 som måttligt negativ.

Projektets påverkan på trivsel och levnadsförhållanden samt rekreationsanvändning är främst relaterad till ljudet och flimret som vindkraftverken producerar samt vindkraftverkens synlighet i landskapet. Inom projektområdet och dess närhet finns vandrings- och friluftsleder som enligt svaren från invånarenkäten är aktivt använda. Eftersom projekialternativ VE1 har färre kraftverk än projekialternativ VE2, är dess påverkan på trivsel, levnadsförhållanden och rekreationsanvändning något mindre. Totalt bedöms betydelsen av påverkan på trivsel och levnadsförhållanden för båda projekialternativen som måttligt negativ. Betydelsen av påverkan på hälsa bedöms som mindre negativ för båda projekialternativen. Betydelsen av påverkan på trivsel, levnadsförhållanden och rekreationsanvändning vid genomförandet av elöverföringen är främst relaterad till byggandet av jordkabelrutten och ledningsgatan, från vilken träd avlägsnas, så betydelsen av påverkan från elöverföringen bedöms som mindre negativ. Elöverföringen har ingen påverkan på hälsa.

Projektets påverkan på jakt består av förändringar i jaktupplevelsen på grund av ljudet, flimret och landskapsförändringarna som vindkraftverken producerar. Dessutom begränsas rörelsen i området under byggandet av projektet av säkerhetsskäl, och under projektets drift måste man vara uppmärksam på riskerna med is som lossnar från vindkraftverken när man rör sig i området under vintern. Projektet påverkar också jakten genom påverkan på viltpopulationerna. Betydelsen av påverkan på jakt bedömdes som stor negativ för båda projekialternativen. Betydelsen av påverkan bedömdes som mindre negativ för elöverföringsalternativen.

Näringsliv och naturresurser

Näringsverksamheten inom projektområdet är främst baserad på skogsbruk, men jordbruk bedrivs också i området. Markjärvs vindkraftsprojekt påverkar näringslivet och användningen av naturresurser främst inom jord- och skogsbruk. Byggandet av kraftverken och den tillhörande infrastrukturen tar en liten del av markområdet ur bruk. På andra delar av projektområdet kan skogsbruket fortsätta som tidigare. Å andra sidan skapar projektets byggfas betydande sysselsättningseffekter, och projektet ger ekonomiska fördelar genom fastighetsskatt och efterfrågan på lokala tjänster. Under hela projektets livscykel bedöms det behövas arbetskraft motsvarande 500–1100 årsverken i närområdet och landskapet, beroende på genomförandealternativet. Betydelsen av påverkan på näringslivet bedömdes som mindre positiv för projekialternativ VE1 och måttligt positiv för projekialternativ VE2. Betydelsen av påverkan på naturresurser bedömdes som mindre negativ för båda projekialternativen. Elöverföringsalternativen påverkar skogsbruk och jordbruk i den mån de passerar genom åkerområden. Betydelsen av påverkan på användningen av naturresurser bedömdes som mindre negativ.

Trafik

Om projektet genomförs kommer trafikmängden inom projektområdet och dess omgivning att öka. Den ökande trafikmängden består av transporter relaterade till byggandet av området,

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

underhållsarbeten under drift och transporter under avveckling. De mest betydande effekterna av transporterna är relaterade till transport av jordmaterial och delar av vindkraftverken. Betydande effekter på trafiken uppstår särskilt genom ökad tung trafik. Betydande effekter inkluderar till exempel trafikbuller och damm.

Trafikens påverkan har bedömts genom ökningen av trafikmängden. Tung trafik ökar ganska mycket i förhållande till mängden tung trafik i nuläget på närliggande vägar inom projektområdet. Ökningen är särskilt stor på mindre förbindelsevägar där trafiken tidigare varit mindre. I förhållande till den totala trafikmängden är ökningen av tung trafik inte särskilt stor. Betydelsen av trafikens påverkan bedömdes vara densamma oavsett alternativ. Skillnader i betydelse uppstod vägvis. Betydelsen av påverkan på mindre förbindelsevägar bedömdes som stor negativ för båda projekialternativen och måttligt negativ för stamvägar. Betydelsen av påverkan bedömdes som mindre negativ för alla elöverföringsalternativ.

Kommunikation

Projektområdet ligger inom området för TV-sändningsstationerna i Kronoby och Lappo. Projektområdet har normal täckning för Elisäs, DNA:s och Telias 2G- och 4G-nätverk. Eftersom mobiltelefoner vanligtvis är anslutna till flera basstationer bedöms vindkraftverkens påverkan på mobiltelefonernas täckning som mindre. Projektets påverkan på TV-bildens synlighet bedöms också som mindre, eftersom TV-signalen kommer till projektområdet från TV-sändningsstationer som ligger i andra riktningar.

Jordmån och berggrund

Jordmånen i projektområdet för Markjärvs vindkraftspark och områdena för elöverföringsrutternas alternativ består huvudsakligen av morän (blandjordart). Området har också sporadiskt tjocka torvlager, som vanligtvis är över 0,6 m tjocka. I slutet av elöverföringsalternativet SVE2 i Vistbacka-området finns också förekomster av finkornig jordart. I projektområdet och längs elöverföringsrutten SVE1a-b finns värdefulla moränformationer. Skogsbyns drumlinfält och Hannusas Annas kulleinformation ingår inte i det riksomfattande skyddsprogrammet för åsar (valtakunnallinen harjujensuojeluohjelma), men enligt deras värdeklass har de riksomfattande betydelse enligt Marktäktslagen (7§).

Sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar i projektområdet och områdena för elöverföringsrutterna är mestadels mycket liten, men på vissa ställen måttlig till stor. I den allra nordöstra delen av projektområdet samt i de södra och västra delarna vid Markjärv och Sarjärv är sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar måttlig. Dessutom finns små områden med svartskiffer i den östra delen av projektområdet och längs elöverföringsrutterna. I den norra delen av elöverföringsrutten SVE1a-b är sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar stor. I Haltas och Småbönders områden längs elöverföringsrutten SVE2 finns små områden med måttlig sannolikhet för förekomst av sura sulfatjordar. Byggnad på sura sulfatjordar innebär en risk för att surhet sprids till marken och vattendragen. Om byggnad på sura sulfatjordar är nödvändigt, bör tillräckliga hanteringsmetoder för att minimera effekterna av sura sulfatjordar noggrant planeras.

Projektets påverkningar på jordmånen och berggrunden är särskilt koncentrerade till byggtiden och är huvudsakligen lokala till sin natur. Betydelsen av påverkan på jordmånen och berggrunden i projekialternativen VE1 och VE2 samt elöverföringsalternativet SVE2 är enligt bedömningen mindre negativ, och för elöverföringsalternativet SVE1a-b måttligt negativ.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Grund- och ytvatten

Inom projektområdet eller elöverföringsruttens område finns inga klassificerade grundvattenområden. Under byggandet av projektet kan det förekomma lokal och tillfällig grumling i grundvattnet. Under drift uppstår inga konsekvenser för grundvattnet. Inom projektområdet finns tre små sjöar och även elöverföringsruttens alternativ är ibland belägna nära vattendrag. Projektets påverkan på ytvatten koncentreras till byggandet av projektet, då markbearbetningsarbeten kan orsaka närings- och suspenderad belastning på ytvatten. I förhållande till områdets nuvarande markanvändning (jordbruk och skogsbruk) är belastningen dock liten. Vid byggande på sura sulfatjordar och svartskifferområden är det möjligt att markbearbetnings- och byggnadsarbeten kan orsaka försurning av marken och vattendragen samt försämring av grundvattenkvaliteten. Genom att hålla markbearbetningen minimal och ta hand om efterbehandlingen av överskottsmassor kan påverkan på grund- och ytvatten minimeras. Betydelsen av påverkan på både grund- och ytvatten bedömdes som mindre negativ för båda projektalternativen och elöverföringsalternativen.

Klimat, vindförhållanden och luftkvalitet

Vindkraftsproduktion inverkar på klimatet. De huvudsakliga effekterna uppstår under bygg- och avvecklingsfasen av projektet. Klimatpåverkan uppstår främst från byggandet av kraftverken och deras transport samt från markarbeten relaterade till projektet. Påverkan uppstår också från tillverkning och installation av jordkabelrutten.

Effekterna på luftkvaliteten uppstår också främst under bygg- och avvecklingsfasen. De mest betydande faktorerna som påverkar luftkvaliteten är damm från markarbeten och partikelföroreningar från ökad trafik. Installation av kabeln orsakar liknande effekter i mindre skala.

Vindkraftsproduktion ersätter i princip energiformer med högre utsläpp. I detta fall är projektets påverkan på klimatet och luftkvaliteten netto positiv, eftersom vindkraft praktiskt taget inte orsakar dessa effekter under drift. Betydelsen av klimatpåverkan bedömdes som stor positiv för projektalternativen och betydelsen av luftkvalitetspåverkan bedömdes som måttligt positiv.

Skyddsområden

Inom projektets påverkningsområde finns inga naturreservat som behöver beaktas för projektet. Det närmaste skyddsområdet är Djuplottbackens Natura-område, cirka 4 kilometer nordväst om projektområdet. På ett längre avstånd, cirka 6 kilometer från projektområdet, ligger Ähtävänjoki Natura-område. Projektet bedöms inte ha någon påverkan på skyddsområdena.

Vegetation, naturtyper och livsmiljöer

Projektområdet består av fragmenterade skogsområden, dikade myrområden och hedar med steniga områden. Avverkningar är vanliga inom projektområdet och det finns bara lite över hundra år gamla träd. I vegetationsundersökningen värderades projektområdets naturtyper och områdena vid bäckar och sjöstränder definierades som mer värdefulla. De planerade jordkabelrutterna går mestadels längs vägar och fält. Rutterna går nästan uteslutande på hedmark. Projektet påverkar vegetation och naturtyper särskilt i områden där träd avlägsnas och där byggnadsarbeten utförs. Avlägsnande av träd kan också påverka ljus-

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

skuggförhållanden, vilket i sin tur påverkar den lokala växtligheten i sin livsmiljö. Projektalternativen är liknande i sin vegetationspåverkan. Betydelsen av påverkan på vegetation bedömdes som mindre negativ för båda projektalternativen. Betydelsen av påverkan på vegetation bedömdes generellt som mindre negativ för elöverföringsrutterna, men värderade naturtyper kan påverkas måttligt negativt i båda projektalternativen.

Fågelbestånd

Inom projektområdet eller dess omedelbara närhet finns inga betydande fågelbestandsobjekt eller viktiga samlingsområden under flyttning. Betydande häckningsområden för fåglar har avgränsats och beaktats vid placeringen av vindkraftverken för att minimera miljöpåverkan. Påverkan på fågelfaunan orsakas främst av förändringar i livsmiljöer. Projektets skadliga påverkan på hotade rovfåglar bedömdes som mindre. Samverkningseffekterna av andra omgivande projekt bedöms som mindre. Projektets påverkan på flyttfåglar är mindre.

Övrig fauna

Inga observationer av flygekorre har gjorts inom projektområdet eller elöverföringsrutterna. Ett viktigt förekomstområde för nordfladdermus har avgränsats till elöverföringsrutt SVE1a-b. För uter har reproduktions- och vistelseområden avgränsats både inom projektområdet och elöverföringsrutterna, så projektet kan påverka uttern måttligt negativt. Projektet har liten betydelse för förekomsten av stora rovdjur och skogsren i området.

Andra projekt i omgivningen och samverkningseffekter

Inom projektområdets omedelbara närhet finns inga andra vindkraftsparker eller vindkraftsprojekt. Inom 50 kilometers avstånd från projektområdet finns 7 befintliga vindkraftsparker, varav de flesta är mycket små med en eller två kraftverk. Dessutom finns det planerade projekt i området. Samverkningseffekter med andra vindkraftsprojekt kan uppstå särskilt i landskapet, eftersom vindkraftverken syns på långt håll i landskapet. Effekterna av elöverföring med jordkabel är totalt sett ganska små. Inga betydande kumulativa effekter med andra projekt uppstår.

Olycksfall och undantagssituationer

Industriell verksamhet bör förbereda sig för olycksfall och undantagssituationer. Riskerna med vindkraft är främst relaterade till bygg- och avvecklingsfasen, men även till driftsfasen. Riskerna med byggande och avveckling är av liknande natur och relaterade främst till arbetssäkerhet. De mest sannolika händelserna är personskador vid byggnadsarbeten och transporter. Den ökande trafiken som följer av projektets genomförande ökar risken för olyckor, vilket kan leda till olje- och kemikaliespill i miljön samt personskador. Riskerna under driftsfasen är främst mycket osannolika händelser. Dessa inkluderar bland annat risken för brand, isbildning och is som lossnar från kraftverkets blad samt delar som lossnar. Olycksfall och undantagssituationer vid elöverföring är också främst relaterade till byggande och avveckling och är av liknande natur som vid kraftverken, där arbetssäkerhet och särskilt elsäkerhet betonas.

Deltagande- och informeringsplan

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning är öppet för alla vars förhållanden eller intressen, såsom boende, arbete, trafik, fritid eller andra levnadsförhållanden, kan påverkas av projektet.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

NTM-centralen i Södra Österbotten, som är kontaktmyndighet, kommer att genomföra ett samråd om MKB-programmet och -beskrivningen. De platser där MKB-programmet och -beskrivningen finns till påseende meddelas i samband med kungörelserna. Elektroniska versioner av de rapporter som utarbetas och kontaktmyndighetens utlåtanden framläggs på webbplatsen www.miljo.fi. Projektets webbplats hittas på sidan via nedanstående länk.

www.miljo.fi/markjarv-vindkraftspark-MKB

Under tiderna för framläggning av MKB-programmet och -beskrivningen kan allmänheten framföra sina åsikter om utredningarnas tillräcklighet och konsekvensbedömningarnas omfattning till kontaktmyndigheten.

Tidtabell

Miljökonsekvensbedömningen av Markjärvs vindkraftspark inleddes officiellt när MKB-programmet i juli 2024 lämnades in till Södra Österbottens NTM-central, som fungerar som kontaktmyndighet. NTM-centralen gav ett utlåtande om MKB-programmet för Markjärvs vindkraftspark i oktober 2024. Den MKB-beskrivning som arbetats fram under hösten och vintern är lämnades in till kontaktmyndigheten i april 2025. MKB-förfarandet är avsett att avslutas sommaren 2025.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

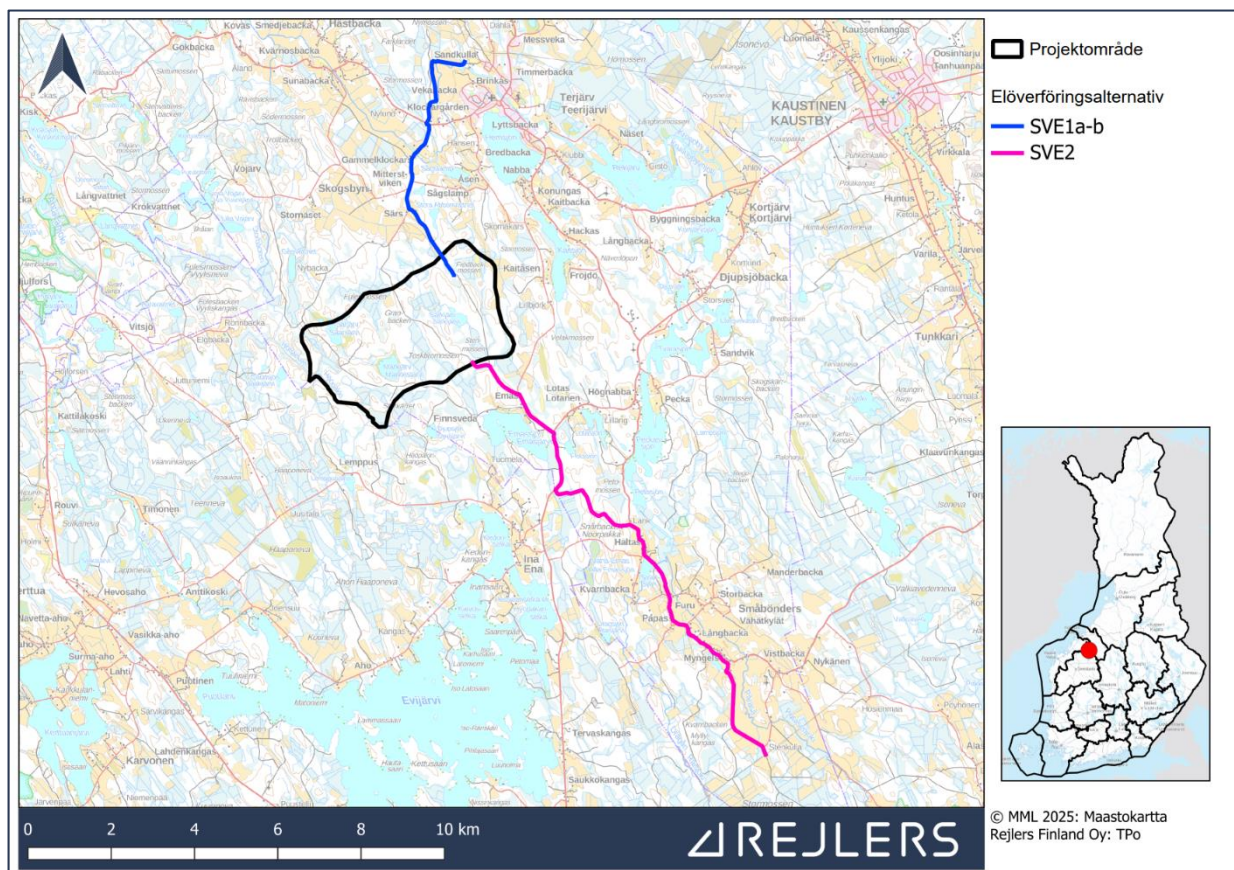
1 Projektbeskrivning

1.1 Läge

Markjärvs vindkraftsparksprojekt består av projektområdet och den elöverföring som övervägs (Figur 1). Projektområdet är cirka 1200 hektar stort. Markområdet i fråga är huvudsakligen privatägt. Områdets fastighetsgränser är presenterade i bilden nedan

Projektområdet ligger i Kronoby kommun och gränsar i sydväst till Evijärvi kommun. Avståndet till Kronoby centrum är cirka 35 km, till Kaustby centrum cirka 11 km, till Evijärvi centrum cirka 12 km och till Vetil centrum cirka 15 km. Terjärv tätort ligger cirka 5 km från projektområdet.

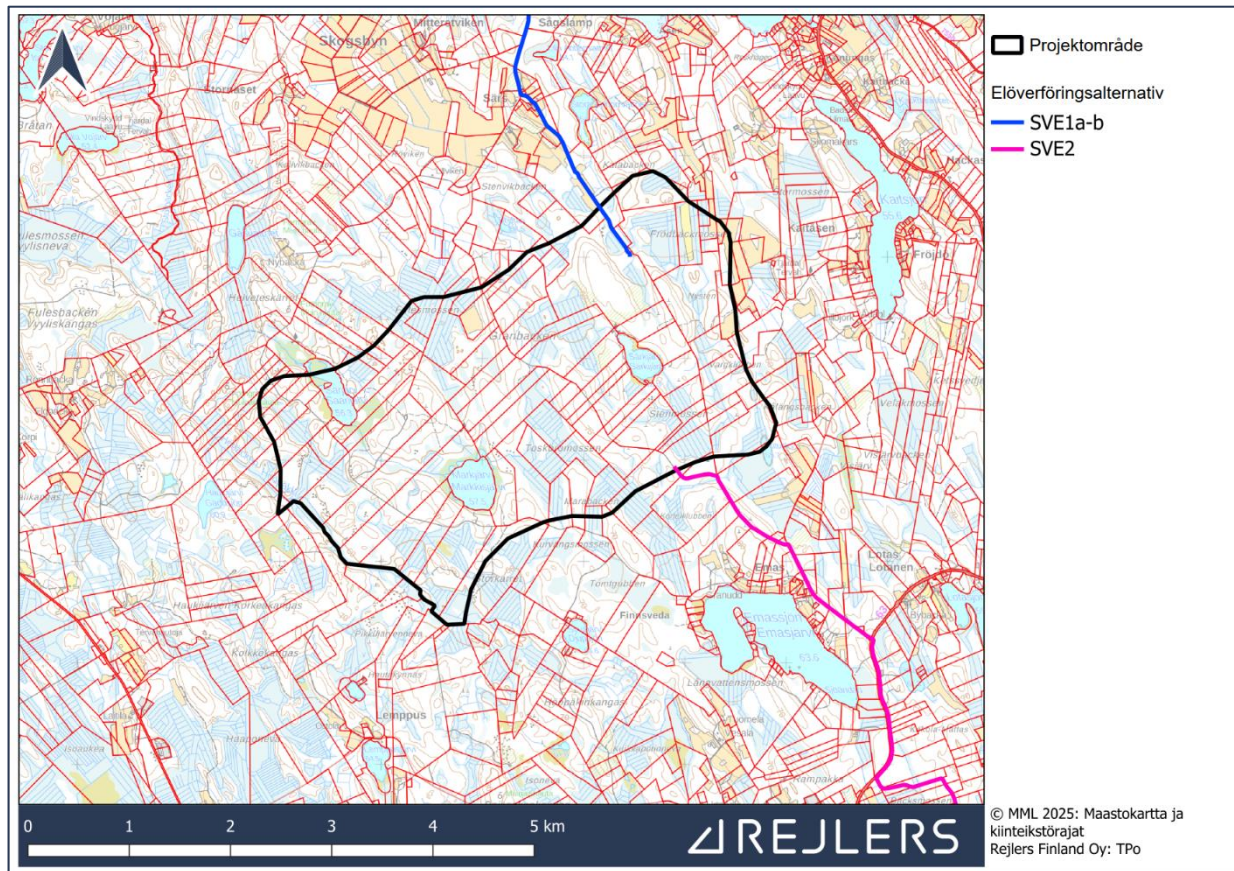
Den el som produceras i vindkraftsparken ska överföras till stamnätet med jordkabel. Jordkabelruttalternativen löper huvudsakligen längs vägkanter från projektområdet norrut mot Terjärv och sydost mot Småbönders. Den norrgående ruten SVE1a-b är cirka 7 km lång och den sydostgående ruten SVE2 är cirka 14 km lång.



Figur 1. Projektområdet för Markjärvs vindkraftspark och de planerade jordkabelrutterna. Till höger projektområdets läge på kartan över Finland.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 2. Fastighetsgränser inom projektområdet och dess närmiljö. Fastighetsgränserna är markerade på kartan med röda linjer.

1.2 Syfte och mål

Markjärvs vindkraftsparkprojekt grundar sig på projektutvecklarens mål att bidra till de klimatpolitiska mål som Finland har förbundit sig till i internationella avtal. I enlighet med både EU:s energi- och klimatstrategi och målen i regeringsprogrammet strävar man till att öka produktionen av förnybar energi så att dess andel av den slutliga energiförbrukningen stiger till över 50 procent under 2020-talet. Det långsiktiga målet är att göra energisystemet koldioxidneutralt och starkt baserat på förnybara energikällor. EU har åtagit sig att minska utsläppen av växthusgaser med minst 55 % fram till 2030 jämfört med 1990 års nivåer. Byggandet av vindkraftverk i Kronoby kommun kommer att bidra till EU:s mål att ersätta fossil energi med förnybara energikällor. Byggandet av vindkraftsprojekt kommer också att stödja de fastsatta målen för inhemsk energiproduktion och självförsörjning.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

1.3 Projektalternativ

Projektet har separata genomförandealternativ för placeringen av vindkraftverken (VE) och elöverföringen (SVE). Dessutom granskas ett jämförelsealternativ (VE0). I detta alternativ genomförs varken vindkraftverk eller elöverföring, och projektområdet samt de planerade rutterna för elöverföringen förblir oförändrade. Projektområdets avgränsning är densamma i alla alternativ.

1.3.1 Alternativ för placering av vindkraftverk

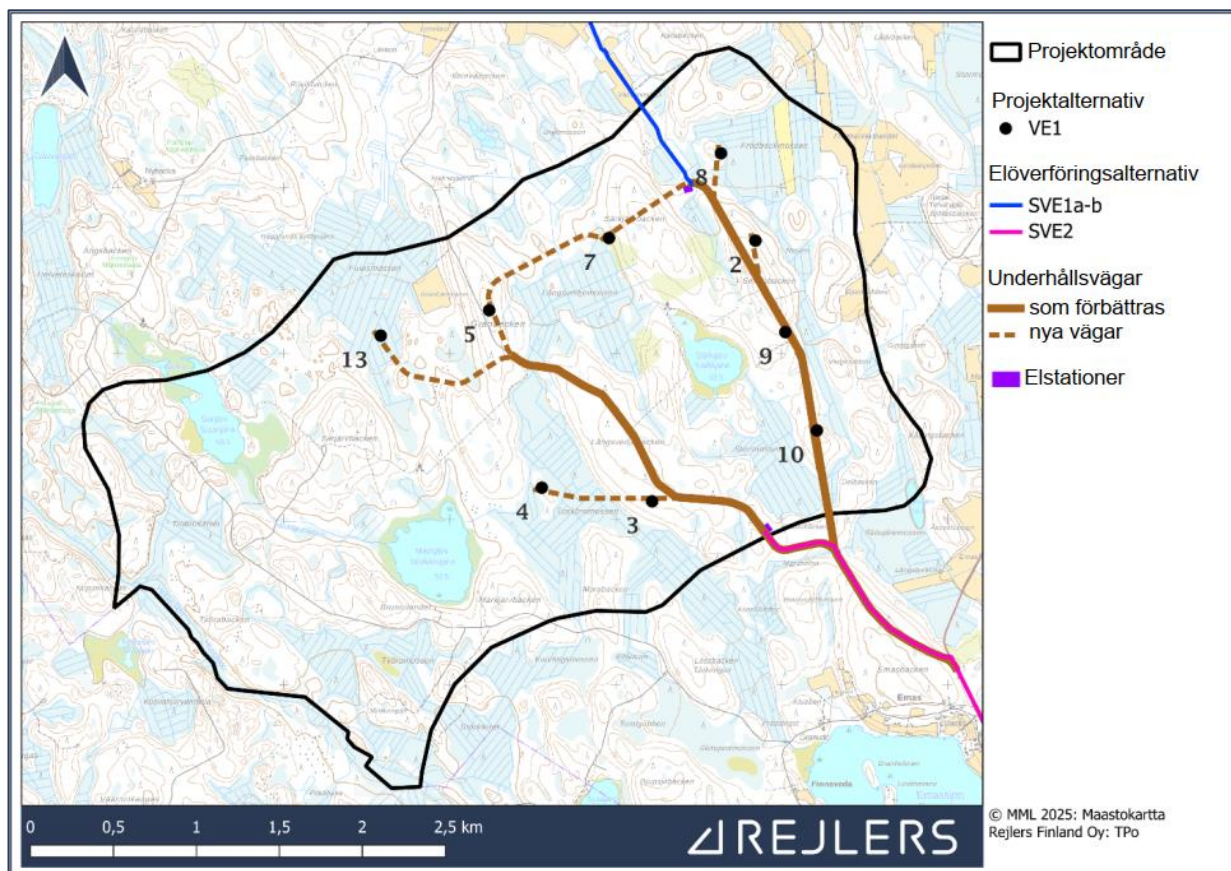
Två genomförandealternativ för placeringen av vindkraftverken granskas, VE1 och VE2 (Figur 3 och Figur 4). De planerade vindkraftverkens egenskaper beskrivs närmare i avsnitt 1.4. Generellt sett är genomförandealternativen för placeringen av vindkraftverken följande:

VE1

Det byggs nio vindkraftverk i projektområdet.

VE2

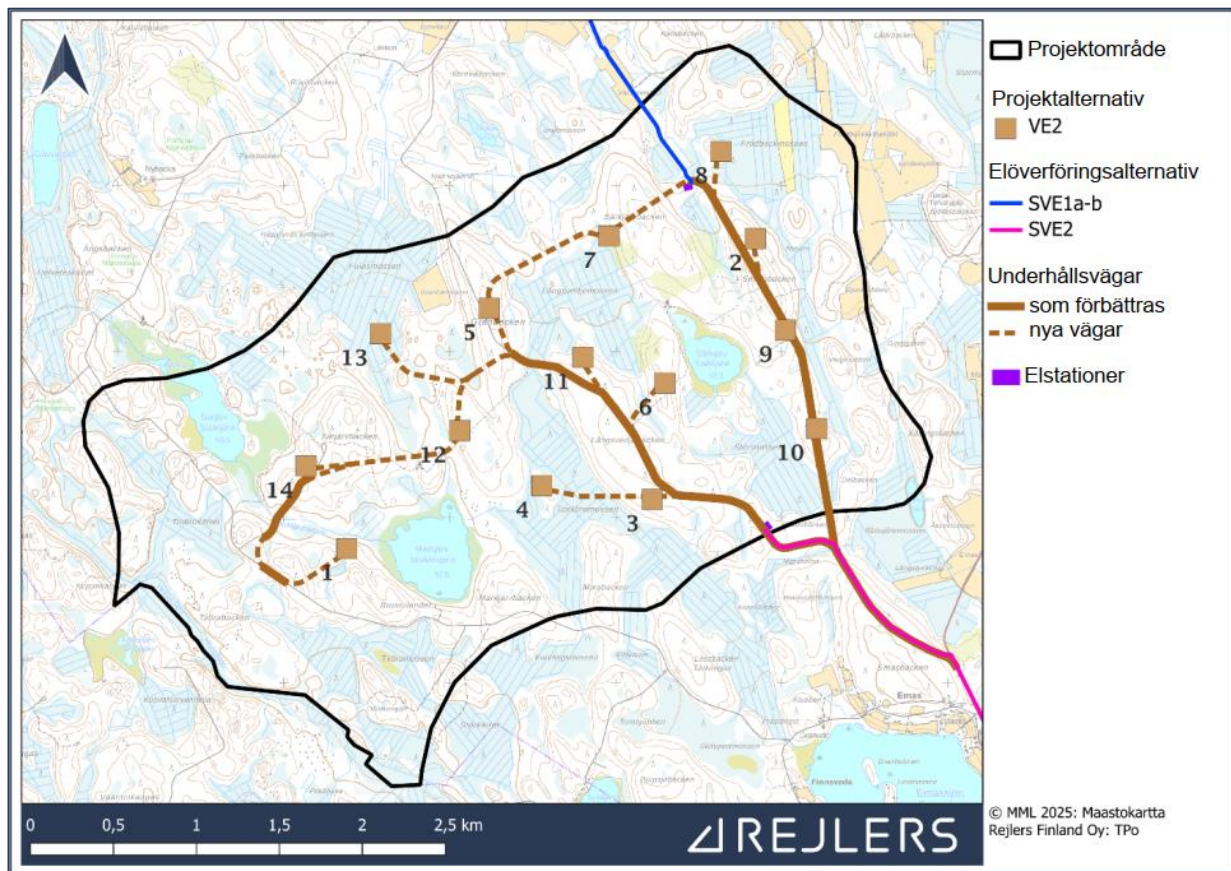
Det byggs 14 vindkraftverk i projektområdet.



Figur 3. Kraftsverksplaceringen i projektalternativ VE1.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 4. Kraftsverksplaceringen i projektalternativ VE2.

1.3.2 Alternativ för elöverföring

Elöverföringen till stamnätet genomförs med jordkabel. Tre elöverföringsruttsalternativ granskas: SVE1a, SVE1b och SVE2. Alternativen SVE1a och SVE1b skiljer sig endast tekniskt. Elöverföringsrutterna visas på bilden i avsnitt 1.1 (Figur 1) och mer detaljerat på kartorna i bilaga 1. Dessutom granskas under projektutvecklingen gemensamma alternativ för elöverföring med närliggande projekt. Strukturer och tekniska data för elöverföringen beskrivs närmare i avsnitt 1.5.4. Generellt sett är genomförandealternativen för jordkabel följande:

SVE1a

Elöverföringen till stamnätet genomförs med en 110 kV jordkabel via Terjärv elstation. Jordkabelrutten börjar i den norra delen av projektområdet och går längs Nybackavägen till korsningen med Hästbackavägen. Därefter följer jordkabeln mindre vägar och åkerrennar. Närmare elstationen svänger jordkabeln och går parallellt med kraftledningen som leder till stationen. Sträckan är cirka 7 kilometer lång. En 110 kV markkabel kräver totalt en cirka 6 meter bred trädfri ledningsgata.

SVE1b

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Elöverföringen till stamnätet genomförs med en eller flera 33 kV jordkablar som löper i samma schakt via Terjärv elstation. Jordkablarna följer samma rutt till Terjärv elstation som i alternativ SVE1a. 33 kV jordkablarna kräver totalt en cirka 3–4 meter bred trädfri ledningsgata.

SVE2

Elöverföringen till stamnätet genomförs med en 110 kV jordkabel via Ventusneva-Evijärvi kraftledning som en kraftledningsanslutning. Jordkabelrutten börjar i den sydöstra delen av projektområdet och följer huvudsakligen Kaitåsvägen, Högnabbavägen, Småböndersvägen och Ollasmossvägen till Ventusneva-Evijärvi kraftledning. Sträckan är cirka 14 kilometer lång. En 110 kV jordkabel kräver totalt en cirka 6 meter bred trädfri ledningsgata.

1.4 Förändringar i projektalternativen efter programfasen

I programfasen för MKB-förfarandet presenterades tre projektalternativ med sex, 10 och 14 kraftverk. I beskrivningsfasen beslutades att gå vidare med projektalternativ med nio och fjorton kraftverk. Alternativen valdes för att kunna bedöma projektets maximala konsekvenser. Konsekvenserna av alternativet med sex kraftverk skulle till största delen likna dem för alternativet med nio kraftverk, men vara mindre omfattande. De preliminära platserna för turbinerna har ändrats från det som presenterades i programfasen. Förändringarna har beaktat faktorer som framkommit i naturundersökningar och planering samt andra tekniskekonomiska aspekter. Även rutterna för elöverföringsalternativen har ändrats något av samma skäl.

1.5 Teknisk beskrivning av projektet

Vindkraftsparken består av flera komponenter som är nödvändiga för produktionen av vindkraft och dess integration i elnätet. Vindkraftsparken består av vindkraftverk, deras fundament, mellanspänningskablar mellan kraftverken, servicevägar, en elstation samt en jordkabel som ansluter vindkraftsparken till stamnätet. En central komponent är elstationen, till vilken mellanspänningskablarna från vindkraftverken ansluts. Elstationen omvandlar den producerade elen till högspänning som kan matas in i stamnätet. Jordkabeln överför i sin tur den producerade elen från projektområdets elstation till anslutningspunkten i stamnätet.

Under byggandet av vindkraftsparken behövs dessutom markområden för tillfällig användning för att säkerställa byggprocessens smidighet. Dessa inkluderar till exempel områden för tillfällig lagring, parkering och platser för byggbaracker. Dessa utrymmen säkerställer effektiviteten och säkerheten i byggprocessen.

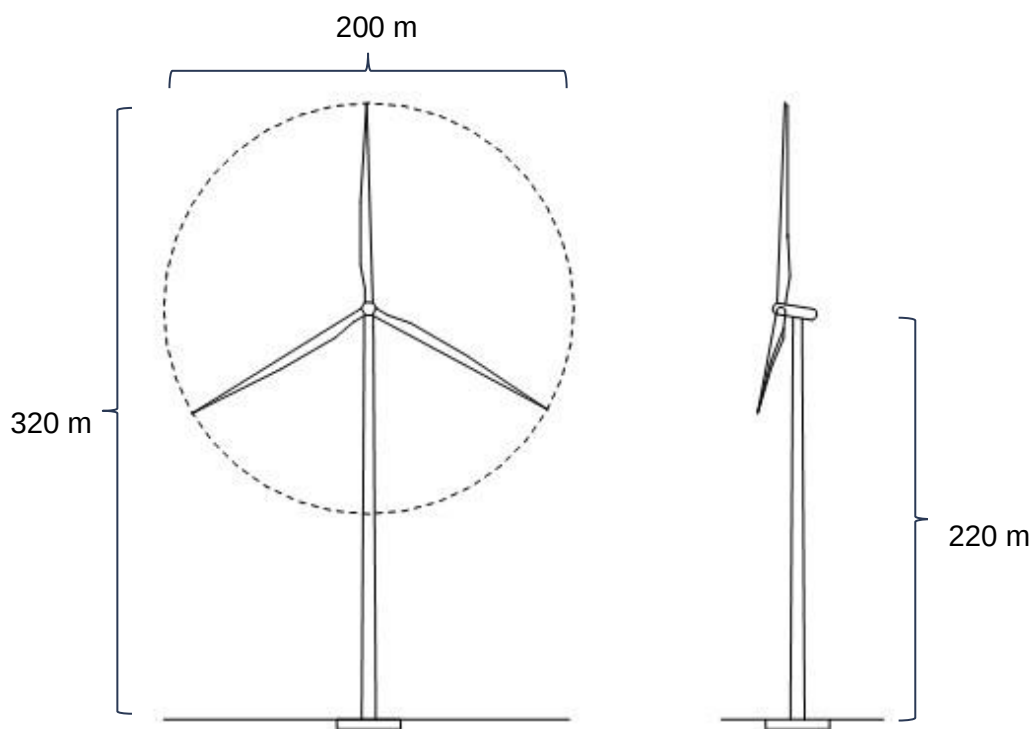
Marken i projektområdet är huvudsakligen i privat ägo. Projektansvarige ingår markarrendeavtal med markägarna för placeringen av kraftverken och vägarna. Byggandet av vindkraftsparken beräknas ta två år och byggstarten planeras till slutet av 2026.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

1.5.1 Vindkraftverken

I båda planerade projektalternativen VE1 och VE2 används samma typ av vindkraftverk. Planen är att använda trebladiga vindkraftverk (turbiner) med en totalhöjd på högst 320 meter och en bladlängd på högst 100 meter. Rotorns diameter är då högst 200 meter. Vindkraftverkets maskinhus kommer enligt planerna under beskrivningsfasen att vara beläget på högst 220 meters höjd. Maskinhuset är placerat i den övre delen av vindkraftverkets torn. De planerade vindkraftverkens proportioner visas i bilden nedan (Figur 5). Dessa är de maximala storlekarna på kraftverkets delar och inga större kraftverk kommer att användas i projektet.



Figur 5. Proportioner på vindkraftverkets delar (Rejlers Rakentaminen Oy).

Den använda vindkraftsmodellens enhetseffekt är 6–10 MW. Den totala effekten av de planerade vindkraftverken (9–14 kraftverk) skulle då vara 54–140 MW beroende på genomförandeanvändningen för vindkraftsparken. Den beräknade årliga nettoelproduktionen för vindkraftsparken skulle då vara cirka 186–520 GWh. Som jämförelse var Kronoby kommuns årliga elförbrukning 113 GWh och Österbottens landskaps årliga elförbrukning 2994 GWh år 2023 (Energiateollisuus ry 2025).

Vid byggandet av vindkraftverk används olika tekniker. Vindkraftverkens torn byggs som slutna cylindertorn. Cylindriska torn kan vara av stål eller hybridtorn som består av en kombination av betong och stål. Fackverks- eller stagade torn är också möjliga alternativ.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Vindkraftverkets centrala komponenter, såsom generator, transformator och styr- och kontrollsystem, placeras i maskinhuset. Maskinrummet utrustas med separata motorer som vrider maskinmaskinrummet enligt vindriktningen med hjälp av en riktningssensor och styranordning. Maskinrummets ram är vanligtvis tillverkad av stål och dess skal av glasfiber.

I maskinrummet finns också hydrauloljor som behövs för maskinrummets funktioner och kylvätska som behövs för att kyla maskinrummet. Maskinrummet är indelat för att förhindra läckage och byggs tätt för att förhindra att eventuella läckage sprids till miljön. Dessutom finns ett automatiseringssystem i maskinrummet som upptäcker oljeläckage och vid behov stoppar kraftverket. Maskinrummet övervakas med fjärrövervakning, vilket möjliggör snabb reaktion vid läckagesituationer.

Flyghinderljus installeras på toppen av maskinrummet och på tornet, och deras typ och placering bestäms noggrant i hinderljusstillståndet (se avsnitt 1.6 Planer, tillstånd och beslut som krävs för genomförandet av projektet). Vanligtvis används högintensiva blinkande ljus under dagen och medelintensiva blinkande eller fasta röda ljus på natten. Hindermarkeringar installeras också på kraftverken för att göra dem synliga för flygtrafiken.

1.5.2 Vindkraftverkens fundament och lyftområden

Vindkraftverken transporteras till projektområdet i delar. För att montera och bygga vindkraftverk behövs ett lyftområde, som är cirka 1–1,5 ha stort, men högst 2 ha. Lyftområdenas placering visas i bilden i avsnitt 1.5.3 (Figur 7) samt mer detaljerat på kartorna i bilaga 1. Lyftområdet avskogas, området jämnas ut och markens bärförmåga ökas vid behov. Syftet med lyftområdet är att erbjuda en lämplig yta för kranen och installationsteamet. Lyftområdets plats väljs noggrant med hänsyn till vindkraftverkets placering, lokala terrängförhållanden, markförhållanden och logistiska behov. Lyftområdet måste vara jämnt, stabilt och lättillgängligt för nödvändig utrustning och transportfordon. Projektansvarige ingår markarrendeavtal med markägare för kraftverkens placeringar.

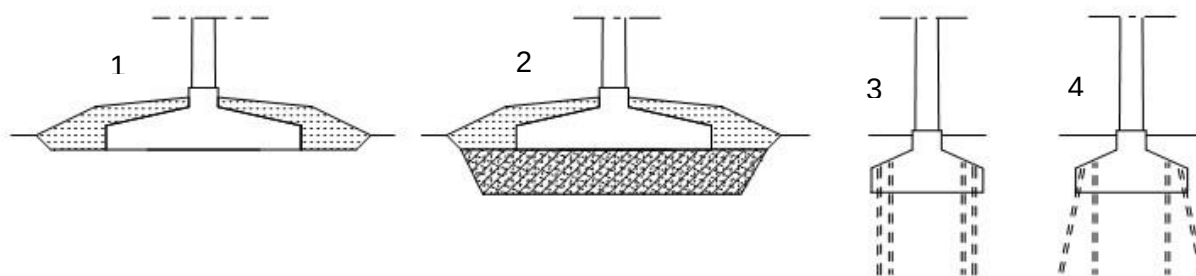
Innan byggandet påbörjas görs separata markundersökningar för varje byggplats, för att välja den lämpligaste grundläggningstekniken (Figur 6).

Alternativa grundläggningstekniker är:

1. Armerat betongfundament på mark
2. Armerat betongfundament med massbyte
3. Bergförankrat armerat betongfundament
4. Armerat betongfundament på pålar / bergförankring med borrhålar

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 6. Tekniker för fundament till vindkraftverk. Förklaringarna till siffrorna beskrivs ovanför bilden (Rejlers Rakentaminen Oy).

Den vanligaste grundläggningsmetoden är platsgjutet armerad betongfundament, där markens ytskikt avlägsnas helt och fundamentet gjuts direkt på den bärande undergrunden. Detta fundament håller vindkraftverket på plats med sin egen massa. Om undergrunden på byggplatsen inte är tillräckligt bärande, kan ett armerat betongfundament utföras med massbyte, där den obärande undergrunden ersätts med krossad sten.

På mark utan bärförmåga kan det armerade betongfundamentet också grundas på stål- eller betongpålar. Dessa pålar drivs djupare ner i marken eller berget för att uppnå nödvändig stabilitet. På bergsområden kan fundamenten göras på klippförankringar som borrar in i berget, vilket ger en solid och hållbar grund för vindkraftverket

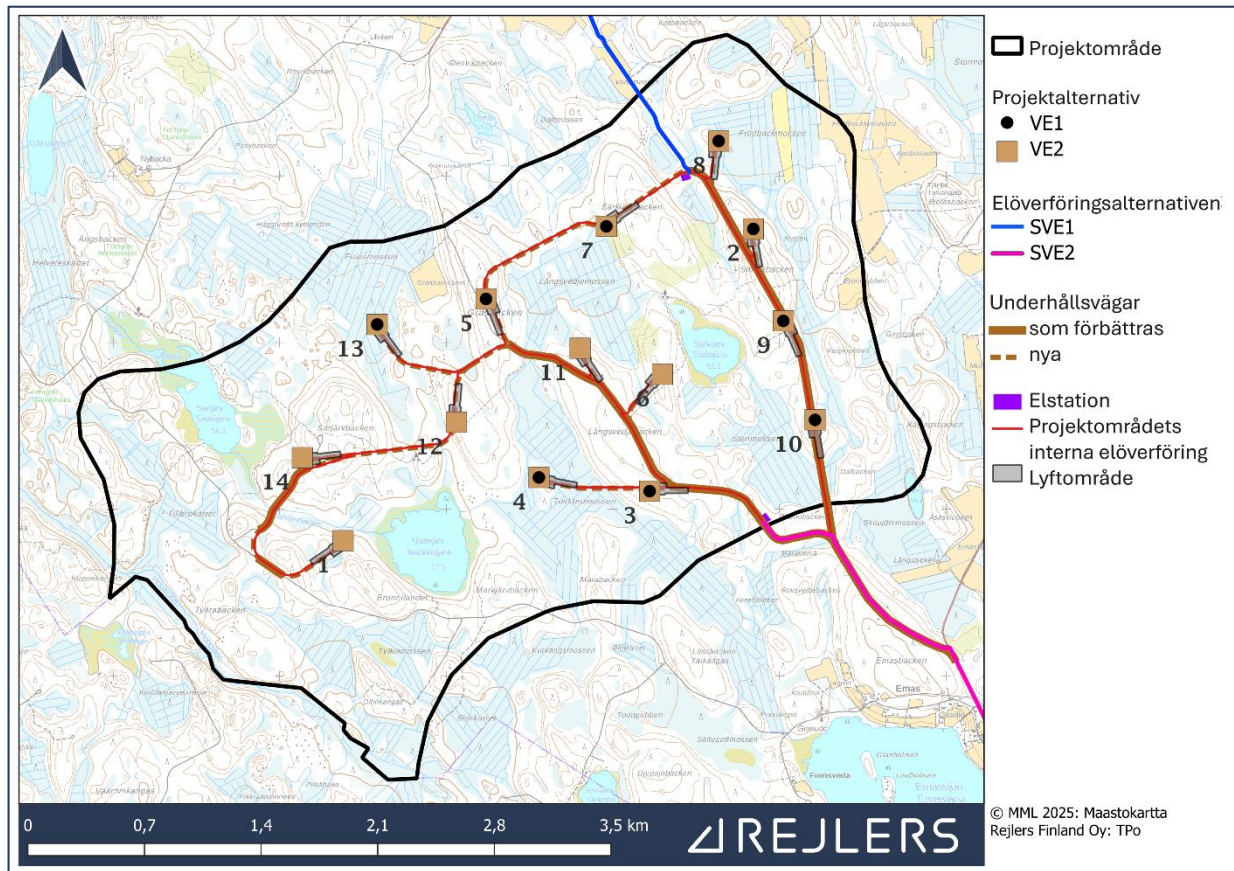
Det jordmaterial som behövs för att bygga fundamenten och lyftområdena för vindkraftverken strävar man till att ta från projektområdet, med hänsyn till områdets natur- och kulturarvsobjekt samt andra skyddsobjekt som framkommit i utredningarna. Det finns inga giltiga tillstånd för marktäkt i Markjärv-området.

1.5.3 Elöverföringen inom projektområdet och elstationen

Den elektricitet som produceras av vindkraftverken leds från vindkraftverken till elstationen som byggs inom projektområdet via 33 kV mellanspänningskablar. Kablarna placeras i kabeldiken längs med vindkraftparkens servicevägar (Figur 7). Byggandet av elstationen kräver enligt preliminär bedömning cirka 4000 m² markyta. Om elöverföringsrutten SVE1a-b förverkligas, placeras elstationen i den norra delen av projektområdet nära kraftverk nummer 8. Om elöverföringsrutten SVE2 förverkligas, placeras elstationen i den sydöstra delen av projektområdet längs med servicevägen som leder till projektområdet. Från elstationen överförs elektriciteten via jordkablar till stamnätet.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 7. Möjliga placeringar för elstationen inom projektområdet samt placeringen av lyftområden som används under byggandet av vindkraftverken och elöverföringen inom projektområdet.

1.5.4 Elöverföring till stamnätet

Elöverföringen från projektområdets elstation till stamnätet utförs med jordkabel. I ruttalternativen SVE1a och SVE2 används en kabel med 110 kV spänning som grävs ner till ett djup av 1,2–1,8 meter (Figur 8). I ruttalternativet SVE1b används en eller flera 33 kV jordkablar (Figur 9). 33 kV jordkablar grävs ner till ett djup av 0,7–0,8 meter. Jordkabeln placeras för största delen av sträckan längs med vägarna, på andra sidan av diket som löper längs vägen. Placeringen av kabeln följer NTM-centralernas anvisningar för placering av elkablar.

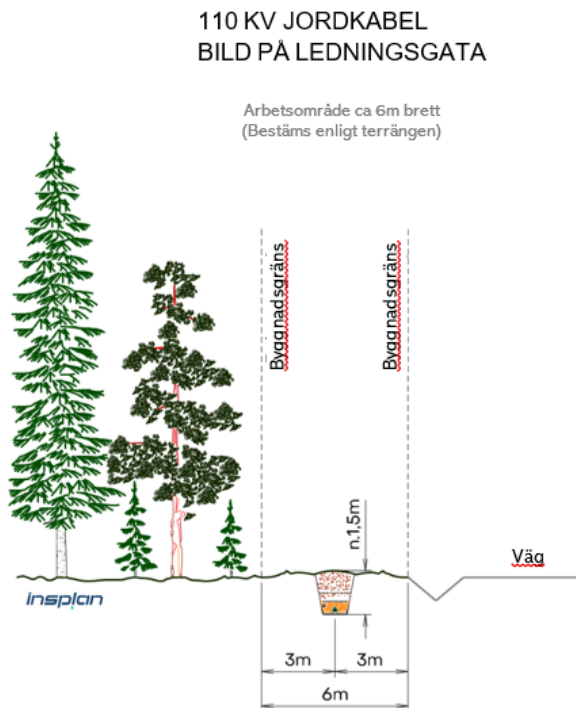
Området ovanför jordkabeln måste hållas trädritt. Vid byggandet av kabeln avlägsnas träd och rötter från ledningsområdet. En 110 kV jordkabel kräver totalt en cirka sex meter bred trädfri ledningsgata. För 33 kV jordkablar räcker en bredd på 3–4 meter för ledningsgatan, oavsett om en eller flera kablar används. Inom ledningsområdet får inga träd planteras eller byggnader uppföras under jordkabelns användningstid. Under byggandet av kabeln krävs ett arbetsområde på sex meter för både 110 kV och 33 kV kablar på grund av utrymmesbehovet för arbetsmaskiner som används.

Jordkabelrutten korsar åar. Korsning av strömmande vatten utförs troligen genom riktad borrhning av kabeln under hela flodbädden. Detta torde inte påverka flödet och ån kan även fortsättningsvis muddras. Flodbädden kan dock inte längre fördjupas vid kabelns plats. Riktad

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

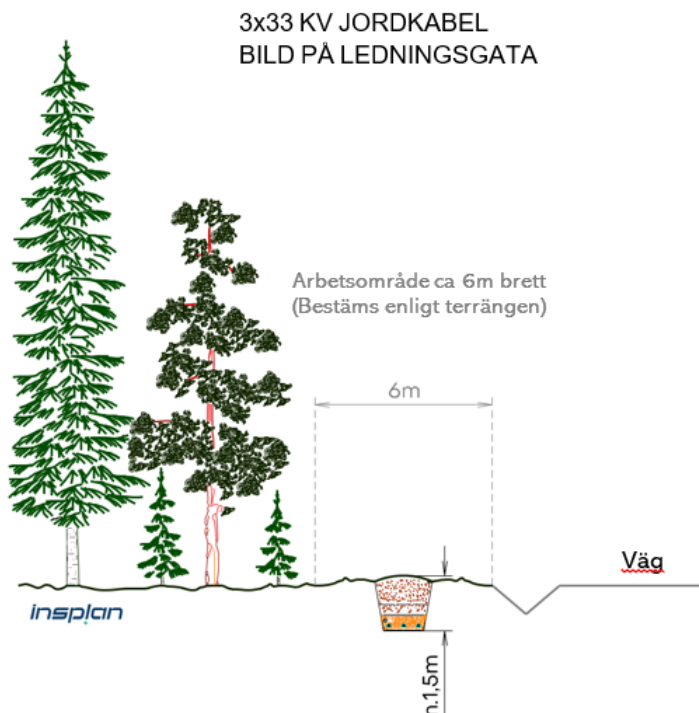
borrning orsakar inga synliga effekter på miljön förutom den jordhög som bildas vid borrhålen. Jordkabelläggning och tillhörande trädborttagning utförs om möjligt utanför fåglarnas häckningstid. Innan byggnadsarbetet påbörjas utarbetas nödvändiga anvisningar för värdefulla miljöobjekt.



Figur 8. Tvärsnitt av ledningsgatan för 110 kV jordkabel för ruttalternativen SVE1a och SVE2 (Insplan Oy).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 9. Tvärsnitt av ledningsgatan för 33 kV jordkabel för ruttalternativ SVE1b (Insplan Oy). Utrymmeskraven för jordkabeln är lika för både enstaka och flera kablar.

Kablarna transporteras till området på spolar, och för tillfällig placering av spolarna behövs små mängder mark längs rutten. Efter MKB-förfarandet i den mer detaljerade byggplaneringsfasen utformas de slutliga tekniska lösningarna baserat på genomförda fältundersökningar, med hänsyn till miljömässiga samt tekniska och ekonomiska faktorer. Målet är att mildra effekterna med tekniska lösningar.

Jämfört med luftledning kräver jordkabel mindre utrymme. Den trädfria ledningsgatan och området där trädens höjd begränsas runt en 110 kV luftledning är totalt cirka 46 meter brett. För en jordkabel med motsvarande spänningsnivå räcker en bredd på sex meter för ledningsgatan.

Planeringen av elöverföringen har huvudsakligen styrts av det befintliga kraftledningsnätet och anslutningspunkten till stamnätet. Dessutom har planeringen styrts av tidigare kända naturvärden och planeringen av vindkraftverkens placering inom vindkraftparkens område. Kabelrutten påverkas bland annat av terrängformer, korsande vägar och vattendrag samt andra tekniska genomförbarhetsmöjligheter och resultaten från miljöutredningar. Vid planeringen av ruttalternativen har hänsyn tagits till nationella markanvändningsmål, teknisk-ekonomisk genomförbarhet, utnyttjande av befintliga terrängkorridorer, avstånd till fast och fritidsbebyggelse, befintliga vindkraftsområden samt den preliminära planen för vindkraftverkens placering. Planeringen av rutten styrs också av utredningar och bedömningar relaterade till MKB- och planläggningsprocesserna för vindkraftsparken. Natur- och andra miljöutredningar har utarbetats för elöverföringsrutten.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Vid planeringen av elöverföringen följs principen om minsta möjliga olägenhet, vilket möjliggör minimering av miljöpåverkan. Placeringen av elöverföringens strukturer har preciserats baserat på utredningar som gjorts efter MKB-programfasen.

1.5.5 Servicevägnätet

För byggandet och underhållet av vindkraftverken krävs ett väl underhållet vägnät som är tillgängligt året runt. Vägarna är nödvändiga för transport av byggmaterial och monteringsutrustning till byggplatserna för vindkraftverken. Vid planeringen av vägarna måste man ta hänsyn till transporten av vindkraftverkens rotorblad, vilket kräver specialtransporter som är över 50 meter långa. Trafiken till vindkraftsparken kommer huvudsakligen att ske via befintliga vägar. Vid behov förbättras vägarna för att uppfylla kraven för tung trafik. På området strävas i första hand efter att utnyttja befintliga vägar, men även nya vägförbindelser byggs. Vägnätet för vindkraftparkens underhåll, uppdelat i förbättrade och nya vägar, visas i bilderna i avsnitt 1.3.1 (Figur 3 och Figur 4) samt mer detaljerat på kartorna i bilaga 1. Vägarna som byggs för vindkraftverken är grusvägar. Projektansvarige ingår markhyresavtal med markägare för de områden som behövs för vägnätet.

Färdvägen till vindkraftverken måste vara minst fem meter bred, och runt om måste det finnas en 10–20 meter bred trådfri underhållsöppning för att underlätta långa och breda transporter. Större mängder träd kan behöva avlägsnas från kurvigare vägvägar.

Under driften av vindkraftverken används vägnätet för underhålls- och övervakningsåtgärder samt för borttransport av demonterade delar från projektområdet efter projektets livscykel.

1.5.6 Underhåll och skötsel

Under driften av vindkraftsparken övervakas kraftverken via fjärrövervakning. Vindkraftverken underhålls regelbundet enligt ett underhållsprogram. Varje kraftverk genomgår vanligtvis en till två planerade underhållsbesök per år. Dessutom uppskattas att det finns behov av en till två oplanerade underhållsbesök per kraftverk per år. Årsunderhållet för ett enskilt vindkraftverk tar 2–3 dagar. Årsunderhållet försöker schemaläggas till perioder med låg vind för att minimera produktionsförlusterna.

Vissa vindkraftsmodeller har en växellåda som innehåller 500–1000 liter olja. Oljan byts ungefär vart femte år i samband med underhållsbesök. Eventuellt läckande olja från växellådan samlas upp antingen i vindkraftverkets maskinrum eller i tornets nedre del. Hanteringen och förvaringen av spilloljan utförs så att den inte sprids till marken.

Underhållsbesöken utförs vanligtvis med paketbil. Verktyg och komponenter flyttas vanligtvis till kraftverkets maskinrum med kraftverkets egna underhållskran, men i undantagsfall kan det vara nödvändigt att använda en separat lyftkran.

För att säkerställa underhållsåtgärderna sköts vägnätet inom området även vintertid genom plogning.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

1.5.7 Avveckling

Vindkraftverkens tekniska livslängd är 30-40 år. Genom att förnya kraftverkens maskinerier kan vindkraftsparkens livslängd förlängas till upp till 50 år. Därför dimensioneras kraftverkens fundament för en livslängd på 50 år. Kablarna har en livslängd på 30–50 år. När vindkraftparken tas ur drift ansvarar projektansvarige för avvecklingen och nödvändig återställning av landskapet.

Nedmonteringen av vindkraftverken sker med samma lyftkransutrustning och metoder som vid uppförandet. Vindkraftverkets torn demonteras på plats och transporteras bort.

Vindkraftverkets delar består bland annat av stål, aluminium och koppar och är till största delen återvinningsbara. Betongdelarna i tornet krossas och armeringen separeras för återvinning. Vindkraftverkets blad komprimeras och transporteras bort för smältning eller återvinning. Farligt avfall från kraftverken, såsom oljor, batterier, kylvätskor och smörjmedel, återvinns på ett säkert sätt.

Elstationen som byggts för elöverföring från vindkraftparken demonteras och transporteras bort. Vindkraftverkens elektroniska delar och elstationens elektronik skrotas och de återvinningsbara materialen separeras. Nedmonteringen genererar mycket koppar- och aluminiumkablar som återvinns. Elkablar antingen avlägsnas från marken eller lämnas kvar i kabeldiken. Avlägsnandet eller kvarlämnandet av kablarna får inte orsaka miljöförorening eller hälsorisker ens på lång sikt. Det måste finnas miljöskyddsskäl för att lämna kablarna kvar i marken. I vissa fall kan avlägsnandet av kablarna orsaka större miljöpåverkan jämfört med att lämna dem kvar i marken.

Kraftverkens fundament antingen lämnas kvar i marken och anläggas eller demonteras enligt vad som avtalats i bygglov och de bestämmelser som gäller vid avvecklingstidpunkten. Sprängning är det mest effektiva sättet att demontera fundamenten, eftersom krossning av betongstrukturer och skärning av stålkonstruktioner med andra metoder är långsamt. Betongen bortskaffas och armeringen återvinns.

Lyftområdena som användes vid uppförandet och nedmonteringen av vindkraftverken samt servicevägarna som byggts på området kommer vid behov att anläggas med jordmaterial. Vegetationen tillåts återgå till sitt naturliga tillstånd efter nedmonteringen av vindkraftverken.

1.5.8 Säkerhetsavstånd

Under byggtiden begränsas rörelse inom projektområdet och underhållsvägnätet av säkerhetsskäl i omedelbar närhet av arbetsområdena. Projektområdet eller enskilda kraftverk kommer dock inte att inhägnas med staket under vindkraftverkens drifttid. Under drifttiden är underhållsvägnätet fritt tillgängligt och rörelse inom området begränsas inte.

Placeringen av vindkraftverk omfattas av myndigheternas rekommendationer om säkerhetsavstånd. Enligt Trafikverkets (nuvarande Trafikledsverket) riktlinjer för vindkraftverk ska säkerhetsavståndet mellan ett vindkraftverk och en allmän väg vara minst vindkraftverkets totala höjd plus landsvägsområdets skyddszon, som vanligtvis är 20–30 meter från mittlinjen på landsvägen (Trafikverket 2012).

Vindkraftverk får inte placeras för nära kraftledningar som tillhör stamnätet för att säkerställa stamnätets driftsäkerhet och underhållsarbete. Enligt rekommendationerna ska avståndet

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

mellan ett vindkraftverk och ytterkanten av ledningsområdet för en kraftledning som tillhör stamnätet vara minst en och en halv gång vindkraftverkets totala höjd. (Miljöministeriet 2016b)

1.6 Planer, tillstånd och beslut som krävs för genomförandet av projektet

MKB-beskrivningen samt kontaktmyndighetens motiverade slutsats om denna måste bifogas till alla tillståndsansökningar som är nödvändiga för att genomföra projektet.

Planläggning

Regionalt betydande vindkraftsprojekt styrs i landskapsplanen genom att i planen ange vindkraftsområden samt områden där vindkraftsbyggande inte bör planeras.

Landskapsförbundet ansvarar för landskapsplanläggningen. Planläggningen av vindkraftsprojekt på lokal nivå styrs av kommunen genom general- och detaljplaner, som ska vara i linje med målen i landskapsplanen.

Ändringen av lagen om områdesanvändning (132/1999) som trädde i kraft 1.1.2025 (lagen om områdesanvändning 77a §) möjliggör användningen av en rättsverkande generalplan eller delgeneralplan som grund för bygglov för vindkraftverk, när det särskilt bestäms i generalplanen och i bygglagens (751/2023) 46a § för tillstånd för ren övergång uppfylls. Vid utarbetandet av en generalplan som styr vindkraftsbyggande enligt 77a § måste det säkerställas att generalplanen tillräckligt styr byggandet och annan markanvändning i området, att det planerade vindkraftsbyggandet och annan markanvändning anpassas till landskapet och miljön, och att tekniskt underhåll och elöverföring för vindkraftverket kan ordnas. I generalplanens planbestämmelser som styr vindkraftsbyggande kan detaljerade villkor för placering av vindkraftverk och bygglösningar fastställas för att förhindra påverkan på människor och områdets natur.

Vid behov kan mer ingående detaljplaner utarbetas för byggområden, om placeringen av kraftverken kräver det. Utarbetandet av en detaljplan kan vara nödvändigt om projektområdet ligger nära till exempel tätorter, hamnar eller industriområden, och det finns behov av att mer detaljerat definiera planens påverkan och projektets förhållande till annan markanvändning i området.

En delgeneralplan utarbetas för vindkraftparken samtidigt med miljökonsekvensbedömningsförfarandet som ett separat förfarande. Vid utarbetandet av planen beaktas de synpunkter som framkommer i miljökonsekvensbedömningen och baserat på dessa definieras mer detaljerade avgränsningar för placeringen och tekniska egenskaper för de planerade kraftverken. Alternativen för elöverföringsrutterna är inte belägna inom general- eller detaljplaneområden. Planläggningens nuläge i området och planen för bedömning av planläggningskonsekvenserna behandlas närmare i avsnitt 4.

Bygglov

Byggandet av vindkraftverk kräver bygglov enligt bygglagen (751/2023) 42 § från byggnadstillsynsmyndigheten i Kronoby kommun. Förutsättningarna för beviljande av bygglov är att projektets MKB-förfarande har slutförts, att Transport- och kommunikationsverket Traficom har gett ett utlåtande om att flygsäkerheten kan tryggas, att Försvarsmakten har gett

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

ett utlåtande om att projektet är godtagbart och att generalplanen för området har vunnit laga kraft. Även elstationen som byggs på området kräver bygglov. Byggloven ansöks av områdets innehavare. Innan byggandet av projektet påbörjas kan det vara nödvändigt att fälla träd, gräva, spränga eller påla i området. Dessa förberedande åtgärder anmäls till kommunens byggnadstillsynsmyndighet enligt bygglagens 109 §.

Dessutom, enligt markanvändnings- och byggförordningen (895/1999) 64 §, måste till en ansökan om bygglov för att bygga ett vindkraftverk bifogas en utredning om projektets påverkan på landskapet och grannarna, samt en utredning om sökandens närmaste planerade andra vindkraftverk.

Projekttillstånd enligt elmarknadslagen

Byggandet av en 110 kV jordkabel kräver ett projekttillstånd i enlighet med 14 § i elmarknadslagen (588/2013). Tillståndet ansöks innan projektet genomförs från Energimyndigheten. Projekttillståndet ger inte rätt att bygga en jordkabel och fastställer inte jordkabelns rutt. Beslutet bekräftar endast att byggandet är nödvändigt för att säkerställa elöverföringen.

Markanvändningsrättigheter och avtal för vindkraftverk

Byggandet av vindkraftverk kräver avtal med markägarna. Projektansvarige utarbetar markhyresavtal med markägarna.

Markägarens tillstånd att lägga jordkabel

Markägarens tillstånd krävs för att lägga jordkabel. Den projektansvarige strävar i första hand att komma överens med markägarna om förläggningen av kablarna. Om markägaren inte ger tillstånd för placeringen av kablarna kan bygglagen 131 § tillämpas och tillstånd för placeringen av kablarna erhållas från kommunens byggnadstillsynsmyndighet.

Anslutningstillstånd till elnätet eller korsningsutlåtande

Anslutning till elnätet förutsätter ett anslutningsavtal med bolaget som förvaltar stamnätet (Fingrid Abp). Vid planering och genomförande av projekt eller verksamhet inom eller i närheten av ett befintligt kraftledningsområde måste ett korsningsutlåtande begäras från kraftledningsägaren.

Flyghindertillstånd

Vindkraftverk utgör hinder för flygtrafiken och därmed måste deras påverkan på flygtrafiken och flygsäkerheten utredas. Enligt förordningarna om flyghinder i 158 § i luftfartslagen (864/2014) krävs flyghindertillstånd för uppförande av vindkraftverk, kranar som används för deras byggande och eventuella andra höga hinder som är nödvändiga för projektet innan hindren sätts upp. Hindrets uppsättare/ägare ansöker om tillstånd från Transport- och kommunikationsverket Traficom. Flyghindertillståndet anger hindrets största utsträckning (maximal höjd) från marknivån vid hindret. Hindret måste markeras och belysas med flyghinderljus i enlighet med tillståndsvillkoren.

Specialtransporttillstånd

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Specialtransport överstiger de mått- eller viktgränser som är tillåtna för normal trafik. Transporter av vindkraftverkskomponenter kräver alltid specialtransporttillstånd. Tillståndet ansöks från NTM-centralen i Birkaland.

Försvarsmaktens godkännande

Vindkraftverk kan påverka de sensorsystem som används av Försvarsmakten för områdesövervakning, vilket kan försämra utförandet av områdesövervakningsuppgiften. För att trygga försvaret ska Försvarsmakten ge ett positivt utlåtande om huruvida ett vindkraftsprojekt är godtagbart.

1.7 Andra tillstånd och beslut som eventuellt krävs för genomförandet av projektet

Tillstånd för marktäkt

För uttag av marksubstanser i samband med byggandet av vindkraftparken kan ett tillstånd för marktäkt enligt marktäktslagen (555/1981) 4 § krävas. Tillståndet beviljas av kommunens miljövårdsmyndighet.

Miljötillstånd

Byggandet av vindkraftverk kan i vissa fall kräva ett miljötillstånd enligt 27 § i miljöskyddslagen (527/2014), om verksamheten kan orsaka oskäligt besvär enligt grannelagsförhållandelagen (26/1920) 17 §. I fråga om vindkraftsprojekt kan sådant oskäligt besvär främst vara buller eller flimmer från kraftverken. Miljötillståndsansökan behandlas av regionförvaltningsverket. Målet med planeringen av vindkraftparken är att inget oskäligt besvär uppstår, och därmed behövs inget miljötillstånd.

Dessutom kan hantering av eventuell överskottsjord som uppstår vid markarbeten kräva miljötillstånd enligt miljöskyddslagen 27.1 § och med stöd av bilaga 1 tabellerna 1 och 2 punkt 13. I flertydiga fall kan tillsynsmyndigheten (beroende på situationen regionförvaltningsverket eller kommunens miljövårdsmyndighet) ta ställning till behovet av miljötillstånd.

Tillstånd enligt vattenlagen

För byggandet av en vindkraftpark på land kan ett tillstånd enligt vattenlagens (587/2011) 3 kap. 2 § krävas, om byggandet har påverkan på vattendrag. Av de i vattenlagen beskrivna tillståndspliktiga förhållandena för vindkraftsprojekt är särskilt aktuella situationer sådana, där projektet kan förändra vattenområdets läge, djup, vattennivå eller flöde, strand eller vattenmiljö, eller grundvattnets kvalitet eller mängd, och denna förändring orsakar skadliga förändringar i naturen och dess funktion, eller försämrar tillståndet i vattenområdet eller grundvattenförekomsten, eller äventyrar bevarandet av bäckfårans naturliga tillstånd. Tillstånd enligt vattenlagen ansöks från regionförvaltningsverket.

Dikningsanmälan

Om genomförandet av projektet kräver annat än mindre dikning, ska en dikningsanmälan enligt vattenlagen 5 kap. 6 § göras till regionförvaltningsverket minst 60 dagar innan dikningen påbörjas. Efter att ha behandlat anmälan kan tillsynsmyndigheten kräva att projektansvarige

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

ansöker om tillstånd för dikning enligt vattenlagen 5 kap. 3 § eller dikningsförrättning enligt 5 kap. 4 §.

Undantagstillstånd enligt naturvårdslagen

Ansökan om undantagstillstånd enligt naturvårdslagen (9/2023) 83 § kan vara nödvändig om kraftledningen är belägen i ett naturskyddsområde eller påverkar livsmiljöer eller arter som skyddas enligt naturvårdslagen. Undantagstillstånd ansöks från den regionala ELY-centralen. Utgångspunkten är dock att undvika skadliga effekter på livsmiljöer och arter som skyddas enligt naturvårdslagen.

Anslutningstillstånd

Byggandet av nya anslutningar till allmän väg eller förbättring av befintliga anslutningar kräver anslutningstillstånd som beviljas av NTM-centralen i Birkaland. Anslutningstillstånd ansöks vid behov i projektet.

Rubbingstillstånd enligt lagen om fornminnen

Fasta fornlämningar är skyddade enligt fornminneslagen (295/1963) som minnen av Finlands tidigare bosättning och historia. Om vindkraftverk, elöverföringsstrukturer eller vägar som byggs inom projektet placeras på en fornlämning, måste tillstånd att rubba fornlämningen ansökas från Museiverket, om det annars är förbjudet enligt lagens 1 §.

Tillstånd eller anmälan för förläggning av kablar på allmän väg

Arbeten på vägområdet och placering av konstruktioner, anläggningar och anordningar på vägområdet ska godkännas av NTM-centralen i enlighet med 42 § i lagen om trafiksystem och landsvägar (503/2005). Enligt 42 a § i lagen krävs tillstånd för att lägga elkablar om:

- 1) åtgärden gäller vägområdet för en motorväg eller en motortrafikled,
- 2) åtgärden gäller ett område med grundvattenskydd,
- 3) åtgärden förutsätter ingrepp i en sprängstenskonstruktion, eller
- 4) avståndet från den plats där kabeln ska passera under vägområdet till en gångtunnels, rörbros eller trummas konstruktion är mindre än fem meter eller till annan brokonstruktion mindre än 25 meter.

I vissa fall behövs inget tillstånd, utan det räcker med en anmälan till NTM-centralen i enlighet med 42 a § i lagen. Anmälningsförfarandet räcker förutsatt att det är fråga om:

- 1) kablar som ska passera under en landsväg eller en gångbana och en cykelbana som hör till en landsväg,
- 2) en förlängning av en kabel som löper i vägens längdriktning eller en korsande kabel som ansluter till den men som sträcker sig utanför vägområdet eller som passerar under en landsväg,

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

3) luftledningar som korsar en landsväg eller en gångbana och en cykelbana som hör till en landsväg,

4) luftledningar som löper i vägens längdriktning och som placeras utanför vägområdet invid en landsväg, men vars ledningsområde sträcker sig till vägområdet,

5) nya kundanslutningar inom bredbandsprojekt, om de har skaffats först efter det att byggarbetet redan inletts,

6) kablar som löper i vägens längdriktning, om kablarna enbart placeras i redan befintliga rörledningar som löper i vägens längdriktning.

Till anmälan ska det fogas en redogörelse för kabelns ägare, kabelns placering, förhållanden på och grunduppgifter om platsen, hur arbetet utförs och vem som utför det, trafikarrangemangen under den tid arbetet pågår samt vilken dag åtgärden enligt planerna ska inledas. Anmälan ska göras senast 21 dagar före den dag då åtgärden enligt planerna ska inledas.

Tillstånd för användning av enskilda vägar

Om enskilda vägar används för transporter under byggandet av vindkraftsparken kan tillstånd för användning av enskilda vägar krävas enligt 28 § i lagen om enskilda vägar (560/2018). Tillstånd krävs för användningen av en enskild väg för regelbundna eller tillfälliga transporter, för regelbundet färdande och för verksamhet som tydligt ökar kostnaderna för underhållet av vägen är tillståndspliktig då den gagnar andra än vägdelägare. Tillståndet beviljas av väglaget eller vägdelägarna.

Tillstånd för ökad eller förändrad användning av plankorsning

Om transporter av vindkraftverksdelar sker via en järnvägsplankorsning och användningen av plankorsningen ökar eller dess användningsändamål ändras under byggtiden, måste väghållaren ansöka om tillstånd för ökad eller ändrad användning från Trafikledsverket enligt järnvägslagen (110/2007) 28a §.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

2 MKB-förfarande

2.1 Syfte och mål

Lagstiftningen om miljökonsekvensbedömning (MKB) (Lag om miljökonsekvensbedömning 252/2017) kräver ett miljökonsekvensbedömningsförfarande för vindkraftsparker med minst 10 vindkraftverk eller en total kapacitet på minst 45 megawatt.

Med miljökonsekvensbedömning avses ett förfarande som avses i MKB-lagens 3 kapitel där man identifierar, bedömer och beskriver de betydande miljökonsekvenser som vissa projekt kan antas medföra och som syftar till att förebygga eller begränsa uppkomsten av negativa miljöeffekter. MKB-förfarandet innefattar även samråd med myndigheter och de vars förhållanden eller intressen kan påverkas av projektet, samt med samfund och stiftelser vars verksamhet kan påverkas av projektet. Syftet med bedömningsförfarandet är att främja bedömningen och integreringen av miljöpåverkan och att öka allmänhetens information och möjligheter att delta redan i projektets planeringsfas.

En MKB är inte ett tillståndsförfarande och inga beslut fattas på grundval av den. Syftet med MKB-förfarandet är att ge allmänheten ytterligare information om det planerade projektet, utveckla information för att välja det mest miljölämpliga alternativet, och myndigheten att bedöma om projektet uppfyller villkoren för att bevilja ett tillstånd och under vilka villkor tillståndet kan beviljas. Resultaten av MKB-förfarandet och kontaktmyndighetens motiverade slutsats kommer att beaktas i den fortsatta planeringen av projektet.

Enligt MKB-lagen måste miljökonsekvenserna av ett projekt undersökas i ett bedömningsförfarande i enlighet med lagen innan några åtgärder med betydande miljökonsekvenser vidtas för att genomföra projektet. Bedömningsförfarandet måste vara slutfört senast innan ett beslut fattas i förfarandet för projektgodkännande.

Mer information om MKB-lagen finns på miljöministeriets webbplats:

<https://ym.fi/sv/lagstiftningen-om-miljokonseksensbedomning>

2.2 Steg i bedömningsförfarandet

Förfarandet för miljökonsekvensbedömning är en process i två steg som består av ett bedömningsprogram och en bedömningsbeskrivning (Figur 10). I båda faserna kan berörda parter framföra sina synpunkter på projektet och kontaktmyndigheten kan begära yttranden från de parter som den anser nödvändiga.

Innan MKB-förfarandet inleds eller i början av MKB-förfarandet kan ett preliminärt samråd organiseras i samarbete med den projektansvarige och de centrala myndigheterna som är involverade i projektet. Det främsta syftet med förhandssamrådet är att främja hanteringen av helheten av de bedömnings-, planerings- och tillståndsförfaranden som krävs för projektet, att förbättra informationsutbytet mellan den projektansvarige och myndigheterna, samt att förbättra kvaliteten och användbarheten av de utredningar och dokument som görs.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

I programfasen av miljökonsekvensbedömningsförfarandet utarbetar MKB-konsulten MKB-programmet, som är en plan för genomförandet av bedömningen av konsekvenserna. NTM-centralen, som fungerar som kontaktmyndighet, kungör programmet och framlägger det till påseende i 30 dagar. Under tiden som programmet är framlagt hålls en offentlig tillställning, där alla intresserade kan komma och lyssna samt diskutera projektet och planen för bedömningen av dess konsekvenser. Under tiden som programmet är framlagt kan man skriftligen lämna sina åsikter om MKB-programmet till kontaktmyndigheten, och kontaktmyndigheten begär dessutom utlåtanden om programmet från olika myndigheter. En månad efter att framläggande upphört ger kontaktmyndigheten ett utlåtande om MKB-programmet, där den tar ställning till omfattningen och noggrannheten av MKB-programmet.

I beskrivningsfasen av miljökonsekvensbedömningsförfarandet bedömer MKB-konsulten projektets miljökonsekvenser enligt MKB-programmet. Bedömningen och dess resultat presenteras i MKB-beskrivningen. Kontaktmyndigheten kungör beskrivningen och framlägger den till påseende i 30–60 dagar. Under tiden som beskrivningen är framlagd hålls en offentlig tillställning, man kan uttrycka sina åsikter om beskrivningen och kontaktmyndigheten begär utlåtanden från andra myndigheter, precis som i programfasen. Två månader efter att beskrivningens framläggande upphört ger kontaktmyndigheten en motiverad slutsats om projektets miljökonsekvenser.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 10. MKB-förfarandets förlopp. MKB-programmet följs av en MKB-beskrivning.

2.2.1 Program

I MKB-programmet beskrivs det aktuella tillståndet i projektområdet. Programmet innehåller också nödvändig information om projektet och dess syfte, läge och markanvändningsbehov, den projektansvarige, projektets genomförandealternativ och förslag på kända och bedömbara miljökonsekvenser. Dessutom presenteras information om de planer och tillstånd som krävs för att genomföra projektet, samt en beskrivning av det aktuella tillståndet och

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

utvecklingen för projektområdet. Vidare presenteras en plan för att undersöka konsekvenserna och för att organisera bedömningsförfarandet.

2.2.2 Beskrivning

MKB-beskrivningen görs efter MKB-programmet. I beskrivningen presenteras resultaten av den genomförda miljökonsekvensbedömningen. Bedömningen görs baserat på planen i MKB-programmet och det utlåtande som erhållits från kontaktmyndigheten. I MKB-beskrivningen presenteras den reviderade projektinformationen samt en enhetlig bedömning av de sannolikt betydande miljökonsekvenserna av projektet och dess alternativ. I bedömningsbeskrivningen presenteras åtgärder för att förebygga och mildra skadliga konsekvenser, ett förslag till arrangemang för övervakning av miljökonsekvenserna samt hur information och deltagande har organiserats under MKB-förfarandet.

2.2.3 Bedömningsförfarandets avslutning

Kontaktmyndigheten ska lämna en motiverad slutsats om MKB-beskrivningen till den projektansvarige senast två månader efter framlägningsperiodens slut. MKB-beskrivningen och kontaktmyndighetens motiverade slutsats kommer sedan att bifogas de tillståndsansökningar och planer som krävs för projektet. I sitt beslut om tillstånd måste tillståndsmyndigheten ta ställning till hur bedömningsbeskrivningen och kontaktmyndighetens motiverade slutsats har beaktats.

Tillståndsmyndigheten måste säkerställa att den motiverade slutsatsen är aktuell när tillståndsärendet avgörs. Om tillståndsmyndigheten anser det nödvändigt, kan den be kontaktmyndigheten om ett yttrande om den motiverade slutsatsens aktualitet och, vid behov, om förtydligande av de uppgifter som behövs för att uppdatera slutsatsen. Den reviderade bedömningsbeskrivningen kommer att bli föremål för ett nytt samråd, varefter kontaktmyndigheten lämnar en uppdaterad motiverad slutsats.

Projektansvarige kan innan tillståndsärendet inleds begära en synpunkt från kontaktmyndigheten om den tidigare lämnade motiverade slutsatsen fortfarande är aktuell. Vid behov kan kontaktmyndigheten specificera vilken information som behövs för att uppdatera slutsatsen.

2.3 Parter i bedömningsförfarandet

2.3.1 Projektansvarige

Projektansvarige är ansvarig för förberedelserna och genomförandet av projektet. Den projektansvarige måste vara medveten om miljökonsekvenserna av sitt projekt.

Winda Energy Oy (nedan kallad Winda) ansvarar för projektet. Winda är ett finländskt projektutvecklingsföretag för förnybar energi med vind- och solkraftsprojekt runt om i Finland. Winda har sedan 2011 erfarenhet av att utveckla vindkraftsprojekt och företagets affärsmodell

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

omfattar hela utvecklingskedjan av vindkraftsparker, inklusive planering, byggande, finansiering och drift.

Winda utvecklar projekt av alla storlekar, från några vindkraftverk till vindkraftsprojekt omfattande många tiotals kraftverk. I projektutvecklingen lägger företaget stor vikt vid att ta hänsyn till lokala särdrag i det professionella planeringsarbetet, med hjälp av ett nätverk av regionella samarbetspartners.

I framtiden är Windas vision att växa till en av de ledande projektutvecklarna inom förnybar energi i Finland. Företaget är engagerat i långsiktigt lokalt samarbete i projektområdena och samtidigt att stödja hållbar ekonomisk tillväxt över hela Finland.

Winda handhar projektbolaget för Markjärvs vindkraftsprojekt, Vindpark Ab Markjärv, vars hemkommun är Kronoby. Projektansvariges kontaktperson är Jan Tallqvist.

2.3.2 Kontaktmyndighet

Kontaktmyndighet för projektet är Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten (NTM-centralen i Södra Österbotten), som ansvarar för de uppgifter inom ansvarsområdet för miljö- och naturresurser som tillhör NTM-centralen även i Österbotten och Mellersta Österbotten. Kontaktmyndighetens uppgifter är reglerade i MKB-lagen och MKB-förordningen. Kontaktmyndigheten ansvarar för att kontrollera miljökonsekvensbeskrivningens tillräcklighet och kvalitet samt för att ta ställning till projektets betydande miljökonsekvenser. Till kontaktmyndighetens uppgifter hör att offentligt framlägga MKB-programmet och MKB-beskrivningen, offentliga höranden, och att ta emot utlåtanden och åsikter. Kontaktmyndigheten ansvarar också för att utfärda en motiverad slutsats enligt lagen om miljökonsekvensbedömning.

2.3.3 MKB-konsult

Som MKB-konsult fungerar Rejlers Finland Oy. MKB-konsulten är en till projektet extern grupp av oberoende experter, som på uppdrag av projektansvarige bedömer projektets miljöpåverkan. Nedan i Tabell 1 presenteras experterna som deltagit i utarbetandet av MKB-beskrivningen och de utredningar som är relaterade till projektet.

Tabell 1. De experter från Rejlers Finland Oy som deltagit i utarbetandet av MKB-programmet.

Person	Uppgifter	Erfarenhet
Teemu Mäkinen FM akvatiska vetenskaper	Projektleddning Skyddade områden Annan fauna Vegetation och naturtyper Naturrelaterade utredningar	Teemu fungerar som senior expert. Hans erfarenhet är inriktad på miljökonsekvensbeskrivningar, naturundersökningar och Natura-bedömningar. Erfarenhetsår: 5

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Person	Uppgifter	Erfarenhet
Terhi Porkka FM miljövetenskap	Projektkoordinering Projektbeskrivning Grundvatten och ytvatten Ljudmiljö Befolkningens levnadsförhållanden och hälsa Andra projekt i området	Terhi är expert inom miljövetenskap med kompetens inom miljöhälsa och miljöbiologi. Hon har också kunskap om miljölagstiftning. Erfarenhetsår: 2
Samuli Lehtikainen FM zoologisk ekologi	Fågelbestånd Fågelbeståndsutredningar	Samuli är insatt i fågelinventeringar och -bedömningar. Han är en erfaren expert på metoder för fågelräkning. Samuli har också gjort biologiska och ekologiska utredningar om ryggradslösa djur och markekosystem. Erfarenhetsår: 20
Iida Saive DI vatten- och miljöteknik	Jordmån och berggrund	Iida är expert inom vattenförsörjnings- och miljöteknik. Hennes yrkeserfarenhet omfattar vatten- och avloppsvattenrening, regnvattenhantering, analys av miljökompetens, hållbarhet, cirkulär ekonomi, hydrologi och riskhantering. Iida har tidigare erfarenhet av att bedöma konsekvenser på jordmån- och berggrund inom MKB. Hon har kunskap om miljö- och vattenlagstiftning. Erfarenhetsår: 4
Pauliina Pessi Arkitekt	Samhällsstruktur och markanvändning	Pauliina har arbetat som ansvarig och assisterande planerare i planläggnings- och byggprojekt. I planläggningsprojekt har hon erfarenhet av utrednings- och planeringsarbete som grund för detaljplaner. Erfarenhetsår: 5
Leo Hari FM kulturgeografi	Landskap och kulturmiljö Arkeologiskt kulturarv	Leo har erfarenhet av att identifiera miljökonsekvenser av projekt, minskande av konsekvenser, geografisk datamiljöanalys och dataintegration.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Person	Uppgifter	Erfarenhet
		Erfarenhetsår: 7
Matti Immonen DI miljöteknik	Landskap och kulturmiljö Arkeologiskt kulturarv	Matti är expert inom miljöteknik med kompetens inom förorenade mark- och vattenområden samt miljökemi. Han har också erfarenhet av MKB-förfaranden och myndighetsarbete och har kunskap om miljölagstiftning. Erfarenhetsår: 2
Tero Jokinen Ingenjör, Telekommunikation och radioteknik	Radio- och kommunikationstrafik	Tero har lång erfarenhet av mätning, design och rådgivning av VIRVE- och mobilnät (2G/GSM, 3G/UMTS, 4G/LTE och 5G). Teros erfarenhet av regional planering, utbyggnad och optimering av mobilnät ger en omfattande kunskap om högklassig och kostnadseffektiv konstruktion av mobilnät. Erfarenhetsår: över 20
Naheed Amiri-Moghal DI miljöteknik	Näringar och naturresurser	Naheed är miljöingenjör med fokus på hållbar utveckling och cirkulär ekonomi. Hon har expertis inom kommersialisering av cirkulära ekonomiteknologier och integrering av hållbarhet i affärsverksamhet. Erfarenhetsår: 1,5
Sauli Lind Byggnadsarkitekt	Landskapsmodelleringar Synlighetsområdesmodellerings	Sauli är specialiserad på placering av vindkraftverk, undersökning av negativa effekter och framställning av fotomontage. Han har omfattande erfarenhet som ansvarig och huvudprojekterare i olika byggprojekt. Erfarenhetsår: 37
Tiina Aalto DI maskinteknik	Buller- och flimmermodellerings	Tiina är expert inom säkerhets- och miljöteknik. Hon har erfarenhet av flera olika typer av modellering med olika metoder och program. Hennes universitetsutbildning inkluderar säkerhetsteknik med inriktning på miljösäkerhet. Tiina har också vidareutbildat sig inom bullermodellering.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Person	Uppgifter	Erfarenhet
		Erfarenhetsår: 3

Tabell 2. Personer som deltagit i utarbetandet av utredningar relaterade till projektet.

Person	Utredning	Erfarenhet
Hannu Poutiainen FM arkeologi Maanala Oy	Arkeologisk inventering	Erfarenhetsår: 36
Johanna Rahtola FM arkeologi Maanala Oy	Rapportering av arkeologisk inventering	Erfarenhetsår: 12
Maria Kaasinen FM arkeologi Maanala Oy	Rapportering av arkeologisk inventering	
Akseli Tolvi FM arkeologi Maanala Oy	Rapportering av arkeologisk inventering	
Antti Maukonen Ahlman Group Oy	Fladdermusinventering	Antti har gjort många fladdermusinventeringar under de senaste åren. Erfarenhetsår: 2
Hannu Honkonen Sitowise Oy	Höst- och sommarmonitorering av dagrovfåglar Monitorering av höst- och vårflyttning av fåglar	Hannu har över tio års erfarenhet av att göra fågelinventeringar. Han har varit fågelskådare i över 50 år. Erfarenhetsår: över 10
Jaakko Alakopsa EAT naturkartläggare Sitowise Oy	Skogshönsinventering	Jaakko har erfarenhet av olika fågelinventeringar. Erfarenhetsår: 3

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Person	Utredning	Erfarenhet
Santtu Ahlman EAT naturkartläggare Sitowise Oy	Rapportering (fladdermus-, skogshöns-, höst- och sommarmonitorering av dagrovfåglar, uggle-, höst- och vårflyttning av fåglar samt åkergrödsinventeringar)	Santtu har omfattande erfarenhet av att rapportera naturinventeringar. Erfarenhetsår: 21
Toni Ahlman Miljövårdare Ahlman Group Oy / Sitowise Oy	Uggleinventering Åkergrödsinventering	Toni har erfarenhet av tiotals uggleinventeringar och omfattande erfarenhet av åkergrödsinventeringar. Han har varit fågelskådare i cirka 20 år. Erfarenhetsår: över 10
Johanna Vesamäki EAT naturkartläggare Sitowise Oy	Rapportering (uggle-, vårflyttning av fåglar, sommarmonitorering av dagrovfåglar och skogshönsinventering)	Johanna har omfattande erfarenhet av att rapportera naturinventeringar. Erfarenhetsår: 3
Kai Vuorinen FM biologi KV Ympäristökonsultointi Fma	Naturtyp- och livsmiljöinventering Flygekorre inventering	Erfarenhetsår: över 20
Esa Aalto FT Aallokas Oy	Häckfågelinventering	Esa har gjort flera fågelkarteringar eller linjeräkningar årligen. Erfarenhetsår: 25
Matti Aalto FM miljövetenskaper Aallokas Oy	Häckfågelinventering och rapportering	Matti har gjort flera fågelkarteringar eller linjeräkningar årligen. Erfarenhetsår: 24
Lassi Kangasmäki Aallokas Oy	Häckfågelinventering och rapportering	Lassi har gjort flera fågelkarteringar eller linjeräkningar årligen. Erfarenhetsår: 7
Juha Kinnunen FM	Skogsreninventering Stora rovdjursinventering	Erfarenhetsår: 35

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Person	Utredning	Erfarenhet
Faunatica Oy	Utterinventering	
Juha Hellström Faunatica Oy	Skogsreninventering Stora rovdjursinventering Utterinventering	Erfarenhetsår: 1
Mitri Vuorinen Faunatica Oy	Skogsreninventering Stora rovdjursinventering Utterinventering	Erfarenhetsår: 1

2.4 Uppföljningsgrupp

En uppföljningsgrupp har inrättats för att säkerställa att lokala aktörer involveras och hörs i området kring projektområdet. Uppföljningsgruppen syftar till att stödja miljökonsekvensbedömningsförfarandet, främja deltagande och öka informationsflödet mellan projektansvarige, myndigheter och olika intressenter. Uppföljningsgruppens åsikter beaktas vid utarbetandet av MKB-programmet och MBK-beskrivningen. Ett möte med uppföljningsgruppen för att behandla bedömningsprogrammet hölls den 29.4.2024. En representant från Evijärvi kommun, Pedersöre kommun och Skogsägarna Svf Österbotten deltog i mötet. Vid mötet presenterades projektet och planerna för att bedöma miljökonsekvenserna. Deltagarna hade inga kommentarer på projektet eller konsekvensbedömningen. Ett möte med uppföljningsgruppen för beskrivningsfasen av MKB hölls den 4.3.2025. En representant från Kronoby och Pedersöre kommuner, Finlands skogscentral och Högnabba byaförening (Högnabba byahemsförening r.f.) deltog i mötet. Resultaten av miljökonsekvensbedömningen presenterades vid mötet. Diskussioner uppstod om säkerhetsrisker orsakade av iskast och antalet kraftverk i de projekialternativ som granskas i MKB-beskrivningen i förhållande till landskapsplanen. Följande aktörer, som anges i Tabell 3, bjöds in till uppföljningsgruppen.

Tabell 3. Inbjudna aktörer till uppföljningsgruppen. Aktörer som deltog i uppföljningsgruppens möte under programfasen är markerade med fetstil. Aktörer som deltog i uppföljningsgruppens möte under beskrivningsfasen är understrukna.

Viranomaiset	Muut tahot
Österbottens förbund	Suomen Luonnonsuojeluliiton Pohjanmaan piiri
Etelä-Pohjanmaan liitto	Keski-Pohjanmaan Luonto ry
NTM-centralen i Österbotten	Pietarsaaren luonto ry
NTM-centralen i Norra Österbotten	Järviseudun ympäristöyhdistys Kotikontu ry
NTM-centralen i Södra Österbotten	BirdLife Mellersta Österbotten r.f.(BirdLife Keski-Pohjanmaa ry)
	Skogsägarna

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Österbottens museum	Svf Österbotten
Etelä-Pohjanmaan museo	Österbottens svenska producentförbund r.f.
Regionförvaltningsverket i Västra	Österbottens svenska Lantbrukssällskap r.f.
och Inre Finland	Terjärv Jaktförening r.f.
Mellersta Österbottens	Kokkolan seudun riistanhoitoyhdistys
miljöhälsövärd	Evijärven-Kortesjärven riistanhoitoyhdistys
Forststyrelsen	Hästbacka byahemsförening r.f.
<u>Finlands skogscentral</u>	Högnabba byahemsförening r.f.
Naturresursinstitutet	Kortjärvi byagårdsförening r.f.
<u>Kronoby kommun</u>	Nabba byahemsförening r.f.
Evijärvi kommun	Terjärv hembygdsförening r.f.
<u>Pedersöre kommun</u>	Vitsjö byahemsförening r.f.
Österbottens räddningsverk	
Försvarmakten	
Traficom	

2.5 Deltagande och samverkan i MKB-förfarandet

MKB-förfarandet, både på program- och beskrivningsstadiet, är öppet för deltagande av enskilda medborgare vars förhållanden eller intressen kan påverkas av projektet, liksom samfund och stiftelser vars verksamhet kan påverkas av projektet. Kontaktmyndigheten kommer att meddela att bedömningsprogrammet och -beskrivningen är framlagda och kommer att framlägga dem till offentligt påseende. Det offentliga påseendet ska publiceras på kommunala anslagstavlor och i en tidning med allmän spridning i det berörda området. Synpunkter på MKB-programmet och beskrivningen ska lämnas skriftligen och skickas elektroniskt eller per post till den adress som kontaktmyndigheten anger. Dessutom ges kommunerna och andra centrala intressenter i det område som berörs av projektet möjlighet att ge ett utlåtande om bedömningsprogrammet och -beskrivningen. På grundval av de mottagna kommentarerna och yttrandena kommer kontaktmyndigheten att avge sitt eget yttrande om bedömningsprogrammet och sin motiverade slutsats om bedömningsbeskrivningen.

För att säkerställa samverkan och deltagande kommer en för alla öppen, offentlig tillställning att anordnas under tiden för framläggningen. Under programfasen presenteras vid tillställningen projektets planeringsstatus och planerna för att bedöma projektets inverkan. Under beskrivningsfasens offentliga tillställning presenteras projektets planeringsstatus och resultaten av den genomförda konsekvensbedömningen. Allmänheten kommer att ha möjlighet att framföra sina synpunkter och ställa frågor till den projektansvarige. Syftet med det offentliga mötet är att identifiera de konkreta effekter som lokalbefolkningen och användare av området vill se beaktade i bedömningen. Datum och plats för de offentliga

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

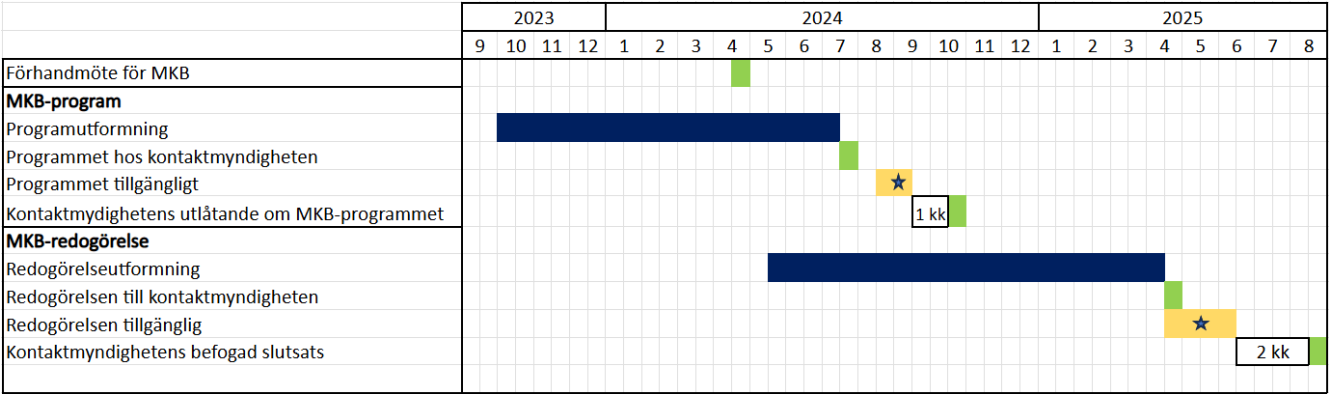
Winda Energy Oy

tillställningarna kommer att meddelas i MKB-kungörelsen, i lokala tidningar och på NTM-centralens webbplats. En representant för den projektansvarige, en representant för kontaktmyndigheten och en representant för MKB-konsulten kommer att närvara i tillställningen.

2.6 Tidtabell

MKB-förfarandet inleddes när miljökonsekvensbedömningsprogrammet lämnades in till kontaktmyndigheten i juli 2024. Kontaktmyndigheten lade MKB-programmet fram till påseende under en månad. Arbetet med beskrivningen påbörjades omedelbart efter att MKB-programmet returnerades, och kompletterades i oktober 2024 baserat på kontaktmyndighetens utlåtande.

MKB-rapporten lämnades in till kontaktmyndigheten i april 2025. Rapporten kommer att ställas ut i två månader. Bedömningsförfarandet avslutas med ett motiverat yttrande från kontaktmyndigheten sommaren 2025 (Figur 11).



Figur 11. MKB-förfarandets tidtabell.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

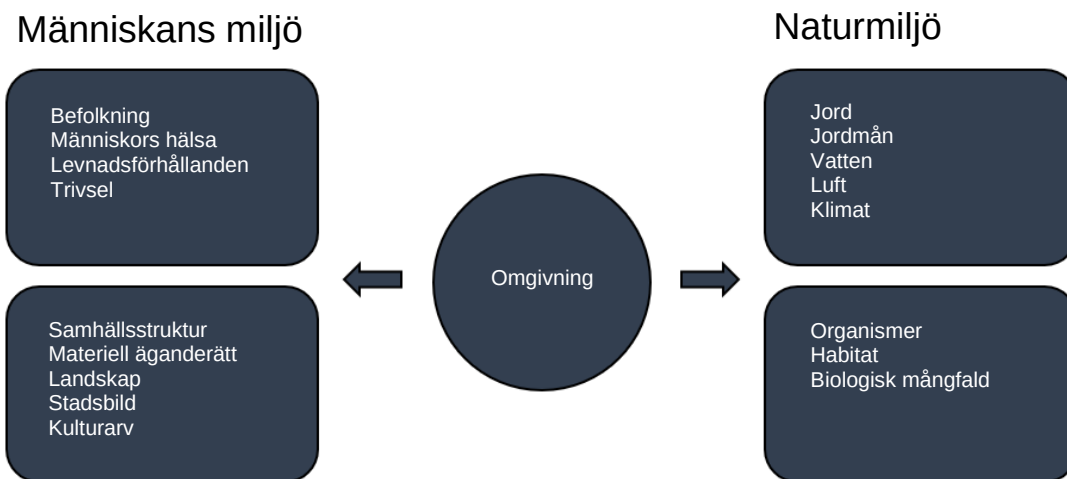
Winda Energy Oy

3 Konsekvensbedömning

3.1 Miljökonsekvenser som ska bedömas

Enligt MKB-lagen avses med miljökonsekvenser de direkta och indirekta effekterna av ett projekt eller en verksamhet på människor, miljöns kvalitet och tillstånd, markanvändning och naturresurser samt sambanden mellan dessa. I förfarandet för miljökonsekvensbedömning granskas de ovan nämnda effekterna av ett projekt på ett heltäckande sätt i den utsträckning som MKB-lagen och förordningen kräver.

MKB-lagen definierar miljöeffekten och därmed delvis även begreppet miljö. Miljön är en mångdimensionell helhet där olika miljöaspekter samverkar med varandra. Miljön kan, beroende på definitionen, omfatta fysiska, sociala, ekonomiska och kulturella faktorer. Ett sätt att betrakta miljöbegreppet är att dela upp det i människans och naturens miljö. Till människans miljö kan räknas befolkning, människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel, samhällsstruktur, materiella tillgångar, landskap, stadsbild och kulturarv. Till naturens miljö kan räknas jordmån, vatten, luft, klimat, organismer, livsmiljöer och biologisk mångfald. Det finns en växelverkan mellan dessa miljöenheter. (Figur 12). Dessa helheter kan vidare delas upp i exempelvis abiotisk och biotisk natur samt social och kulturell miljö.



Figur 12. Omgivningen uppdelad i människans och naturmiljö.

Varje MKB-projekt har sin egen påverkan beroende på projektets natur, omfattning och plats, vilka särskilt beaktas i samband med MKB-processen. Miljöaspekterna och de konsekvenser som riktas mot och bedöms för dem granskas alltid projektvis.

Miljöpåverkan är den förändring i miljöns tillstånd som orsakas av den planerade verksamheten. Förändringen bedöms i förhållande till miljöns nuvarande tillstånd. Påverkningarna kan vara:

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

- negativa eller positiva
- direkta eller indirekta
- anhopande (kumulativa)
- permanenta eller tillfälliga
- reversibla eller irreversibla
- regelbundet eller oregelbundet återkommande

I MKB-förfarandet bedöms projektets effekter under hela dess livscykel. Projektets livscykel börjar med byggfasen (

Figur 13). Efter byggfasen följer driftsfasen, då projektet är i drift. När verksamheten avslutas följer avvecklingsfasen. Konsekvenserna av projektets olika faser begränsas inte bara till den tid då fasen genomförs. Till exempel kan effekterna på miljön under byggfasen fortsätta även



efter att projektets livscykel har avslutats.

Figur 13. Konsekvensernas varaktighet under projektets livscykel. Den ljusa pilen visar effekternas kontinuitet.

3.2 Typiska effekter av vindkraft

Miljökonsekvenserna av vindkraftsprojekt är typiskt visuella effekter på landskapet. Även ljudet från vindkraftverken och den flimrande skuggningen från rotorernas rotation orsakar effekter. Vindkraftverken påverkar också den naturliga miljön och fågelbestånden.

Konsekvenserna av projektet bedöms under hela dess livscykel, vilket för vindkraftverk innebär en period på cirka 50 år. Effekterna under byggfasen är tidsmässigt kortvariga och orsakas huvudsakligen av röjning av vegetation för byggandet av vindkraftsområden och servicevägar, trafikpåverkan från transporter relaterade till byggandet samt ljud från arbetsmaskiner. Effekterna under driftsfasen påverkar främst landskapet och fågellivet. Effekterna vid avveckling är i huvudsak desamma som under byggfasen, men mildare. Effekterna vid avveckling är vanligtvis kortvariga och orsakas huvudsakligen av ljud från arbetsmaskiner och trafik.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

3.3 Typiska effekter av elöverföring

Elöverföring kan typiskt påverka markanvändning, naturvärden, landskap eller näringar i sin omgivning. Effekterna är olika för elöverföringsprojekt som genomförs med luftledning jämfört med jordkabel. I projekt som genomförs med jordkabel uppstår effekter främst under installationsfasen på grund av kabeldiket och installationsområdet, medan projekt som genomförs med luftledning har effekter under hela luftledningens livscykel.

För elöverföring utförs miljökonsekvensbedömningen på ett sätt som beskriver miljöeffektens förekomst och objektets känslighet samt bedömer förändringens omfattning jämfört med nuvarande tillståndet. Bedömningen av effekterna kommer att baseras på befintlig kunskap om miljöns nuvarande tillstånd och de utredningar som gjorts i projektområdet.

3.4 Området som undersöks

Projektets konsekvenser sträcker sig över områden av olika omfattning beroende på typ av effekt. Bland annat är effekterna av vegetationsborttagning på byggområden samt flimmer och buller från vindkraftverken tydligast i den omedelbara närheten av byggområdena och kraftverksplatserna. Vindkraftverkens visuella effekter på landskapet sträcker sig över ett betydligt större område än projektområdets närmiljö. Även vid bedömningen av sociala effekter granskas utöver invånarna i närmiljön och andra intressenter även ett större geografiskt område. När man rör sig längre bort från projektområdet minskar miljöeffekterna gradvis tills de inte längre är märkbara.

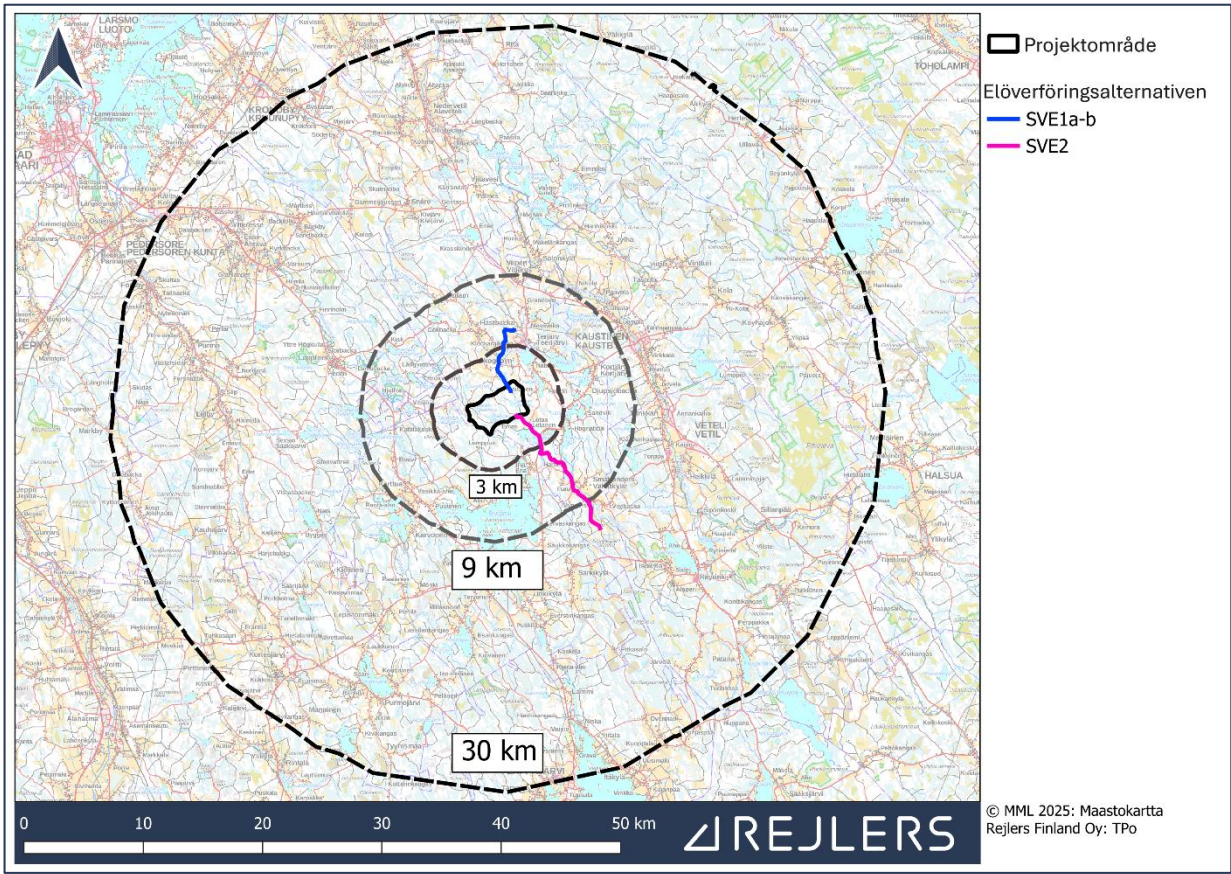
Vid konsekvensbedömningen används följande begrepp:

- **Projektområdet** är det område där projektets olika alternativ och alla dess fysiska delar ovan och under marken är belägna.
- **Påverkans-/undersökningsområdet** är en större helhet än projektområdet. Det avser det område där de möjliga miljökonsekvenserna av det planerade projektet sannolikt kan uppträda som betydande. Med betydande konsekvenser avses effekter som behöver särskild uppmärksamhet i bedömningsbeskrivningen och som bedömningen praktiskt taget fokuserar på. Påverkansområde avser det område där projektets miljöeffekter välgrundat kan anses sträcka sig. Påverkansområdet har definierats så stort att betydande miljöeffekter inte kan antas uppträda utanför det. Påverkansområdets omfattning beror på typen av effekt som granskas. Avgränsningen av påverkansområdet är i början bred och preciseras under bedömningsarbetet om effekternas omfattning anses vara större eller mindre.

Projektets påverkansområden per typ av effekt beskrivs i tabellen nedan (Tabell 4) och avståndszonerna visas på kartan nedan (Figur 14). Påverkansområdets omfattning har definierats baserat på typiska egenskaper hos effekten.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 14. Avståndszonerna från projektområdet.

Tabell 4. Omfattningen av det påverkansområde som granskas per typ av effekt vid bedömning av miljöeffekterna av vindkraftsprojektet och dess elöverföring.

Föremålet för påverkan	Undersökningsområdets omfattning
Markanvändning och samhällsstruktur	Effekterna på markanvändningen granskas som en större helhet än projektområdet. Påverkansområdet är projektområdet med omgivning inom en radie av cirka 2 kilometer. Effekterna på samhällsstrukturen granskas mer omfattande inom hela kommunen och grannkommunerna.
Landskap och kulturhistoriska objekt	Undersökningsområdet för landskapseffekter är stort. Närlandskapsområdet för vindkraftverken sträcker sig vanligtvis cirka 9 kilometer bort. Mellanlandskapsområdet omfattar området 9–24 kilometer från kraftverken. Fjärrlandskapsområdet anses sträcka sig över 24 kilometer bort och kan sträcka sig upp till cirka 30 kilometer från vindkraftverken. Effekterna på

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

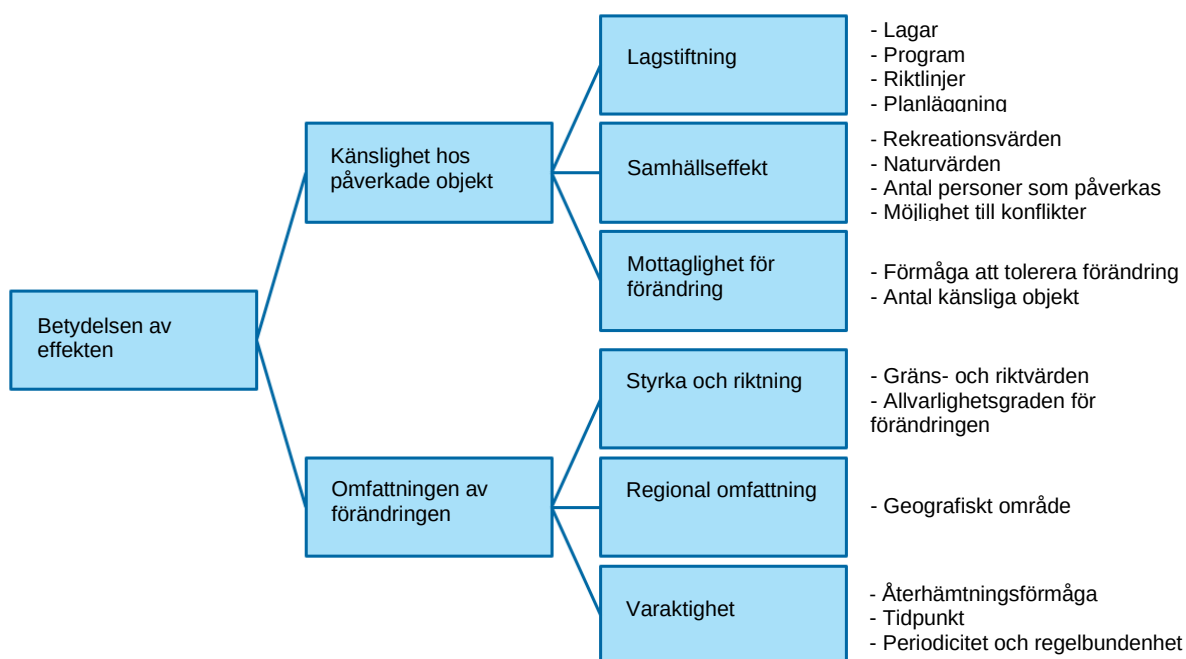
Föremålet för påverkan	Undersökningsområdets omfattning
	kulturmiljöobjekt bedöms inom ett område som kan påverkas av byggåtgärder eller betydande förändringar i landskapsbilden.
Arkeologiskt kulturarv	Effekterna på det arkeologiska kulturarvet granskas inom områden där byggåtgärder genomförs (vindkraftverksplatser, servicevägar och jordkabelområden).
Fågelbestånd	Fågelbestånden i området granskas inom projektområdet och elöverföringsrutternas område samt deras närhet. Förutom häckfåglar granskas fåglarnas flyttvägar och samlingsområden inom cirka 5 kilometers avstånd från projektområdet.
Djur, växtlighet och skyddsområden	För djur och växtlighet granskas områden där byggåtgärder genomförs (vindkraftverksplatser, servicevägar och jordkabelområden) samt deras närhet. Effekterna på naturskydds- och Naturaområden bedöms inom cirka 10 kilometers avstånd från projektområdet.
Ljudmiljö och ljusförhållanden	Effekterna på ljudmiljön och ljusförhållandena från vindkraftverken granskas inom det område där modellerna visar att de sträcker sig. Generellt är påverkansområdet inom en radie av cirka 2–3 kilometer från projektområdet.
Trafik	Effekterna granskas på de vägar där byggandet av projektet orsakar ökad trafik. För elöverföringen granskas vägar som korsas av jordkabeln. Dessutom beaktas flygplatser och flygfält vars höjdbegränsningsområde omfattar vindkraftsparken.
Jordmån och berggrund samt grund- och ytvatten	Effekterna på jordmån och berggrund bedöms inom projektområdet. För grundvatten bedöms effekterna inom områden där byggåtgärder genomförs. För ytvatten bedöms effekterna på projektområdets vattendrag och nedströms. För strömmande vatten bedöms effekterna inom några kilometers avstånd nedströms.
Människors levnadsförhållanden och hälsa	Effekterna på människor bedöms inom projektområdet och närliggande områden för kraftledningsrutten, där exempelvis landskapseffekter uppstår. Även effekterna på rekreationsanvändningen av projektområdet bedöms. Påverkansområdet bedöms sträcka sig upp till cirka 20 kilometer och mer specifikt cirka 5 kilometer från projektområdet.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

3.5 Definition av betydelse

Miljökonsekvensbedömningen baseras på en systematisk granskning av objektets känslighet, förändringens omfattning och den därmed bestämda betydelsen av konsekvenserna med hjälp av metoder utvecklade i Imperia-projektet (Finlands miljöcentral 2015). Betydelsen av konsekvenserna bedöms genom att jämföra de förändringar som projektet orsakar i förhållande till miljöns nuvarande tillstånd (Figur 15).



Figur 15. Metod för att bedöma betydelsen av påverkan enligt IMPERIA-projektet (Finlands miljöcentral 2015)

3.5.1 Objektets känslighet

Det påverkade objektets känslighet för förändring kan bedömas utifrån den störningskänslighet som definieras av objektets nuvarande tillstånd. Expertbedömningar och samråd med intressenter säkerställer att en tillräcklig bild av varje påverkade objekts värde erhålls. Vid bestämning av känslighetsnivån beaktas objektets politiska och rättsliga, miljömässiga, sociala och socioekonomiska bakgrund med dess olika dimensioner.

Vid bestämning av objektets värde och känslighet beaktas lagstiftande styrning, objektets samhälleliga betydelse och objektets känslighet för förändringar. Vid granskning av lagstiftande styrning undersöks hur olika lagar, program, riktlinjer och planläggning definierar objektets känslighet, exempelvis genom skyddsstatus. Vid granskning av samhällelig betydelse beaktas objektets rekreativsvärden, naturvärden, antalet personer som påverkas samt möjligheten till konflikter mellan olika parter. Vid granskning av objektets känslighet för förändringar undersöks hur väl objektet tål förändringar och hur stort antal känsliga objekt det

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

finns. Kriterierna för att bestämma objektets värde och känslighet för varje miljöaspekt presenteras i bilaga 2. Vid utarbetandet av kriterietabellerna användes beskrivningar av känslighetsklassificeringsskalor som utvecklats i IMPERIA-projektet (Ikäheimo 2015). Objektets känslighet klassificeras i miljökonsekvensbedömningen i fyra klasser: mindre, måttlig, stor och mycket stor.

3.5.2 Förändringens omfattning

Förändringens omfattning bestäms utifrån förändringens intensitet och riktning, geografiska omfattning och tidsmässiga varaktighet. Vid granskning av förändringens intensitet och riktning beaktas olika gräns- och riktvärden för det objekt som granskas, förändringens allvarlighet och relevans. Vid granskning av förändringens geografiska omfattning undersöks hur stort geografiskt område förändringen sträcker sig över. Förändringen kan vara geografiskt lokal, regional, nationell eller gränsöverskridande. Vid granskning av förändringens varaktighet undersöks förändringens reversibilitet, tidpunkt och periodmässighet. Tidsmässigt kan förändringen vara tillfällig, kortvarig, långvarig eller permanent.

Förändringens omfattning bedöms eller mäts med bedömningsmetoder typiska för varje påverkan, vilka beskrivs separat för varje påverkan. Kriterierna för förändringens omfattning för varje miljöaspekt presenteras i bilaga 2. Vid utarbetandet av kriterietabellerna användes beskrivningar av klassificeringsskalor för förändringens omfattning som utvecklats i IMPERIA-projektet (Ikäheimo 2015). Förändringen kan vara mindre, måttlig, stor eller mycket stor och riktningen kan vara negativ eller positiv.

3.5.3 Betydelsen av påverkan

Betydelsen av påverkan bestäms genom korstabulering av påverkans omfattning och riktning och det påverkade objektets känslighet (Tabell 5). Betydelsen av påverkan kan klassificeras som obetydlig, mindre, måttlig, stor och mycket stor. Betydelsen kan vara positiv eller negativ. Betydelsen av påverkan bedöms utan åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser. Åtgärder för att lindra negativa effekter bedöms separat i slutet av varje kapitel i MBK-beskrivningen.

Tabell 5. Betydelsen av påverkan bestäms genom korstabulering av objektets känslighet och förändringens omfattning enligt denna tabell. I rutorna med nummer 1 bedöms påverkningarnas betydelse som stor, men om objektets känslighet eller förändringens omfattning är i den nedre delen av klassen kan betydelsen bedömas som måttlig i enskilda fall. I rutorna med nummer 2 bedöms effekternas betydelse som måttlig, men om objektets känslighet eller förändringens omfattning är i den nedre delen av klassen kan betydelsen bedömas som mindre i enskilda fall.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

	Mycket stor förändring (-)		Stor förändring (-)		Måttlig förändring (-)		Mindre förändring (-)		Ingen förändring	Mindre förändring (+)		Måttlig förändring (+)		Stor förändring (+)		Mycket stor förändring (+)	
Mindre känslighet	1		2		Mindre		Mindre		Obetydlig	Mindre		Mindre			2		1
Måttligt känslighet	Stor		Stor		Måttlig		Mindre		Obetydlig	Mindre		Måttlig		Stor		Stor	
Stor känslighet	Mycket stor		Stor		Stor		2		Obetydlig		2	Stor		Stor		Mycket stor	
Mycket stor känslighet	Mycket stor		Mycket stor		Stor		1		Obetydlig		1	Stor		Mycket stor		Mycket stor	

3.6 Metod för jämförelse av alternativ

Som metod för jämförelse av alternativ används den så kallade specificerande metoden, där beslutsfattande utifrån olika värdegrunder betonas. Inga betydelsejämförelser mellan olika typer av påverkan inom alternativen görs, det vill säga till exempel bullerolägenheter och deras betydelse kommer inte att jämföras med landskapsolägenheter. Viktningen av varje typ av påverkan framför en annan är i många fall för värdebaserad och kan inte bestämmas med positiva metoder.

Med den specificerande metoden tas ställning till att bedöma alternativens miljömässiga genomförbarhet, men den kan inte avgöra vilket alternativ som är bäst. Beslutet om det bästa alternativet fattas av projektansvarige. De bedömda konsekvenserna och skillnaderna mellan alternativen sammanställs i en tabell i slutet av MKB-beskrivningen för att underlätta jämförelsen mellan alternativen sinsemellan.

3.7 Förebyggande och lindring av skadliga effekter

Utgångspunkten för projektets planering är tillämpningen av principen om bästa miljöpraxis. Under miljökonsekvensbedömningen söks sätt att minska de betydande negativa miljöeffekterna av projektet. I slutet av varje konsekvensbedömningskapitel i MKB-beskrivningen beskrivs möjliga åtgärder för att minska och lindra skadorna. Mer detaljerade tekniska lösningar utreds under den fortsatta planeringen.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

3.8 Sannolika osäkerhetsfaktorer i bedömningen

De tillgängliga miljöuppgifterna och konsekvensbedömningen innehåller alltid antaganden och generaliseringar. Även de tekniska uppgifter som finns tillgängliga om projektet är fortfarande preliminära. Noggrannheten i den tillgängliga och utarbetade utgångsdaten varierar.

Det finns osäkerhetsfaktorer i samband med genomförandet av projektet och i hur planerna framskrider. I varje bedömningskapitel i MKB-beskrivningen anges de antaganden som gjorts och de osäkerhetsfaktorer som är förknippade med bedömningen och deras inverkan på bedömningens resultat.

3.9 Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande i bedömningen av konsekvenserna

I konsekvensbedömningen har kontaktmyndighetens utlåtande om MKB-programmet beaktats. Beaktandet av utlåtandet i konsekvensbedömningen beskrivs närmare i bilaga 3.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Miljöns nuläge och bedömning av projektets konsekvenser

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

4 Samhällsstruktur och markanvändning

4.1 Inledning och utgångsdata

Projektets konsekvenser på samhällsstrukturen bedömdes som en expertbedömning. Bedömningen utfördes av Pauliina Pessi (arkitekt) från Rejlers. I bedömningen användes befintliga och pågående markanvändningsplaner, kartgranskningar samt gällande och pågående planer. I bedömningen användes också respons som erhållits i samband med utarbetandet av delgeneralplanen.

De regionala konsekvenserna bedömdes i områden för närmaste tätbebyggelse, närmaste byar samt annan bebyggelse och fritidsbebyggelse i förhållande till projektområdet för vindkraftverken. Dessutom granskades projektets effekter med avseende på landskapsomfattande och nationella markanvändningsmål. I bedömningen undersöktes projektets lämplighet för den nuvarande samhällsstrukturen samt pågående markanvändningsplaner. Dessutom bedömdes effekterna på befintlig och pågående markanvändning och samhällsstruktur baserat på placeringsplanerna för elöverföringsrutterna.

Vid bedömningen av tillräckligt avstånd mellan vindkraftverk och bebyggelse användes en vindkraftsutredning från 2022, gemensamt genomförd av landskapsförbunden i Österbotten, Södra Österbotten och Mellersta Österbotten, som en informationskälla. Utredningen konstaterade att på en allmän planeringsnivå var ett tillräckligt avstånd mellan vindkraftverk och bebyggelse i de flesta vindkraftsprojekt 1,5–2,0 km. Enligt utredningen kunde betydande buller- och flimmereffekter från vindkraftverk på bebyggelsen uteslutas vid detta avstånd.

4.2 Nuläge

4.2.1 Tätorter

Projektområdet är beläget i Kronoby kommun, cirka 35 km sydost om Kronoby centrum. Avståndet från projektområdet till Kaustby kommuncentrum är cirka 10,5 km, till Evijärvi centrum cirka 12 km och till Vetil centrum cirka 14,5 km. Avståndet till Terjärvs tätort är cirka 5 km. Projektområdet gränsar i sydväst till Evijärvi kommuns gräns.

Den närmaste tätorten till projektområdet är Terjärv tätort norr om projektområdet. Kaustby och Vetil tätorter ligger cirka 6–10 km öster om projektområdet (Figur 16). Mindre bostadsområden, byar och småbyar ligger runt och mellan tätorterna. De närmaste byarna är Ena cirka 3 km sydost om projektområdet, Djupsjöbacka cirka 4 km öster om projektområdet, Kortjärv cirka 5,5 km öster om projektområdet och Hästbacka cirka 4,5 km norr om projektområdet. De närmaste småbyarna är Lotas cirka 1,7 km sydost om projektområdet och Högnabba och Pecka cirka 2,7 km sydost om projektområdet (Figur 16).

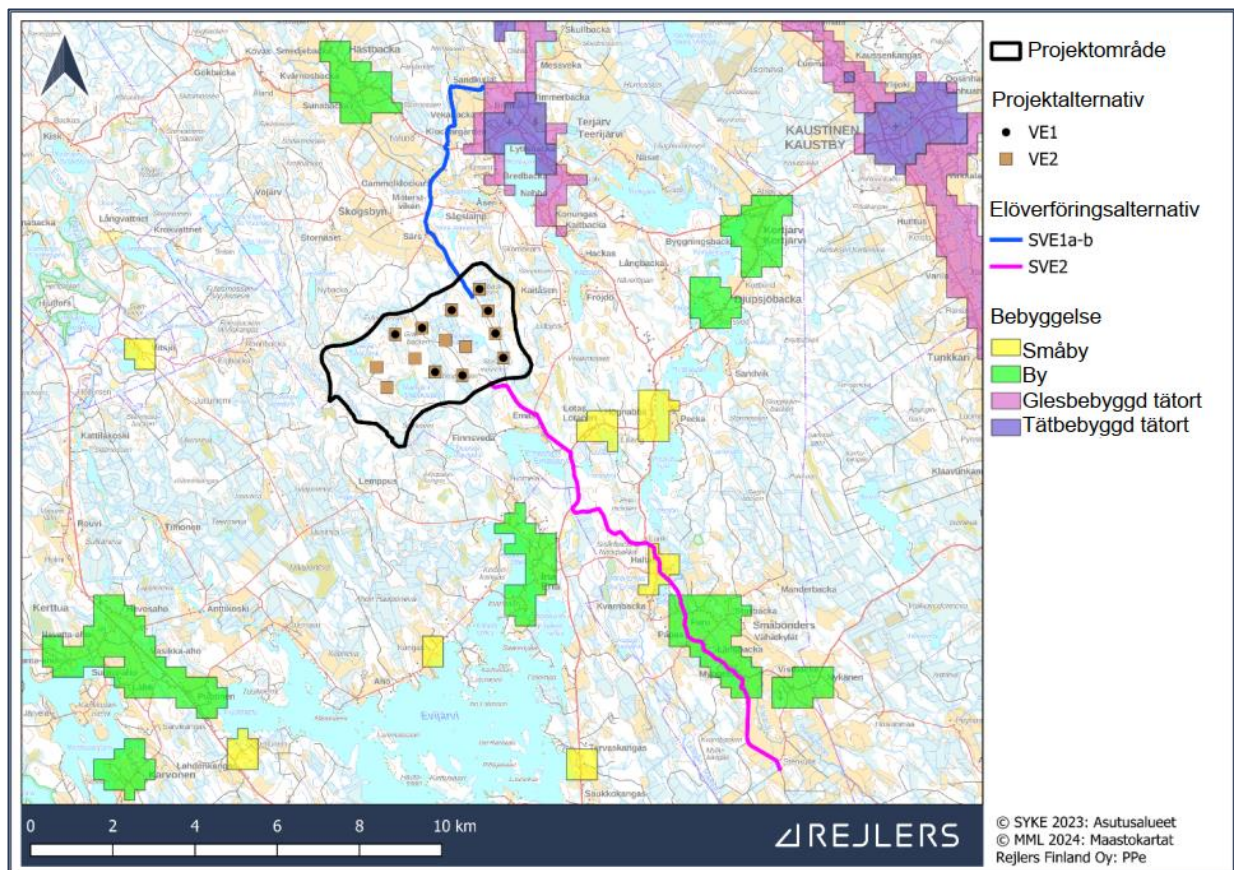
Två alternativa rutter för jordkabeln från vindkraftsprojektområdet har föreslagits: SVE1a-b och SVE2. Jordkabelrutten föreslås att dras längs med vägar.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Jordkabelrutt SVE1a-b går längs Vattumossens skogsväg och fortsätter längs Nybackavägen. Det finns enstaka byggnader längs vägen. Den norra delen av jordkabelrutten ligger i ett skogsområde längs Ölmeskärrs skogsväg. Det finns inga byggnader längs denna del av Ölmeskärrs skogsväg.

Den andra alternativa jordkabelrutten SVE2 går söderut från vindkraftsparkens projektområde. Rutten går längs Kaitåsvägen vid Emassjön. När man fortsätter söderut med kabelrutten kommer man till Småbönders område format av enskilda bostadshus. I Småbönders område löper den planerade jordkabeln längs Småböndersvägen och Ollasmossvägen.



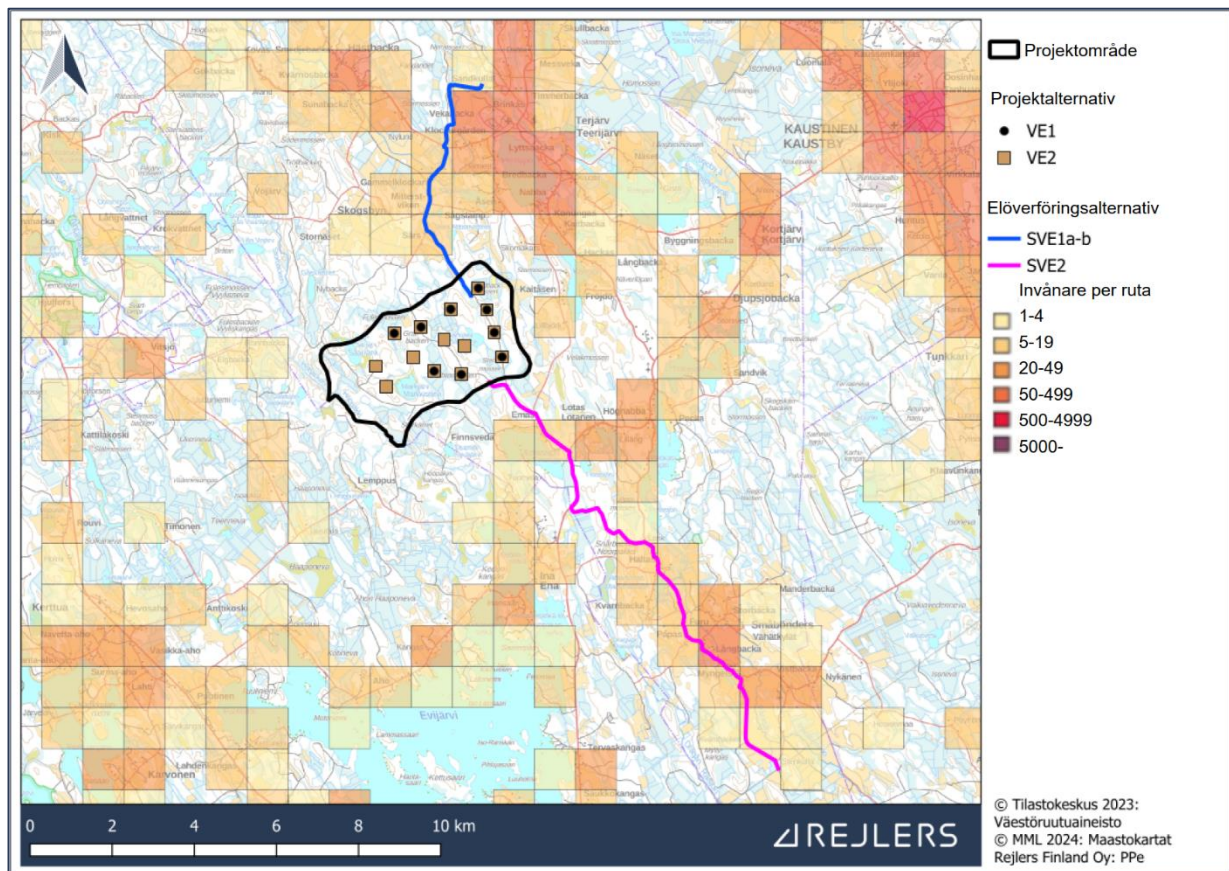
Figur 16. Samhällsstruktur runt projektområdet och alternativen för överföringsrutterna.

4.2.2 Bebyggelse och fritidsbebyggelse

I Kronoby kommun, där projektområdet ligger, fanns det 6368 invånare år 2023. Antalet invånare hade minskat med 0,6 % från föregående år. Projektområdet gränsar i söder till Evijärvi kommun, där det fanns 2292 invånare år 2023 (Statistikcentralen 2023). I följande bild visas antalet invånare i omgivningen av projektområdet och alternativen för elöverföringsrutterna (Figur 17).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

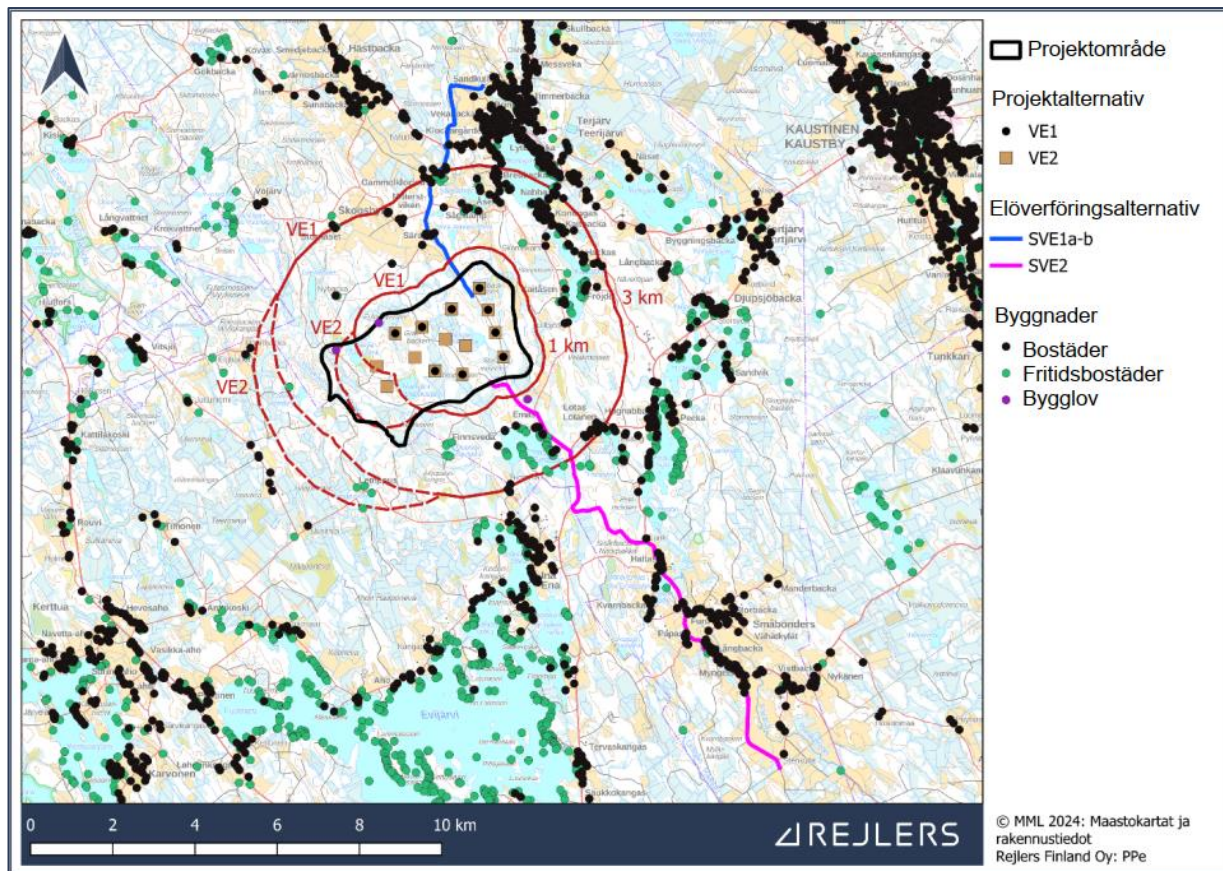


Figur 17. Fast bosättning i omgivningen av projektområdet och alternativen för överföringsrutterna.

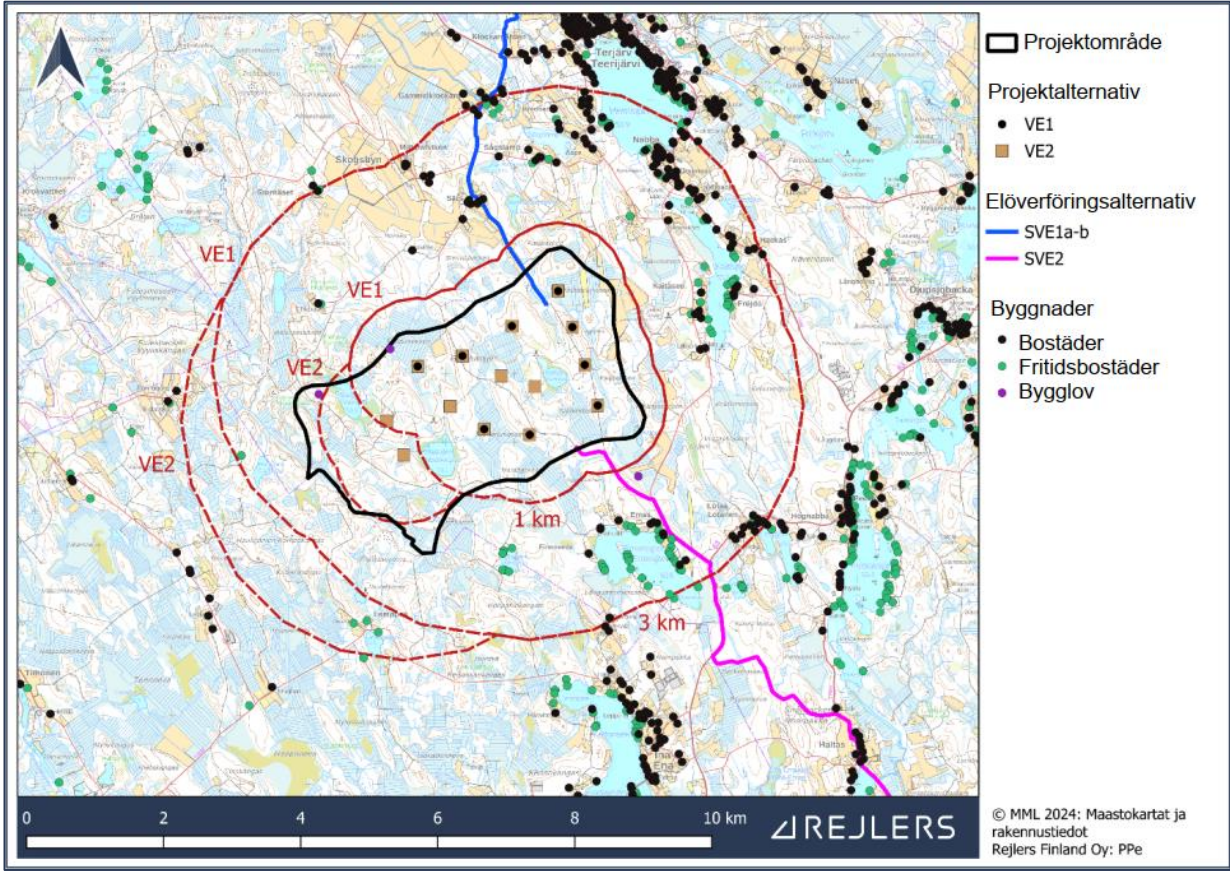
Det finns inga bostadshus i projektområdet. Enligt uppgifter från Kronoby kommun finns det en fritidsbyggnad i den nordvästra delen av projektområdet, väster om Sarjärvi (Figur 18 och Figur 19). Dessutom finns det i projektområdet, enligt uppgifter från Kronoby kommun, ett bygglov för en jaktstuga som ännu inte har byggts. Den närmaste fasta bosättningen ligger cirka 1,7 km från kraftverken. Söder om projektområdet, vid strandområdena vid Emassjön, finns fritidsbebyggelse och några bostadshus. I tabellen efter följande bilder visas antalet bostads- och fritidsbyggnader inom olika avståndszoner från kraftverksplaceringarna enligt projektoalternativen VE1 och VE2 (Tabell 6).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 18. Bostäder och fritidsbostäder runt projektområdet och alternativen för elöverföringsruterna. Uppgifterna om byggnader har erhållits från Lantmäteriverkets terrängdatabas. Dessutom visas av Kronoby kommun erhållna platser för bygglov för byggnader i eller nära projektområdet på kartan. Kartan visar avståndszoner på en och tre kilometer från kraftverksplaceringarna enligt projektalternativen VE1 och VE2.



Figur 19. Bostadshus och fritidsbyggnader i den omedelbara omgivningen av projektområdet. Uppgifterna om byggnader har erhållits från Lantmäteriverkets terrängdatabas. Dessutom visas av Kronoby kommun erhållna platser för bygglov för byggnader i eller nära projektområdet på kartan. Kartan visar avståndszoner på en och tre kilometer från kraftverksplaceringarna enligt projektalternativen VE1 och VE2.

Tabell 6 Antal bostads- och fritidsbyggnader inom olika avståndszoner från kraftverksplaceringarna enligt projektalternativen VE1 och VE2 (Lantmäteriverket, terrängdatabas 2024).

Projekt-alternativ	Avstånd till jordkabeln	Bostadshus	Fritidshus	Bygglov (Kronoby kommun)
VE1	Under 2 km	26	16	3
VE1	Under 5 km	563	193	3
VE2	Under 2 km	26	16	3
VE2	Under 5 km	565	196	3

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Längs elöverföringsrutten SVE1a-b som går norrut från projektområdet finns enstaka bostadshus och i mindre utsträckning fritidshus vid korsningen mellan Nybackavägen och Bjönforsens å (Figur 18).

På jordkabelrutten SVE2 som går söderut och dess närhet finns bebyggda områden vid östra kanten av Emassjön samt i Småbönders. Vid Emassjön går jordkabelrutten längs Kaitåsvägen. Bostadshus och fritidshus befinner sig längs Emasvägen och Gamla Emasvägen på sjösidan, vilket gör att bostadshus och fritidshus förblir till sidan av jordkabelrutten. Söderut längs Småböndersvägen och Ollasmossvägen finns enskilda bostadshus. I följande tabell visas antalet bostads- och fritidshus inom olika avståndszoner från elöverföringsrutternas alternativ (Tabell 7). Placeringen av bostadshus i förhållande till fritidshus visas mer detaljerat på kartorna i bilaga 1.

Tabell 7 Antal bostads- och fritidshus inom olika avståndszoner från alternativen för elöverföringsrutterna SVE1a-b ja SVE2. (MML 2024)

Projekt-alternativ	Avstånd till kraftverken	Bostadshus	Fritidshus	Bygglov (Kronoby kommun)
SVE1a-b	under 100 m	12	1	0
SVE1a-b	under 500 m	41	3	0
SVE2	under 100 m	49	2	0
SVE2	under 500 m	79	22	1

4.2.3 Nationella markanvändningsmål

De nationella markanvändningsmålen är en del av planeringssystemet enligt lagen om områdesanvändning. Statsrådet beslutade om de förnyade nationella markanvändningsmålen den 14.12.2017 och de trädde i kraft den 1.4.2018. I följande tabell visas hur de nationella markanvändningsmålen uppfylls i Markjärvs vindkraftsprojekt (Tabell 8).

Tabell 8. Nationella markanvändningsmålen för projektet och deras uppfyllelse i projektet.

NATIONELLA MARKANVÄNDNINGSMÅL	
Mål	Uppfyllelse i projektet
Främja en flerkärnig, nätverksbaserad och väl ansluten regional struktur i hela landet och stödja olika regioners livskraftighet och utnyttjande av deras styrkor. Skapa förutsättningar för utveckling av näringsliv och företagande samt tillräcklig och	Projektet förbättrar förutsättningarna för det lokala näringslivet och diversifierar näringsverksamheten i området.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

NATIONELLA MARKANVÄNDNINGSMÅL	
Mål	Uppfyllelse i projektet
mångsidig bostadsproduktion som krävs för befolkningsutvecklingen.	
Skapa förutsättningar för en koldioxidsnål och resurseffektiv samhällsutveckling som i första hand bygger på befintlig struktur. I stora stadsområden stärks sammanhållningen i samhällsstrukturen.	Projektet förbättrar förutsättningarna för det lokala näringslivet och luftkvaliteten genom att sannolikt ersätta mer utsläppsintensiva energikällor. Projektet utnyttjar det befintliga vägnätet. Vindkraftsproduktion diversifierar näringsverksamheten i området.
Förbereda sig för extrema väderfenomen och översvämningar samt effekterna av klimatförändringen. Nybyggen placeras utanför översvämningsområden eller så säkerställs hanteringen av översvämningsrisker på annat sätt.	I placeringen av vindkraftsparken har den omgivande miljön och naturtillståndet beaktats. Generalplaneområdet ligger inte på ett översvämningsområde. Vindkraft är en av de mest klimatvänliga energiformerna.
Förebygga miljö- och hälsoskador orsakade av buller, vibrationer och dålig luftkvalitet.	Vindkraftverken har placerats så långt som möjligt från bebyggelse för att förebygga bullerstörningar.
Lämna tillräckligt stort avstånd mellan verksamheter som orsakar skadliga hälsoeffekter eller olycksrisker och verksamheter som är känsliga för sådana effekter, eller hantera riskerna på annat sätt.	Möjliga skador på människors hälsa från vindkraftverken har beaktats genom att placera kraftverken långt från bebyggelse. Med buller- och flimmermodelleringar har visats att flimmer- eller bullervärdena inte överskrider angivna bestämmelser och riktvärden för bebyggelse.
Beakta samhällets totala säkerhetsbehov, särskilt behoven av nationellt försvar och gränsbevakning, och säkerställa tillräckliga regionala utvecklingsförutsättningar och verksamhetsmöjligheter för dessa.	Försvarets och luftvärnets behov säkerställs genom att begära yttranden från Försvarsmakten i planläggningsskedet för både planutkastet och planförslaget och beakta dem i projektplaneringen. I programskedet av MKB-förfarandet begärdes ett yttrande från huvudstaben om projektets godtagbarhet. Om de slutliga placeringarna av vindkraftverken ändras avsevärt, begärs ett nytt yttrande.
Säkerställa värdena för nationellt värdefulla kulturmiljöer och naturarv.	Vindkraftverken har placerats så långt som möjligt från värdefulla kulturmiljöer och byggnadsarv samt naturarv för att säkerställa deras bevarande. Det planerade projektet och dess förhållande

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

NATIONELLA MARKANVÄNDNINGSMÅL	
Mål	Uppfyllelse i projektet
	till nationella landskaps-, kultur- och naturvärden har bedömts i detta bedömningsförfarande. Det finns inga landskapsområden, kulturhistoriska miljöer eller förhistoriska skyddsområdeshelheter av nationellt intresse i planeringsområdet.
Främja bevarandet av områden och ekologiska förbindelser som är värdefulla för biologisk mångfald.	Vid planeringen av vindkraftsprojektet har bevarandet av områden som är värdefulla och känsliga från en biologisk mångfalds synpunkt samt ekologiska korridorer beaktats genom att placera vindkraftverken tillräckligt långt bort från sådana områden. Värdefulla naturobjekt har identifierats i planområdet och dess närliggande områden och beaktats i planeringen.
Skapa förutsättningar för bio- och cirkulär ekonomi samt främja hållbar användning av naturresurser. Säkerställa bevarandet av sammanhängande jordbruks- och skogsområden som är viktiga för jord- och skogsbruk samt områden som är viktiga för samisk kultur och näringar.	Vindkraft främjar hållbar användning av naturresurser eftersom vindkraft som energiform inte förbrukar icke-förnybara naturresurser för energiproduktion. Planen ligger inte på betydande sammanhängande jordbruksområden och hindrar inte skogsbruksverksamheten i planområdet.
Förbereda sig för behoven av förnybar energiproduktion och de logistiska lösningar som krävs för detta. Vindkraftverk placeras i första hand centralt i enheter med flera kraftverk.	Vindkraft är en förnybar energiproduktionsform. Markjärvs vindkraftspark består av högst 14 vindkraftverk och stöder därmed målet att placera vindkraftverk centralt i grupper.
Säkerställa linjeringar och genomförbarhet för kraftledningar och gasledningar som är viktiga för den nationella energiförsörjningen. För kraftledningar utnyttjas i första hand befintliga ledningsgator.	Markjärvs vindkraftsgeneralplan äventyrar inte linjeringar eller genomförbarhet för kraftledningar och gasledningar som är viktiga för den nationella energiförsörjningen.

4.2.4 Planläggning**4.2.4.1 Österbottens landskapsplan 2040**

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

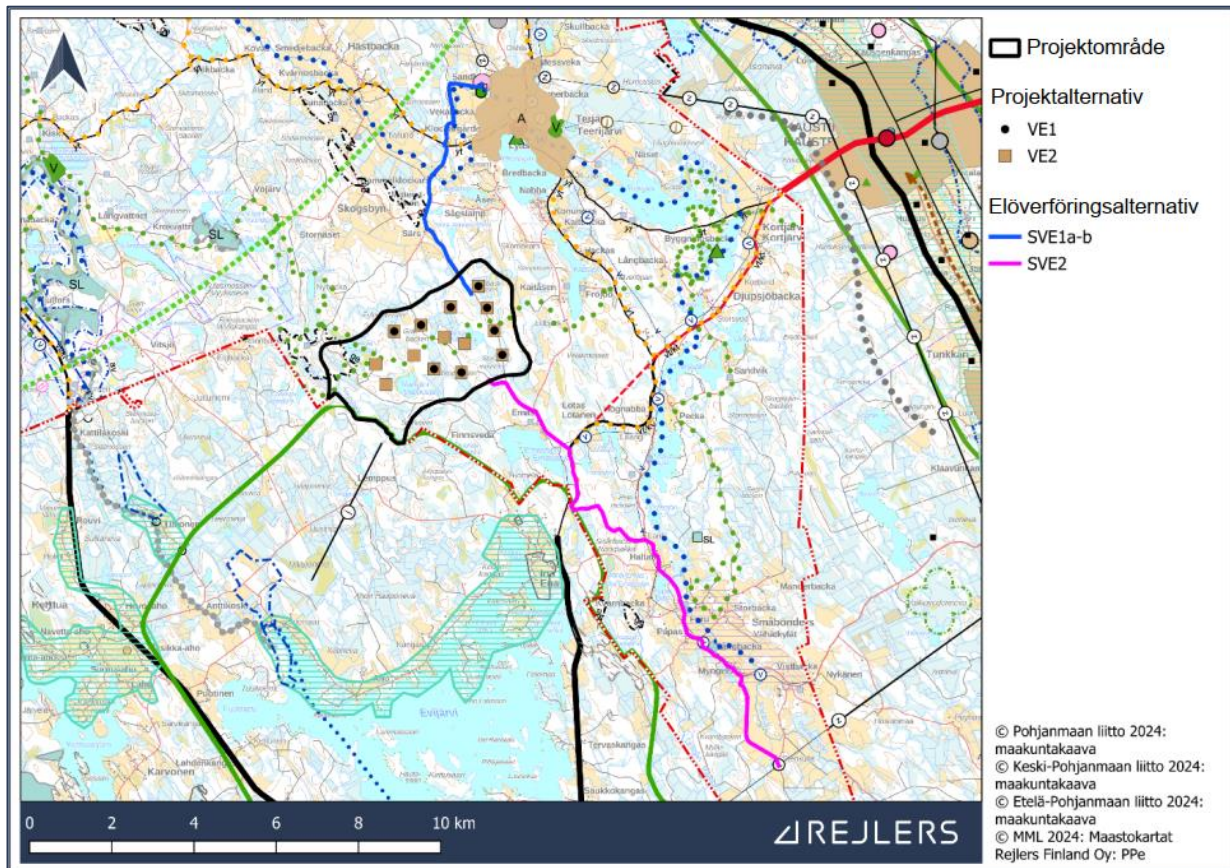
Winda Energy Oy

I projektområdet gäller Österbottens landskapsplan 2040 (Figur 20), som godkändes av landskapsfullmäktige den 15.6.2020 och trädde i kraft den 11.9.2020 i enlighet med 201 § i markanvändnings- och bygglagen. När Österbottens landskapsplan 2040 trädde i kraft ersatte den Österbottens landskapsplan och dess etappplaner.

I Österbottens landskapsplan 2040 har en vägledande friluftsrutt anvisats för projektområdet. En värdefull geologisk formation som markerats i landskapsplanen sträcker sig till den västra delen av projektområdet. Det finns inga andra områdesreservationer i projektområdet.

Den norra jordkabelrutten SVE1a-b korsar Bjönforsens å. I landskapsplanen finns en kanotled markerad på ån. Jordkabelrutten korsar Hästbackavägen. En vägledande cykelrutt har anvisats för vägen. Jordkabelrutten SVE2 söderut från projektområdet korsar stamväg 63. Det finns en vägledande cykelrutt markerad på vägen. Jordkabelrutten korsar också huvudvattenledningen som märkts i landskapsplanen.

I planbeskrivningen för Österbottens landskapsplan 2040 är den nedre gränsen för en regionalt betydande vindkraftspark 10 vindkraftverk. Detta innebär att det enligt planen är möjligt att bygga projekt med färre än 10 vindkraftverk i områden som inte har märkts ut som vindkraftsområden i planen. Projektalternativ VE1 överskrider inte gränsen för en regionalt betydande vindkraftspark enligt Österbottens landskapsplan 2040, men projektalternativ VE2 överskrider den.



Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Figur 20. Projektområdets läge och alternativen för elöverföringsrutterna i förhållande till Österbottens landskapsplan 2040 samt Södra Österbottens landskapsplan 2050. Planbeteckningarnas beskrivningar är presenterade i bilaga 4.

4.2.4.2 Österbottens landskapsplan 2050

Landskapsfullmäktige i Österbottens förbund godkände Österbottens landskapsplan 2050 vid sitt möte den 16.12.2024. Beslutet från landskapsfullmäktige kunde överklagas till Vasa förvaltningsdomstol senast den 9.2.2025. Vid sitt möte den 24.2 noterade landskapsfullmäktige tio överklaganden av Österbottens landskapsplan 2050. Överklagandena gällde främst vindkraftsområden och rutten för riksväg 3. Österbottens landskapsplan 2050 är alltså ännu inte i kraft vid tidpunkten för skrivandet av MKB-beskrivningen

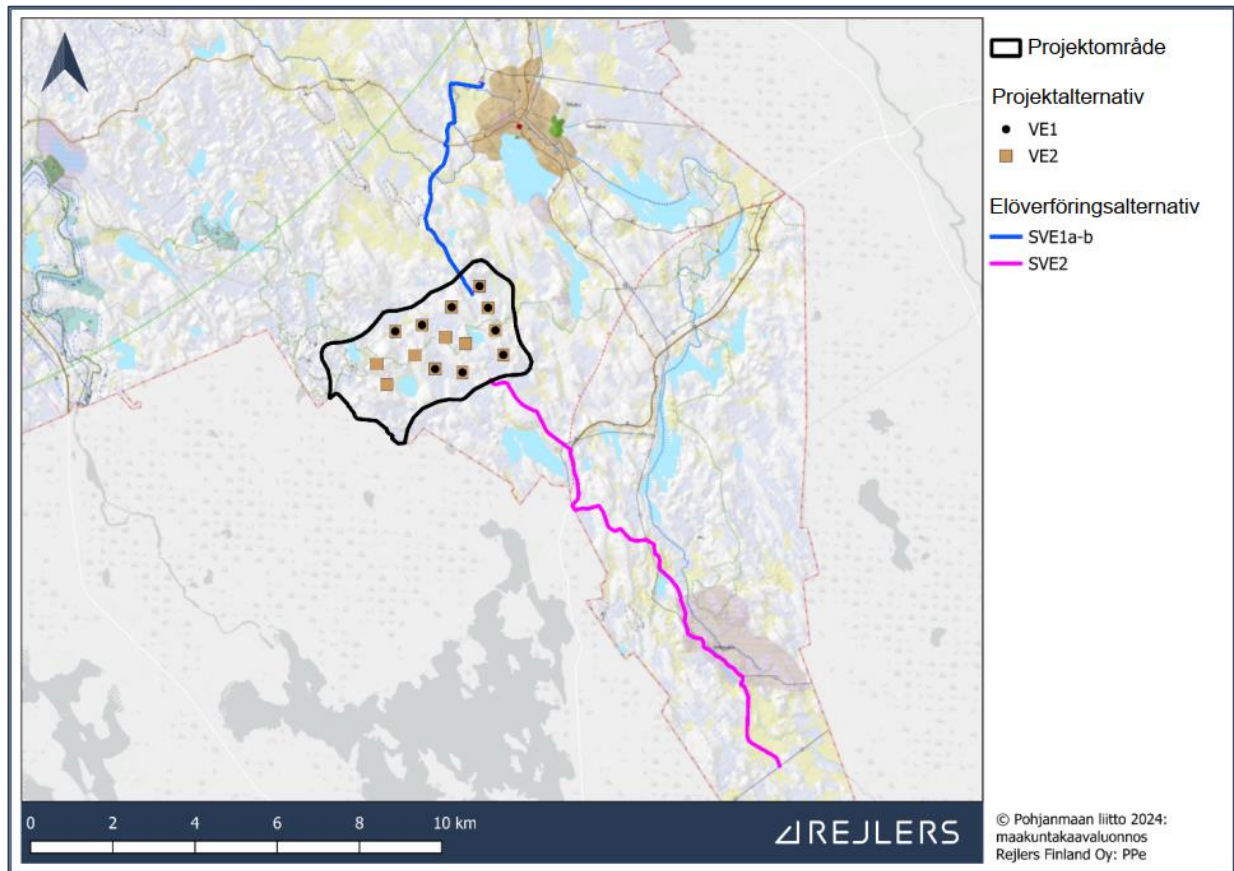
Österbottens förbund har övergått till rullande planläggning, och därför beslutade landskapsstyrelsen den 28.9.2020 att påbörja utarbetandet av Österbottens landskapsplan 2050. Österbottens landskapsplan 2050 är en strategisk plan där riksomfattande mål kombineras med regionala mål. Planen utarbetades som en heltäckande landskapsplan för hela landskapet, där alla delområden som väsentligt påverkar samhällsstrukturen och markanvändningen behandlas, inklusive placeringen av vindkraft.

I landskapsplanen 2050 görs inga förändringar i beteckningarna för projektområdet för Markjärvs vindkraftspark. I planbeskrivningen för Österbottens landskapsplan 2050 har den nedre gränsen för ett regionalt betydande vindkraftsområde sänkts. I förslaget är den nedre gränsen för ett regionalt betydande vindkraftsområde 7 vindkraftverk. Det innebär att det enligt planförslaget är möjligt att bygga helheter med färre än 7 vindkraftverk i områden, som inte har betecknats som vindkraftsområden i planförslaget. I båda projekialternativen VE1 och VE2 finns det fler än 7 kraftverk och de överensstämmer därmed inte med Österbottens landskapsplan 2050.

Kronoby kommunstyrelse har i enlighet med sitt mötesbeslut 30.10.2023 (246 §) föreslagit för Österbottens förbund att Markjärvsområdet betecknas som vindkraftverksområde i Österbottens landskapsplan 2050. Förslaget gjordes dock i ett sent skede i planlägningsprocessen och området betecknades inte som vindkraftverksområde.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 21. Projektområdets läge och alternativen för elöverföringsrutterna i förhållande till Österbottens landskapsplan 2050, som inte ännu har laga kraft. Planbeteckningarnas förklaringar presenteras i bilaga 4.

4.2.4.3 Södra Österbottens landskapsplan 2050

Projektområdet gränsar i sydväst till Södra Österbottens landskapsplan 2050.

Landskapsfullmäktige i Södra Österbotten godkände Södra Österbottens landskapsplan 2050 vid sitt möte den 16.9.2024 (§ 22). Landskapsstyrelsen beslutade den 17.12.2024 (§ 107) att bestämma att landskapsplanen ska träda i kraft enligt 201 § i markanvändnings- och bygglagen innan den har vunnit laga kraft. Åtta överklaganden har lämnats in mot landskapsplanen, och deras behandling fortsätter i Vasa förvaltningsdomstol. Förvaltningsdomstolen kan vid behov avbryta verkställigheten av landskapsplanen.

I Södra Österbottens landskapsplan 2050 har en utvecklingszon för turism och rekreation, ett landskapsområde värdefullt på landskapsnivå, ett viktigt eller annat grundvattenområde som är lämpligt för vattenförsörjning, en huvudvattenledning, en vägledande paddlingsrutt och en snöskoterrutt markerats i närheten av projektområdet (Figur 20).

4.2.4.4 General- och detaljplaner

Det har tidigare inte utarbetats någon generalplan för projektområdet och projektområdet gränsar inte till något generalplaneområde (Figur 22). De närmaste generalplaneområdena till

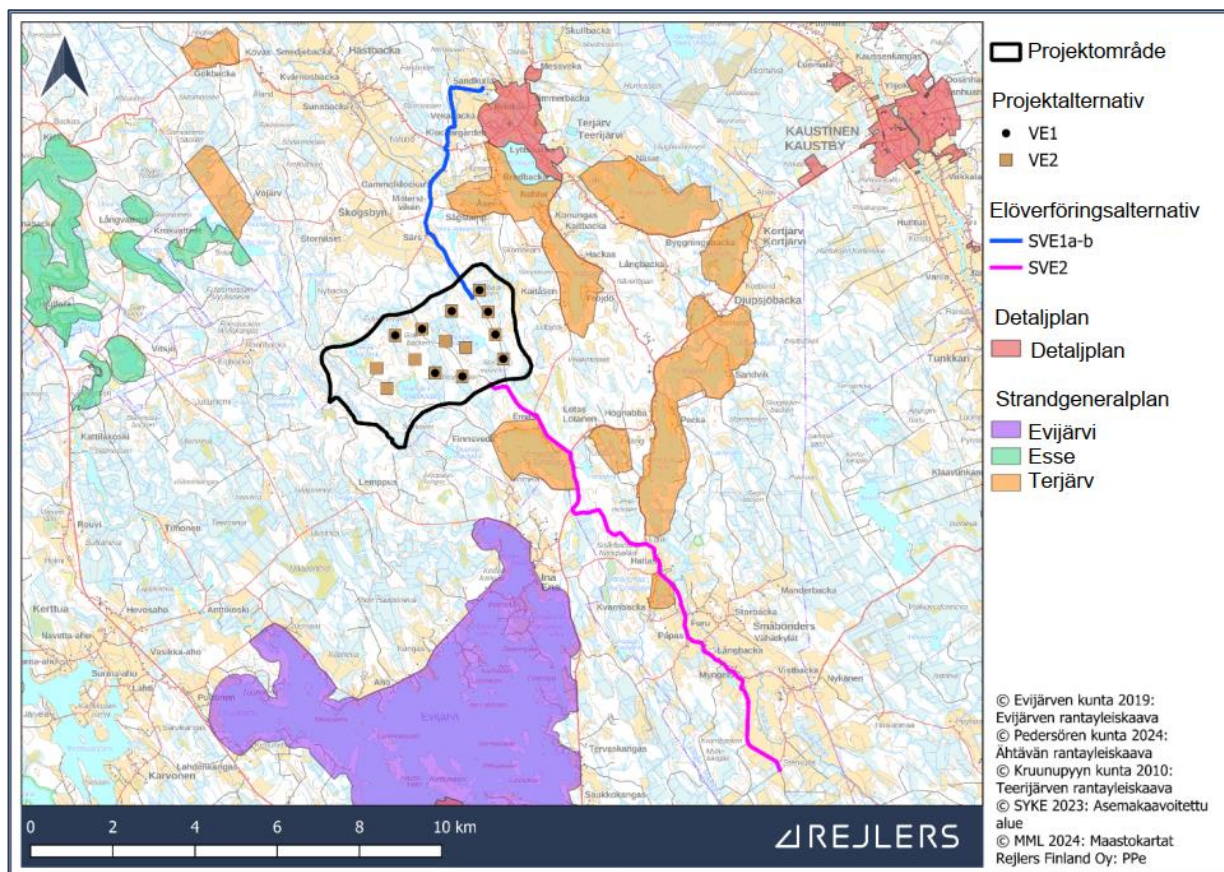
Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

projektområdet är stranddelgeneralplanerna för Terjärv sjöar (godkända 17.6.2010). Den närmaste stranddelgeneralplanen till projektområdet är Kaitsjöns strandgeneralplan, nordost om projektområdet. Stranddelgeneralplaneområdet ligger cirka 1,1 km från projektområdet. Väster om projektområdet, i Pedersöre kommun, finns strandgeneralplanen för Esse å. Söder om projektområdet, i Evijärvi kommun, finns strandgeneralplanen för Evijärvi. Dessa stranddelgeneralplaner är belägna cirka 4 km från projektområdet.

Elöverföringsrutten SVE1a-b som går norrut passerar inte genom stranddelgeneralplaneområdena. Avståndet till den närmaste strandgeneralplanen för Terjärvsjöarnas strandområden är ca 0,5 km från Sågslamp.

Den södra markkabelrutten SVE2 passerar längs delgeneralplangränsen för Emassjöns strand i stranddelgeneralplanen för Terjärvsjöarnas strandområden.. Stranddelgeneralplanen gränsar till Kaitåsvägen, längs vilken jordkabelrutten går. Söderut passerar jordkabelrutten längs kanten av Svartsjön, där det finns en stranddelgeneralplan.



Figur 22. Läget för stranddelgeneralplanerna i Evijärvi, Esse och Terjärv samt detaljplanerade områden i förhållande till projektområdet och alternativen för elöverföringsrutterna.

Det finns ingen detaljplan i projektområdet. Det närmaste området med en detaljplan är detaljplanen för Terjärv centrum. Avståndet från detaljplanen till projektområdet är ca 3 km. (Figur 22).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Ingendera av jordkabelrutternas alternativ passerar genom detaljplaneområden. Den norra jordkabelrutten SVE1a-b är som närmast cirka 0,6 kilometer från detaljplaneområdet i Terjärv. I närheten av den södra jordkabelrutten SVE2 finns inget detaljplaneområde.

4.3 Konsekvensbedömning

Projektområdet ligger i ett skogsbruksdominerat område utanför den centrala samhälls- och tätortsstrukturen. Projektområdet behåller sitt nuvarande huvudsyfte, nämligen skogsbruk. Dess yta minskar dock med genomförandet av vindkraftsparken. Utvecklingen av vägnätet i området underlättar skogsbruket.

Projektområdet eller dess närmaste omgivning utsätts inte för expansionspress från samhällsstrukturen. Projektet begränsar nybyggen av bostads- eller fritidshus inom områden som påverkas av buller och flimmer från vindkraftverken. Projektet begränsar dock inte boende eller nybygge av bostadshus i anslutning till befintliga byar. Projektets förhållande till landskapsplanläggningen har undersökts genom att jämföra projekialternativen med Österbottens landskapsplan 2050 och Södra Österbottens landskapsplan 2050. I kontaktmyndighetens yttrande om MKB-programmet har det begärts att motiveringar för projektets avvikelse från den strängare Österbottens landskapsplan 2050 ska presenteras, och därför har bedömningen av konsekvenserna också gjorts enligt denna plan. I MKB-beskrivningen undersöks alternativ med nio och 14 kraftverk, eftersom bedömningen av konsekvenserna ville genomföras för de mest omfattande projekialternativen. Om landskapsplaneringen i framtiden möjliggör genomförandet av en större vindkraftspark, har detta redan förberetts genom att undersöka konsekvenserna i förväg.

4.3.1 Objektets känslighet

Objektets, det vill säga samhällsstrukturen i projektområdet, känslighet bedömdes som måttlig, eftersom områdets landskapsplanläggning inte överensstämmer med det planerade projektet. Antalet vindkraftverk överskrider gränsen för regionalt betydande vindkraftsområden enligt Österbottens landskapsplan 2050 och det har inte anvisats något vindkraftsområde i landskapsplanen för projektområdet. För båda elöverföringsrutterna bedömdes objektets känslighet som låg eftersom områdena till största delen inte är generalplanerade och elöverföringsrutterna går mestadels längs vägar i skogsbruksområden. Kriterierna som användes för bedömningen av känsligheten har presenterats i bilaga 2.

4.3.2 Konsekvenserna av projekialternativ VE1

I projekialternativ VE1 överskrider antalet kraftverk gränsen för vindkraftsparker med regional betydelse, som enligt Österbottens landskapsplan 2050 är sju vindkraftverk. Vindkraftsparken förändrar karaktären på vandringsleden Sarjärvi-Fröddjö, som går genom projektområdet och är markerad i landskapsplanen, vilket innebär att förändringen har viss negativ påverkan på områdets nuvarande markanvändning. Projektområdet gränsar till en utvecklingszon för turism

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

och rekreation som anges i Södra Österbottens landskapsplan. Vindkraftsprojektet kan ha en mindre påverkan på utvecklingen av turism i området nära vindkraftsparken. Projektet har totalt sett viss negativ påverkan på områdets nuvarande eller planerade markanvändning och den planerade verksamheten avviker från områdets landskapsplanläggning. De förändringar som projektalternativ VE1 orsakar i samhällsstrukturen och markanvändningen bedöms som måttligt negativa. Kriterierna för förändringarnas omfattning är presenterade i bilaga 2.

4.3.3 Konsekvenserna av projektalternativ VE2

Konsekvenserna av projektalternativ VE2 på samhällsstrukturen och markanvändningen är mycket likartade de förändringar som orsakas av projektalternativ VE1. I alternativ VE2 genomförs fler kraftverk än i alternativ VE1, vilket innebär att detta alternativ avviker betydligt mer från landskapsplanen och kan orsaka större påverkan på näromgivningen. De förändringar som projektalternativ VE2 orsakar i samhällsstrukturen och markanvändningen bedöms som stora negativa.

4.3.4 Konsekvenserna av elöverföringen

De planerade alternativen för elöverföringen är huvudsakligen belägna i glesbefolkade skogsbruksdominerade områden utanför den centrala samhälls- och tätortsstrukturen. Åtgärdsnivån för begränsning av exponering för lågfrekventa magnetfält enligt social- och hälsovårdsministeriets förordning överskrider inte ens i omedelbar närhet av kabeln, vilket innebär att exponering för magnetfält inte begränsar utvecklingen av samhällsstrukturen. Det bör också noteras att inga permanenta byggnader eller konstruktioner kan byggas ovanpå kabeln, men kabeln kan vid behov integreras i gatustrukturen på platser där dess placering inte kan genomföras på annat sätt på grund av utrymmesbehov. Elöverföringsrutterna utsätts inte för expansionspress från samhällsstrukturen. Totalt sett orsakar genomförandet av elöverföringen som jordkabel mestadels längs det befintliga vägnätet endast mindre negativ påverkan på områdets nuvarande markanvändning. De förändringar som elöverföringsalternativen SVE1a-b och SVE2 orsakar i samhällsstrukturen och markanvändningen bedöms som mindre negativa.

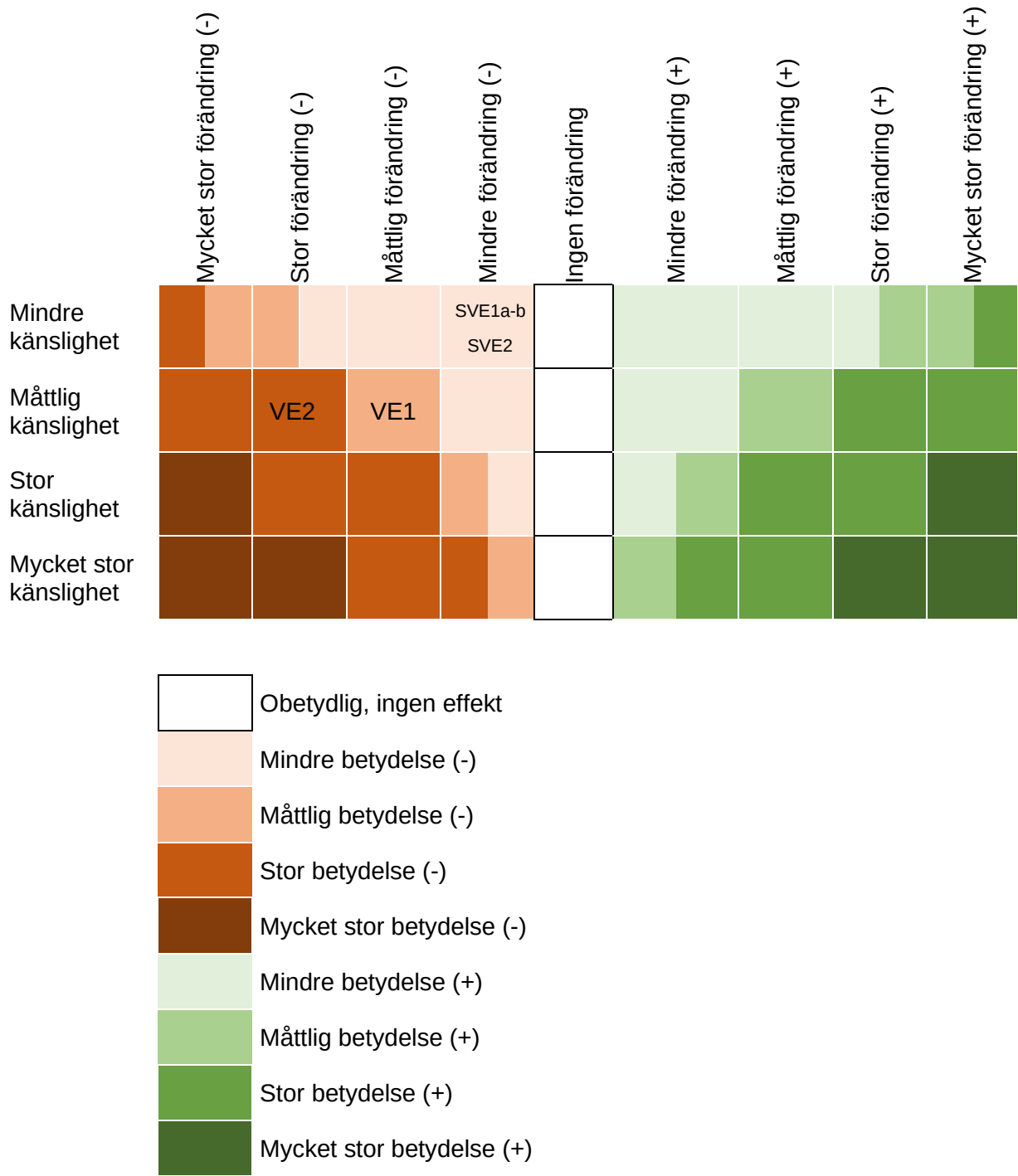
4.4 Sammanfattning

Omfattningen på de förändringar som projektalternativ VE1 orsakar i samhällsstrukturen och markanvändningen bedömdes som måttligt negativa och för projektalternativ VE2 som stora negativa. Med en måttlig känslighet för projektområdet blir effekternas betydelse enligt Imperia-metoden måttlig negativ för projektalternativ VE1 och stor negativ för projektalternativ VE2 (Tabell 9). För elöverföringsrutternas alternativ bedömdes storleken på de förändringar som påverkar samhällsstrukturen och markanvändningen som mindre negativa, vilket innebär att med en låg känslighet för objektet blir effekternas betydelse mindre negativa.

Tabell 9. Betydelsen av effekterna på samhällsstrukturen och markanvändningen enligt Imperia-metoden.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



4.5 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Projektets konsekvenser har försökts beaktas så omfattande som möjligt. Bedömningsarbetet har strävat till att använda den senaste möjliga kart- och platsdatainformationen. Det är dock

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

möjligt att det finns små brister i materialet. Det finns alltid osäkerhet i att förutsäga utvecklingen av markanvändningen. Markanvändningsreserveringarna i planerna kan förverkligas på olika sätt, även om huvudsakliga användningen och skalan förblir densamma. Osäkerheten i konsekvensbedömningen skapas av att den placeringsplan för vindkraftsparken och elöverföringsrutterna som används i bedömningen är preliminära. Antalet och platserna för vindkraftverken, storleken och platserna för elstationerna, linjeringen av kablar, anslutningsledningen och nya servicevägar samt andra detaljer kommer att preciseras i de senare planerings- och genomförandefaserna av projektet under generalplanläggningen.

4.6 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser

Möjliga skadliga konsekvenser av vindkraftsprojektet kan lindras genom planläggning, planering och tillståndsförfaranden. Vid planeringen av markanvändningen bör placeringen av olika markanvändningsformer i förhållande till varandra och deras samordning beaktas.

I placeringen av Markjärvs vindkraftspark har den omgivande bebyggelsen och övriga omgivande markanvändningen samt befintliga vägar beaktats. Genom detaljerad planering av vindkraftsparken och elöverföringsrutten kan möjliga skadliga effekter förebyggas och lindras. Effekterna efter drift av vindkraftsparken kan minskas genom landskapsbyggnade.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

5 Landskap och kulturmiljö

5.1 Introduktion och utgångsdata

I bedömningsarbetet granskades förändringar i landskapets och kulturmiljöernas karaktär, struktur och kvalitet som orsakas av byggandet av vindkraftverken i Markjärvs vindkraftsprojekt. Vindkraftverkens landskapskonsekvenser är synliga över ett stort område på grund av kraftverkens höjd. Omfattningen av landskapseffekterna från vindkraftverken beror mycket på tidpunkt och observationspunkt. Bedömningsarbetet utfördes av Matti Immonen, DI i miljöteknik.

I MKB-programmet planerades landskapskonsekvenserna att granskas inom 25 kilometers avstånd från planeringsområdet. Avståndet baserades på miljöministeriets publikation *Bedömning av vindkraftsutbyggnadens konsekvenser för landskapet* från 2016. I publikationen ansågs 25 km vara ett avstånd där kraftverken kan vara synliga, men landskapseffekten är inte betydande. Ett större avstånd upp till 35 km ansågs i publikationen vara det teoretiska maximala synlighetsområdet (Miljöministeriet 2016). I beskrivningsfasen har den uppdaterade versionen av publikationen från 2024 tillämpats (Miljöministeriet 2024). Enligt den uppdaterade versionen granskades värdefulla objekt på ett avstånd av 30 km, vilket avviker från programmets plan.

Landskapseffekterna från vindkraftverkens strukturer bedömdes genom att analysera områden där vindkraftverken teoretiskt kan vara synliga. Landskapseffekterna bedömdes också med hjälp av synlighetsmodellering, flimmermodellering och landskapsmodelleringar. För att bedöma landskapseffekterna från elöverföringsrutterna har värdefulla objekt som rutterna korsar samt landskapsbilden i dessa områden granskats. Bedömningen av projektets landskapseffekter fokuserar dock mer på effekterna från vindkraftverken, på grund av de begränsade landskapseffekterna från elöverföringen som utförs med jordkabel.

Inom granskningsområdet, som i programfasen var 25 km från projektområdet, identifierades flera nationellt och regionalt värdefulla landskapsområden eller kulturmiljöer. I beskrivningsfasen, när granskningsområdet utökades till en radie av 30 km, inkluderades ytterligare 5 regionalt värdefulla objekt utöver de objekt som identifierades i programfasen. Beskrivningar av de identifierade objekten i programfasen presenteras i programmet.

Följande undersökningar och källmaterial har använts för att beskriva den nuvarande situationen i projektområdet och dess omgivning:

- Värdefulla landskapsområden (Miljöministeriet 1993)
- Österbotten, Nationellt värdefulla landskapsområden, VAMA 2021 (Miljöministeriet och SYKE, 2021a)
- Mellersta Österbotten, Nationellt värdefulla landskapsområden, VAMA 2021 (Miljöministeriet, SYKE, 2021b)
- De på landskapsnivå värdefulla moderna kulturmiljöerna i Österbotten (Arkkitehdit Lång-Kivilinna och Larikka, 2018)

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

- Landsbygdens kulturlandskap och landskapssevärdheter, Förslag till landskapsområden som är värdefulla på landskapsnivå i Österbotten, Södra Österbotten och Mellersta Österbotten 2013 (Södra Österbottens förbund, Österbottens förbund och Mellersta Österbottens förbund 2013)
- Kulturlandskap och landskapssevärdheter på landsbygden, Förslag till landskapsområden av regionalt värde i Södra Österbotten, DEL 2, Uppdatering och tilläggsinventering 2014 (Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi, OSA 2, Päivitys- ja täydennysinvestointi 2014) (Etelä-Pohjanmaan liitto 2014)
- Ändring och delvis upphävande av strandgeneralplanen för Evijärvi och delvis ändring av delgeneralplanen för Kyrkbyn, planbeskrivning (Ympäristösuunnittelu Oy, 2016)
- Landskapskonsekvensbedömning vid vindkraftsbyggande. (Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa. Ympäristöministeriö 2016a)
- Landskapsvård, rapport från arbetsgruppen för landskapsområden I (Miljöministeriet 1992)
- Byggda kulturmiljöer av riksintresse RKY 2009
- Landskapsplaner
- Indelning i landskapsområden (SYKE 2024)
- Kartor, flygfotografier (Lantmäteriverket 2019).
- Kulturmiljö i konsekvensbedömningen (Miljöministeriet 2013) (Kulttuuriympäristö vaikutusten arvioinnissa, Ympäristöministeriö 2013)

Tidigare undersökningar har också använts som utgångsmaterial för konsekvensbedömningen.

5.2 Nuläge

Terrängen inom planeringsområdet är ojämn med höjder som varierar mellan cirka 53–78 meter över havet. När man rör sig norrut blir terrängen delvis jämnare, men när man rör sig sydost förblir terrängen ojämn, förutom i närheten av sjöarna där terrängen är jämnare.

Projektområdet består till stor del av dikad myrmark och skog. Det finns några åkerfält vid Granbacken och i planområdets östra kant. Mot planområdets norra och nordöstra del övergår myrmarken snabbt i åkermark och bebyggelse. Det finns tre små sjöar i planområdet, men inga dammar.

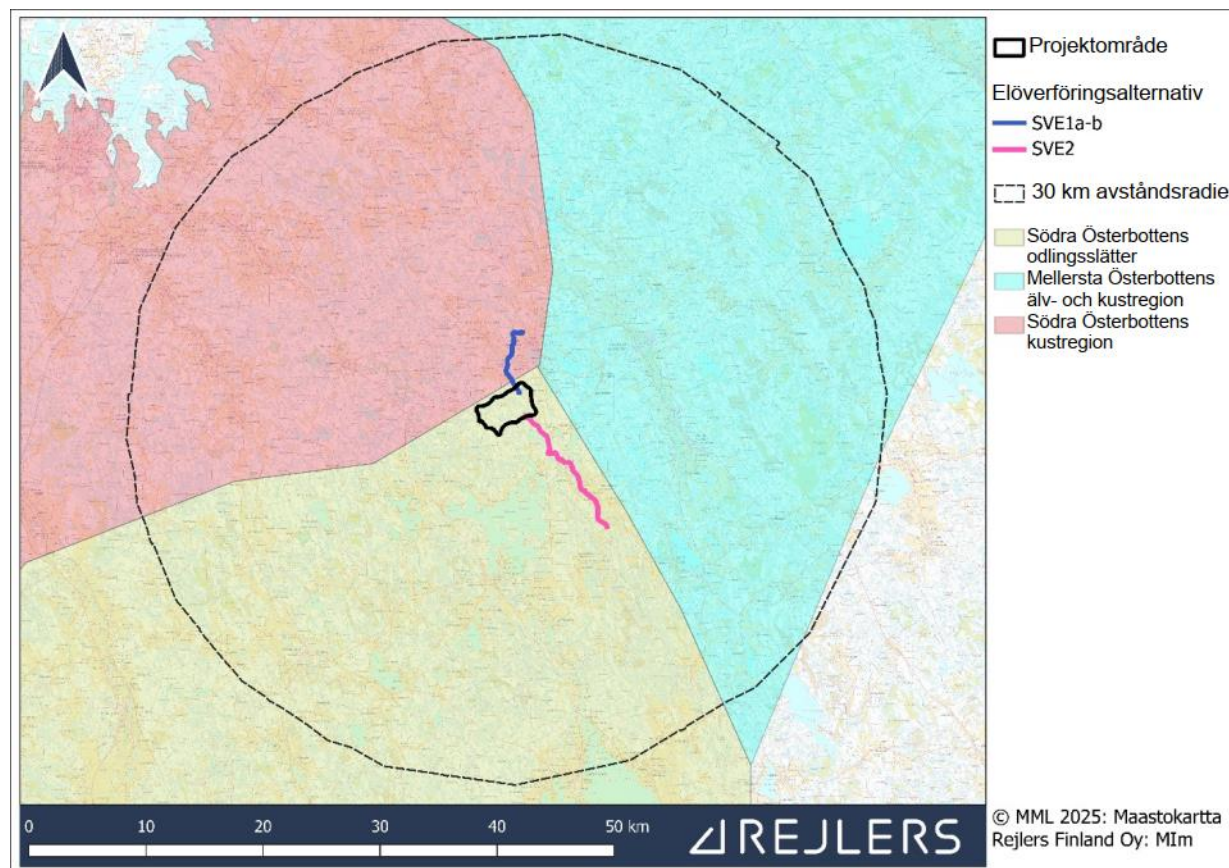
Elöverföringsruttalternativen är huvudsakligen placerade i byggd miljö på bebodda områden, vid kanten av åkerområden och längs vägar. Det finns inga betydande passager över skogsområden.

Finland är indelat i landskapsprovinser enligt en rapport från miljöministeriets landskapsområdesarbetsgrupp från 1992, som vidare är indelade i landskapsregioner. Projektområdet i Markjärvi ligger i landskapsprovinserna Österbotten, vid gränsen mellan tre landskapsregioner. Dessa regioner är Södra Österbottens odlingsstätter, Södra Österbottens

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

kustregion och Mellersta Österbottens älv- och kustregion. Själva projektområdet och det södra jordkabelruttalternativet (SVE2) ligger helt inom Södra Österbottens odlingsstätter. Det norra jordkabelruttalternativet (SVE1a-b) ligger huvudsakligen inom Södra Österbottens kustregion. Projektets synlighetsområde – en radie på 30 km från projektområdet – sträcker sig till de ovan nämnda landskapsregionerna. Landskapsregionerna visas i bilden nedan (Figur 23).



Figur 23. Landskapsregionerna omkring projektområdet.

I rapporten beskrivs landskapsprovinsen Österbotten som ett stort område där delområdena har gemensamma "stora floder, tydligt avgränsade floddalar samt nästan obebodda höjdområden mellan dem och relativt jämn terräng med vanligtvis små höjdskillnader". Terrängformerna varierar också på många ställen. Det finns få bergformationer. Stora myrområden finns i alla landskapsområden och myrar utgör en stor del av marken utanför åkermarken. Den stora mängden vida åkerområden är en viktig del av Österbottens landskap. Mängden skog är huvudsakligen mindre än mängden myrar i landskapsprovinsen (Miljöministeriet 1992).

5.2.1 Nationellt värdefulla objekt

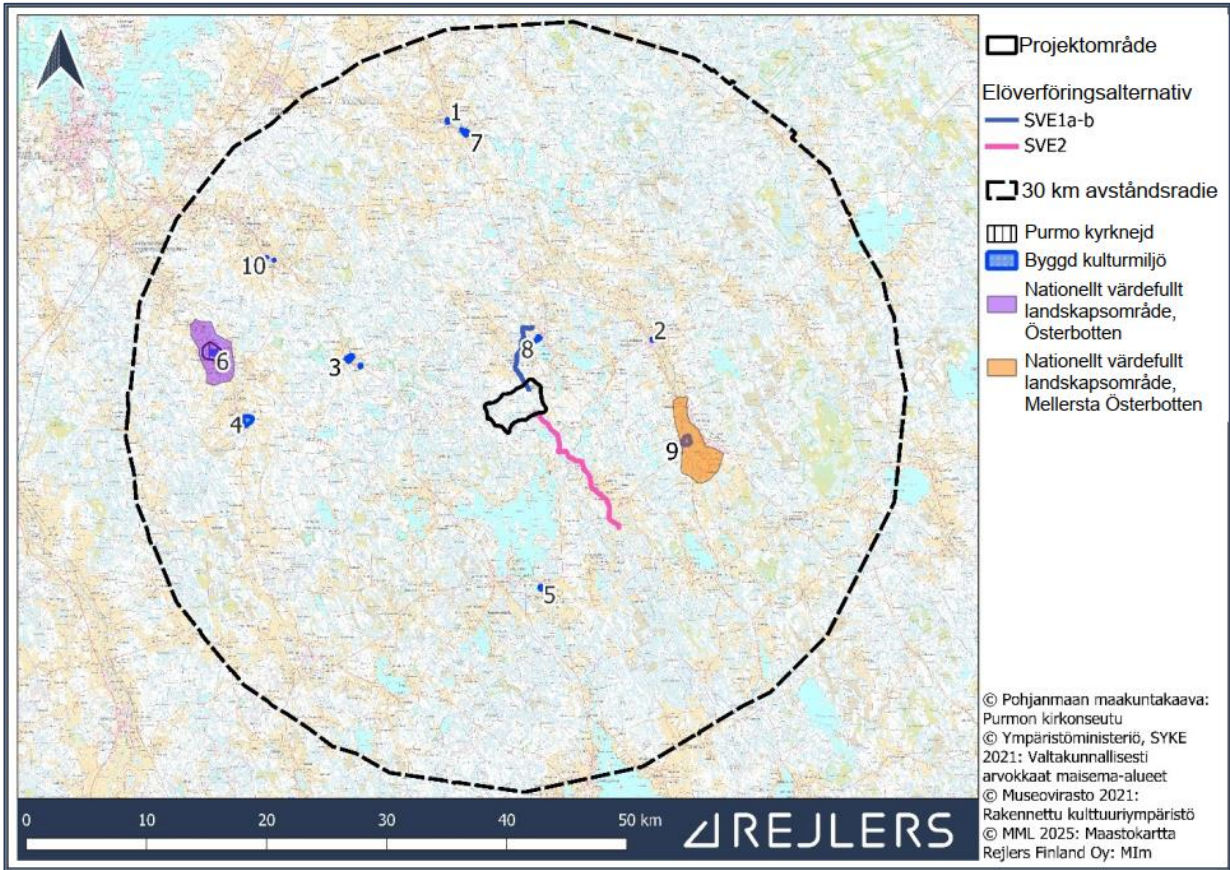
Inom granskningsområdet för vindkraftverkens landskapskonsekvenser – en radie på 30 km – finns två nationellt värdefulla landskapsområden: Purmo ådals odlingslandskap cirka 21 km

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

väster om projektområdet och Vetil ådals odlingslandskap cirka 10 km öster om projektområdet.

Inom granskningsområdet finns 10 nationellt värdefulla byggda kulturmiljöer. Alla objekt utom Terjärv kyrka och prästgård ligger mer än 10 kilometer från projektområdet. Jordkabelrutterna korsar inte nationellt värdefulla landskapsområden eller byggda kulturmiljöer. Nationellt värdefulla objekt visas i bilden och tabellen nedan.



Figur 24. Nationellt värdefulla objekt inom vindkraftverkens teoretiska synlighetszon. Områdena är numrerade och presenteras i följande tabell.

Tabell 9. Avstånden från projektområdet till nationellt värdefulla objekt inom vindkraftverkens teoretiska synlighetszon.

Nummer på kartan	Nationellt värdefullt objekt	Avstånd till projektområdet (km)
1	Nedervetil kyrka	22,4
2	Kaustby kyrkbacke	10,0
3	Lappfors by och Heidegård	10,8

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

4	Lassfolk och Härmälä gårdsgrupper	19,3
5	Lassila husgrupp	13,0
6	Kyrkbacken i Purmo	22,8
6	Purmo kyrknejd	22,2
7	Tast by	21,0
8	Terjärv kyrka och prästgård	3,1
9	Vetil kyrknejd	11,6
10	Kyrkan och prästgårdarna i Esse	21,3

5.2.2 Värdefulla objekt på landskapsnivå

I Österbotten finns åtta värdefulla landskapsområden på landskapsnivå och fem värdefulla byggda kulturmiljöer på landskapsnivå. I Mellersta Österbotten finns fyra värdefulla landskapsområden på landskapsnivå. I Södra Österbotten finns åtta viktiga kulturmiljöer eller landskap inom projektets synlighetsområde.

Nedan beskrivs de objekt som inkluderades i bedömningen under beskrivningsfasen.

Ullavanjärvis kulturmiljö: "Landskapen varierar mellan de majestätiska sjölandskapen i nordost och de låglänta odlingslandskapen i sydväst. Landskapets grundelement är den grunda och strandrika Ullavanjärvi och de omgivande odlingsområdena. Landskapsområdet avgränsas av myrar och barrskogar mellan de böljande moränåsarna runt sjön. Ullavanjärvi representerar ett medelösterbottniskt kulturlandskap kring en sjö med långa traditioner inom jordbruket. Det finns få gamla byggnader kvar i området, men kulturmiljön har bevarats som värdefull och livskraftig" (Kuoppala et al. 2023).

Halsuanjärvis landskapsområde: "Åslandskapet som börjar vid Ylikylä, går öster om Halsuanjärvi genom Halsua centrum till Meriläinen och den bebyggelse som är knuten till det är det mest värdefulla kulturmiljöområdet i Halso. Längs åsen går en landsväg, längs vilken bebyggelsen har placerats som en traditionell radby. Från åssträckan framträder Ylikylä, Kirkonmäki och Meriläinen radby. Den jordbruks- och skogsbruksdominerade näringsstrukturen är sömlöst synlig runt kommunens centrum.

Meriläinen bybebyggelse ligger cirka 2 km norr om Halso centrum och bildar en cirka en halv kilometer lång radby öster om åsen. Bebyggelsen består huvudsakligen av äldre bondgårdar, vars åkrar ligger norr och söder om byn. Hästnäringen har alltid haft en stark ställning i Halso. Även idag är Halso den kommun i Finland med flest travhästar. I Meriläinen finns Kåpylä hästcenter med trav- och hoppriidningsbanor.

Meriläinen har bevarat sin traditionella lantliga atmosfär genom Halso hembygdsmuseum. Runt en gårdsplan i området har ett tiotal traditionella österbottniska gårdsbyggnader flyttats,

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

vilket är en fin representation av traditionellt boende och miljö för kommande generationer. I närheten av hembygdsmuseet finns "markan tontti"-området, och därför bör man övervaka att den framtida bebyggelsen i området passar in i den befintliga traditionella lantliga miljön" (Mellersta Österbottens förbund och Ramboll 2015).

Alikylä: "Alikylä kulturmiljö är en cirka en och en halv kilometer lång och drygt en halv kilometer bred slättådal, som avgränsas av myriga vattendelare och skogsområden. Området är bebott sedan länge: de första invånarna kom till Vähälä vid Ullava å år 1599. När man närmar sig från Kelviå har en traditionell radbymiljö bildats längs vägen på grund av placeringen av nya enfamiljshus. Denna rad fortsätter och avgränsar Alikylä kulturmiljö i norr ända till den gamla Sikala kvarnen. Sikala kvarn vid Ullava å är en gammal kvarnplats där det som mest har funnits tre kvarnar. Idag finns endast kvarndelens hus kvar av kvarnen. Ullava å rinner genom Alikylä odlingslandskap. I denna ådal finns idag ett tjugotal hus, som är placerade både vid ån och längs vägarna på båda sidor om ån. Husen är placerade enskilt eller i grupper om ett par hus några åkrar från varandra.

Ån med sina kanträd är den mest värdefulla faktorn i kulturmiljön. Åkrarna och en del av ådalens gårdsplaner sträcker sig ända till åstranden. Både från gårdsplanerna och vid Vähälä, som är en århundraden gammal övergångsplatst över ån, erbjuds vackra vyer över floden och odlingslandskapet. Vid Vähälä övergångsplats fanns det ännu på 1980-talet en träbro, som sedan ersattes med en ny stålbro. Ullava å svänger kraftigt österut i den norra delen av kulturmiljön och landsvägen följer floden på en sträcka av cirka två kilometer. Denna vägsträcka erbjuder vackra ålandskap för förbipasserande" (Mellersta Österbottens förbund och Ramboll 2015).

Såka åkerlandskap: "Såka åkerlandskap är över tusen hektar stort. Åkrarna är låglänta och mycket jämna. Bebyggelsen är koncentrerad till de stenigaste drumlinerna och moränkullarna som reser sig från åkerslätten. Från byvägarna som följer kullarna öppnar sig vyer på upp till ett par kilometer genom skogsdungarna över de låglänta åkrarna. Barrskogar ramar in landskapsområdet. Den omgivande terrängen i norr, öster och söder är starkt präglad av moränkullar, medan den i väster är mestadels jämn och delvis myrig ekonomiskog.

Såka har historiskt haft mycket rikliga stenmurar. En del av dessa murar har hamnat under nya vägar, och en del av stenmaterialet har förts till Karleby som grund för hamnstrukturer på 1960-talet. Rasmus gård, känd för Finlands äldsta stenladugård, har varit den mest boskapsrika gården i området redan på 1600-talet. För några decennier sedan fanns det en tät bygata på Rasmusbacken, kantad av ladugårdar, bodar, bastur samt en tät rad av bostads- och uthusbyggnader.

Landskapsbilden i Såka är imponerande med sina stora åkerlandskap. Åkrarnas skogsdungar och husgrupperna på moränkullarna berikar de balanserade odlingsvyerna. De hölador som finns kvar på åkrarna ger kulturmiljön sin egen idylliska prägel, och det finns relativt många av dem i området. En del av de imponerande stenmurar som är typiska för Såka finns också kvar. Den nyare bebyggelsen passar mestadels in i den traditionella kulturmiljön, med några undantag. De nya jordbruksproduktionsenheterna vittnar om områdets livskraftiga jordbrukskultur. De vackra vyerna och landskapsvärdena försämrar något av buskvegetationen längs diken som korsar åkrarna.

Såka åkerlandskap är ett representativt exempel på ett öppet och livskraftigt kulturmiljölandskap i Mellersta Österbotten" (Kuoppala et al. 2023).

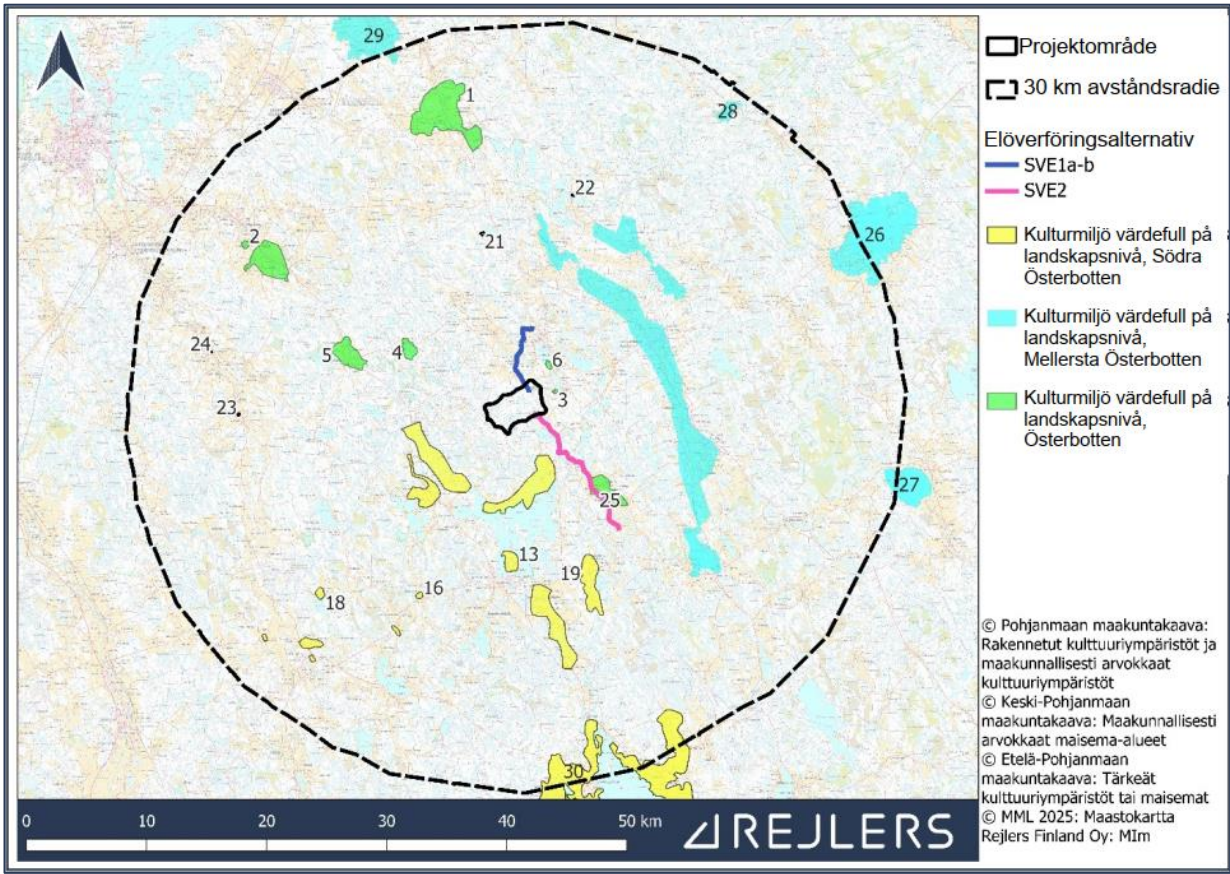
Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Lappajärvi-Kurejokilaakso kulturlandskap: "Lappajärvi med sina stränder utgör en omfattande kulturmiljö, vars landskapsstruktur baseras på Lappajärvi med sina öar, odlade strandzoner, åar, åkrar med skogsdungar samt strandens skogszoner. Både på västra och östra sidan avgränsas landskapshelheten av sydost-nordvästligt drumliniserade och myriga höjdområden. Lappajärvi klassificeras som en kankaremaa (backigt land), där de relativa höjdskillnaderna är 10-20 meter. Terrängen är böljande och odlingarna sträcker sig ända till stranden. Det som är särskilt för Lappajärvis landskapsstruktur är att åkrarna och bebyggelsen är koncentrerade tätt kring sjön. Mellan åkrarna och vattnet finns en smal skogszon, där fritidsbebyggelsen är koncentrerad. Den fasta bosättningen är koncentrerad till kullarna bakom strandåkrarna. Små strandåkrar har på vissa ställen skogats.

Sjölandskapet är öppet, det finns cirka 30 öar, varav den största är Kärnäsaari. Öarna är huvudsakligen bebyggda. Lappajärvi är en unik sjö i Finland, eftersom den har bildats i en krater som skapats av en meteorit som slagit ner och exploderat. Kärnäit, en ny bergart som bildades vid explosionen, representerar landskapsstenen i Södra Österbotten. Sjön Lappajärvi rinner genom Välijoki till Evijärvi. Lappajärvi är den grunda centralsjön i Esse ås vattensystem, som reglerad fungerar som flödesutjämnare. Lappajärvis strandlinje är relativt intakt och brant moränstrand, där sjön djupnar direkt. Sjösänkningar och regleringar har minskat sjöns yta, volym och vattenomsättning, vilket har ökat erosionen av strandområdena och behovet av skyddszoner. Vid Kurejoki delta är stränderna låglänta och jämna, på västra stranden är terrängen ojämn som följd av inlandsisen. På den sydöstra stranden höjer sig terrängen över den omgivande terrängen tack vare förkastningsbranten och bergshöjderna. På Vindala-sidan är Lappajärvis strand huvudsakligen åkerdominerad och låglänt. På strandbanken finns vanligtvis en smal växtzon, som ibland blir till en liten skogsdunge. På vissa ställen vid stranden finns friska eller lundartade åsar. Den omfattande fritidsbebyggelsen har påverkat den allmänna växtligheten vid stranden" (Kuoppala et al. 2023).

Alla objekt visas i följande bild och tabell (Figur 25 ja Tabell 10).



Figur 25. Objekt värdefulla på landskapsnivå inom vindkraftverkens teoretiska synlighetsområde. De numererade objektens namn är presenterade i följande tabell.

Tabell 10. Avståndet från projektområdet till objekt värdefulla på landskapsnivå inom vindkraftverkens teoretiska synlighetsområde

Nummer på kartan	Objekt av betydelse på landskapsnivå	Avstånd från projektområdet (km)
1	Nedervetil kulturlandskap	19,7
2	Fors-Gers	23,8
3	Kaitåsen	0,9
4	Kisk	7,2
5	Lappfors by och Högkullbackens husgrupp	10,5
6	Nabba	1,6
7	Småbönders	6,6

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

8	Esse kyrknejd	19,4
9	Kulturlandskapet vid Perho ådal	8,6
10	Kulturlandskapet i Köyhäjokivarsi från sjön Tastula till sjön Isojärvi	12,9
11	Räyringinjärvi kulturlandskap	15,0
12	Lappfors kulturlandskap	9,4
13	Ala-Kniivilä kulturlandskapsområde	9,8
14	Kulturlandskapsområden norr om Evijärvi	4,7
15	Ena bys kulturlandskap och förhistoriska platser	3,0
16	Kivijärv och Sauna-aho husen	15,0
17	Lassila-Jokikylä kulturlandskap	12,8
18	Saarijärvi by	19,6
19	Kulturlandskapet vid sjön Särkijärvi	11,9
20	Tuomalankylä, Harjunmäki och Kortessjärvi centrum	23,0
21	Emet Folkpark	12,7
22	Haavisto	15,7
23	Heimbacka bosättningsgrupp i Lillby	20,4
24	Purmo församlingshem	23,1
25	Småbönders skola	8,1
26	Ullavanjärvi kulturlandskap	26,7
27	Halsuanjärvi landskapsområde	28,7
28	Alikylä	26,5
29	Såka åkerlandskap	28,9
30	Lappajärvi-Kurejokilaakso kulturlandskap	25,7

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

5.3 Konsekvensbedömning

Vid granskning av synligheten har en radie på 30 km från projektområdet valts som synlighetsområde, vilket avviker från planeringen i programfasen, och det teoretiska maximala synlighetsavståndet anses vara 40 km från vindkraftverket. Avstånden baseras på miljöministeriets uppdaterade publikation "Bedömning av landskapseffekter vid vindkraftsbyggnad". I publikationen från 2024 anses 30 km vara den övre gränsen för den vägledande fjärrpåverkansområdet och 40 km vara den övre gränsen för det teoretiska maximala synlighetsområdet (Miljöministeriet 2024). För att bedöma landskapseffekterna har landskapsbilden och värdefulla objekt inom påverkansområdet granskats. Landskapseffekter från elöverföringen bedömdes inte uppstå på grund av användningen av jordkabel och att rutterna inte korsar värdefulla objekt.

Landskapseffekterna från vindkraftverk är starkt kopplade till kraftverkens strukturstorlek: verken syns över ett stort område på grund av strukturernas höjd och de långa roterande bladen. Den preliminära navhöjden för vindkraftverken i Markjärvs projektområde är högst 220 meter, med bladens längd på högst 100 meter. Den totala höjden kommer således att vara högst 320 meter. Förutom strukturens storlek påverkas konsekvensernas betydelse av landskapets karaktär, det påverkade objektets känslighet och tålighet samt observationspunkten.

Betydande konsekvenser från vindkraftverk kan uppstå eftersom vindkraftverk inte jämför sig med något annat element, vilket innebär att de vanligtvis skiljer sig tydligt från sin omgivning. Detta framhävs särskilt i områden där människans påverkan på miljön är liten. Särskilt i områden med mycket gammal bebyggelse kan det uppstå konkurrens mellan vindkraftverk och andra landskapselement. Även i låglänta landskap utan nämnvärda sikthinder kan det uppstå konkurrens.

I guiden "Bedömning av vindkraftsutbyggnadens konsekvenser för landskapet" konstateras att även om vindkraftverk inte syns från ett område, kan landskapseffekterna förändra relationerna mellan olika delar av landskapshelheten även i dessa områden. Å andra sidan innebär inte en betydande förändring i landskapet direkt en negativ effekt. Landskapet kan förändras utan att dess karaktär eller kvalitet förändras. Detta framhävs särskilt i områden med redan storskalig industriell verksamhet.

I Markjärvs projektområde kan vindkraftverk anses orsaka en mer betydande förändring i landskapets kvalitet, karaktär och struktur än till exempel i en storstad eller industriområde. Projektområdet och dess omgivning är glesbefolkat och landskapet är småskaligt. I småskalig terräng syns kraftverken bättre, och dessutom orsakar strukturerna en betydande avvikelse från landskapets nuvarande tillstånd. Med vindkraftverken förändras naturlandskapet mer till ett människoskapat landskap. Upplevelsen av landskapet i sig är subjektiv, så den slutliga landskapseffekten påverkas också av observatörens erfarenhet.

Förutom dagsynligheten uppstår konsekvenser även på natten, då vindkraftverkens flyghinderljus syns i landskapet. På natten kan vindkraftverkens landskapseffekt sträcka sig ännu längre än på dagen, på grund av kontrasten mellan kraftverkens ljus och det mörka landskapet.

Elöverföringen bedöms inte ha några nämnvärda effekter på landskapet eller den byggda kulturmiljön. Byggnadsarbeten utförs inte på landskapsmässigt betydelsefulla områden, och

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

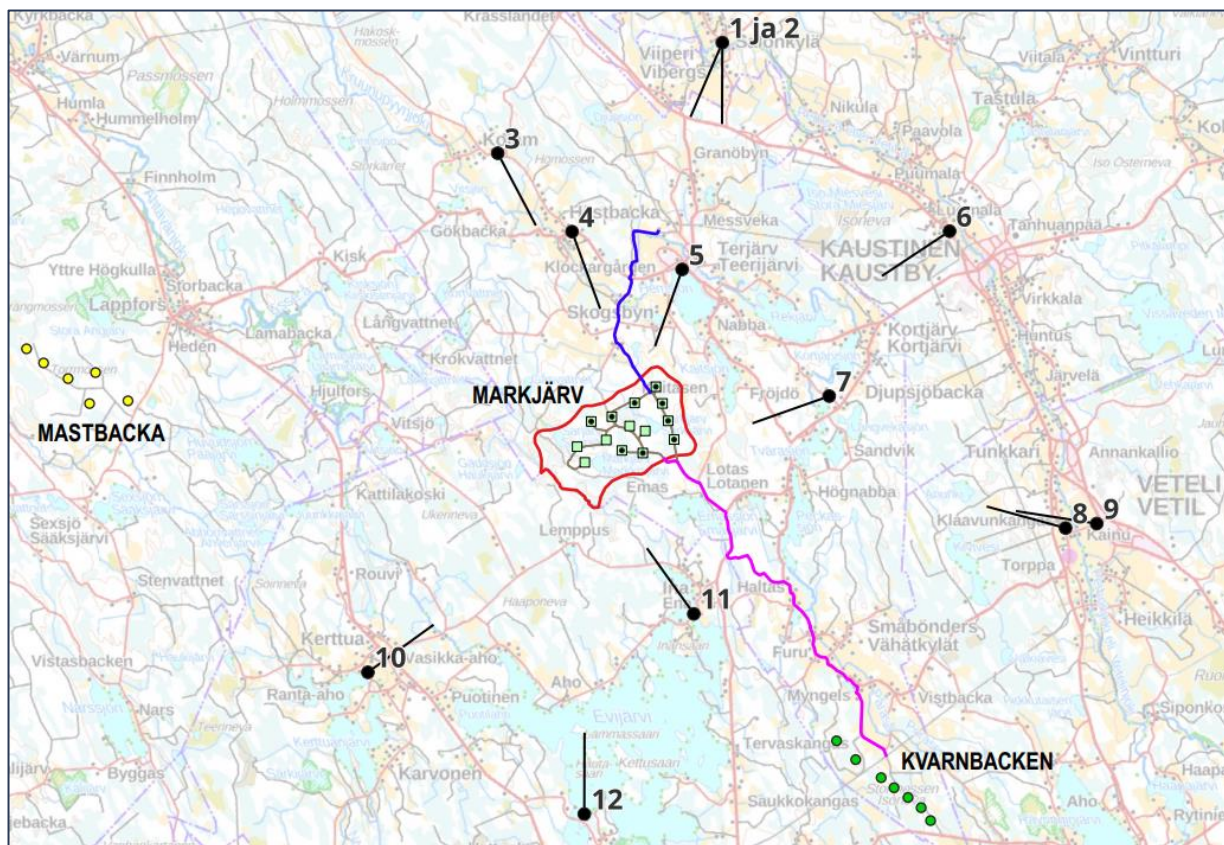
kablarna syns inte när de är installerade. En liten förändring i landskapet uppstår när ledningsgatan för kabeln görs och träden måste tas bort. Förändringen syns endast mycket lokalt och påverkar huvudsakligen vägkanter.

5.3.1 Synlighetsanalys och landskapsmodelleringar

Projektets landskapskonsekvenser bedömdes med hjälp av synlighetsanalyser och landskapsmodelleringar. Synlighetsanalyser gjordes för båda alternativen.

Fotoanpassningarna togs med ett objektiv med 50 mm brännvidd, vilket motsvarar människoögats synfält. På så sätt har bilderna gjorts så illustrativa som möjligt, för att visa den vy som en människa skulle se från samma plats.

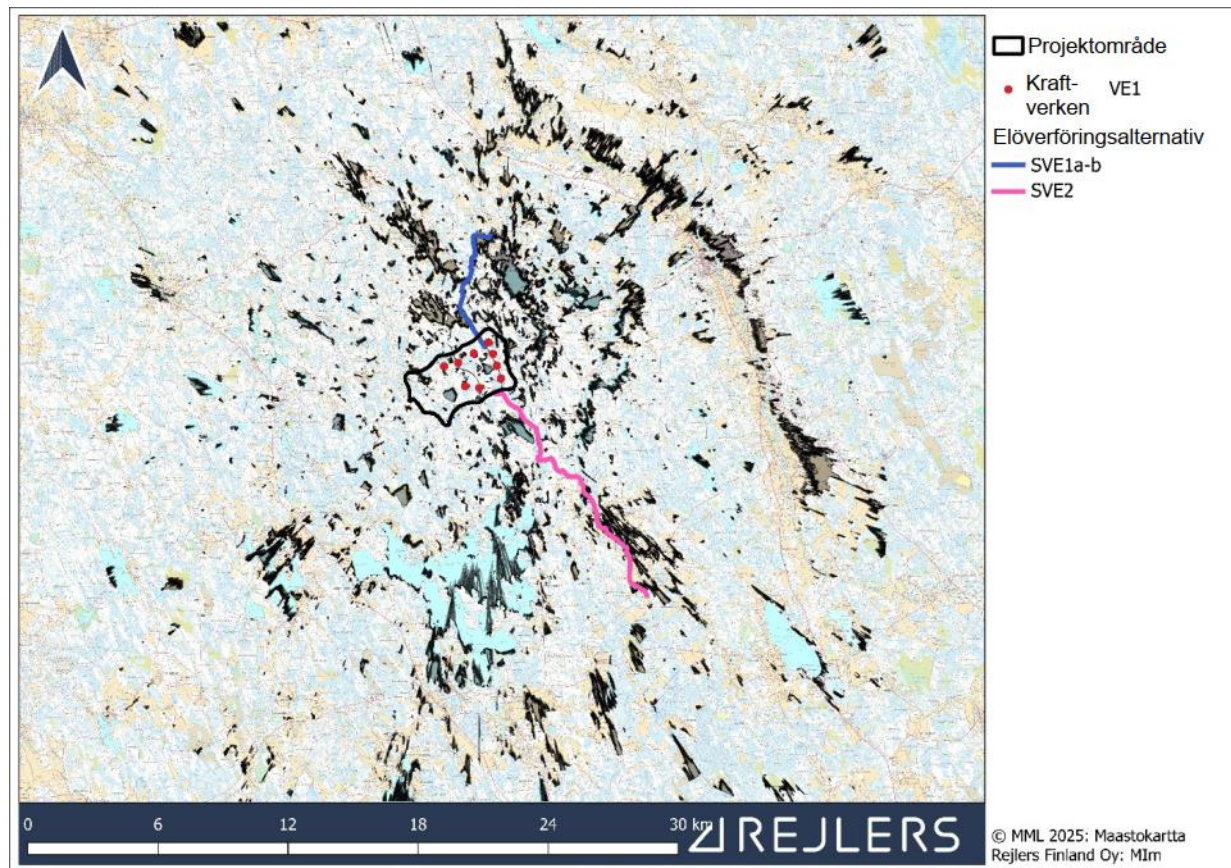
Fotomontage gjordes från utvalda platser enligt kartan nedan (Figur 26. Synlighetsanalyser och fotomontagen presenteras i följande bilder.



Figur 26. Fotograferingsplatserna.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

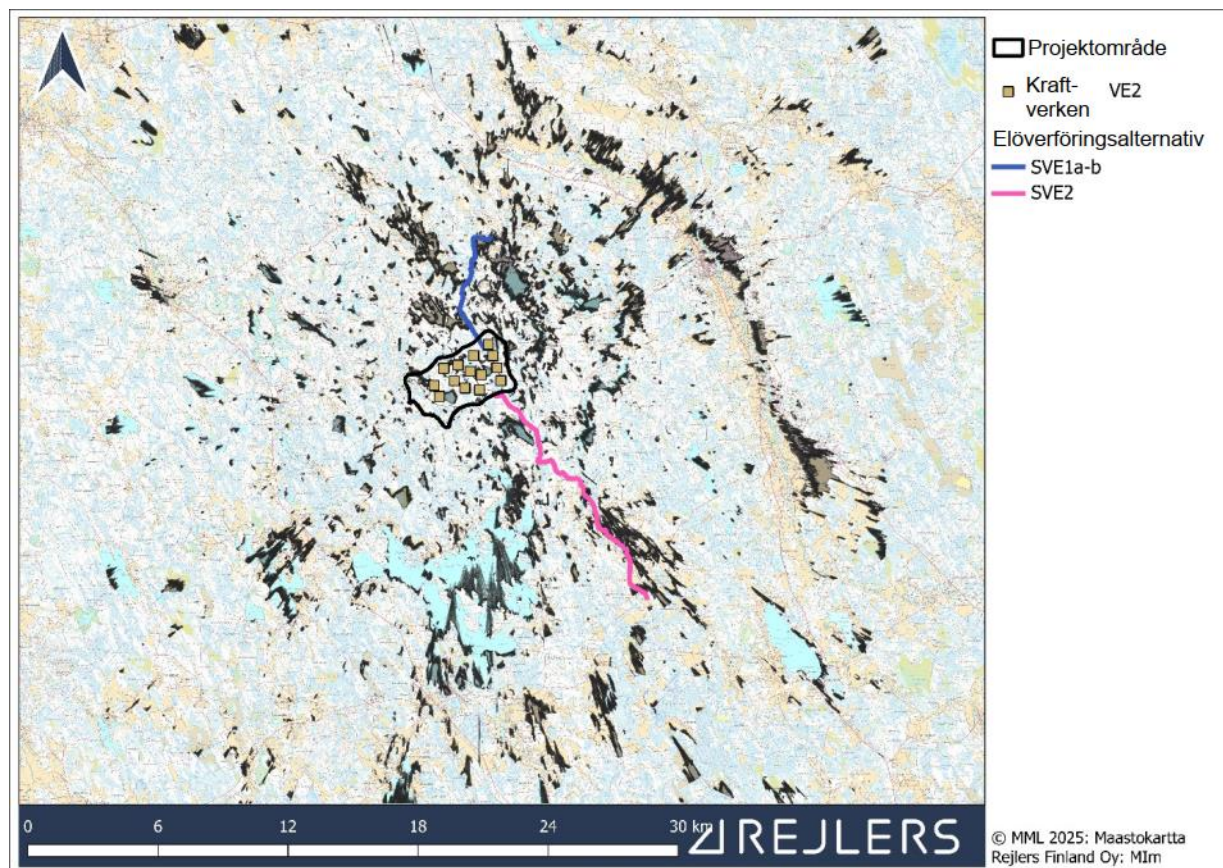
Winda Energy Oy



Figur 27. Synlighetsanalys för VE1. Ju mörkare färgen är, desto fler vindkraftverk syns i området.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



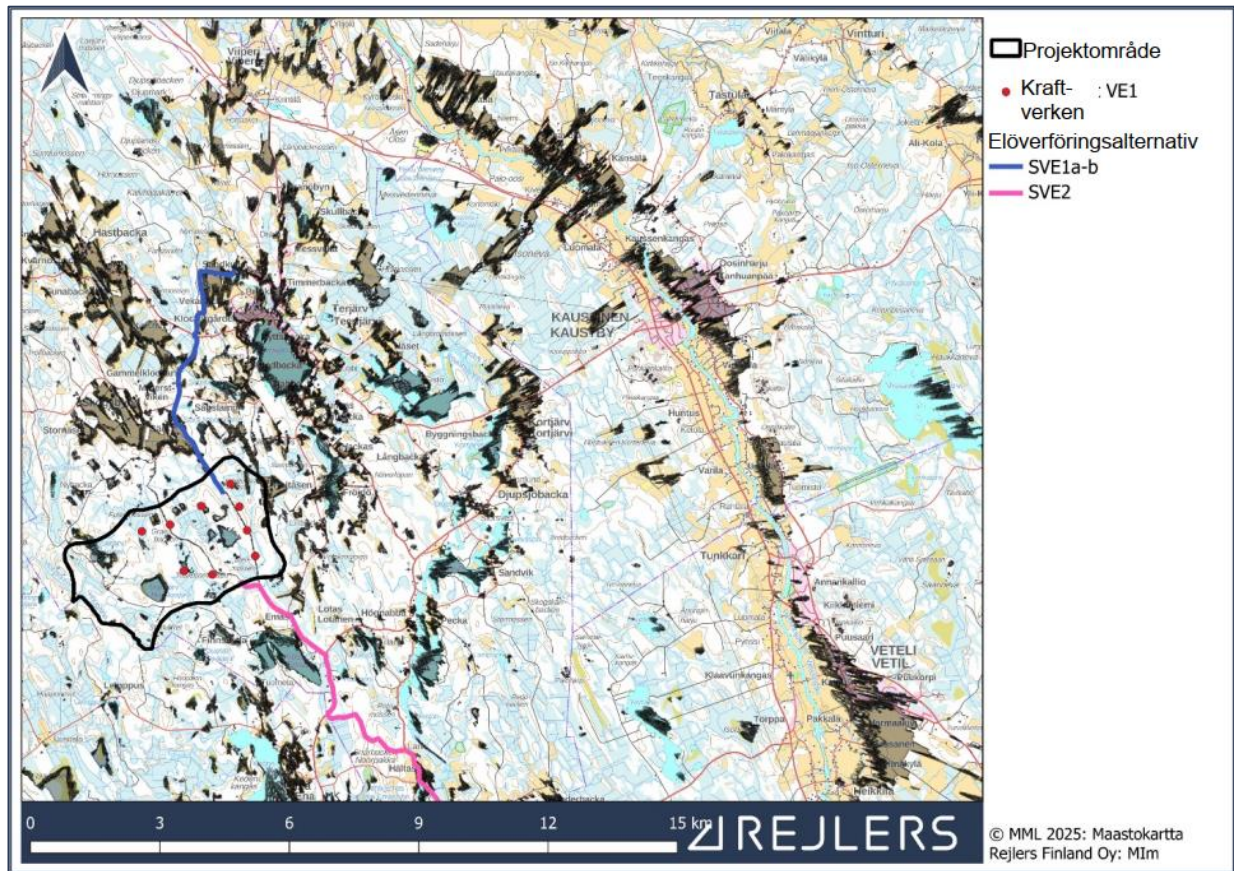
Figur 28. Synlighetsanalys för VE2.

Baserat på synlighetsanalyserna kan det konstateras att vindkraftverken syns väl i alla riktningar för båda alternativen. I nordväst är synligheten för vindkraftverken som sämst på grund av terrängformer och vegetation. Vindkraftverken syns väl på öppna områden mittemot projektområdet, såsom åkerlandskap och sjöstränder. Även i närliggande tätorter, särskilt Kaustby, Vetil, Evijärvi och Terjärv, syns vindkraftverken ganska väl.

I följande bilder presenteras synlighetsanalysen från östra sidan av projektområdet, där synligheten från Kaustby och Vetil åskådliggörs mer detaljerat. Därefter presenteras fotomontage från nordost och östra sidan av projektområdet från fotoplatserna 1, 2, 5, 6 och 7.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

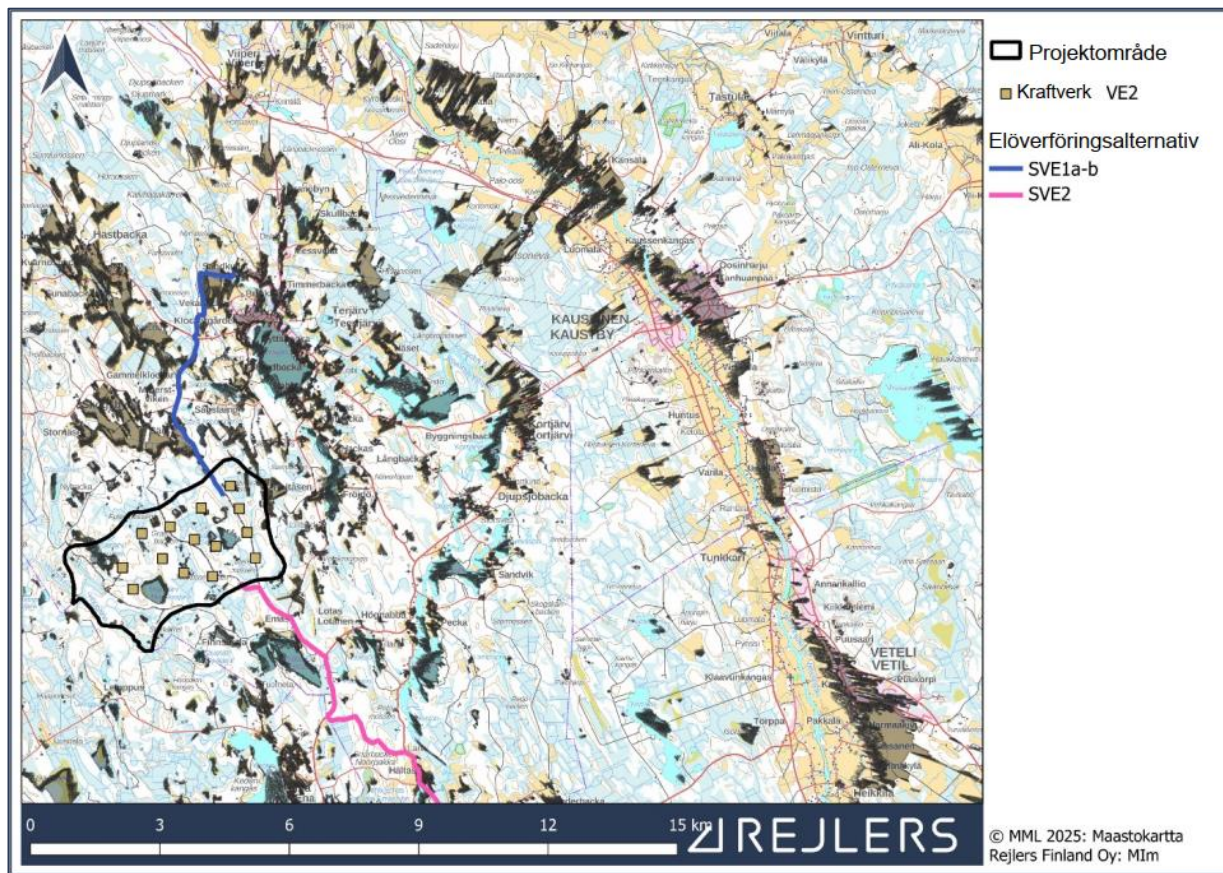
Winda Energy Oy



Figur 29. Synlighetsområde för VE1 i den östra delen av projektområdet.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 30. Synlighetsområde för VE2 i den östra delen av projektområdet.

Landskapet från Kaustby, Lappfors by, Terjärv och Kortjärv (fotoplatserna 1, 2, 5, 6 och 7) visas i de illustrativa bilderna nedan, där vindkraftverk har modellerats enligt båda projektalternativen.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 31. Utsikt från Lappfors by, fotoplat 1, alternativ 1.



Figur 32. Utsikt från Lappfors by, fotoplat 1, alternativ 2.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 33. Utsikt från Lappfors by, fotoplat 2, alternativ 1.



Figur 34. Utsikt från Lappfors by, fotoplat 2, alternativ 2.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Vindkraftverken syns från Lappfors by bakom skogen i båda projekialternativen. Kraftverken ligger på ett rimligt avstånd från området och smälter delvis in i vegetationen, vilket något minskar den resulterande landskapseffekten.



Figur 35. Utsikt från Terjärvs simstrand och idrottspark vid Hemsjöns strand, fotoplatz 5, alternativ 1.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 36. Utsikt från Terjärvs simstrand och idrottspark vid Hemsjöns strand, fotoplatz 5, alternativ 2.

Vindkraftverken ligger nära Terjärv centrum och skiljer sig tydligt från landskapet. Den resulterande landskapseffekten på Terjärv är betydande. Effekten förstärks av landskapets öppenhet, vilket påverkas av att centrum ligger på andra sidan sjön sett från projektområdet.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 37. Utsikt från Kokkolavägen i Kaustby, fotoplat 6, alternativ 1. Några av kraftverken (5) är delvis eller helt dolda bakom träden.



Figur 38. Utsikt från Kokkolavägen i Kaustby, fotoplat 6, alternativ 1. I bilden illustreras flyghinderljusen i mörker. Några av kraftverken (5) är delvis eller helt dolda bakom träden.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 39. Utsikt från Kokkolavägen i Kaustby, fotoplatz 6, alternativ 2. Några av kraftverken (7) är delvis eller helt dolda bakom träden.



Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Figur 40. Utsikt från Kokkolavägen i Kaustby, fotoplat 6, alternativ 2. I bilden illustreras flyghinderljusen i mörker. Några av kraftverken (7) är delvis eller helt dolda bakom träden.

Från Kaustby syns vindkraftverken ganska väl. De jämna terrängformerna och de öppna landskapen möjliggör sikten. Bilderna ovan illustrerar också landskapseffekten av hinderljusen (röda ljus på vindkraftverken) på natten.



Figur 41. Utsikt från Djupsjöbacka, fotoplat 7, alternativ 1.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 42. Utsikt från Djupsjöbacka, fotoplat 7, alternativ 2.

Landskapet från Djupsjöbacka / Kortjärv är ganska öppet och projektområdet ligger nära observationspunkten, vilket gör att kraftverken syns väl i båda projekialternativen. Utsikten beror mycket på observationspunkten, i bilderna ovan döljer strandens träd delvis kraftverken.

Sydost om projektområdet syns kraftverken generellt sett väl, särskilt till öppna områden som sjöstränder och åkrar. Betydande observationsplatser i denna riktning finns bland annat i Vetil och Småbönders. Följande bilder visar fotomontage från fotoplatserna 8 och 9.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 43. Utsikt från Vetil Kyrka, fotoplat 8, alternativ 1. De planerade vindkraftverken blir helt dolda bakom träden.

Bilderna illustrerar landskapet från Vetils kyrka. Kyrkans omgivning är trädbeklätt, vilket gör att kraftverken lätt döljs.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 44. Utsikt från Vetil Kyrka, fotoplatz 8, alternativ 2. De planerade vindkraftverken blir helt dolda bakom träden

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 44. Utsikt från Kirkkotanhuavägen i Vetil, fotoplat 9, alternativ 1.

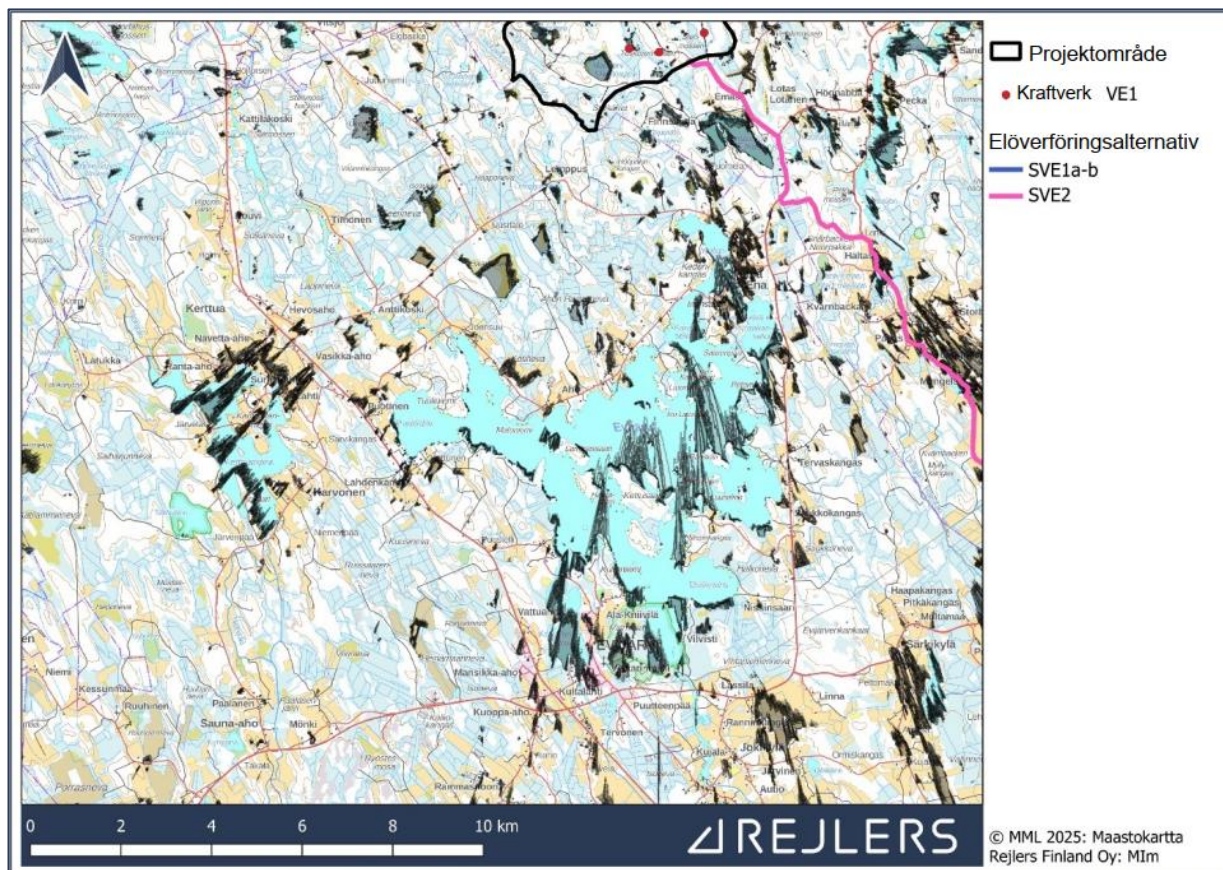


Figur 45. Utsikt från Kirkkotanhuavägen i Vetil, fotoplat 9, alternativ 2.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

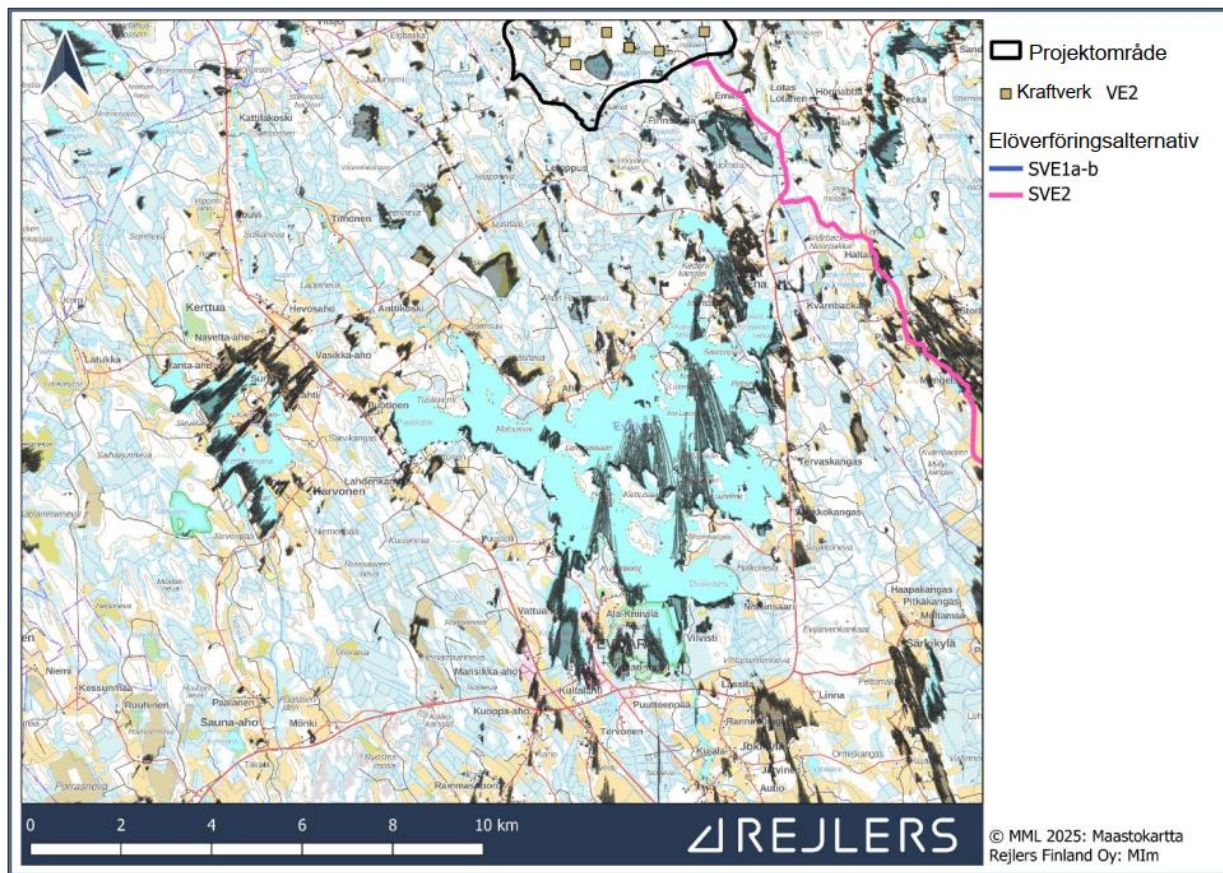
Bilderna ovan illustrerar landskapet nära Vetils centrum. Från åkerns kant öppnar sig ett stort landskapsområde där kraftverken syns tydligt vid horisonten. Avståndet till kraftverken är ganska långt, vilket något försvagar deras synlighet vid horisonten. Följande bilder visar synlighetsmodellering från projektområdets södra sida.



Figur 46. Synlighetsområdet för VE1 söder om projektområdet.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 47. Synlighetsområdet för VE2 söder om projektområdet.

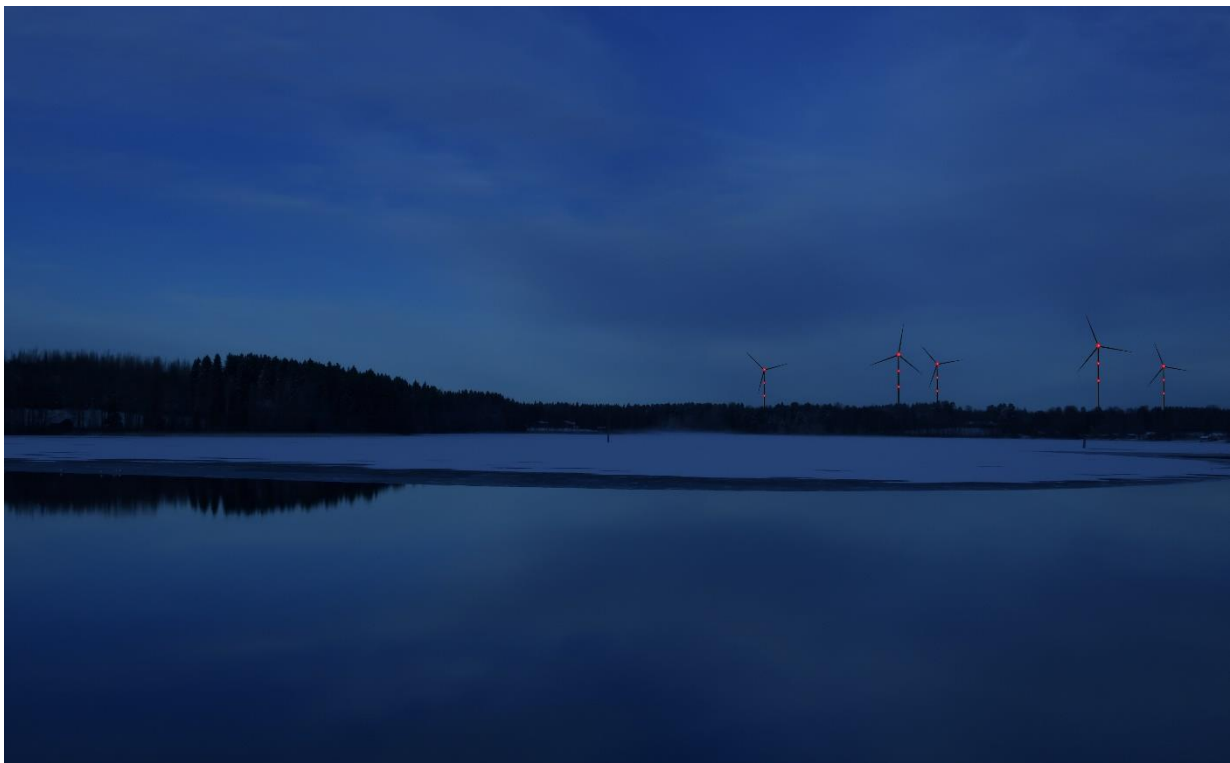
Sydväst och söder om projektområdet syns kraftverken ganska väl. Området är landskapsmässigt öppet med många åkrar och vattendrag. Betydande observationsplatser i denna riktning finns särskilt i Evijärvi centrum och dess närliggande byar samt i Ena. Följande bilder visar fotomontage från fotoplatserna 10, 11 och 12.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 48. Utsikt från Rannantie bro i Ena, fotoplat 11, alternativ 1.



Figur 49. Utsikt från Rannantie bro i Ena, fotoplat 11, alternativ 1. I bilden illustreras flyghinderljusen i mörker.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 50. Utsikt från Rannantie bro i Ena, fotoplat 11, alternativ 2.



Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Figur 51. Utsikt från Rannantie bro i Ena, fotoplat 11, alternativ 2. I bilden illustreras flyghinderljusen i mörker.

Bilderna ovan illustrerar landskapet från Ena, från bron vid Rannantie. Kraftverken syns väl i landskapet på grund av det relativt korta avståndet och den öppna terrängen. Bilderna visar också effekten av flyghinderbelysningen på landskapet under natten. Lamporna syns tydligt i landskapet. Kraftverkens landskapspåverkan är betydande i båda alternativen.



Figur 52. Utsikt från Hirsikankaantie väster om Evijärvi, fotoplat 10, alternativ 1.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 53. Utsikt från Hirsikankaantie väster om Evijärvi, fotoplat 10, alternativ 2.

Landskapet väster om Evijärvi från Kertusbyn är ganska öppet, vilket gör att kraftverken syns väl. Den landskapspåverkan som kraftverken orsakar i området är ganska betydande. Kraftverken ligger tillräckligt långt från observationspunkten för att delvis smälta in i träden, men påverkan är ändå tydlig.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 54. Utsikt från Sillankorva campingområde, fotoplat 12, alternativ 1.

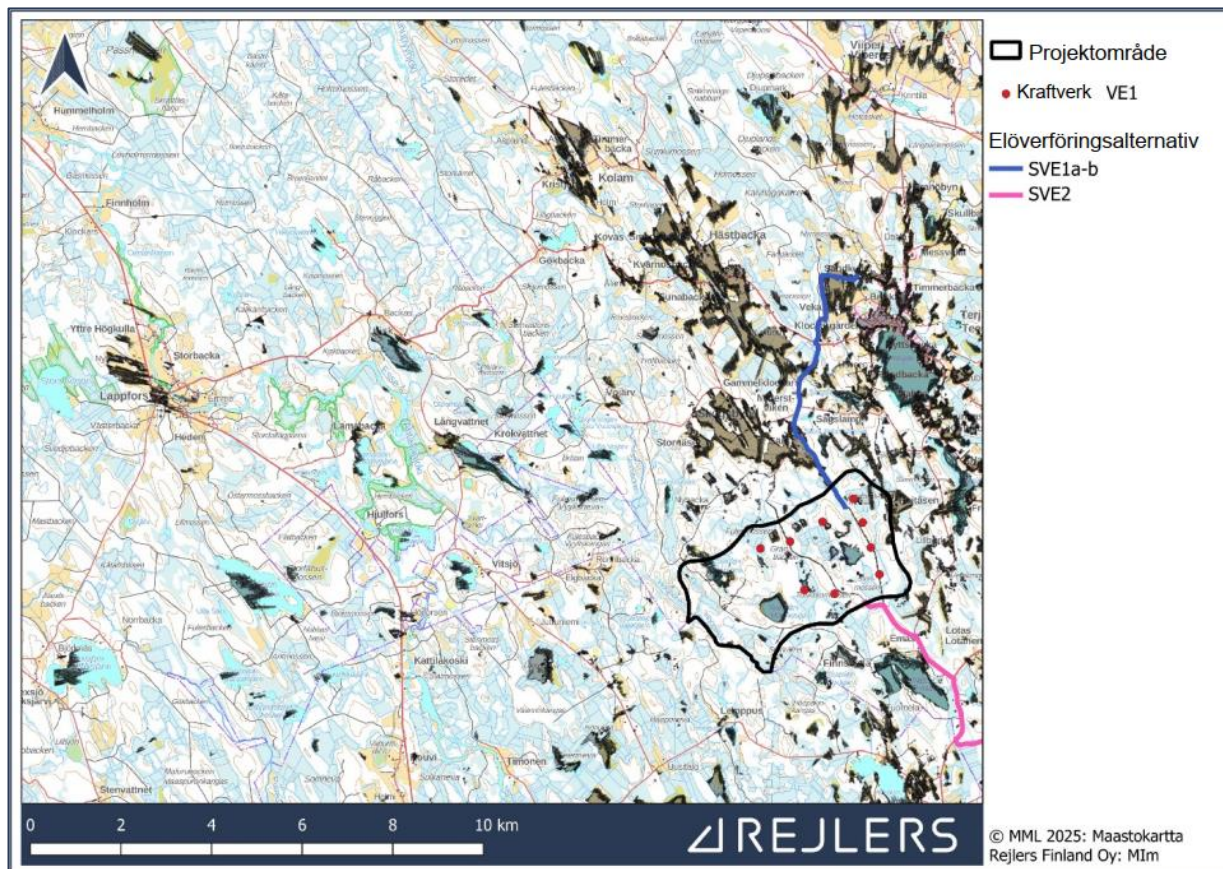


Figur 55. Utsikt från Sillankorva campingområde, fotoplat 12, alternativ 2.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

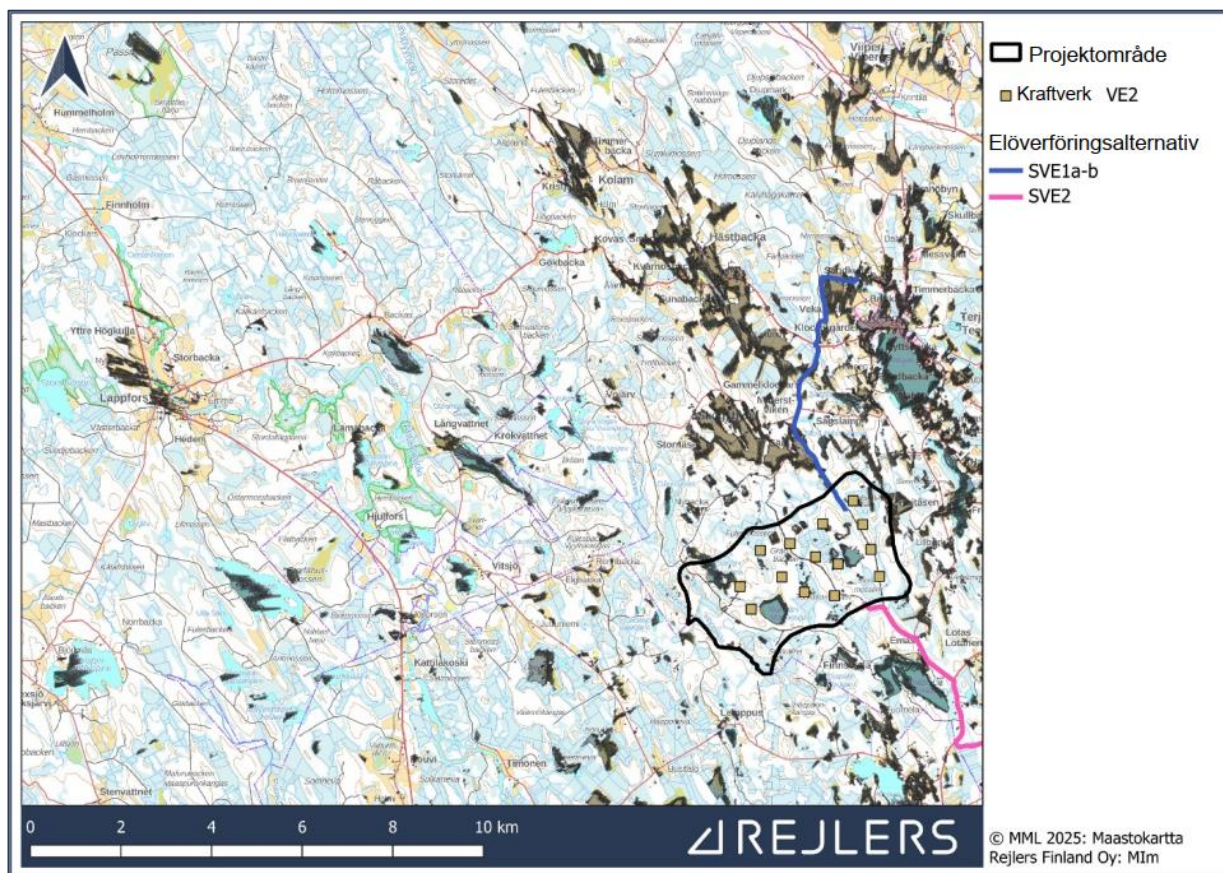
Bilderna ovan illustrerar landskapet nära Evijärvi centrum från Sillankorva campingområde. Kraftverken ligger ganska långt bort men syns tydligt på grund av landskapets öppenhet. Träden döljer delvis kraftverken, men den resulterande landskapspåverkan är ändå betydande. Följande bilder visar en utsiktsområdesanalys från projektområdets västra sida för båda projekialternativen.



Figur 56. Synlighetsområde för VE1 på projektområdets västra och norra sida.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 57. Synlighetsområde för VE2 på projektområdets västra och norra sida.

Av alla riktningar syns projektets kraftverk sämst nordväst om projektet enligt synlighetsområdesanalysen. Detta beror till stor del på terrängformerna och landskapets karaktär. I nordväst finns färre öppna observationsplatser som åkrar. Däremot finns det en del små vattendrag. Följande bilder visar fotomontage från fotoplatserna 3 och 4.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 58. Utsikt från Kolami, fotoplat 3, alternativ 1.



Figur 59. Utsikt från Kolami, fotoplat 3, alternativ 2.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Från byn Kolami syns kraftverken något i landskapet, även om de delvis döljs bakom träden. Den resulterande landskapspåverkan är måttlig.



Figur 60. Utsikt från Hästbacka, fotoplat 4, alternativ 1.



Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Figur 61. Utsikt från Hästbacka, fotoplat 4, alternativ 1.



Figur 62. Utsikt från Hästbacka, fotoplat 4, alternativ 2.



Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

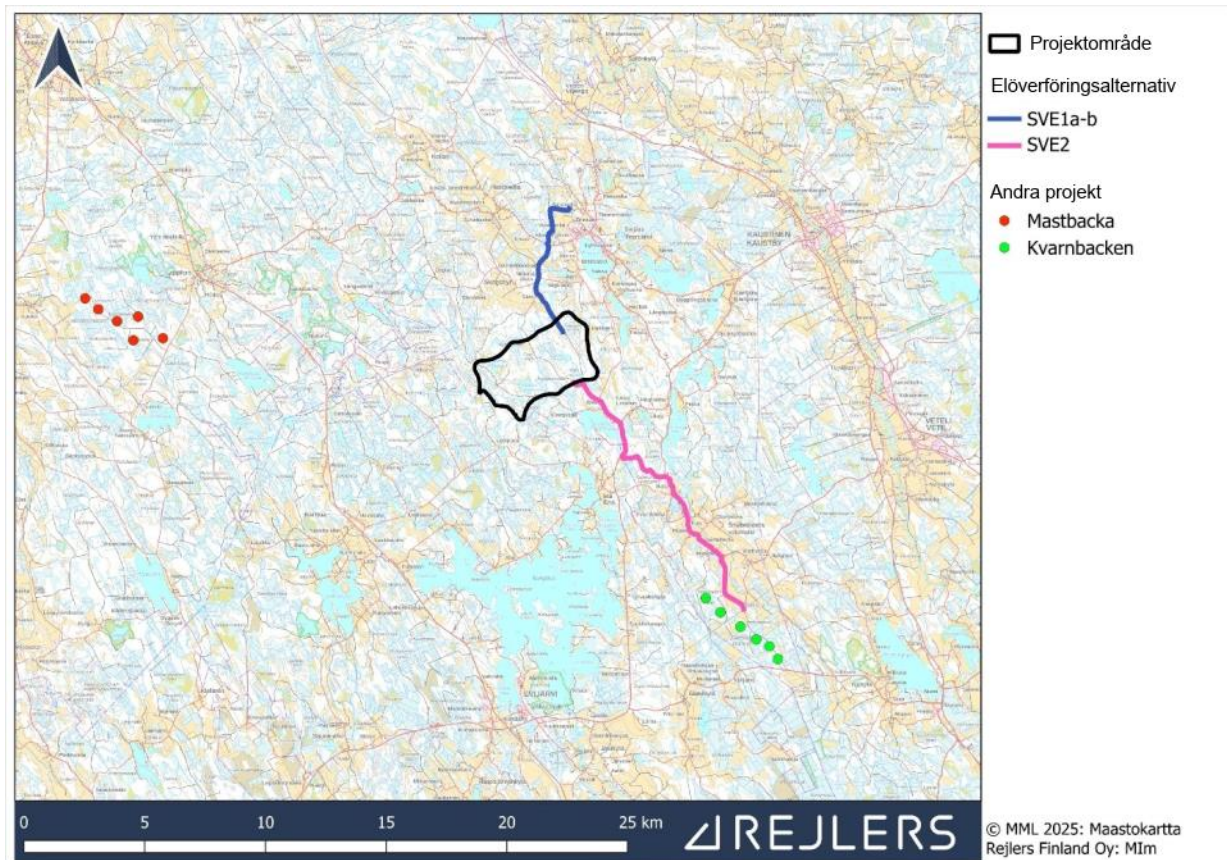
Winda Energy Oy

Figur 63. Utsikt från Hästbacka, fotoplat 4, alternativ 2.

Bilderna ovan illustrerar kraftverkens landskapspåverkan från Hästbacka. Kraftverken syns mycket tydligt eftersom landskapet är öppet och projektområdet är mycket nära. Bilderna visar också landskapspåverkan av flyghinderbelysningen. Dessutom illustrerar bilderna Kvarnbackens kraftverk tillsammans med Markjärvs projekt. Den resulterande kumulativa effekten är ganska liten eftersom Kvarnbackens kraftverk ligger ganska långt bort.

5.3.2 Samverkan

Inom en radie av 20 km från Markjärvs projektområde finns två planerade eller fungerande vindkraftparker: Kvarnbacken och Mastbacka. Kvarnbacken planeras ha upp till sju vindkraftverk och Mastbacka upp till sex kraftverk. Projekten visas i bilden nedan (Figur 64).



Figur 64. Andra närliggande projekt.

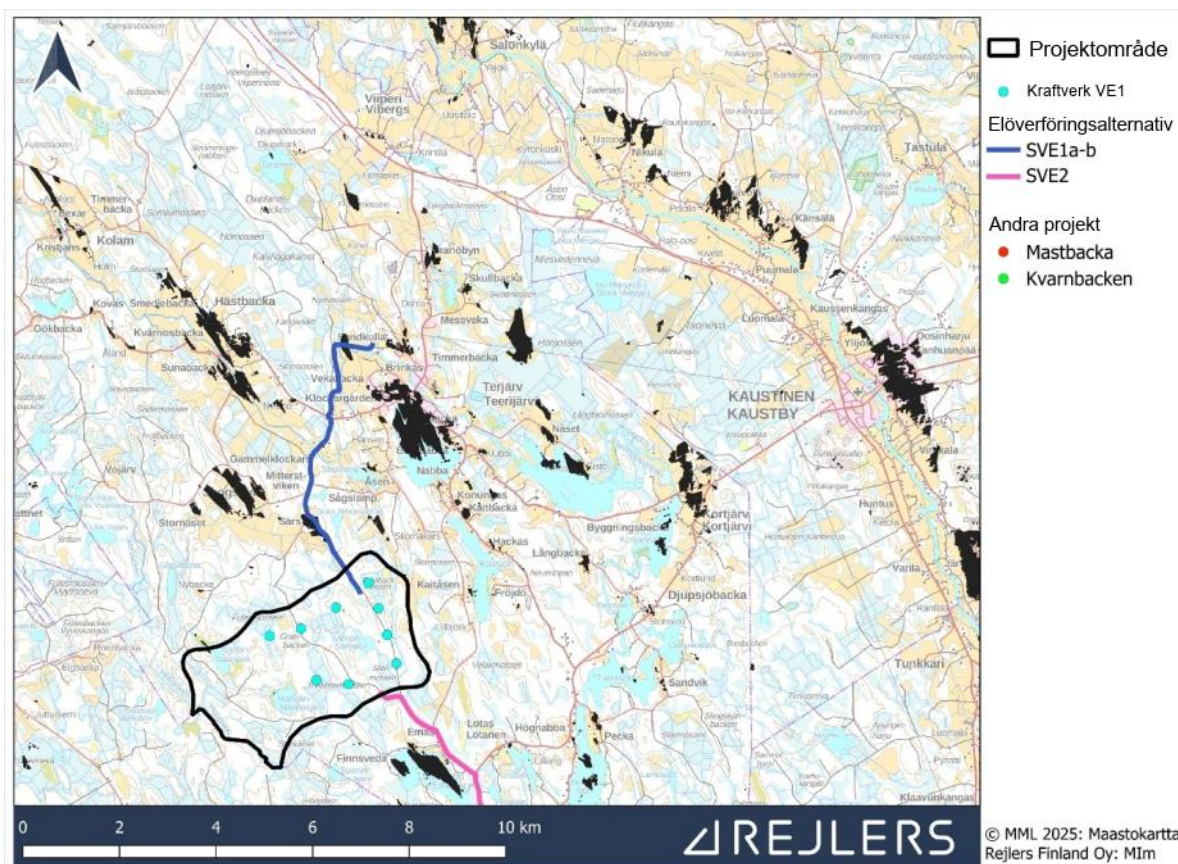
De landskapsmässiga interaktionerna mellan Kvarnbackens och Mastbackas vindkraftverk och projektet i Markjärv uppstår särskilt i områdena mellan vindkraftparkerna, där man kan se kraftverken från olika håll. När kraftverken är i samma riktning från betraktaren kan man se kraftverken från olika projekt över ett stort område i synfältet. Å andra sidan kan kraftverken döljas bakom varandra. Detta kan till exempel hända när man tittar västerut från östra sidan av Markjärv, då Mastbackas kraftverk döljs bakom Markjärvs kraftverk. Kraftverken kanske inte nödvändigtvis döljs helt, men intrycket är inte lika betydande om det finns kraftverk närmare framför.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

De kumulativa effekterna av de ovan nämnda projekten har undersökts med hjälp av synlighetsanalyser. Förutom Markjärvs kraftverk har även Kvarnbackens och Mastbackas kraftverk modellerats i analyserna. Analyserna har utförts för båda projektalternativen VE1 och VE2. Analyserna specificerar inte vilka projektens kraftverk som är synliga i området. I denna rapport fokuseras på effekterna av Markjärvs projekt, medan effekterna av andra projekt undersöks mer detaljerat i respektive projekts planering.

Nedan visas de viktigaste observationsplatserna nära projektområdena, från vilka man kan se mer än de nio kraftverk enligt projektalternativ 1. Enligt synlighetsanalysen kan man med projektalternativ 1 se upp till totalt 16 kraftverk från en viss plats.



Figur 65. Kumulativa effekter i synlighetsanalysen för VE1 på norra, nordöstra och östra sidan av projektområdet. Mörka områden visar platser där mer än 9 kraftverk är synliga.

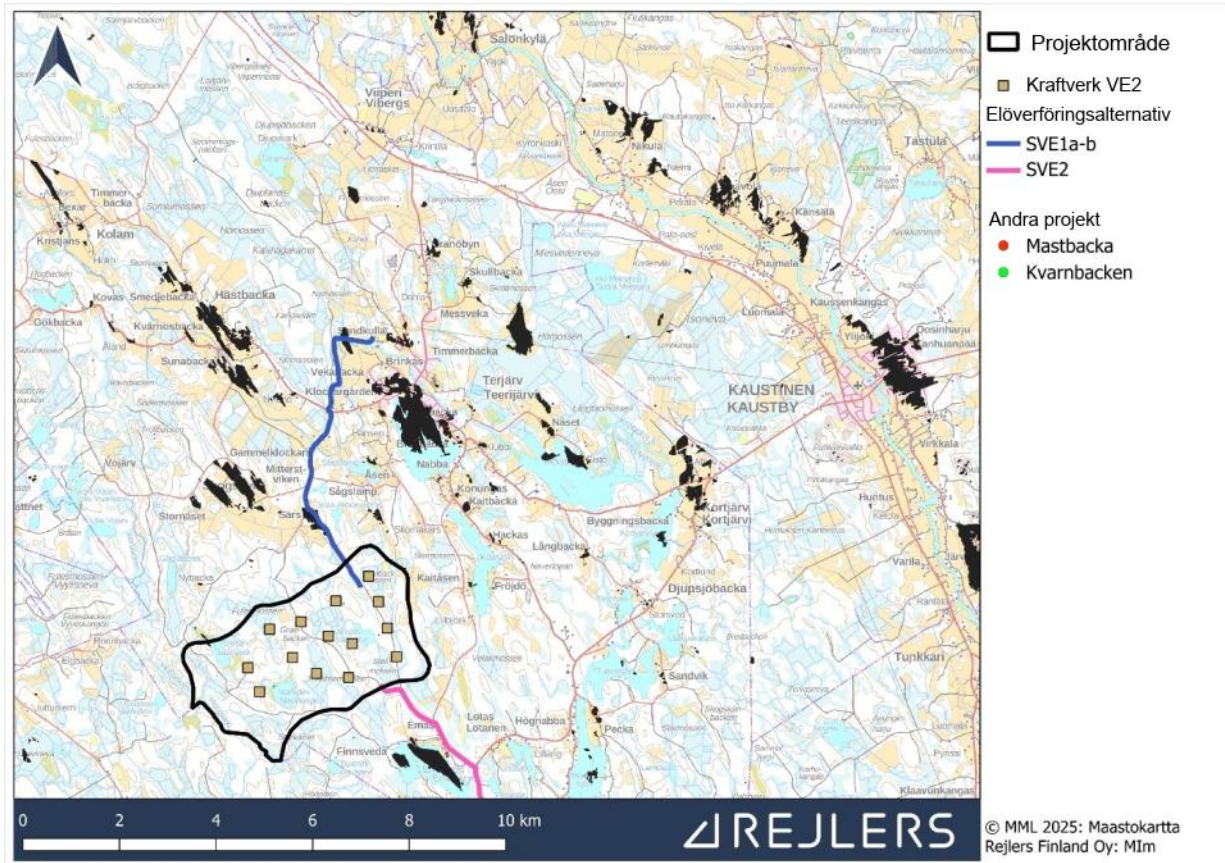
På norra och nordöstra sidan av projektområdet syns mer än nio kraftverk från Terjärv och Kaustby centrum på vissa platser. Även vid områdets vattendrag syns fler kraftverk. Från Terjärv och på vissa platser i Kaustby syns upp till 16 kraftverk. De kumulativa effekterna i Terjärv tätort orsakas av Markjärvs och Kvarnbackens kraftverk från norra stranden av Hemsjön med söder som riktning.

Projektalternativ 2 gör att upp till 21 kraftverk syns från en enskild observationspunkt inom synlighetsanalysens område. Nedan visas synlighetsanalysen för norra och nordöstra sidan

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

av Markjärv enligt alternativ 2. I bilden visas de platser där mer än 14 kraftverk enligt VE2 är synliga med mörk färg.

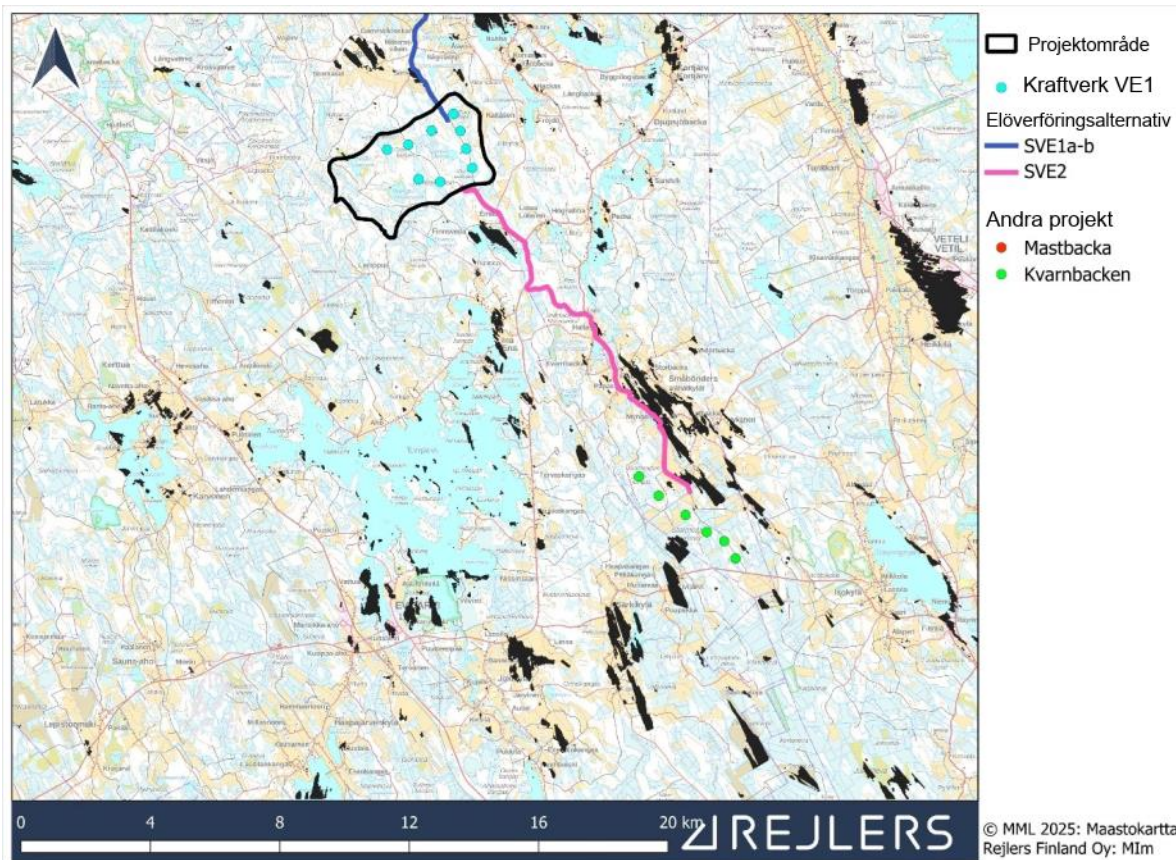


Figur 66. Kumulativa effekter i synlighetsanalysen för VE2 på norra, nordöstra och östra sidan av projektområdet. Mörka områden visar platser där mer än 14 kraftverk är synliga.

Mer än 14 kraftverk syns bland annat från Terjärv och Kaustby centrum. Dessutom syns flera kraftverk vid sjöarnas stränder och vid kanten av åkerområden. Från Terjärv och Kaustby centrum syns på vissa platser upp till 21 kraftverk. Nedan visas synlighetsanalyserna för både VE1 och VE2 från sydöstra och södra sidan av Markjärvs projektområde.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

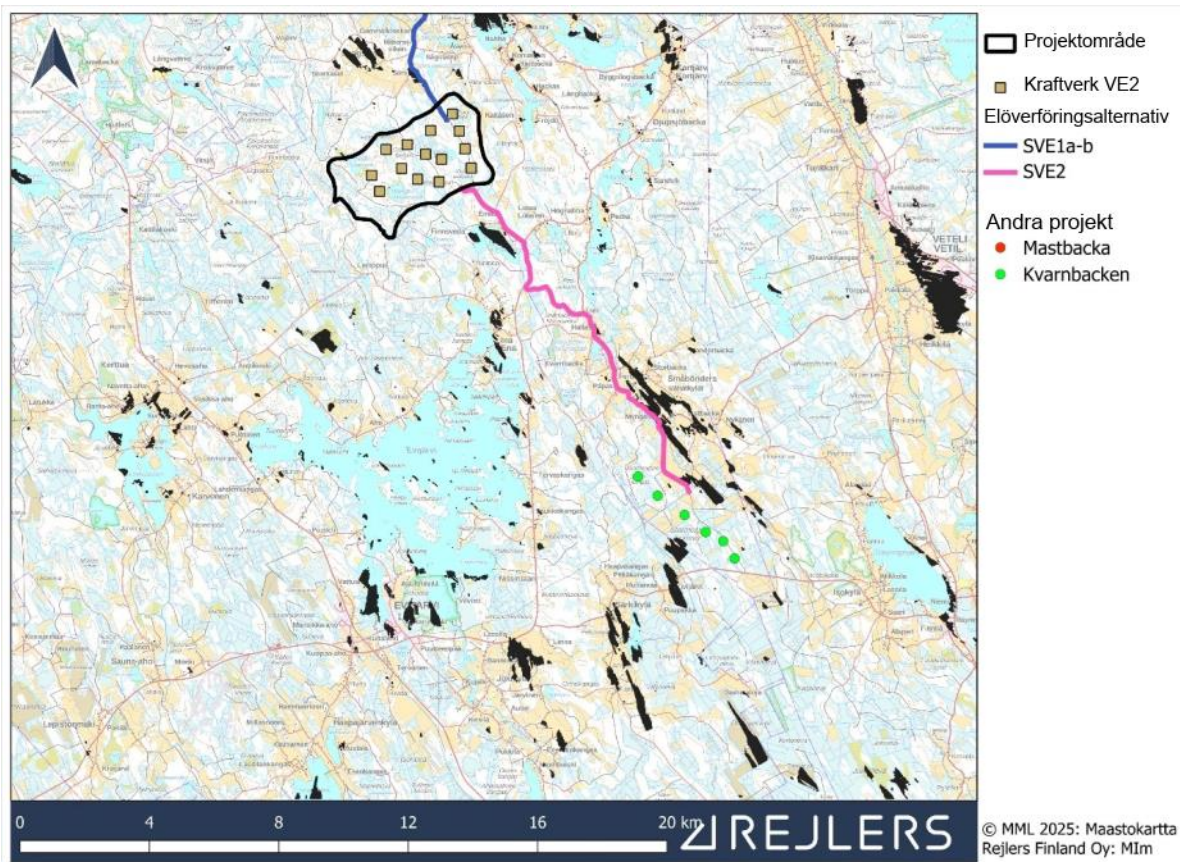


Figur 67. Kumulativa effekter i synlighetsanalysen för VE1 på södra och östra sidan av projektområdet. Mörka områden visar platser där mer än 9 kraftverk är synliga.

Projektoalternativ 1 gör att 10 eller fler (upp till 16) kraftverk syns bland annat från Evijärvi och Vetil centrum. Enligt analysen syns 16 kraftverk endast från ett litet område i Evijärvi centrum och delar av Vetil centrum. Generellt syns 16 kraftverk från södra sidan av Markjärvs projektoområde endast från några få platser. Däremot syns 13 eller färre kraftverk från betydligt fler platser.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

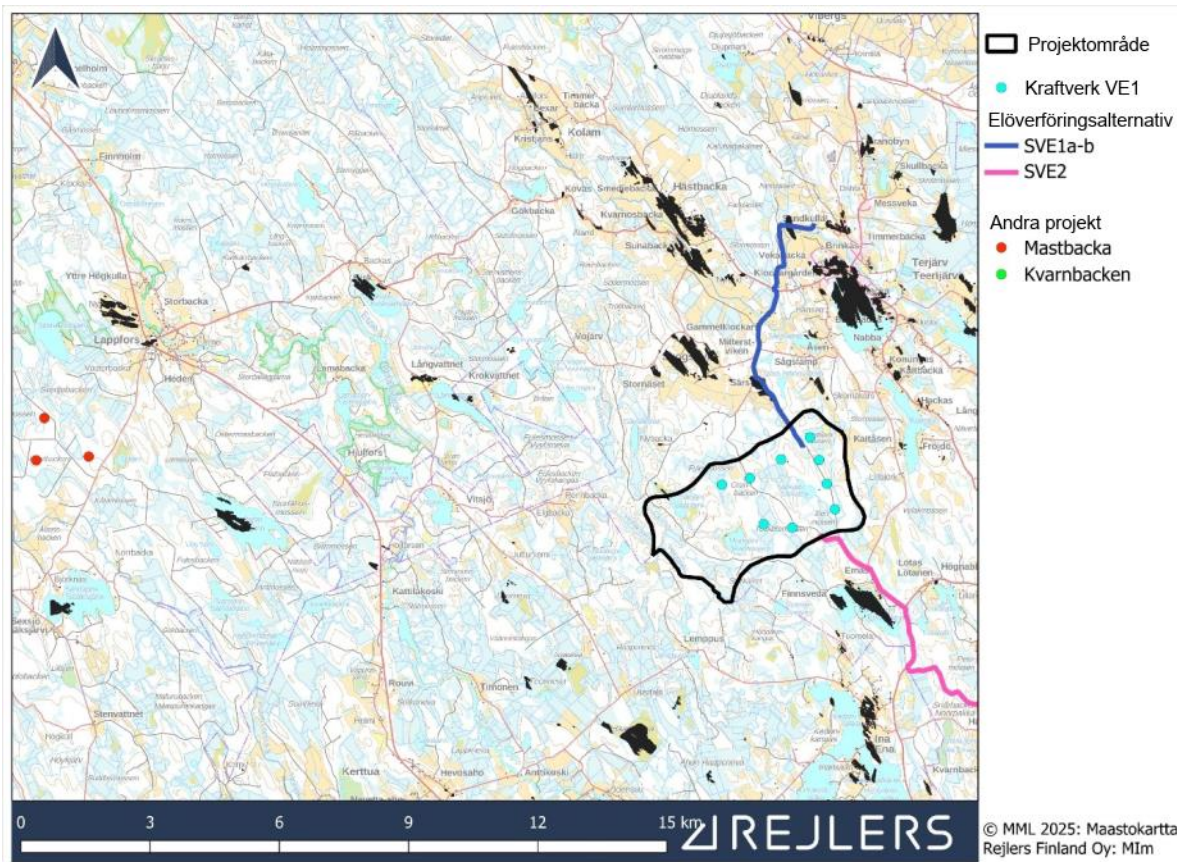


Figur 68. Kumulativa effekter i synlighetsanalysen för VE2 på södra och östra sidan av projektområdet. Mörka områden visar platser där mer än 14 kraftverk är synliga

15 eller fler kraftverk syns med VE2 på flera platser söder och nordost om projektet, bland annat i Vetil centrum och Evijärvi. Å andra sidan syns 21 kraftverk, vilket är det maximala antalet enligt synlighetsanalysen, endast från några enskilda platser, såsom delar av Vetil centrum.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

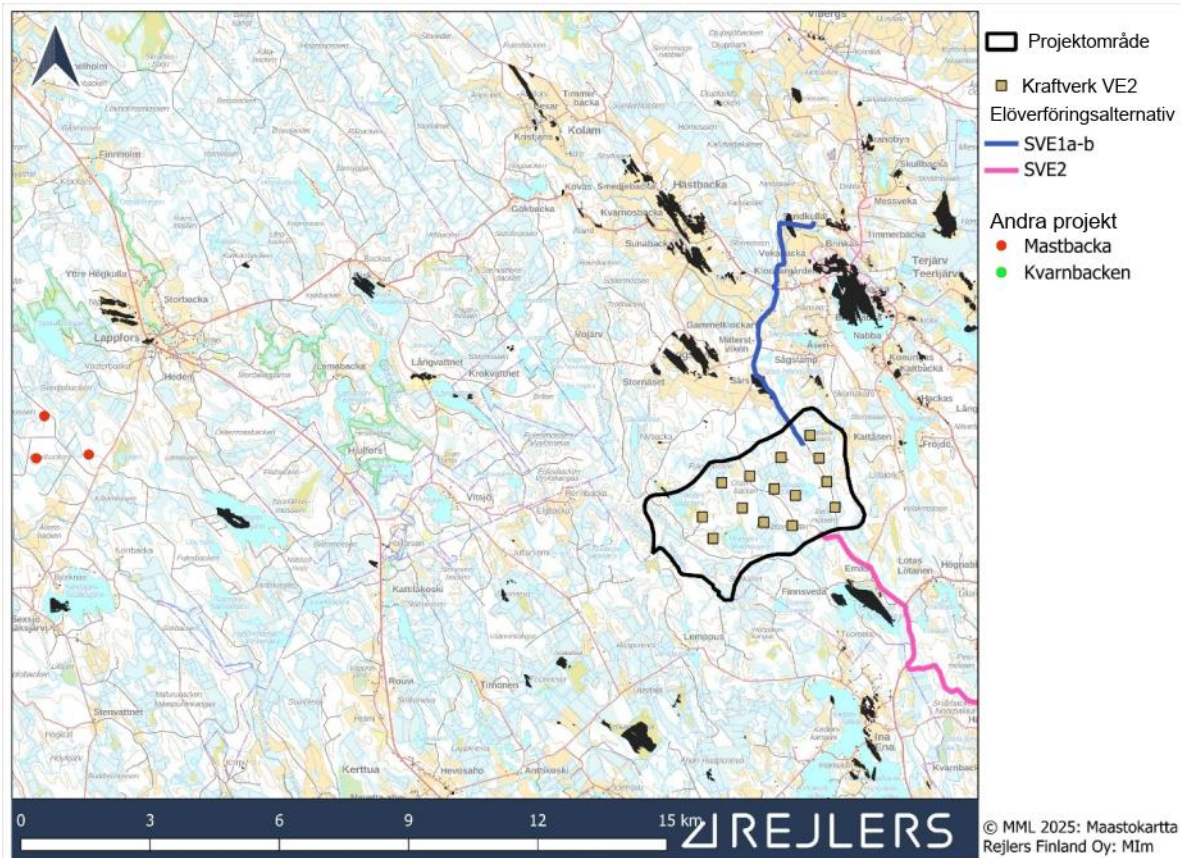


Figur 69. Kumulativa effekter i synlighetsanalysen för VE1 på västra och nordvästra sidan av projektområdet. Mörka områden visar platser där mer än 9 kraftverk är synliga.

Projektalternativ 1 gör att mer än 9 kraftverk syns på västra sidan av projektområdet över ett ganska litet område. De mest betydande effekterna uppstår vid kanterna av vattendrag och åkerområden. På västra och nordvästra sidan syns 16 kraftverk enligt analysen endast vid nordvästra stranden av Kisksjön och i byn Skogsby.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 70. Kumulativa effekter i synlighetsanalysen för VE2 på västra och nordvästra sidan av projektområdet. Mörka områden visar platser där mer än 14 kraftverk är synliga.

Projektalternativ 2 gör att mer än 14 kraftverk syns över ett ganska begränsat område. De mest betydande platserna är troligen delar av Lappfors centrum samt kanterna av vattendrag och åkerområden. 21 kraftverk syns knappt, förutom i byn Hästbacka och vid några vattendrag.

5.3.3 Objektets känslighet och förändringens storlek

Flera faktorer påverkar känsligheten hos objektet som påverkas. Vid definitionen kan man undersöka objektets klassificering: är objektet till exempel nationellt eller lokalt värdefullt. Landskapets karaktär och dess värde för påverkningsobjektet påverkar känsligheten. Vissa objekts värdefulla observationsområde kan begränsas till själva objektet och inte så mycket till objektets omgivning. Detta kan vara fallet till exempel för värdefulla byggnader som inte nödvändigtvis syns långt och vars synlighet utåt från nära håll är begränsad. Å andra sidan kan landskapet i ett betydande naturlandskap vara mycket diffust och förändringar i landskapet syns över ett större område. Känsligheten påverkas också av objektets samhälleliga betydelse och dess tolerans, det vill säga hur mottagligt objektet är för förändringar.

Flera faktorer påverkar också storleken på förändringen som påverkningsobjektet utsätts för. Avståndet till objektet är en betydande faktor. Vindkraftverk syns långt på grund av deras storlek, men å andra sidan kan det vara svårt att se kraftverken mycket nära om det inte finns

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

tillräckligt stora öppna områden mellan observationspunkten och kraftverket. Effekterna på ett särskilt känsligt objekt kan vara mycket små även på nära håll på grund av det slutna landskapsrummet. Detta inkluderar också objektets synlighet och dominans i landskapet. Kraftverken syns bättre närmare om det inte finns hinder i vägen. När de betraktas nära ser de också större ut, vilket ger intrycket att de dominerar landskapet.

Även förändringens karaktär påverkar förändringens storlek. Om förändringen från nuvarande tillstånd är stor eller förändringen är långvarig är förändringen större. Kraftverken syns också vanligtvis i alla riktningar, även om de kan synas bättre i en riktning än i en annan på grund av terrängformer och strukturer. Förändringens geografiska omfattning påverkar också förändringens storlek. När man undersöker subjektiva landskapspåverkningar har även antalet människor som upplever dem betydelse.

Nationellt betydande objekt inom observationsområdet för landskapspåverkan från kraftverken har tabellerats nedan (Tabell 11). Även objektens känslighet, förändringens storlek och konsekvensens betydelse har tabellerats. De förändringar som anges i tabellen är negativa om inte annat anges.

Tabell 11. Konsekvensens betydelse för nationellt värdefulla objekt.

Objekt som påverkas	Avstånd till kraftverken (km)	Objektets känslighet	Förändringens storlek	Konsekvensens betydelse
Terjärv kyrka och prästgård	3,1	Stor: Byggnad skyddad av kyrkolagen (inkluderar även gårdsområdet). Innehåller en av de få mansardtakade prästgårdarna i landet.	Mindre: Landmärket (kyrkan) förlorar inte sin status. Förändringen syns inte betydligt i den omedelbara närmiljön.	Måttlig negativ.
Vetil ådals odlingslandskap	11,0	Stor: Nationellt värdefullt landskapsområde, traditionellt ådalslandskap med åkrar. Vyer från objektet öppnas mot kraftverkens riktning.	Stor: Vindkraftverken befinner sig inom närpåverkansområdet. Förändringen orsakar betydande påverkan på ett ganska stort område. Upplevelsen av landskapet förändras när man ser "över" landskapsområdet västerut.	Stor negativ

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Objekt som påverkas	Avstånd till kraftverken (km)	Objektets känslighet	Förändringens storlek	Konsekvensens betydelse
			Landskapet är öppet till sin karaktär, vilket förstärker påverkan.	
Vetil kyrknejd	11,6	Stor: Byggnad skyddad av kyrkolagen. Representativt landmärke.	Mindre: Landmärket (kyrkan) förlorar inte sin status. Förändringen syns något på åkrarna väster om kyrkan.	Måttlig negativ
Lappfors by och Heidegård	10,8	Stor: Landskapsmässig betydelse för bebyggelsen. Landskapsbilden präglas av vanliga jordbruks- och skogsmiljöer samt traditionell byggnadsarkitektur. Från objekten öppnas en del vyer mot kraftverken.	Måttlig: Förändringen syns på objekten på vissa ställen och vysektorerna är ganska smala på grund av skogspartierna. Landskapets särdrag, karaktär och upplevelsen av landskapet förändras på vissa ställen, men störningen försämrar inte väsentligt landskapet.	Måttlig negativ
Nedervetil kyrka	22,4	Stor: Byggnad skyddad av kyrkolagen. Representativt landmärke.	Mindre: Landmärket förlorar inte sin status. Landskapsförändringen syns inte direkt till kyrkan.	Mindre negativ
Kaustby kyrkbacke	10,0	Stor: Kyrkan är skyddad av kyrkolagen. Gammalt	Måttlig: Områdets betydelse förlorar inte sin status.	Måttlig negativ

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Objekt som påverkas	Avstånd till kraftverken (km)	Objektets känslighet	Förändringens storlek	Konsekvensens betydelse
		och historiskt samt landskapsmässigt betydelsefullt kyrkområde.	Kraftverken syns knappt till kyrkområdet på grund av närliggande skog.	
Lassfolk och Härmälä gårdsgrupper	19,3	Stor: Gammalt österbottniskt byggnadsbestånd med betydande byggnadshistorisk betydelse.	Mindre: Kraftverken syns inte till gårdsgrupperna på grund av skog och terrängformer.	Mindre negativ
Lassila husgrupp	13,0	Stor: Gammalt bondebyggnadsbestånd i Österbotten. Evijärvis äldsta bebyggelseområde.	Måttlig: Kraftverken syns något till området och förändrar landskapet..	Stor negativ.
Kyrkbacken i Purmo	22,8	Stor: Kyrkan är skyddad av kyrkolagen. Betydande landmärke i en liten kyrkby.	Liten: Kraftverken syns knappt från området. Kyrkbackens status förlorar inte sin betydelse.	Mindre negativ.
Purmo kyrknejd	22,2	Stor: Nationellt värdefullt landskapsområde.	Mindre: Kraftverken syns knappt i landskapet. Landskapets betydelse förändras inte.	Mindre negativ.
Tast by	21,0	Stor: Gammalt österbottniskt byggnadsbestånd. Tät by med många gamla byggnader.	Mindre: Kraftverken syns knappt till byn på grund av skog, terrängformer och avstånd.	Mindre negativ.
Kyrkan och prästgårdarna i Esse	21,3	Stor: Kyrkan skyddad av kyrkolagen. Välbevarad österbottnisk kyrkomiljö. Betydande	Mindre: Kraftverken syns bara lite. Områdets betydelse förändras inte. Liten	Måttlig negativ.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Objekt som påverkas	Avstånd till kraftverken (km)	Objektets känslighet	Förändringens storlek	Konsekvensens betydelse
		kulturrehistorisk betydelse.	förändring i landskapet.	

Konsekvenserna på objekt värdefulla på landskapsnivå är liknande som på nationellt värdefulla objekt. Objektets känslighet i förhållande till nationellt värdefulla objekt påverkas av att objekten endast är identifierade och värdefulla på landskapsnivå. Känsligheten bedöms därför vara något mindre. Utgångspunkten är dock att även objekt värdefulla på landskapsnivå bedöms ha hög känslighet. Objekt värdefulla på landskapsnivå, deras känslighet, storleken på förändringen som påverkar dem samt påverkningsgraden har tabellerats nedan (Tabell 12). De förändringar som anges i tabellen är negativa om inte annat anges.

Tabell 12. Konsekvensens betydelse för objekt värdefulla på landskapsnivå.

Objekt som påverkas	Avstånd till kraftverken (km)	Objektets känslighet	Förändringens storlek	Konsekvensens betydelse
Österbotten				
Nedervetil kulturlandskap	19,7	Stor: Nedervetils kulturlandskap har tidigare klassificerats som nationellt betydelsefullt. Landskapet har fortfarande stor regional betydelse.	Mindre: Projektområdet ligger ganska långt bort och kraftverkens synlighet i området är liten.	Måttlig negativ.
Fors-Gers	23,8	Måttlig: Objektets klassifikation har stigit till värdefull på landskapsnivå. Landskapet är traditionellt betes- och åkermark.	Mindre: Området ligger ganska långt från projektområdet och kraftverkens synlighet i området är svag.	Mindre negativ.
Kaitåsen	0,9	Måttlig: Objektets klassifikation har stigit till värdefull på landskapsnivå. Öppet	Stor: Området är mycket nära kraftverken. I den öppna terrängen syns kraftverken	Stor negativ

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Objekt som påverkas	Avstånd till kraftverken (km)	Objektets känslighet	Förändringens storlek	Konsekvensens betydelse
		traditionellt landsbygdslandskap.	väl och förändrar landskapet betydligt.	
Kisk	7,2	Måttlig: Traditionellt bylandskap med regional och särskilt lokal betydelse.	Stor: Objektet ligger nära projektområdet och kraftverken syns väl i området och förändrar landskapet betydligt	Stor negativ.
Lappfors by och Högkullbackens husgrupp	10,5	Stor: Tidigare klassificerad som byggd kulturmiljö av nationellt betydelse. Området har fortfarande stor regional betydelse. Betydande landskap.	Stor: Kraftverken syns väl till objektet. Objektets landskapsbild förändras betydligt.	Stor negativ.
Nabba	1,6	Måttlig: Objektet ligger på en hög, synlig plats som utgör en knutpunkt i landskapsstrukturen tillsammans med kyrkbacken.	Stor: Området ligger nära kraftverken och kraftverken syns väl från den höga platsen.	Stor negativ.
Småbönders	6,6	Stor: Traditionellt bylandskap med öppna landskap. Landskapsstrukturen domineras av jordbruk och bebyggelse.	Stor: Området är öppet och kraftverken ligger ganska nära. Kraftverken syns väl i området och förändrar landskapet betydligt.	Stor negativ.
Esse kyrknejd	19,4	Stor: Objektet har tidigare klassificerats som nationellt	Måttlig: Kraftverksområdet ligger ganska	Stor negativ.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Objekt som påverkas	Avstånd till kraftverken (km)	Objektets känslighet	Förändringens storlek	Konsekvensens betydelse
		betydelsefull byggd kulturmiljö. Landskapet domineras av ådalen och kullarna.	långt från objektet, men kraftverken syns ganska väl i området och förändrar landskapet.	
Haavisto	15,7	Stor: Betydande gammal bebyggelse. Landskapet är traditionellt och domineras av sjöar och kullig terräng.	Måttlig: Kraftverken syns knappt i området, men förändrar ändå landskapsbilden något.	Måttlig negativ.
Heimbacka bosättningsgrupp i Lillby	20,4	Måttlig: Gammal byggnadsgrupp. Byggnaderna är välbevarade. Det finns också nyare byggnader i området, så byggnadsbeståndet är inte helt enhetligt..	Mindre: Området ligger ganska långt från kraftverken och landskapsbilden förändras inte mycket. Objektets landskapsmässiga betydelse sträcker sig inte över ett stort område.	Mindre negativ.
Purmo församling	23,1	Måttlig: Objektet kompletterar den kyrkliga miljön i området.	Mindre: Objektet ligger ganska långt från projektområdet och kraftverken syns inte i området.	Mindre negativ.
Småbönders skola	8,1	Måttlig: Skolan är i sig ett betydelsefullt objekt. Skolans landskapspåverkan är lokalt begränsad.	Mindre: Kraftverken ligger ganska nära men påverkar inte landskapsbilden av objektet	Mindre negativ.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Objekt som påverkas	Avstånd till kraftverken (km)	Objektets känslighet	Förändringens storlek	Konsekvensens betydelse
			särskilt negativt på grund av objektets karaktär.	
Emet Folkpark	12,7	Stor: Naturskön plats som är aktivt använd. Danspaviljongens användning är traditionell och landskapet är en väsentlig del av upplevelsen.	Stor: Kraftverken ligger ganska nära och förändrar landskapet.	Stor negativ.
Mellersta Österbotten				
Kulturlandskapet vid Perho ådal	8,6	Stor: Typisk ådalslandskap i Mellersta Österbotten. Betydande natur- och jordbrukslandskap. Öppna landskap är känsliga för förändringar.	Stor: Kraftverken är nära ådalen och syns väl i området. Landskapsbilden förändras betydligt.	Stor negativ.
Kulturlandskapet i Köyhäjäkivarsi från sjön Tastula till sjön Isojärvi	12,9	Stor: Ådalslandskap utvecklat kring floden och sjön. Öppet landskap som är känsligt för förändringar. Området har länge varit bebott och stora förändringar i landskapet har inte skett.	Stor: Kraftverken syns i området och orsakar en betydande förändring i landskapet. Strukturerna skiljer sig avsevärt från det vanliga landskapet.	Stor negativ.
Räyriinjärvi kulturlandskap	15,0	Stor: Sjölandskap med jämna stränder. Traditionell bebyggelse vid stranden. Landskapet är huvudsakligen mycket	Stor: Kraftverken är på ett måttligt avstånd från objektet och syns väl i området. Kraftverken	Stor negativ.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Objekt som påverkas	Avstånd till kraftverken (km)	Objektets känslighet	Förändringens storlek	Konsekvensens betydelse
		öppet och känsligt för förändringar.	förändrar landskapet kraftigt.	
Lappfors kulturlandskap	9,4	Stor: Representerar odlingslandskapet i Perho ådal. Huvudelementen ån och de omgivande åkrarna är öppna landskapsområden som är känsliga för förändringar.	Stor: Kraftverken är ganska nära området och syns väl i det öppna landskapet. Stor förändring från nuvarande landskap.	Stor negativ.
Ullavanjärvis kulturlandskap	26,7	Stor: Storslagna sjö- och låga odlingslandskap med goda utsikter i olika riktningar.	Måttlig: Kraftverken syns huvudsakligen väl i området, men ligger ganska långt bort, vilket gör att landskapspåverkan är liten.	Måttlig negativ.
Halsuanjärvis landskapsområde	28,7	Stor: Betydande åslandskap med betydande utsiktsriktningar. Objektet är känsligt för förändringar på grund av de öppna landskapsrummen.	Måttlig: Kraftverken syns väl i området, men landskapspåverkan är huvudsakligen liten på grund av avståndet.	Måttlig negativ.
Alikylä	26,5	Stor: Slättådal, som är ett traditionellt bosättningsområde. Den mest betydande landskapselementet är floden. Landskapsrummen är inte särskilt öppna.	Kraftverken syns inte i området och ligger dessutom långt från objektet.	Mindre negativ.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Objekt som påverkas	Avstånd till kraftverken (km)	Objektets känslighet	Förändringens storlek	Konsekvensens betydelse
Såka åkerlandskap	28,9	Stor: Traditionell, stor åkermark. Landskapet är särskilt känsligt för förändringar på grund av de mycket öppna utsiktsrummen och bristen på bebyggelse.	Måttlig: Kraftverken syns i området, men ligger så långt bort att de knappt syns i landskapet.	Måttlig negativ.
Södra Österbotten				
Ala-Kniivilä kulturlandskap sområde	9,8	Stor: Landskapsbilden består av byns olika strukturer, inklusive kyrkbacken, bebyggelsen och åkrarna. Området har också gamla RKY-avgränsade områden, så området har också haft nationell betydelse. Traditionellt landskap som är känsligt för förändringar.	Måttlig: Kraftverken är ganska nära området, men syns inte särskilt väl, vilket gör att landskapet inte förändras avsevärt.	Måttlig negativ.
Kulturlandskap sområden norr om Evijärvi	4,7	Stor: Enhetligt drumlinområde. Öppna och slutna landskap.	Stor: Kraftverken syns väl i området och orsakar betydande förändringar i landskapet.	Stor negativ.
Ena bys kulturlandskap och förhistoriska platser	3,0	Stor: Enhetligt drumlinområde. Öppna och slutna landskap.	Stor: Kraftverken syns väl i området och orsakar betydande förändringar i landskapet.	Stor negativ.
Kivijärv och Sauna-aho husen	15,0	Måttlig: Gårdsgrupp med lokal landskapsmässig	Mindre: Kraftverken syns knappt i området	Mindre negativ.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Objekt som påverkas	Avstånd till kraftverken (km)	Objektets känslighet	Förändringens storlek	Konsekvensens betydelse
		påverkan. Förändringar i det omgivande landskapet påverkar inte objektets värde mycket.	och förändrar inte upplevelsen av objektet mycket.	
Lassila-Jokikylä kulturlandskap	12,8	Stor: Flod- och åkermark. Öppna områden som är känsliga för förändringar. Området har länge varit bebott.	Stor: Kraftverken syns väl i området och orsakar betydande förändringar i landskapsbilden.	Stor negativ.
Saarijärvi by	19,6	Måttlig: Gammal bybebyggelse. Byggnadsbeståndet i byn är inte särskilt enhetligt. Förändringar i det omgivande landskapet påverkar inte objektets värde mycket.	Mindre: Byn ligger ganska långt från projektområdet och kraftverken syns knappt till objektet.	Mindre negativ.
Kulturlandskapet vid sjön Särkijärvi	11,9	Stor: Sjö- och odlingslandskap. Öppna landskap som är känsliga för förändringar.	Stor: Objektet är ganska nära kraftverken och kraftverken syns väl i området. De förändrar det öppna landskapet kraftigt.	Stor negativ.
Tuomalankylä, Harjunmäki och Korteshjärvi centrum	23,0	Måttlig: Tät gammal bebyggelse omgiven av öppna landskap. Området är som helhet splittrat och utgör inte ett landskapsmässigt betydelsefullt område.	Mindre: Projektområdet ligger ganska långt från objektet och kraftverken syns knappt i landskapet. Förändringar i det omgivande landskapet	Mindre negativ.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Objekt som påverkas	Avstånd till kraftverken (km)	Objektets känslighet	Förändringens storlek	Konsekvensens betydelse
			orsakar inte starka förändringar i objektet på grund av objektets karaktär.	
Lappajärvi-Kurejokilaakso kulturlandskap	25,7	Stor: Betydande strandlandskap med stora utsiktsrum i många riktningar. Öppet landskap är känsligt för förändringar.	Stor: Kraftverken syns vida i området. Även om kraftverken ligger ganska långt bort, bedöms landskapspåverkan ändå vara betydande.	Stor negativ.

5.4 Sammanfattning

Flera faktorer påverkar känsligheten hos påverkningsobjektet och storleken på påverkan. Särskilt objektets värde och betydelse samt avståndet till kraftverken och synligheten i området påverkar hur betydande påverkan förändringen orsakar för objektet.

Känsligheten hos nationellt betydelsefulla landskapsområden och kulturmiljöer har i bedömningen klassificerats som stor, på grund av deras specifika nationella betydelse. Storleken på förändringen har bedömts objektspecifikt som antingen mindre, måttlig eller stor beroende på hur påverkan förändrar upplevelsen av objektet eller landskapet. Förändringarna har bedömts som negativa för alla objekt på grund av den stora kontrasten mellan det främst traditionella landskapet och byggnadsbeståndet samt de industriella kraftverken. Vad gäller elöverföring ansågs det att förändringar i landskapet praktiskt taget inte uppstår.

Känsligheten hos landskapsområden och kulturmiljöer betydelsefulla på landskapsnivå bedömdes också som stor, även om deras samhälleliga betydelse är mindre. I vilket fall som helst ansågs objekten vara så unika att förändringar som påverkar dem lätt orsakar konsekvenser. Storleken på förändringarna har huvudsakligen bedömts som måttlig eller stor. Landskapen är traditionella, så kraftverken orsakar huvudsakligen betydande förändringar.

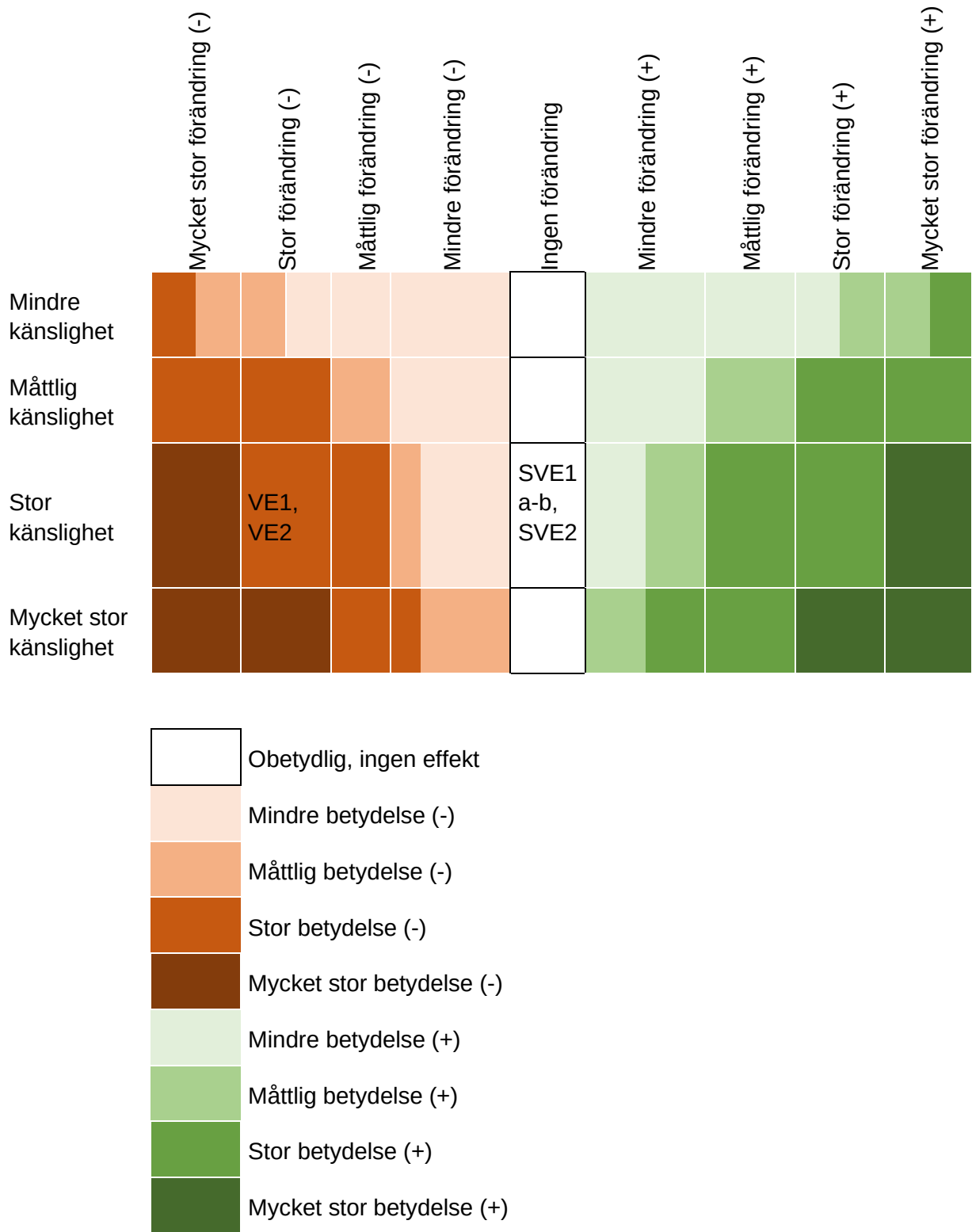
För alla projekialternativ bedömdes att konsekvensernas betydelse totalt sett är stor. Förändringen är av betydande karaktär, det vill säga förändringen i förhållande till landskapets nuvarande tillstånd är stor. Dessutom är förändringen ganska långvarig och dess påverkningsområde sträcker sig långt. Objektets känslighet är också hög på grund av deras

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

historiska betydelse. Landskapet är alltså traditionellt och kraftverken skapar en konkurrenssituation mellan det gamla och det nya.

Tabell 13. De av projektalternativen orsakade konsekvensernas betydelse på landskap och kulturmiljöer bedömd enligt IMPERIA-metoden.



Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

5.5 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Det finns osäkerhet i utgångsdata. Uppgifterna om de inventerade objekternas aktualitet kan sägas med säkerhet utifrån registren, men annars är utgångsdata inte "konkreta". En landskapsgranskande expert kan ha en helt annan bild av objektet än en person som har bott länge i området. Detta kan också leda till skillnader i åsikter. Försöket har varit att skapa en så objektivt tillförlitlig bedömningsinformation som möjligt om landskapets nuvarande tillstånd.

Att klassificera landskapet, eller att dela upp det i delkomponenter, är som metod något tveksam. "Landskap" är sällan konkret mätbart, eftersom det består mycket även av immateriella saker. Kvalitativa bedömningen har försökts göras så tillförlitligt som möjligt genom att beskriva landskapet och bedöma betydelsen av påverkan samt genom modelleringar. Bedömningen har fokuserat på objektivt värdefulla saker och inventerade värdefulla objekt.

Landskapsvärden och skönheten hos något är alltid till viss del subjektiva upplevelser. Bedömningen har gjorts genom att relatera objektets värde efter förändringen till objektets ursprungliga värde. Hänsyn har tagits till objektets känslighet samt förändringens storlek (bl.a. geografisk omfattning, förändringens "kontrast" och varaktighet). Själva bedömningen innehåller också viss subjektivitet, eftersom den totala bedömningen baseras på många olika faktorer och det finns ingen enda rätt metod för att ta hänsyn till dem. Riktlinjerna för bedömningen av landskapspåverkan är rådgivande till sin natur, vilket lämnar utrymme för tolkning för bedömaren.

5.6 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser

Kraftverken kan inte helt döljas eller integreras i landskapet, men vindkraftsområdet och de enskilda vindkraftverken inom det försöker placeras så att de orsakar så lite landskapspåverkan som möjligt. Vid placeringen av kraftverken ägnas särskild uppmärksamhet åt objekt som bedöms ha mer betydande påverkan, samt bebyggelse.

I planeringen av flyghinderbelysningen försöker man delvis mildra effekterna. Endast de yttersta kraftverken utrustas med starkare flyghinderbelysning, medan de inre använder mindre effekt. Det är också möjligt att använda synlighetssensorer som styr ljusens ljusstyrka.

I vissa fall är det möjligt att mildra effekterna genom att bygga synskydd i områden med känsliga objekt. Synskyddet är effektivare ju närmare det är observationspunkten. Ett exempel på detta kan vara att plantera träd vid gränsen till det störda objektet. Förutom i området runt det störda objektet kan man också försöka landskapsbygga omgivningen runt vindkraftsområdet.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

6 Arkeologiskt kulturarv

6.1 Introduktion och utgångsdata

Fornlämningar är forna lösören eller fasta objekt som härrör från mänsklig aktivitet. Enligt Finlands lag om fornminnen (295/1963) är alla fasta fornlämningar skyddade, och det är förbjudet att störa dem utan tillstånd enligt fornminneslagen. Det är också förbjudet att täcka över, gräva ut, skada, förändra eller avlägsna dem utan tillstånd enligt fornminneslagen. Om fornlämningar finns i närheten av vindkraftverken eller längs elöverföringsrutten kan de skadas när strukturer placeras på deras plats. Skador kan också uppstå efter byggandet om tung utrustning som används för underhåll eller reparationer förs för nära fornlämningarna. Målet med planeringen av vindkraftverken och elöverföringen är att strukturerna placeras så långt från fornlämningarna att de inte skadas.

Förutom fornlämningar har Museiverkets fornlämningsregister också specificerat andra kulturarvsobjekt. Dessa objekt omfattas inte av fornminneslagen på grund av sin ålder. De är dock minnen från tidigare liv och verksamhet och därför värda att bevara. Museiverket rekommenderar att man behandlar dessa objekt på samma sätt som fornlämningar. I denna bedömning behandlas dessa andra kulturarvsobjekt som fornlämningar. Fornlämningar och andra kulturarvsobjekt kallas allmänt för kulturarvsobjekt, vilket i detta kapitel avser arkeologiskt kulturarv.

Kulturarvsobjekt kan påverkas både direkt och indirekt: direkta effekter begränsas till byggåtgärdernas omedelbara närhet och indirekta effekter påverkar upplevelsen av objektet genom förändringar i landskapet eller ljudmiljön. Betydelsen av effekterna för objektet beror bland annat på objektets betydelse och sannolikheten för att effekten uppstår.

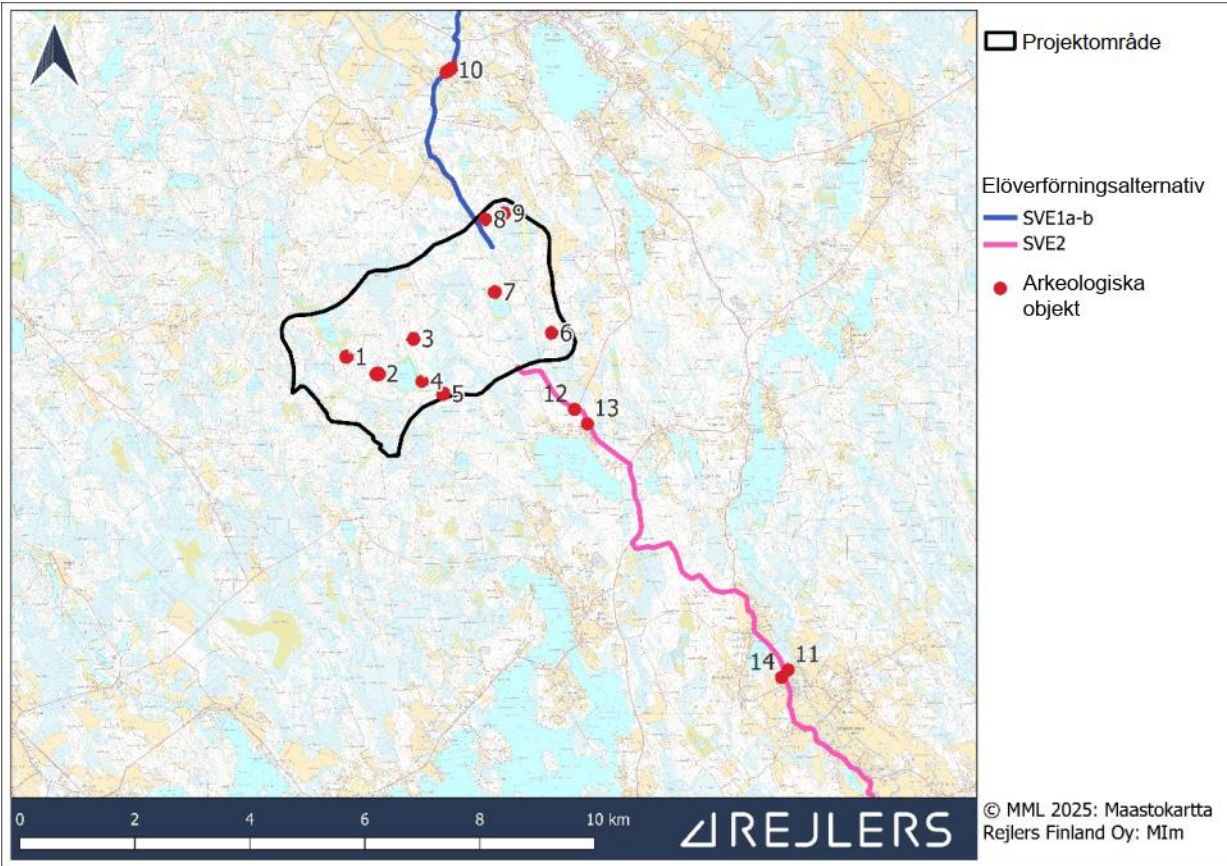
År 2023 genomfördes en arkeologisk inventering för projektområdet och elöverföringsruttalternativet SVE1a-b, vars rapport presenteras i bilaga 5. Under beskrivningsfasen av MKB-förfarandet genomfördes också en arkeologisk inventering för elöverföringsruttalternativet SVE2 år 2025. Rapporten från denna inventering presenteras i bilaga 6. Konsekvenserna på kulturarvsobjekten bedömdes som en expertbedömning genom att utnyttja genomförda inventeringar. Bedömningen utfördes av Matti Immonen (DI miljöteknik), expert vid Rejlers Finland Oy.

6.2 Nuläge

Uppgifterna om kulturarvsobjekten baseras på Museiverkets fornlämningsregisters geografiska data, landskapsplanerna för Österbotten, Södra Österbotten och Mellersta Österbotten samt resultaten från de arkeologiska inventeringarna som genomförts för projektområdet och elöverföringsruttalternativens områden. Effekterna på objekten bedömdes utifrån befintliga utgångsdata och fältinventeringar.

Under MKB-programfasen kändes totalt 10 objekt till från projektområdet och längs elöverföringsrutterna, varav ett var längs elöverföringsrutten SVE1a-b och de övriga inom projektområdet. Alla dessa objekt identifierades under den arkeologiska inventeringen som genomfördes i området år 2023 och registrerades i Museiverkets fornlämningsregister som

"andra kulturarvsobjekt". Före inventeringen fanns det inga objekt registrerade i Museiverkets fornlämningsregister inom vindkraftsparkens och elöverföringsruttalternativens område. Inventeringsrapporten finns som bilaga 5 till MKB-beskrivningen. För beskrivningen genomfördes också en arkeologisk inventering för elöverföringsruttalternativet SVE2. Under inventeringen hittades fyra nya objekt. Alla objekt klassificerades som andra kulturarvsobjekt. Rapporten finns som bilaga 6 till beskrivningen. Objekten presenteras i följande bild (Figur 71). Objektens placering i förhållande till vindkraftsparkens och elöverföringens strukturer kan granskas närmare på kartorna i bilaga 1. Kända objekt och nya objekt presenteras i tabellen efter följande bild. (Tabell 14).



Figur 71. Arkeologiska objekt i projektområdet och elöverföringsrutterna numrerade på kartan. De numrerade objekten beskrivs i följande tabell.

Tabell 14. Arkeologiska objekt i projektområdet och elöverföringsrutterna. Objekten 11–14 är nya objekt identifierade i beskrivningsfasen av MKB-förfarandet.

Nummer på kartan	Namn och ID	Typ	Avstånd från kraftledningarna / projektområdets strukturer

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

1	Markjärvbäcken 1, 1000050170	Tjärdal, andra kulturarvsobjekt	inom projektområdet, ca 90 m från servicevägen
2	Markjärvbäcken 2, 1000050171	Tjärdal / kolmila och två eldstäder, andra kulturarvsobjekt	inom projektområdet, ca 60 m från kraftverket
3	Markjärv 1, 1000050173	Tjärdal, andra kulturarvsobjekt	inom projektområdet, ca 90 m från kraftverket
4	Markjärv 2, 1000050174	Tjärdal, andra kulturarvsobjekt	inom projektområdet, > 500 m från närmaste struktur
5	Markjärvbacken, 1000050176	Tjärdal, andra kulturarvsobjekt	inom projektområdet, > 500 m från närmaste struktur
6	Dalbacken, 1000050177	Tjärdal, andra kulturarvsobjekt	inom projektområdet, ca 250 m från kraftverket
7	Särkjärv, 1000050178	Tjärdal, stenvägg, annat kulturarvsobjekt	inom projektområdet, ca 400 m från servicevägen
8	Katabacken 1, 1000050179	Tjärdal, andra kulturarvsobjekt	inom projektområdet, 135 m från SVE1a-b
9	Katabacken 2, 1000050181	Tjärdal, andra kulturarvsobjekt	inom projektområdet, ca 350 m från kraftverket
10	Sågfors, 1000050183	Två stenmursektioner, andra kulturarvsobjekt	som närmast ca 12 m från SVE1a-b
11	Högbacken, 1000054386	Tjärdal, andra kulturarvsobjekt	ca 50 m från SVE2
12	Emasbacken 1, 1000054395	Stenmur, andra kulturarvsobjekt	ca 10 m från SVE2
13	Emasbacken 2, 1000054396	Stenmur, annat kulturarvsobjekt	ca 10 m från SVE2
14	Högbacken 2, 1000054397	Källare, andra kulturarvsobjekt	ca 25 m från SVE2

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

	1000054397		
--	------------	--	--

6.3 Konsekvensbedömning

Vindkraftens konsekvenser på det arkeologiska kulturarvet är främst relaterade till byggnadsåtgärder och de konkreta förändringar som dessa medför på byggnadsområdet (direkta effekter). Effekten är störst när objektet ligger inom byggnadsområdet och minskar avsevärt utanför byggnadsområdet. Om det bedöms finnas risk för att fornlämningar rubbas, täcks, grävs upp, skadas, förändras eller avlägsnas i samband med byggnadsarbeten, måste tillstånd enligt fornminneslagen (Lagen om fornminnen 295/1963 11 §) ansökas. Tillstånd kan beviljas om fornlämningen orsakar oproportionerlig skada i förhållande till dess betydelse. Tillstånd beviljas av Museiverket. Museiverket rekommenderar att andra kulturarvsobjekt behandlas på samma sätt.

Alla inom projektområdet och elöverföringsrutterna inventerade objekt (14 st) samt emot dem riktade sannolika direkta och indirekta konsekvenser bedömdes. Byggandet av vindkraftverk och tillhörande elöverföring bedömdes inte orsaka effekter särskilt långt bort från de faktiska byggplatserna. Direkta effekter inkluderar till exempel påverkan från markbearbetning orsakat av byggandet, medan indirekta effekter inkluderar effekter på upplevelsen av objektet. Indirekta effekter kan sträcka sig längre bort men är mindre betydande i omfattning. Den objektiva betydelsen av effekterna beror på objektets kvalitet samt omfattningen och varaktigheten av förändringen.

Kulturarvsobjekten inom projektområdet är tjärdalar, med undantag för objekt nummer 2 (Markjärvbäcken 2), som är en tjärdal eller kolmil. Objekt 10 (Sågfors) på rutt SVE1a-b är en stenmur. På rutt SVE2 finns en tjärdal, två delar av en stenmur och en källare.

Objekten nummer 1 (Markjärvbäcken 1), 2 (Markjärvbäcken 2) och 3 (Markjärv 1) är närmast, mindre än 100 meter från de nya strukturerna: objekt 1 är nära (ca 90 m) vägen och objekt 2 (ca 60 m) samt objekt 3 nära (ca 90 m) kraftverken. Med hänsyn till objektens karaktär och avstånd till byggplatserna bedöms byggandet av kraftverken inte ha direkta effekter på objekten. Indirekta effekter kan uppstå, till exempel kan upplevelsen av objektet förändras på grund av kraftverken. I placeringen av kraftverken har tagits hänsyn till de arkeologiska objekten inom projektområdet.

De andra arkeologiska objekten inom projektområdet ligger mer än hundra meter från byggområdena. Effekterna på dessa objekt är liknande eller mindre än för de objekt som ligger närmare byggområdena. De största konsekvenserna är relaterade till upplevelsen av objekten och är också mindre betydande eftersom objekten ligger i skogsområden där vindkraftverken inte nödvändigtvis syns på grund av trädens täckande effekt.

Inga betydande konsekvenser bedöms uppstå för elöverföringsrutterna. Eventuella effekter är tillfälliga och tidsmässigt begränsade till byggtiden. Objekt nummer 10 (Sågfors) längs elöverföringsrutt SVE1a-b ligger vid vägen bredvid den potentiella jordkabelrutten. Det är planerat att jordkabeln ska gå på andra sidan vägen vid objektet, vilket innebär att fornlämningen inte rubbas. Objekten 11–14 (Högbacken, Högbacken 2, samt Emasbacken 1 och 2) längs rutt SVE2 ligger alla mindre än 50 meter från kabelrutten. Ingen av dem ligger

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

dock direkt på rutten. Objekten kan lätt undvikas under byggskedet av kabeln. Innan byggnadsarbetena påbörjas kan objekten vid behov markeras i terrängen för att underlätta deras beaktande och undvikande under byggandet. När kabeln är klar förblir upplevelsen av objekten oförändrad eftersom kablarna inte förändrar landskapet förutom den öppna ledningsgatan som hålls fri från träd.

Den landskapspåverkan som byggandet har på det arkeologiska kulturarvet är lokal. Under byggtiden kan tillträde till vissa objekt vara förbjudet av säkerhetsskäl, vilket hindrar upplevelsen av objekten. Under vindparkens driftstid kan kraftverkens drift påverka upplevelsen av de arkeologiska objekten genom att påverka till exempel landskapet och ljudmiljön, särskilt inom projektområdet i omedelbar närhet av kraftverken. Upplevelsen av objekten är dock mycket individuell och driften har inga direkta effekter på själva objekten.

När verksamheten upphör, upphör effekterna. Effekterna under avvecklingen av vindparken är jämförbara med effekterna under byggtiden, vilket innebär att skyddet av fornlämningar måste beaktas under byggtiden.

6.4 Sammanfattning

Inom projektområdet och elöverföringsrutterna finns totalt 14 kulturarvsobjekt. Av dessa upptäcktes fyra under beskrivningsfasen i samband med den arkeologiska inventeringen av det södra elöverföringsalternativet. Alla objekt har klassificerats som andra kulturarvsobjekt.

Det bedöms inte finnas några direkta konsekvenser på kulturarvsobjekten inom projektområdet. De objekt som ligger närmast byggnadsarbetena är tillräckligt långt från byggområdena för att byggandet inte ska påverka objektens bevarande i något av projektalternativen. Upplevelsen av objektet kan dock påverkas om tillträdet till objektet hindras under byggtiden. Dessutom kan vindparkens drift påverka upplevelsen av objekten.

Det bedöms inte finnas några konsekvenser på kulturarvsobjekten från projektets elöverföring, förutom under den korta tid då kabeln byggs. Under denna tid kan tillträdet till objektet vara svårare och upplevelsen av objektet kan vara annorlunda. Om elöverföringsruttens planer ändras när planeringen preciseras, kommer objektens placering att beaktas i planen.

Fornminnen är historiskt och kulturellt värdefulla objekt. Dessutom är de skyddade av lag. Objekten är unika till sin natur eftersom det inte kommer att tillkomma fler. Ingen av de inventerade objekten i området är en fornlämning skyddad av fornminneslagen. Museiverket rekommenderar dock att andra kulturarvsobjekt behandlas på samma sätt som fornlämningar. Därför har objektens känslighet bedömts som hög.

Den långvariga effekten av vindkraftverken under hela deras driftstid kan påverka människors upplevelser av objekten. Det bedöms dock inte finnas några direkta konsekvenser på objekten eftersom de inte ligger i omedelbar närhet av byggnadsområdena. Förändringens omfattning på det arkeologiska kulturarvet i båda projektalternativen har bedömts som måttligt negativ, vilket innebär att effekternas betydelse enligt Imperia-metoden bedöms som måttligt negativ.

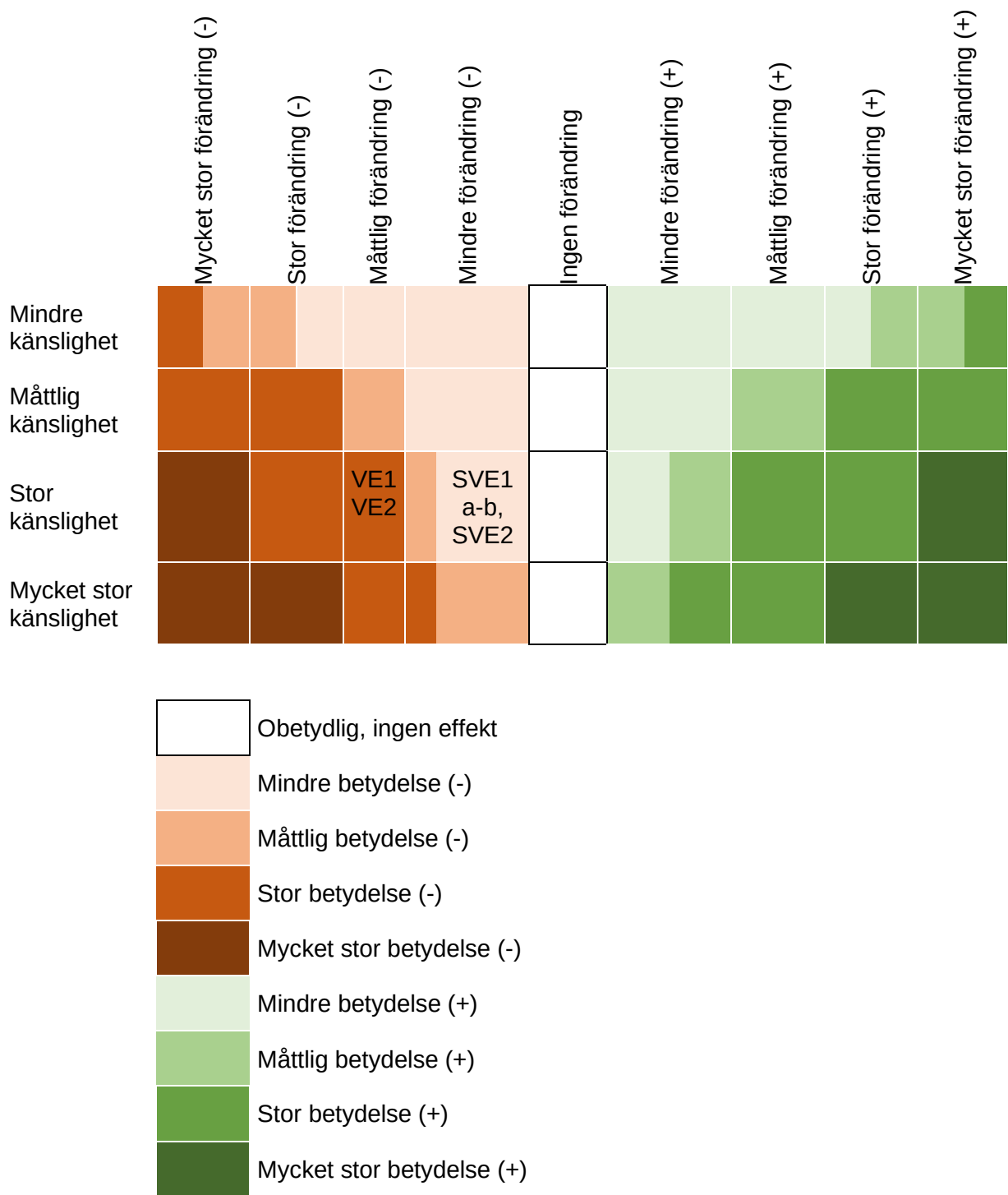
Förändringens omfattning för alla elöverföringsalternativ har bedömts som mindre negativ, vilket innebär att effekternas betydelse bedöms som mindre negativ. Detta beror på att effekterna är kortvariga under byggtiden och att objekten inte ligger direkt på jordkabelrutten

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

och kan undvikas under byggandet. När jordkabeln är klar kan den inte ses i terrängen förutom den trädlösa ledningsgatan.

Tabell 15. Betydelsen av konsekvenserna på det arkeologiska kulturarvet enligt Imperia-metoden.



Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

6.5 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Den huvudsakliga osäkerheten är möjligheten att det finns objekt enligt fornminneslagen inom projektområdet och/eller elöverföringsrutterna som inte har upptäckts vid inventeringarna. Med andra ord beaktades endast kända fornlämningar i bedömningen. Risken för fornlämningar är dock liten, eftersom effekterna av vindkraftsbyggandet är små i vilket fall som helst, som nämnts ovan. Om fornlämningar upptäcks till exempel under byggnadsarbeten, rapporteras de till Museiverket och beaktas vid byggandet.

6.6 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser

I praktiken är åtgärderna för att mildra negativa effekter relaterade till planeringsfasen samt byggnads- och rivningsfasen. Under driftsfasen är effekterna upplevelsebaserade och medel för att inverka på dem är begränsade.

Vid mer detaljerad planering av fundamenten och lyftområdet för kraftverken samt vid planeringen av vägar och elöverföringsrutten bör de arkeologiska objektens placering beaktas, och vindkraftparkens strukturer bör inte placeras på objektens område om möjligt. Fornlämningar och andra kulturarvsobjekt som ligger nära kraftverksplatsen, vägsträckningen eller elöverföringsrutten bör markeras i terrängen och vid behov skyddas under byggtiden för att undvika skador. Enligt den nuvarande placeringsplanen är skyddsavstånden tillräckliga, och objekten påverkas inte av byggandet av vindkraftparken om objektens markering och skydd omhandtas under byggtiden.

Om det är nödvändigt att rubba en fast fornlämning eller om den kan utsättas för åtgärder som är förbjudna enligt fornminneslagen, måste tillstånd för rubbning sökas från Museiverket. Museiverket bedömer separat om tillstånd kan beviljas.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

7 Ljudmiljö

7.1 Inledning och utgångsdata

Med ljudmiljö avses helheten av naturliga ljud samt ljud skapade av människor eller teknologi. Till exempel trafikbrus, havets brus eller forsens dån är bakgrundsljud som lyssnaren vänjer sig vid. Bakgrundsljud uppfattas inte medvetet, men förändringar i dessa ljud kan fånga lyssnarens uppmärksamhet. Buller är ljud som människor upplever som obehagliga eller störande eller som på annat sätt är skadliga för människors hälsa, välbefinnande eller trivsel. Bullrets spridning i miljön är varierande till sin natur och beror på terrängens topografi, väderförhållanden, vindriktning och hastighet samt lufttemperatur på olika höjder. För bullrets hörbarhet är bakgrundsljudets nivå väsentlig.

Vindkraftverkens blad orsakar aerodynamiskt buller när de roterar. Vindkraftverkens karakteristiska ljud, som låter som ett varierande surr, uppstår från bladens aerodynamiska ljud samt när bladet passerar vindkraftverkets torn, vilket gör att bladets ljud reflekteras från tornet och luften som pressas mellan tornet och bladet skapar ett nytt ljud. Vindkraftverkens bullereffekter sträcker sig till områden där bullret från vindkraftverken är hörbart.

Projektets effekter på ljudmiljön bedömdes som en expertbedömning. Bedömningen utfördes av miljöexperten Terhi Porkka (FM miljövetenskap) från Rejlers Finland Oy. För att bedöma bullereffekterna från vindkraftverkens drift utfördes en bullermodellering, baserat på vilken bullrets spridning i projektområdets omgivning kunde bedömas i olika projekialternativ. Modelleringen utfördes av modellören Tiina Aalto (DI maskinteknik, säkerhetsteknik) från Rejlers Finland Oy. Vid modelleringen av vindkraftsbuller följdes Miljöministeriets anvisning om modellering av vindkraftsbuller (2014). Bullermodelleringen utfördes med programvaran WindPRO, som är utvecklad för att bedöma miljöeffekterna av vindkraftverk. Modelleringen utfördes med WindPRO-programvarans DECIBEL-modul med antaganden och utgångsvärden enligt standarden ISO 9613-2. WindPRO-programmet använder en digital tredimensionell terrängmodell och den nordiska industribullermodellen för att modellera bullerspridning. I beräkningsmodellen beaktades terrängens topografi, avståndsdämpning, luftens ljudabsorption, hinder, reflektioner, markens absorptionsförmåga samt väderdata i tredimensionella beräkningar. Bullermodelleringarna utfördes med en vindhastighet på 8 m/s och en drifttid på 100 %.

I modelleringen användes koordinaterna enligt vindkraftverkens placeringsplaner VE1 och VE2. Modelleringen utfördes med kraftverk med en navhöjd på 220 meter. Som utgångspunkt, det vill säga referenskraftverk, användes Nordex N175-vindkraftverk med en nominell effekt på 6,8 MW. I beräkningarna var vindkraftverkets ljudeffektnivå (LWA) 106,9 dB + 2 dB. Denna ljudnivå inkluderar antagandet att kraftverkets blad har en sågtandad bakkant (serrated trailing edge, STE) för att minska ljudnivån. Tillverkarens angivna bullerutsläpps garantivärde för Nordex N175-vindkraftverket är inte enligt standarden IEC TS 61400-14. Därför användes en osäkerhetsmarginal på 2 dB i bullermodelleringen för att göra en konservativ bedömning.

Resultaten av bullermodelleringen illustrerades med bullerspridningskartor som visar de genomsnittliga ljudnivåerna (L_{Aeq}) för projekialternativen. Bullerkartorna visar bullerzoner med genomsnittliga ljudnivåer på 30–45 dB med 5 dB intervall. De genomsnittliga ljudnivåerna jämfördes med gränsvärdena för vindkraftverkens utomhusbullernivåer. Från vindkraftparkens

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

närhet valdes 34 observationspunkter, vars beräknade ljudnivåer har rapporterats bullermodelleringsrapporten i bilaga 7.

Dessutom utfördes en beräkning av lågfrekvent buller enligt Miljöministeriets anvisning om modellering av vindkraftsbuller (2014) som en separat beräkning vid de närmaste bostads- och fritidshusen (34 objekt). Nivåerna av lågfrekvent buller presenteras som numeriska värden och som diagram vid de valda bostads- och fritidshusen. Det lågfrekventa bullret från vindkraftverket (20–200 Hz) modellerades enligt den angivna utgångsbullernivån från den valda turbinens tillverkare. Ljudnivån modellerades för varje tredjedel av oktavbandet. Det lågfrekventa ljudet modellerades för byggnader där ISO 9613-2-modelleringen visade den högsta bullernivån. Byggnadernas ljudisolering beräknades enligt metoden DSO 1284. Ljudnivåerna jämfördes med åtgärdsgränserna i förordningen om bostadshälsa för lågfrekvent buller i utrymmen avsedda att sova i.

I modelleringen modellerades endast bullret från vindparken, eftersom det inte finns några andra betydande ljudkällor i projektområdet förutom trafikbuller. Resultatet av bedömningen är en bedömning av den relativa förändringen i den nuvarande bullernivån orsakad av vindkraftverkens drift. De detaljerade beräkningsmetoderna och modellresultaten presenteras i den separata bullermodelleringsrapporten i bilaga 7.

Buller från byggandet bedömdes verbalt eftersom det antas vara kortvarigt och antas sprida över ett begränsat område. Buller från underhåll av vindkraftverk beaktades inte, eftersom underhållsåtgärder i projektområdet utförs endast cirka två gånger per år och den huvudsakliga bullrande underhållsaktiviteten är fordonstransporter till vindkraftverken.

Som en del av bedömningen av effekterna på människor i avsnitt 8.2 bedömdes hur människor upplever bullret från vindkraftverk i sin livsmiljö. Materialet bestod av litteratur och tidigare utredningar om bullereffekter från vindkraftverk.

7.1.1 Riktvärden för vindkraftsbuller

Riktvärden för buller från vindkraftverk fastställs i förordningen om buller från vindkraftverk (Statsrådets förordning om riktvärden för utomhusbuller från vindkraftverk, 1107/2015) (Tabell 16). Riktvärdena för utomhusbullernivån i vindkraftsbyggande bestäms som A-frekvensvägd medelljudnivå LAeq separat för dag- och nattetid under ett dygn. Det är inte fråga om momentana maximala ljudnivåer. Medelljudnivån (LAeq) utomhus under 15 timmar under dagtid varje dag (kl. 7–22) är avsedd att ligga i linje med det angivna riktvärdet under dagtid. På motsvarande sätt är medelljudnivån (LAeq) under 9 timmar (kl. 22.00–07.00) avsedd att ligga i linje med de angivna riktlinjerna nattetid. (Miljöministeriet 2016b)

Tabell 16. Riktvärden för bullernivåer utomhus från vindkraftverk enligt förordningen om vindkraftsbuller (1107/2015).

	Bullernivån LAeq utomhus dagtid kl. 07.00 till 22.00	Bullernivån LAeq utomhus nattetid från 22–7
Fast bebyggelse	45 dB	40 dB

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Fritidsbebyggelse	45 dB	40 dB
Vårdinrättningar	45 dB	40 dB
Läroanstalter	45 dB	-
Rekreatiomsområden	45 dB	-
Campingplatser	45 dB	40 dB
Nationalparker	40 dB	40 dB

Enligt förordningen om buller från vindkraftverk ska buller inomhus som orsakas av vindkraftverk följa den reglering av inomhusbuller som utfärdats av Social- och hälsovårdsministeriets förvaltningsområde. I förordningen om boendehälsa (Social- och hälsovårdsministeriets förordning om sanitära förhållanden i bostäder och andra vistelseutrymmen samt om kompetenskrav för utomstående sakkunniga 545/2015) fastställs åtgärdsgränsvärden för lågfrekvent buller (Tabell 17). Värdena gäller sådana utrymmen som är avsedda att sova i och de anges som ofrekvensvägda entimmesmedelljudsnivåer per 1/3-oktavband. Åtgärdsgränserna gäller nattetid och värden högre än 5 dB i Tabell 10 är tillåtna under dagtid. Vid jämförelse av mät- eller beräkningsresultat med dessa värden görs inga smalbands- eller impulskorrigeringar av resultaten.

Tabell 17. Åtgärdsgränser för ekvivalentnivån för en timme lågfrekvensbuller inomhus i utrymmen avsedda att sova i, enligt förordningen om sanitära förhållanden i bostäder (545/2015).

Band Hz	20	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Ovägd medelljudnivå Leq, 1 h /dB nattetid från 22–7 h inomhus	74	64	56	49	44	42	40	38	36	34	32

7.2 Nuläge

Det finns för närvarande ingen betydande bullergenererande verksamhet inom projektområdet eller dess närmaste omgivning. Förutom naturljud orsakas ljud inom projektområdet främst av eventuella skogsarbeten, jordbruksarbeten på de få åkrarna inom projektområdet samt bilar som rör sig på områdets vägar. Vägarna inom projektområdet är dock små och oasfalterade, och trafikmängderna i området är ganska små.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

7.3 Konsekvensbedömning

7.3.1 Objektets känslighet

Bedömningen av känsligheten för påverkan inom projektområdet ansågs vara måttlig, eftersom det finns rekreationsområden (Höback-Sarjärven vandringsled, andra stigar och grillplatser i området) i och i omedelbar närhet av projektområdet, men det finns knappt några bostads- eller fritidshus, och inga natur- eller kulturmiljöområden. För elöverföringsrutten SVE1a-b bedömdes känsligheten för påverkan vara måttlig, eftersom det finns viss bebyggelse i närheten av rutten. För elöverföringsrutten SVE2 bedömdes känsligheten för påverkan vara hög, eftersom det finns ganska mycket bebyggelse i närheten av rutten. Kriterierna som användes vid bedömningen av känsligheten presenteras i bilaga 2.

7.3.2 Effekter på ljudmiljön under byggtiden

Buller, det vill säga negativa effekter på ljudmiljön, uppstår under byggfasen av vindkraftparken från byggandet av vindkraftverken, elöverföringsstrukturerna och underhållsvägar. Bygglijuden är jämförbara med vanliga ljud från markbyggnad. Särskilt hörbara ljud är eventuella sprängningsarbeten och andra bergarbeten under fundamentarbetsfasen för vindkraftverk och installationsfasen för jordkablar. Förutom buller från själva byggandet uppstår buller från transporttrafiken under byggtiden både till projektområdet och dess närmaste omgivning. Under byggtiden kommer lyftkranar, markbyggnadsmaskiner och tunga fordon att röra sig i området. En stor del av transporter med tunga fordon relaterade till byggandet är transporter av jordmaterial mellan deras uttagsområden och byggplatserna. Specialtransporterna som krävs för de stora delarna av vindkraftverk som riktas mot projektområdet orsakar inte betydande bullerstörningar längs transportvägen. Varaktigheten av bullereffekterna under byggandet av vindkraftparken är kort i förhållande till parkens drifttid. Dessutom sker byggbullret vanligtvis under dagtid och är mycket lokalt begränsat till projektområdet. De närmaste bostads- och fritidshusen ligger tillräckligt långt från byggplatserna för vindkraftverken för att de inte ska anses utsättas för särskilda bullerstörningar under byggtiden. Byggbullret kan i viss mån påverka områdets rekreationsanvändning, men det är inte särskilt rekommenderat att röra sig nära byggområdet under byggtiden av säkerhetsskäl.

Effekterna på ljudmiljön under rivningen av vindkraftparken är liknande som effekterna under byggfasen. När rivningen är klar återgår områdets ljudlandskap till det tillstånd det var i innan vindkraftparken byggdes.

7.3.3 Effekter på ljudmiljön under drifttiden

7.3.3.1 Konsekvenser av projekialternativ VE1

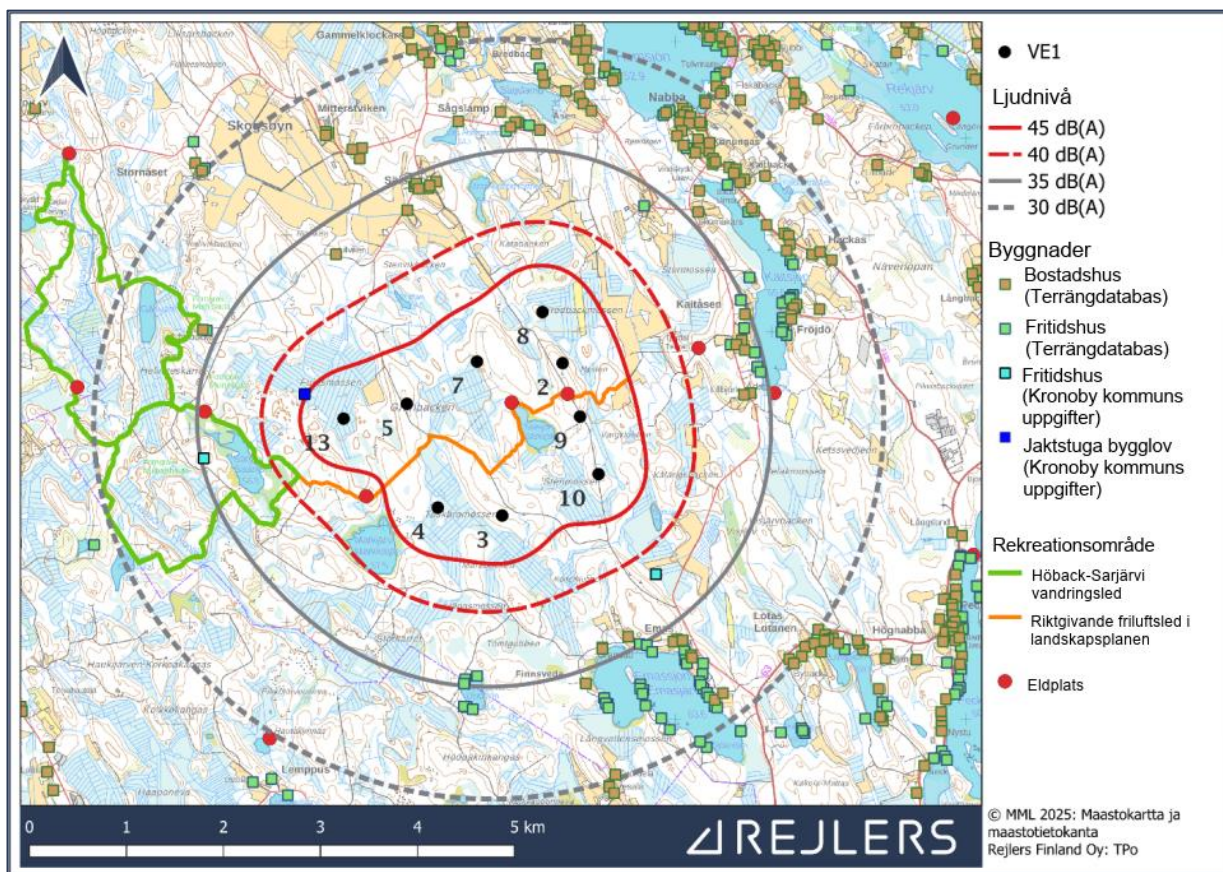
Följande bild visar de utomhusbullernivåer som orsakas av projekialternativ VE1 (Figur 72). Bullret från vindkraftverken överstiger inte riktvärdet på 40 dB för utomhusbullernivåer enligt statsrådets förordning (1107/2015) vid något bostads- eller fritidshus. Den högsta ljudnivån vid

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

de närmaste bostads- och fritidshusen var 37,7 dB. Dessutom är ljudnivån vid platsen där bygglov har beviljats för ett fritidshus 39,3 dB. Det finns inga andra byggnader i närheten av denna plats. I omedelbar närhet av vindkraftverken är ljudnivån över 45 dB(A), vilket överstiger riktvärdet för utomhusbullernivåer på rekreationsområden enligt statsrådets förordning (1107/2015). Inom området där riktvärdet på 45 dB(A) överskrids finns tre eldplatser och en vägledande friluftsled som anges i landskapsplanen, och dessutom finns en bygglovsplats för en jaktstuga precis vid områdets kant. Inom detta område kan bullret från vindkraftverken påverka områdets rekreationsanvändning. Genom att genomföra projektet förändras det tystare ljudlandskapet som huvudsakligen består av naturljud till att även innehålla vindkraftverkens surrande ljud.

Även om riktvärdena för utomhusbullernivåer vid bostads- och fritidshus i omgivningen inte överskrids, är det möjligt att bullret från vindkraftverken tidvis kan höras och skiljas från områdets nuvarande bakgrundsljud. Projektet förändrar tidvis ljudlandskapet i ett område med låg bakgrundsbullernivå. Även bullernivåer som är lägre än riktvärdena kan i vissa situationer upplevas som störande. Upplevelsen av buller som störande är individuell och beror förutom på ljudnivån även på andra faktorer, såsom vindkraftverkens synlighet i landskapet, förväntningar på områdets ljudlandskap och lyssnarens förväntningar på vindkraft.



Figur 72. Bullermodellering för projekialternativ VE1 (Rejlers Finland Oy).

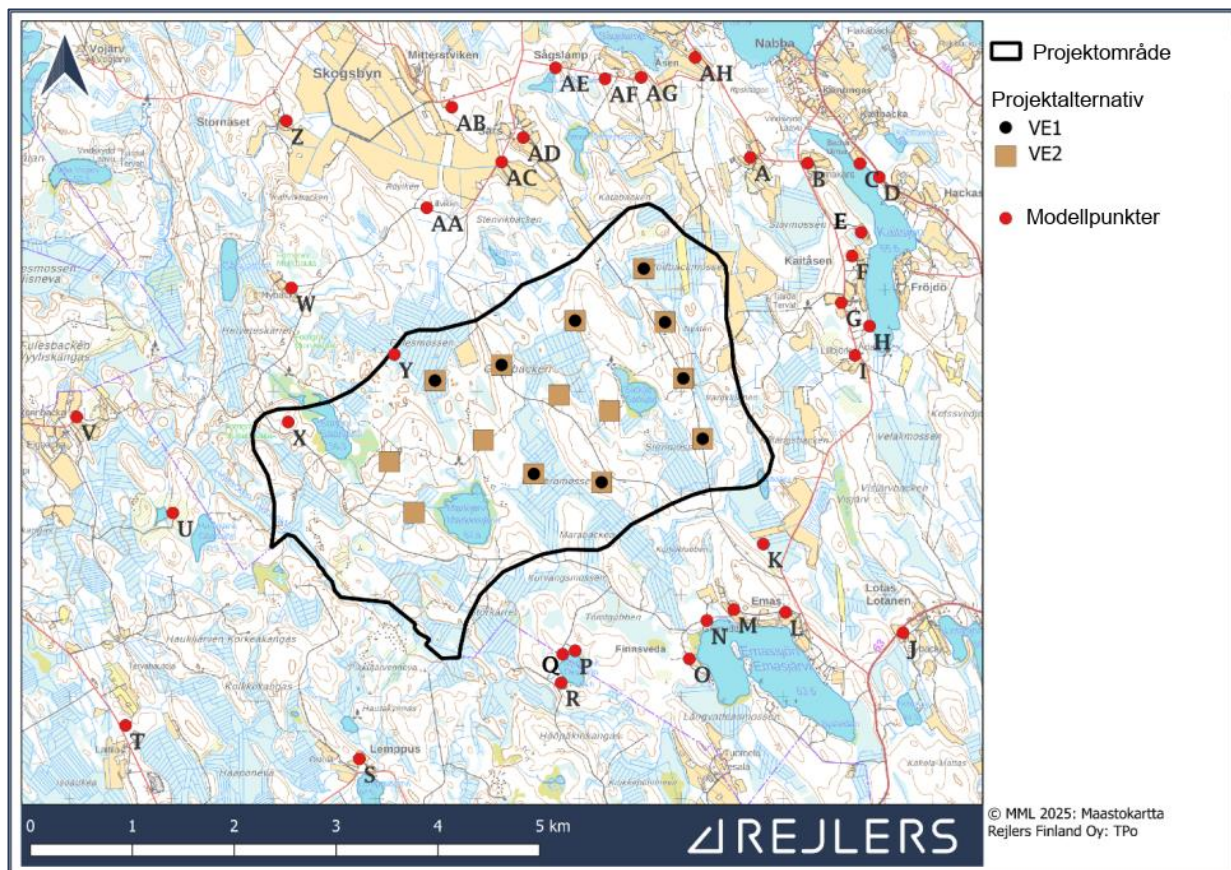
Beräkningen av lågfrekvent inomhusbuller utfördes för de närmaste bostads- och fritidshusen som ligger på olika platser inom projektområdet. De 34 objekt som beräkningen utfördes för visas i följande bild (Figur 73). Åtgärdsgränsvärdena för lågfrekvent buller i

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

bostadshälsoförförordningen (545/2015) för utrymmen avsedda att sova i överskrids inte vid något av de objekt som ingick i beräkningen, och därmed inte heller vid andra byggnader som ligger längre bort. Beräkningsresultaten för alla modellpunkter presenteras i bullermodelleringsrapporten i bilaga 7.

De förändringar i ljudmiljön som orsakas av projekialternativ VE1 bedöms totalt sett som mindre negativa, eftersom riktvärdena för vindkraftsbuller endast överskrids för rekreatiomsområden och riktvärdena och åtgärdsgränserna för bostads- och fritidshus inte överskrids.



Figur 73. Modellpunkter, där beräkning av lågfrekvent inomhusbuller genomfördes.

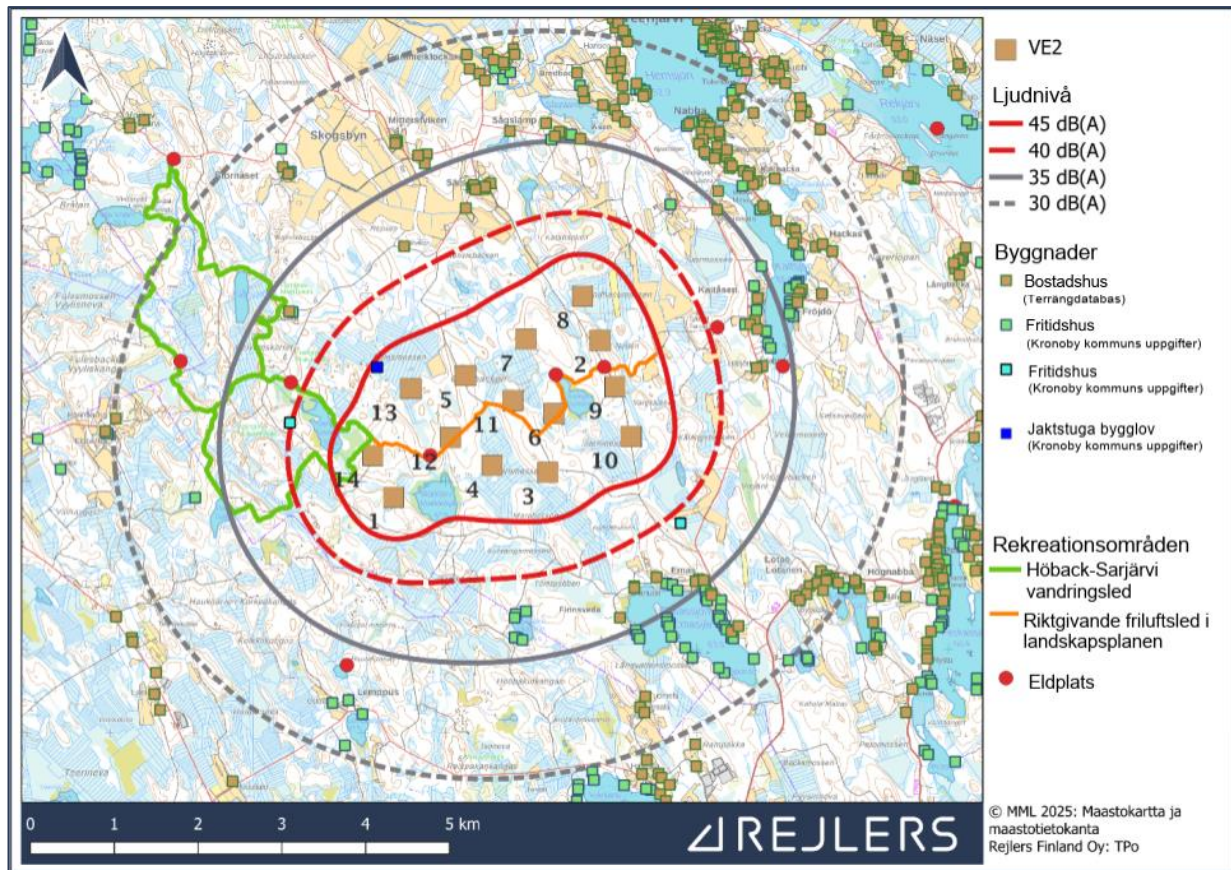
7.3.3.2 Konsekvenser av projekialternativ VE2

Följande bild visar de utomhusbullernivåer som orsakas av projekialternativ VE2 (Figur 74). Bullret från vindkraftverken överstiger inte riktvärdet på 40 dB för utomhusbullernivåer enligt statsrådets förordning (1107/2015) vid något bostads- eller fritidshus. Enligt uppgifter från Kronoby kommun ligger ett fritidshus väster om Sarjärv precis vid gränsen för bullerområdet på 40 dB(A). Vid denna byggnad är det i princip möjligt att riktvärdet på 40 dB(A) överskrids på grund av osäkerheter i modelleringen. Den högsta ljudnivån vid de närmaste bostads- och fritidshusen var 39,9 dB(A). I omedelbar närhet av vindkraftverken är ljudnivån över 45 dB(A), vilket överstiger riktvärdet för utomhusbullernivåer på rekreatiomsområden enligt statsrådets förordning (1107/2015). Inom området där riktvärdet på 45 dB(A) överskrids finns tre eldplatser, en vägledande friluftsled som anges i landskapsplanen, en del av vandringsleden

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Höback-Sarjärvi och en bygglovsplats för en jaktstuga. Inom detta område kan bullret från vindkraftverken påverka områdets rekreationsanvändning. Genom att genomföra projektet förändras det tystare ljudlandskapet som huvudsakligen består av naturljud till att även innehålla vindkraftverkens surrande ljud.



Figur 74. Bullermodellering för projekialternativ VE2 (Rejlers Finland Oy).

Beräkningen av lågfrekvent inomhusbuller utfördes för projekialternativ VE2 för samma objekt som för projekialternativ VE1 (Figur 73). Åtgärdsgränsvärdena för lågfrekvent buller i bostadshälsoförfordningen (545/2015) för utrymmen avsedda att sova i överskrids inte vid något av de objekt som ingick i beräkningen, och därmed inte heller vid andra byggnader som ligger längre bort. Beräkningsresultaten för alla modellpunkter presenteras i bullermodelleringssrapporten i bilaga 7.

De förändringar i ljudmiljön som orsakas av projekialternativ VE2 bedöms totalt sett som måttligt negativa, eftersom riktvärdena för vindkraftsbuller i detta alternativ överskrids för rekreatiomsområden på ett större område än i alternativ VE1 och dessutom ligger ett fritidshus precis vid gränsen för bullerområdet enligt riktvärdet.

7.3.4 Elöverföringens konsekvenser

Bullereffekten från elöverföring som utförs med jordkabel koncentreras till kabelns byggtid, och kabeln producerar inget buller i sin omgivning när den är färdig. Byggrelaterat buller består av ljud från arbetsmaskiner och byggaktiviteter. Bullereffekten vid en enskild punkt

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

längs kabelrutten är mycket kortvarig eftersom byggarbetsplatsen ständigt flyttas framåt längs ledningsrutten. Eftersom elöverföring med jordkabel inte producerar ljud när den är färdig, kan det konstateras att elöverföringen inte orsakar någon förändring i områdets ljudmiljö.

7.4 Sammanfattning

Projektets byggrelaterade effekt på ljudmiljön är tillfällig och sträcker sig endast till projektets närmaste omgivning. I projektalternativ VE1 överstiger inte bullret från vindkraftverken riktvärdet för utomhusbullernivåer enligt statsrådets förordning vid något bostads- eller fritidshus, och i projektalternativ VE2 ligger ett fritidshus mycket nära gränsen för bullerområdet enligt riktvärdet. Lågfrekvent inomhusbuller överskrider inte åtgärdsgränsvärdet i bostadshälsöförordningen vid de närmaste bostads- och fritidshusen i något av projektalternativen. I närheten av vindkraftverken överskrider riktvärdet för utomhusbullernivåer på rekreationsområden enligt statsrådets förordning, vilket kan påverka områdets rekreationsanvändning. Förändringens omfattning på ljudmiljön bedömdes som mindre negativ för projektalternativ VE1 och måttligt negativ för projektalternativ VE2. Med en måttlig känslighet för objektet bedöms effekternas betydelse enligt Imperia-metoden som mindre negativ för projektalternativ VE1 och måttligt negativ för projektalternativ VE2 (Tabell 18). Elöverföring med jordkabel producerar inget ljud när den är färdig, så ingen av elöverföringsalternativen orsakar någon förändring i ljudmiljön.

Tabell 18. Konsekvensernas betydelse på ljudmiljön bedömd enligt IMPERIA-metoden.

	Mycket stor förändring (-)	Stor förändring (-)	Måttlig förändring (-)	Mindre förändring (-)	Ingen förändring	Mindre förändring (+)	Måttlig förändring (+)	Stor förändring (+)	Mycket stor förändring (+)
Mindre känslighet									
Måttlig känslighet			VE2	VE1	SVE1 a-b				
Stor känslighet					SVE2				
Mycket stor känslighet									

Obetydlig, ingen effekt

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

	Mindre betydelse (-)
	Måttlig betydelse (-)
	Stor betydelse (-)
	Mycket stor betydelse (-)
	Mindre betydelse (+)
	Måttlig betydelse (+)
	Stor betydelse (+)
	Mycket stor betydelse (+)

7.5 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Modelleringen har utförts med hjälp av Nordex N175-vindkraftverk med en nominell effekt på 6,8 MW. Projektet avser att använda kraftverk med en enhetseffekt på 6–10 MW.

Modelleringen har utförts enligt försiktighetsprincipen (100 % drifttid, 2 dB osäkerhetsmarginal). Det är möjligt att ljudet från bullret från 10 MW kraftverk sträcker sig längre än bullret från 6,8 MW kraftverk, men om man skulle använda en drifttid närmare verkligheten (till exempel 90 %) skulle bullret inte nödvändigtvis sträcka sig längre än vad modelleringens resultat nu visar. Om kraftverk med en effekt över 6,8 MW blir tillgängliga och projektet beslutar att använda dem, kan bullermodelleringen vid behov utföras igen i den fortsatta planeringen för att få mer exakta modellresultat.

Osäkerhetsfaktorerna i bullermodelleringen är relaterade till noggrannheten i planeringsfasen och väderförhållandenas påverkan på bullrets uppkomst och spridning. Om den slutliga placeringen av kraftverken, kraftverkstypen eller bullerutsläppets storlek avviker från det som användes i modelleringen, kommer en ny modellering av bullerspridningen att utföras i den fortsatta planeringen och effekterna och behovet av att lindra bullereffekterna kommer att granskas igen.

Väderförhållandena orsakar osäkerhet i bullermodelleringens resultat, men alla osäkerheter har beaktats i beräkningen genom att använda parametrar som är inställda för att ge den högsta bullernivån. Därför är det mer sannolikt att bullernivån understiger beräkningsresultatet än att den överstiger det. Mätningar har visat att de modellerade bullernivåerna motsvarar de uppmätta bullernivåerna väl. Det är dock möjligt att den faktiska bullernivån överstiger de resultat som erhållits i modelleringen under vissa väderförhållanden. Det är dock osannolikt att den genomsnittliga ljudnivån under hela dagen eller natten skulle överstiga den modellerade bullernivån.

När man granskar modelleringens resultat bör man notera att de beskrivna bullernivåerna inte förekommer samtidigt över hela vindkraftparken. Modelleringens resultat motsvarar huvudsakligen situationen där vindriktningen är direkt från vindkraftverket mot

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

observationspunkten. Bullernivåernas uppkomst i terrängen beror därför mycket på vindförhållandena, och i verkligheten är bullernivån under en stor del av tiden lägre än vad modellresultaten visar.

Vad gäller lågfrekvent inomhusbuller skapas osäkerhet av det faktum att byggnaders ljudisolering kan variera avsevärt vid låga frekvenser. Dessutom påverkas ljudnivån inomhus avsevärt av rummets storlek och inredningsmaterial.

7.6 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser

Bullerstörningar under byggandet av vindkraftparken kan minskas genom noggrann planering av byggarbetena och genom att använda arbetsmaskiner och metoder som producerar mindre buller. Bullerstörningar på fåglar och djur kan minskas under byggtiden genom att utföra de mest bullrande arbetsmomenten utanför häcknings- och fortplantningstiderna.

De mest effektiva åtgärderna för att minska bullerstörningar under drifttiden för vindkraftparken är noggrant val av kraftverkens placering och val av lämplig kraftverkstyp. Det finns skillnader i utgångsbullernivåerna för olika kraftverkstyper från olika tillverkare, och olika bladlösningar på kraftverken påverkar kraftverkets bullernivå. Till exempel minskar sågtandade kanter i bladen ljudnivån. Kraftverket kan också vid behov ställas in att köra i bulleroptimeringsläge, där till exempel rotorhastigheten begränsas vid kraftiga vindbyar. Bulleroptimering begränsar kraftverkets bullerproduktion.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

8 Människors levnadsförhållanden och hälsa

8.1 Konsekvenser för ljus- och skuggförhållanden

8.1.1 Inledning och utgångsdata

När vädret är soligt skapar vindkraftverkens blad rörliga skuggor när de roterar. Vid en enskild observationspunkt upplevs detta som en snabb växling mellan ljus och skugga, flimmer. Förutom solsken påverkas flimmer av solens riktning och höjd, vindens riktning och observationspunktens avstånd till vindkraftverket. Flimmereffekten sträcker sig så långt som vindkraftverkens skuggor når. Som längst kan flimmer sträcka sig 1–3 kilometer från vindkraftverken.

Projektets effekter på ljus- och skuggförhållanden bedömdes som en expertbedömning baserad på modellering. Modelleringen och bedömningen av effekterna utfördes av modellören Tiina Aalto (DI maskinteknik, säkerhetsteknik) från Rejlers Finland Oy. Med hjälp av Shadow-modulen i WindPRO-programmet undersöktes framkomstfrekvensen av flimmereffekten och de områden som påverkas av flimmer i olika projekteralternativ. I modelleringen användes koordinaterna enligt vindkraftverkens placeringsplaner VE1 och VE2. Modelleringen utfördes med kraftverk med en navhöjd på 220 meter och en rotordiameter på 200 meter. Terrängmodellen som användes i modelleringen skapades från höjddata i Lantmäteriverkets terrängdatabas.

I beräkningarna beaktades områdets vind- och solskensdata. Som solskensdata användes de närmaste meteorologiska observationsdata som mätts och finns tillgängliga från Meteorologiska institutet. Som vindriktning- och hastighetsfördelning i beräkningarna användes vinddata baserad på EMD WRF Europe (ERA5). Beräkningen utfördes enligt så kallade real case-förhållanden, det vill säga i modelleringen beaktades solens position i horisonten vid olika tider på dygnet och året, molnighet per månad (hur mycket solen skiner när den är över horisonten) och vindkraftverkens beräknade årliga drifttid. Vindkraftverkens årliga drifttid antogs konservativt vara 100 %, eftersom vissa resultat låg nära det valda riktvärdet. I beräkningarna beaktades skuggor om solen var mer än 3 grader över horisonten och en skugga definierades som en situation där bladet täckte minst 20 % av solen. I skuggmodelleringen beaktades terrängens höjdskillnader.

Modelleringen utfördes för två olika beräkningssituationer, varav den ena beaktade skogstäckning och den andra inte. I skuggmodelleringen baserades skogshöjdsdata på resultaten från Naturresursinstitutets nationella skogsinventering 2021. Eftersom skogstäckningen kommer att variera under vindkraftsprojektets livscykel, jämförs resultaten huvudsakligen med situationen där skogstäckningen inte beaktas. Modelleringens resultat illustrerades med spridningskartor som visar skuggornas varaktighet i timmar per år för de olika projekteralternativen. De detaljerade beräkningsmetoderna och använda värdena samt modellresultaten presenteras i den separata flimmermodelleringens rapport i bilaga 8.

Baserat på modelleringen gjordes en expertbedömning av skuggornas betydelse och den eventuella olägenhet som skuggorna kan orsaka. I bedömningen beaktades känsliga objekt inom påverkansområdet, det vill säga fast bebyggelse och fritidshus. Vid de närmaste

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

objekten undersöktes i flimmermodelleringen vid vilken tid på året och dygnet skuggningen sker. Den faktiska uppkomsten av flimmer i området bedömdes också med hänsyn till skogens flimmerreducerande effekt.

I Finland finns inga myndighetsbestämda riktvärden för varaktigheten av flimmer. I Miljöministeriets anvisning Planering av vindkraftsutbyggnad (Miljöministeriet 2016b) rekommenderas att använda andra länders rekommendationer för att begränsa flimmer. I Tyskland är rekommendationen för flimrets varaktighet högst åtta timmar flimmer per år och högst 30 minuter per dag. I Sverige hänvisas till de tyska riktvärdena. I Danmark är riktvärdet tio timmar flimmer per år. Resultaten jämfördes med de tyska riktvärdena.

Förutom flimmer påverkar även vindkraftverkens flyghinderljus ljusförhållandena i området. Förändringen i landskapsbilden som orsakas av flyghinderljusen har bedömts som en del av bedömningen av landskapseffekter i avsnitt 5.

8.1.2 Nuläge

Det finns för närvarande inga verksamheter som orsakar flimmer inom projektområdet eller dess närmaste omgivning. Projektområdet och dess närmaste omgivning används huvudsakligen för skogsbruk.

8.1.3 Konsekvensbedömning

8.1.3.1 Objektets känslighet

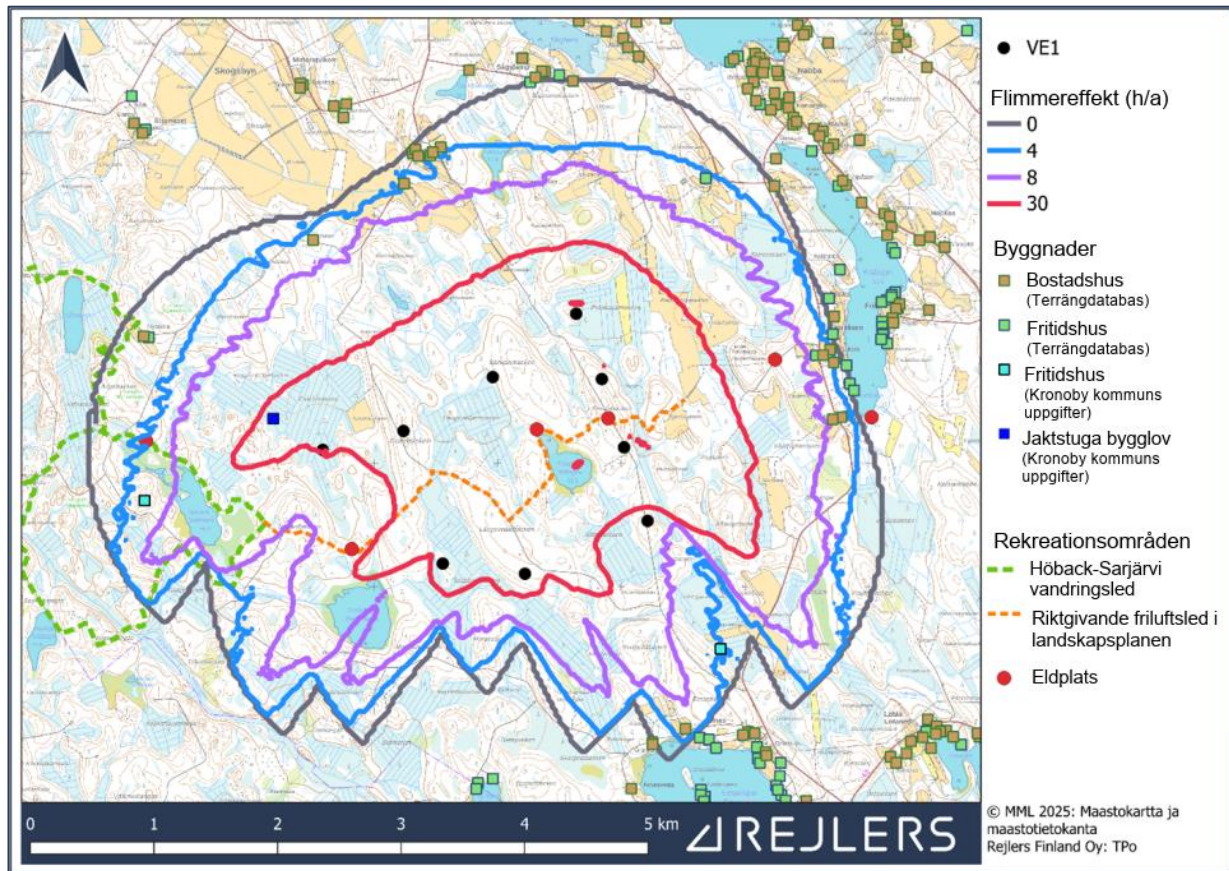
Objektets känslighet bedömdes som måttlig eftersom det finns rekreatiomsområden (Höback-Sarjärvi vandringsled, andra stigar i området samt eldplatser) inom projektområdet och dess omedelbara närhet, men det finns knappt några bostads- eller fritidshus, och inga naturskydds- eller kulturmiljöobjekt. Kriterierna som användes för att bedöma känsligheten presenteras i bilaga 2.

8.1.3.2 Konsekvenser av projektalternativ VE1

Flimret från vindkraftverken överstiger inte riktvärdet på 8 h/år vid något bostads- eller fritidshus. På Höback-Sarjärvi vandringsled som går genom projektområdet överstiger flimmermängden på vissa ställen 8 h/år. Inom området där riktvärdet på 30 h/år överskrids finns eldplatser och en vägledande friluftsled som anges i landskapsplanen, och dessutom finns en bygglovsplats för en jaktstuga precis vid områdets kant. Inom detta område kan flimret från vindkraftverken påverka områdets rekreatiomsanvändning. Via genomföring av projektet kommer flimmer från vindkraftverken att vara synligt i området beroende på årstid.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



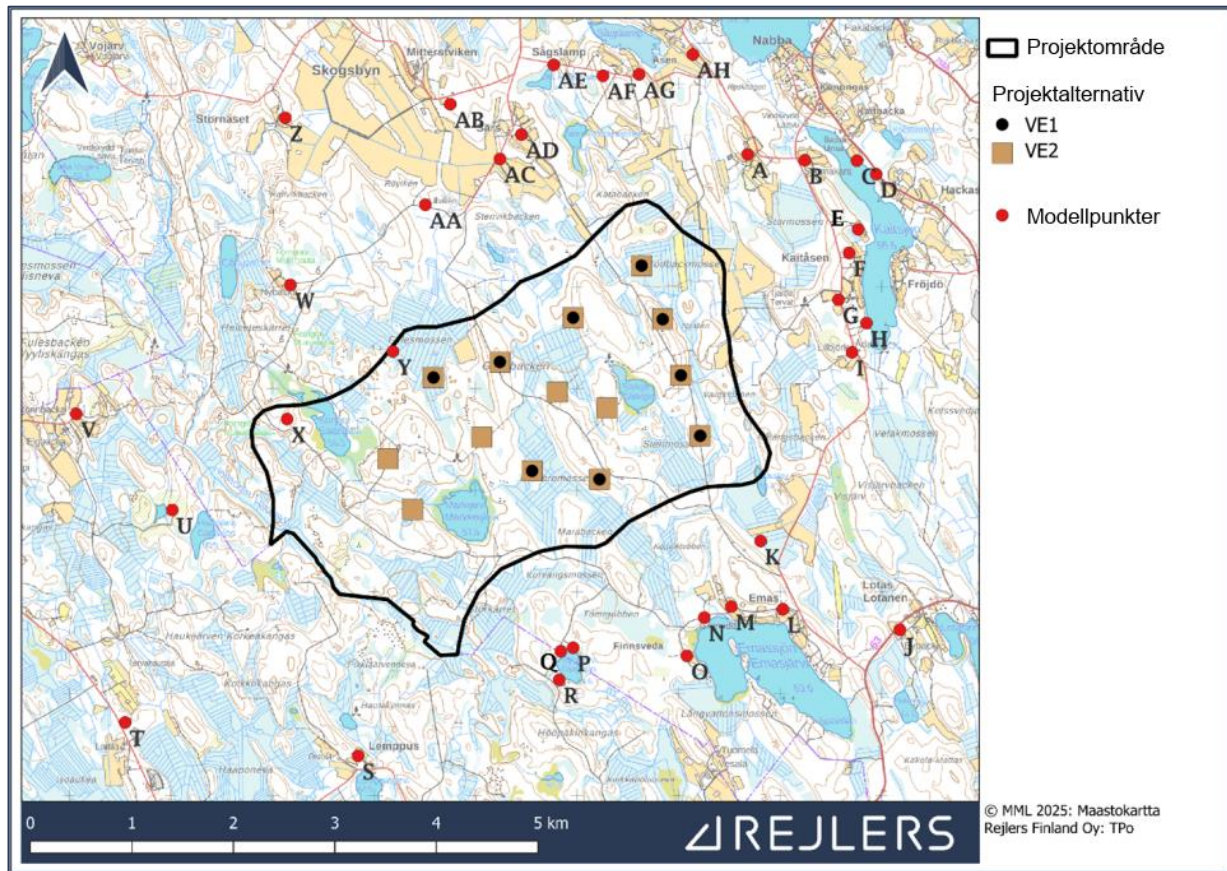
Figur 75. Flimmermodellering för projekialternativ VE1 (Rejlers Finland Oy).

Även flimmermängder som är mindre än riktvärdena kan i vissa situationer upplevas som störande. Upplevelsen av flimmer som störande är individuell och beror förutom på mängden flimmer även på andra faktorer, såsom vindkraftverkens synlighet i landskapet, förväntningar på områdets landskap och åskådarens förväntningar på vindkraft. Projektområdet omges av skog, vilket begränsar flimrets synlighet. I flimmermodelleringens rapport i bilaga 8 presenteras dessutom resultat för flimmer beräknat med en modell som tar hänsyn till skogens påverkan. Skogstäckningen förändras under vindkraftverkens livscykel när avverkningar utförs i ekonomiskogar och när plantor och unga skogar växer sig högre. Därför kommer även skogens påverkan på flimrets uppkomst att förändras över åren, och flimrets påverkan på områdets trivsel bedöms utan att beakta skogens påverkan.

Flimmerberäkningen utfördes för de närmaste bostads- och fritidshusen som ligger på olika platser inom projektområdet. De 34 objekt som beräkningen utfördes för visas i följande bild (Figur 76). Objektet är desamma som i bullermodelleringen som utfördes i samband med MKB:n. Beräkningsresultaten för alla modellpunkter presenteras i flimmermodelleringens rapport i bilaga 8.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 76. Modelleringspunkter för flimmereffekter (Rejlers Finland Oy).

Av följande tabell framgår att flimmar kan observeras vid en fritidsbyggnad (objekt X) i upp till 6 timmar och 46 minuter per år enligt modelleringen (Tabell 19). Tidpunkten för flimmar under året och dygnet beror på objektets läge i förhållande till vindkraftverken. För de flesta av de undersökta objekten inträffar de största flimmareffekterna på våren och hösten under morgon- och kvällssol. I flimmermodelleringens rapport i bilaga 8 beskrivs tidpunkten för flimmar för varje objekt. Vid andra bostads- och fritidshus är mängden flimmar mindre.

Tabell 19. Resultat av flimmermodelleringen (timmar per år) för projekialternativ VE1 vid objekt där flimmer från vindkraftverk kan observeras. Resultaten beaktar inte skogens påverkan.

Bokstav på kartan	Objekt	Flimmar (h/a)
A	Fritidshus	5:08
G	Fritidshus	4:57
I	Bostadsbyggnad	5:04

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

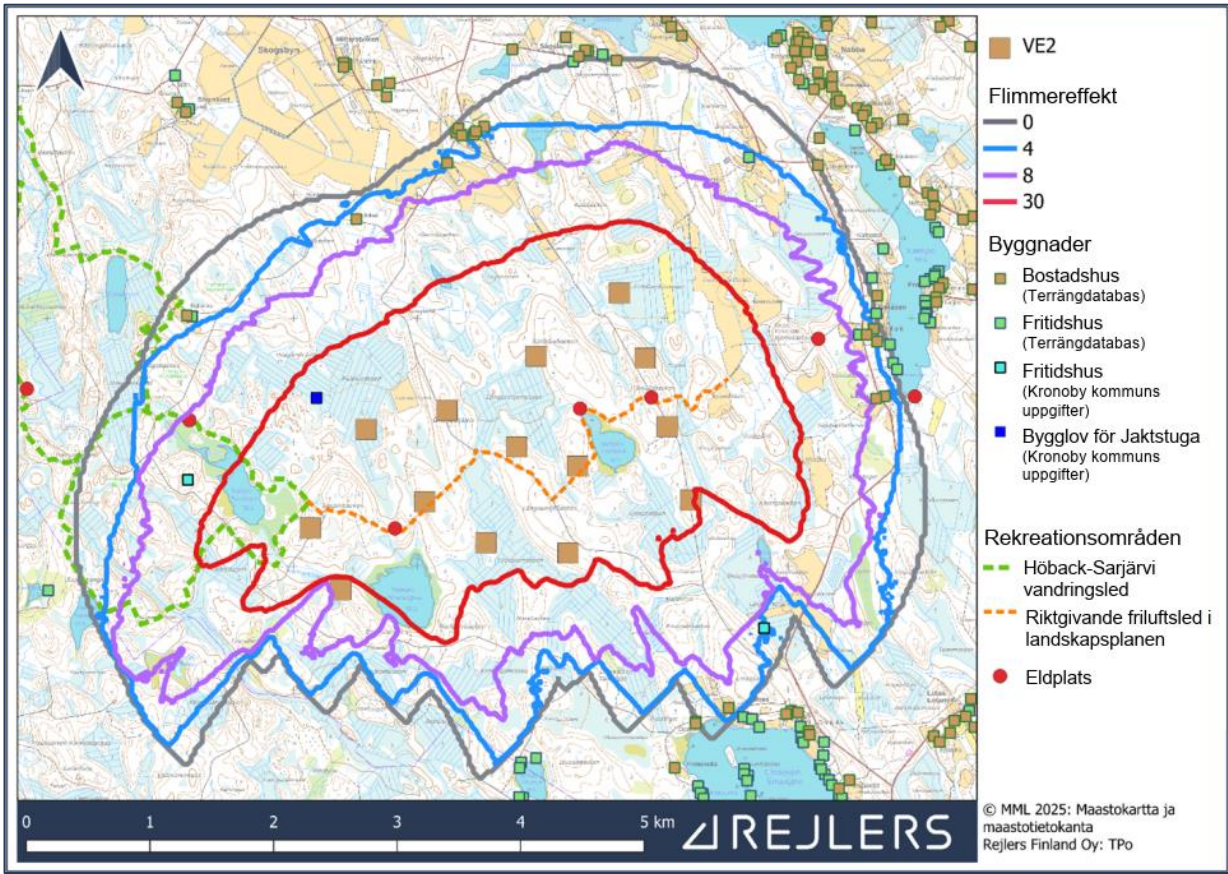
Winda Energy Oy

K	Bygglov för fritidshus	3:55
M	Bostadsbyggnad	6:07
W	Fritidshus	2:28
X	Fritidshus	5:25
Y	Bygglov för jaktstuga	47:51
AA	Bostadsbyggnad	6:46
AC	Bostadsbyggnad	4:30
AD	Bostadsbyggnad	4:06
AG	Bostadsbyggnad	2:15

De förändringar i ljus- och skuggförhållanden som orsakas av projekterativ VE1 bedöms totalt sett som mindre negativa, eftersom de valda riktvärdena överskrider delvis för rekreationsområden och det inte förekommer flimmer över 8 timmar per år vid bostads- och fritidshus. Vid rekreationsområden kan flimmer förekomma över 8 h/år.

8.1.3.3 Konsekvenser av projekterativ VE2

Flimret från vindkraftverken överstiger riktvärdet på 8 h/år vid ett fritidshus i den västra delen av projektområdet väster om Sarjärv. På Höback-Sarjärvi vandringsled som går genom projektområdet överstiger flimmermängden på vissa ställen 30 h/år. Inom området där riktvärdet på 30 h/år överskrider finns eldplatser och en vägledande friluftsled som anges i landskapsplanen, och dessutom finns en bygglovsplats för en jaktstuga precis vid områdets kant. Inom detta område kan flimret från vindkraftverken påverka områdets rekreationsanvändning. Via genomföring av projektet kommer flimmer från vindkraftverken att vara synligt i området beroende på årstid.



Figur 77. Flimmermodellering för projekialternativ VE2 (Rejlers Finland Oy).

I flimmermodelleringen för projekialternativ VE2 användes samma modellpunkter som i projekialternativ VE1 (Figur 76). Av följande tabell framgår att flimmer kan observeras vid ett fritidshus (objekt X) i upp till 14 timmar och 53 minuter per år enligt modelleringen (Tabell 20). Vid detta objekt inträffar flimmer på våren och hösten under morgonsol. Vid andra bostads- och fritidshus är mängden flimmer mindre än 8 timmar per år. Tidpunkten för flimmer under året och dygnet beror på objektets läge i förhållande till vindkraftverken. För de flesta av de undersökta objekten inträffar de största flimmereffekterna på våren och hösten under morgon- och kvällssol. I flimmermodelleringens rapport i bilaga 8 beskrivs tidpunkten för flimmer för varje objekt. I flimmermodelleringens rapport i bilaga 8 presenteras dessutom resultat för flimmer beräknat med en modell som tar hänsyn till skogens påverkan.

Tabell 20. Resultat av flimmermodelleringen (timmar per år) för projekialternativ VE2 vid objekt där flimmer från vindkraftverk kan observeras. Resultaten beaktar inte skogens påverkan.

Kirjain kartalla	Kohde	Välkettä (h/a)
A	Fritidshus	5:08
G	Fritidshus	4:57

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

I	Bostadsbyggnad	5:04
K	Bygglov för fritidshus	3:54
M	Bostadsbyggnad	6:08
W	Fritidshus	2:28
X	Fritidshus	14:53
Y	Bygglov för jaktstuga	63:23
AA	Bostadsbyggnad	6:46
AC	Bostadsbyggnad	4:30
AD	Bostadsbyggnad	4:06
AG	Bostadsbyggnad	2:15

De förändringar i ljus- och skuggförhållanden som orsakas av projekialternativ VE2 bedöms totalt sett som måttligt negativa, eftersom de valda riktvärdena överskrider för rekreatiionsområden. Vid rekreatiionsområden kan flimmer förekomma över 30 h/år. Dessutom kan flimmer observeras vid ett fritidshus i upp till nästan 15 timmar per år. Jämfört med alternativ VE1 är effekterna på rekreatiionsområden mer betydande.

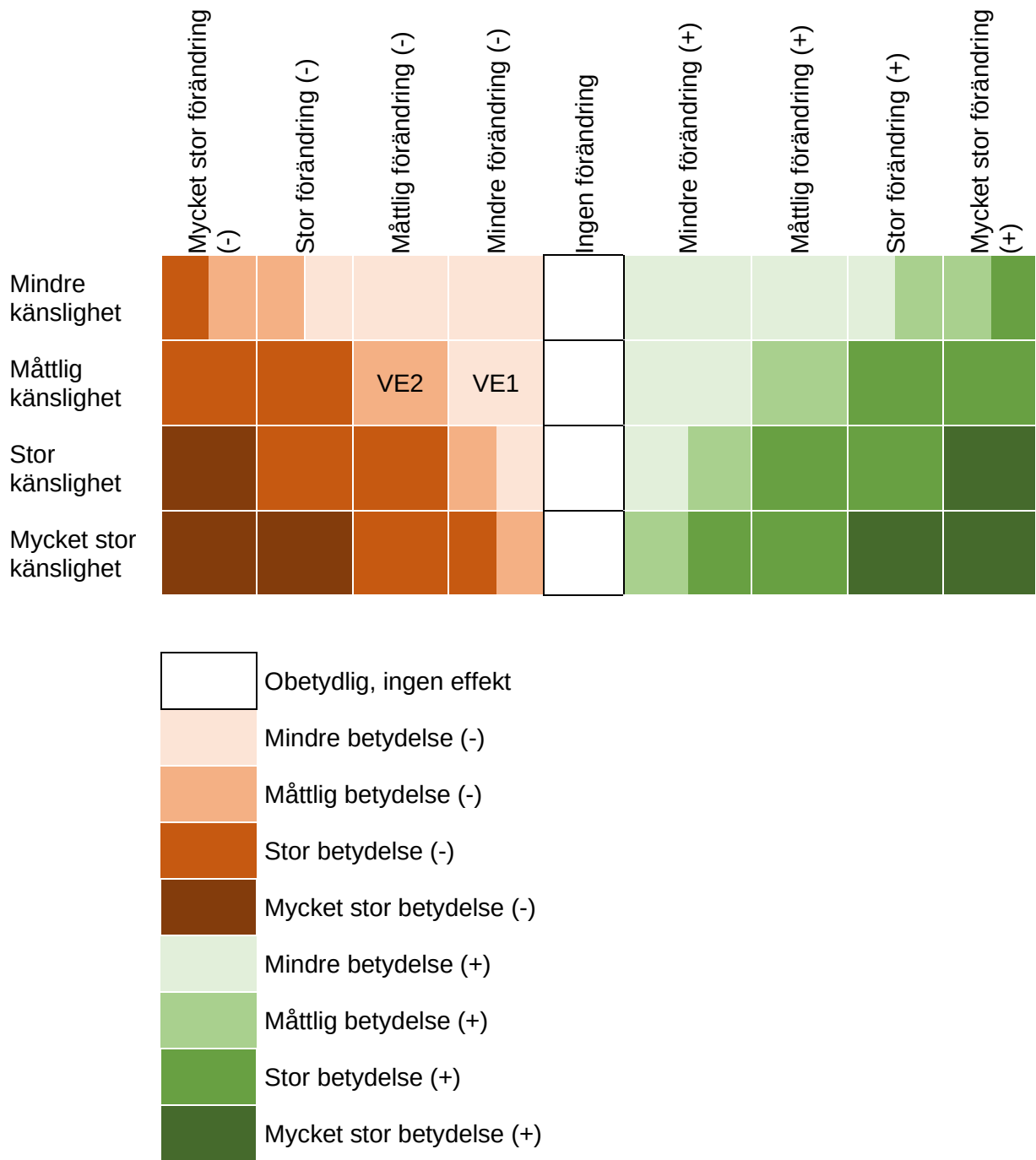
8.1.4 Sammanfattning

Flimmer från vindkraftverk i närheten kan påverka området rekreatiionsanvändning. I alternativ VE1 överstiger mängden flimmer inte riktvärdet på 8 h/år som används i Tyskland och Sverige vid bostads- eller fritidshus. I alternativ VE2 är flimmer nästan 15 h/år vid ett fritidshus. Förändringens omfattning på ljus- och skuggförhållanden bedömdes som mindre negativ för projekialternativ VE1 och måttligt negativ för projekialternativ VE2. Med en måttlig känslighet för objektet bedöms effekternas betydelse enligt Imperia-metoden som liten negativ för projekialternativ VE1 och måttligt negativ för projekialternativ VE2 (Tabell 21).

Tabell 21. Betydelsen av konsekvenserna för miljön enligt Imperia-metoden.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



8.1.5 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

I Finland finns inga myndighetsbestämda riktvärden för varaktigheten av flimmer, och det finns ingen enhetlig metod för att modellera flimmer. Modelleringen strävades till att göras konservativt, men ändå med hänsyn till den faktiska situationen i området.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Osäkerhetsfaktorerna i modelleringen är relaterade till noggrannheten i planeringsfasen. Om projektet beslutar att använda ett kraftverk vars rotordiameter eller navhöjd skiljer sig från de mått som användes i modelleringen, kan omfattningen av den resulterande flimmereffekten förändras. Om den slutliga placeringen av kraftverken eller kraftverkstypen avviker från det som användes i modelleringen, kan en ny modellering av flimmerspridningen utföras i den fortsatta planeringen och flimmereffekterna granskas på nytt. Även väderförhållanden och solskenstimmar orsakar viss osäkerhet. Modelleringen beskriver mängden flimmer som uppstår under ett typiskt år. Det finns dock variationer mellan åren, och mängden flimmer vid observationspunkterna kan därför variera mellan olika år. Om den molnfria tiden ökar mer än vad som antagits i beräkningarna, kommer även skuggornas påverkansområden att utvidgas. På motsvarande sätt, om den molniga tiden ökar, minskar även skuggeffekterna.

När man granskar modelleringens resultat bör man notera att de beskrivna flimmernivåerna inte förekommer samtidigt över hela vindkraftsparken. Mängden flimmer beror på årstid och tid på dygnet samt mängden och riktningen av solsken. Miljön, såsom skog, påverkar också flimrets synlighet vid objektet. Om vindkraftverken inte är synliga från observationspunkten, förekommer inte heller flimmer där. I bedömningen av effekterna har skogens påverkan på flimrets uppkomst inte beaktats, så den faktiska flimmereffekten kommer att vara mindre än vad som presenterats. I flimmermodelleringens rapport i bilaga 8 finns information om en bedömning som beaktar skogens påverkan. Avverkningar kommer att utföras runt vindkraftverken och underhållsvägarna under projektets byggfas. Skogstäckningen förändras under vindkraftverkens livscykel när avverkningar utförs i ekonomiskogar och när plantor och unga skogar växer sig högre. Dessutom påverkar årstidernas växling skogens förmåga att begränsa flimrets uppkomst. På vintern släpper lövfria träd igenom mer flimmer än på sommaren när träden har löv. Därför kommer även skogens påverkan på flimrets uppkomst att förändras över åren.

8.1.6 Åtgärder för att lindra skadliga effekter

De skadliga effekterna av skuggning kan minskas genom att stoppa kraftverken under de mest besvärliga tiderna för flimmer (till exempel baserat på solljus och/eller önskade årstider och tider på dygnet), så att inget flimmer uppstår. Skuggområden kan också minskas genom att välja kraftverkens byggplatser eller kraftverkstyper så att inga skadliga skuggningseffekter uppstår. Vid behov kan ett flimmerbegränsningssystem installeras på ett kraftverk som orsakar flimmerstörningar, vilket möjliggör att kraftverket stoppas under den tid då den största flimmereffekten skulle uppstå (till exempel vid soluppgång eller solnedgång).

8.2 Konsekvenser för hälsa och trivsel

8.2.1 Inledning och utgångsuppgifter

Bedömningen av effekterna på människor behandlar projektets effekter på människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel. Effekter på levnadsförhållanden och trivsel avser sociala effekter på människor, gemenskapen och samhället som orsakar förändringar i människors dagliga liv och trivsel i boendemiljön. Bedömningen av konsekvenserna på människor syftar

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

till att identifiera de områden och befolkningsgrupper som bedöms påverkas mest. Bedömningen betonar projektområdets närhet.

Projektets effekter på människors hälsa och trivsel bedömdes som en expertbedömning. Bedömningen utfördes av miljöexperten Terhi Porkka (FM miljövetenskap) från Rejlers Finland Oy. Som bakgrundsinformation för bedömningen av konsekvenserna på människor användes data från terrängdatabasen om bostadsbyggnader och fritidshus i projektområdets omgivning. Uppgifter om offentliga idrottsplatser, friluftsleder och rekreationsområden i projektområdets omgivning erhöles från det geodatainformationssystemet för idrott (LIPAS) som förvaltas av Jyväskylä universitet. De viktigaste utgångspunkterna för bedömningen erhöles från bedömningarna av andra typer av konsekvenser av projektet, såsom effekter på markanvändning, landskap, ljudmiljö och ljusförhållanden. Bedömningen utnyttjade också respons från olika evenemang under MKB-processen samt yttranden och åsikter om MKB-programmet.

Under framlägningsperioden för MKB-programmet (22.8.-20.9.2024) lämnades totalt 28 yttranden och 15 åsikter, varav en del hade flera undertecknare. I åsikterna lyftes bland annat fram oro över vindkraftverkens synlighet i landskapet (särskilt mot Terjärv tätort och Högnabba by), av vindkraftverk orsakade buller och flimmer och deras möjliga hälsoeffekter, minskning av fastighetsvärden, konsekvenser på områdets rekreationsanvändning och jaktverksamhet, effekter på områdets natur och djurliv, säkerhetsrisker orsakade av iskast från kraftverken samt effekter på kommunikationsförbindelser (försämring av mobilnät). I yttrandena lyftes bland annat fram effekter på kommunikationsförbindelser (störningar i mottagningen av antenn-TV, varningsmeddelanden, radiosystem), buller och flimmer från vindkraftverk (särskilt mot Evijärvi kommun), placeringen av kraftverksplatser för nära Evijärvi kommuns gräns, vindkraftverkens synlighet i landskapet (ur perspektivet av bostads- och fritidshus och landskapsmässigt värdefulla objekt), effekter på områdets rekreationsanvändning och bedömning av säkerhetsrisker orsakade av iskast från kraftverken.

En offentlig tillställning om MKB-programmet hölls den 12.9.2024, och förutom presentatörerna deltog 43 personer antingen på plats i Terjärv eller via fjärranslutning. Vid den offentliga tillställningen diskuterades den kommande invånarenkäten, byggnader som ska beaktas i konsekvensbedömningen, placeringen av jordkabeln nära bostadsbyggnader och gårdar, placeringen av underhållsvägar för vindkraftparken, minskning av fastighetsvärden, samverkande effekter med andra vindkraftsprojekt, säkerhetsrisker orsakade av iskast från kraftverken, bullerstörningar samt vindkraftverkens synlighet i landskapet.

Under MKB-processen för projektet hölls två möten med uppföljningsgruppen. Uppföljningsgruppens sammansättning och verksamhet beskrivs närmare i avsnitt 2.4. Vid mötet med uppföljningsgruppen för MKB-programfasen 2.4.2024 hade deltagarna inga kommentarer om projektet eller den planerade konsekvensbedömningen. Vid mötet med uppföljningsgruppen för MKB-beskrivningsfasen i mars 2025 diskuterades säkerhetsrisker orsakade av iskast samt antalet kraftverk i de projektalternativ som granskas i MKB-beskrivningen i förhållande till landskapsplanen.

För att stödja konsekvensbedömningen och öka invånardeltagandet genomfördes en invånarenkät i januari-februari 2025. Urvalsstorleken för enkäten var 500 hushåll. Enkäten riktades till dem som bor eller äger en fritidsbostad inom cirka tre kilometers radie från projektområdet. Dessutom valdes svarande slumpmässigt från ett område inom 3–5 kilometers radie från projektområdet för att uppnå en urvalsstorlek på 500 svarande.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Svarandenas kontaktuppgifter erhöles från befolkningsdatasystemet från Myndigheten för digitalisering och befolkningsdata. Enkäten genomfördes med en pappersblankett som skickades per post till svarandena. Svarandena hade cirka två veckor på sig att svara på enkäten. Enkäten undersökte den nuvarande användningen och betydelsen av projektområdet, invånarnas inställning till projektet samt invånarnas åsikter om projektets mest betydande konsekvenser på bland annat rekreationsanvändning, landskap och boendetrivseln. Förutom flervalsfrågor användes öppna frågor i enkäten, där invånarna kunde svara fritt. En kompakt beskrivning av projektet skickades till invånarna tillsammans med enkäten. Invånarenkätens blankett med foljebrev presenteras som en del av bilaga 9. En separat rapport (bilaga 9) sammanställdes om enkätens resultat, där fördelningen av svaren på flervalsfrågorna och en beskrivning av svaren på de öppna frågorna presenteras. Invånarenkäten fick 156 svar, vilket gav en svarsprocent på 31.

Vid bedömningen av effekterna användes handboken för bedömning av effekter på människor från Stakes (nuvarande Institutet för hälsa och välfärd) (Stakes 2003) som stöd. Vid identifieringen av konsekvenserna utnyttjades identifieringslistorna i handboken. Sociala effekter är kvalitativa till sin natur, vilket innebär att de inte är direkt mätbara och inte kan ha normerade gränsvärden. Därför baseras expertarbetet vid bedömningen av effekterna på att relatera och jämföra saker. Bedömningen samlade lokala åsikter och erfarenheter av projektet och användningen av projektområdet genom invånarenkäten och respons från programmet. Med hjälp av dessa försökte man identifiera väsentliga konsekvenser på bland annat trivseln i boendemiljön och områdets rekreationsanvändning samt de lokala invånarnas oro och önskemål i dessa frågor. Den erfarenhetsbaserade informationen som samlades in i bedömningen jämfördes med bedömningarna av andra typer av effekter av projektet och deras överensstämmelse granskades.

Effekterna av de elektromagnetiska fält som skapas runt jordkablarna bedöms inte i denna MKB-beskrivning, eftersom åtgärdsnivån för begränsning av exponering för lågfrekventa magnetfält enligt social- och hälsovårdsministeriets förordning (STMA 1045/2018) inte överskrider ens i omedelbar närhet av jordkabeln. Åtgärdsnivån är 200 μT , medan magnetflödestätheten för det magnetfält som skapas direkt ovanför en 110 kV jordkabel två meter över markytan är cirka 6 μT (Zenczak 2016).

8.2.2 Nuläge

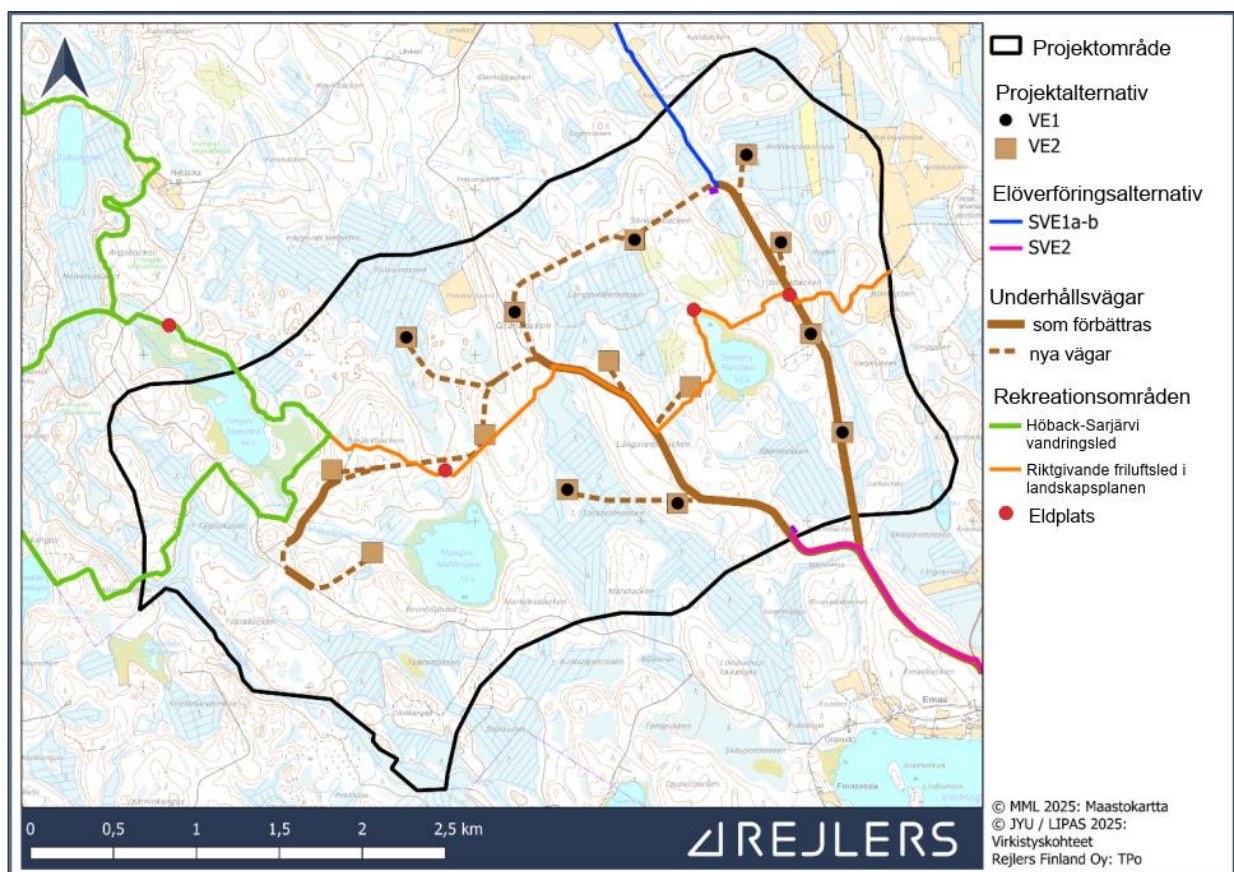
Projektområdet används för närvarande huvudsakligen för skogsbruk och enligt uppgifter från Kronoby kommun finns endast en fritidsbostad väster om Sarjärv inom projektområdet. Projektområdets omgivning är glesbefolkad och de närmaste byområdena ligger 1,5–3 kilometer från projektområdet i norr, nordost och sydost. I de olika projektalternativen har kraftverken placerats så att det inte finns någon betydande skillnad mellan alternativen i antalet bostads- och fritidshus som ligger nära kraftverken. Inom en radie av två kilometer från kraftverken i båda projektalternativen finns 26 bostadsbyggnader och 16 fritidshus. Boendesituationen i projektområdets omgivning beskrivs närmare i avsnitt 4, där detta också illustreras med kartor.

Vandringsleden Höback-Sarjärv, som är 16 kilometer lång, går väster och nordväst om projektområdet och sträcker sig cirka tre kilometer inom projektområdets gränser. I landskapsplanen för Österbotten 2040 är vandringsleden Höback-Sarjärv angiven som en

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

vägledande friluftsled. Dessutom avviker den vägledande friluftsleden enligt planen från vandringsleden Höback-Särjärv och går genom projektområdet österut, runt Särjärv strand. Samma vägledande friluftsled är också angiven i landskapsplanen för Österbotten 2050. Enligt terrängkartan finns det förutom vandringsleden Höback-Särjärv och den vägledande friluftsleden angiven i landskapsplanen även en del annat stignätverk inom projektområdet. På terrängkartan är två eldplatser markerade inom projektområdet. Den ena ligger norr om Särjärv och den andra längs stigen cirka 300 meter norr om Markjärv. Båda eldplatserna ligger längs den vägledande friluftsleden angiven i landskapsplanen. Dessutom finns längs den vägledande friluftsleden som går parallellt med skogsvägen i den östra delen av projektområdet ett vindskydd och en eldplats, som inte är markerad på terrängkartan. Enligt LIPAS-idrottsplatsregistret som förvaltas av Jyväskylän universitet finns det inga andra officiella rekreationsområden inom projektområdet, men området kan användas för friluftsliv, bärplockning och svampplockning, så som andra skogsbruksområden. Följande bilder visar rekreationsområdena nära projektområdet och den del av den vägledande friluftsleden angiven i landskapsplanen som ligger inom projektområdet (Figur 78). Det finns inga befintliga verksamheter inom projektområdet som orsakar buller, flimmer eller andra störningar för områdets rekreationsanvändning.



Figur 78. Rekreationsområdena belägna i projektområdets omgivning och den del av den vägledande friluftsleden angiven i landskapsplanerna för Österbotten 2040 och 2050 som ligger inom projektområdet.

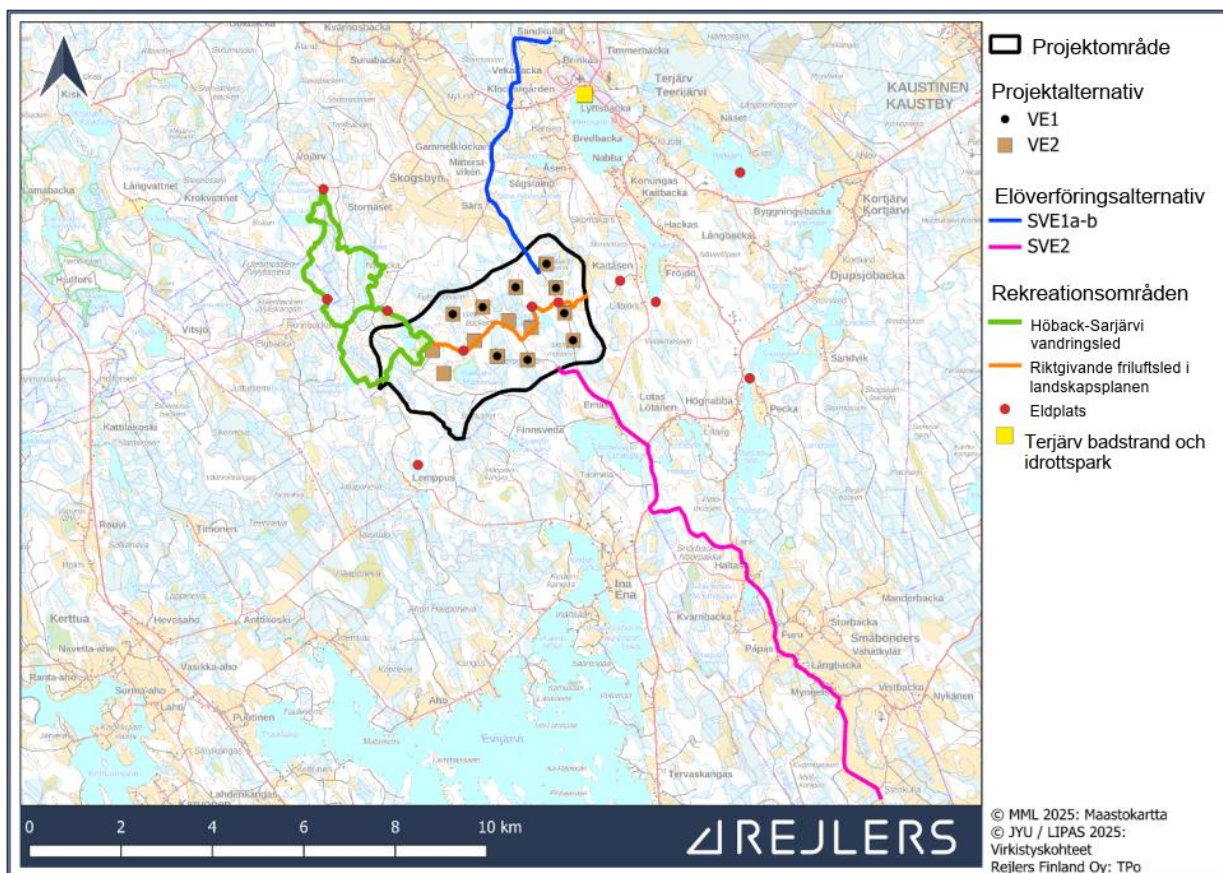
Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Omgivningen kring alternativen för elöverföringsrutter är till största delen glesbefolkad. Inom området för alternativ SVE1a-b finns ingen byliknande bebyggelse, men det finns några bostadsbyggnader nära rutten. Även alternativ SVE2 går mestadels genom glesbefolkade områden, förutom den del av rutten som går genom småbyn Haltas lillby och byn Småbönders. Boendesituationen kring alternativen för elöverföringsrutter beskrivs närmare i avsnitt 4, där detta också illustreras med kartor. Dessutom presenteras den exakta placeringen av bostads- och fritidshus i förhållande till rutterna på kartorna i bilaga 1.

Enligt LIPAS-registret finns det inga rekreationsanläggningar nära alternativ SVE1a-b (Figur 79). I Österbottens landskapsplan 2040 är en kanotled angiven för Kronobyån, som korsar alternativ SVE1a-b. Samma kanotled är också angiven i landskapsplanen för Österbotten 2050. Dessutom korsar alternativ SVE1a-b en vägledande cykelled längs förbindelseväg 7450 angiven i Österbottens landskapsplan 2040. Samma vägledande cykelled är också angiven i Österbottens landskapsplan 2050.

Enligt LIPAS-registret finns det inga rekreationsanläggningar nära alternativ SVE2, förutom en motionsled och skidspår som utgår från vägen parallellt med den planerade rutten vid Långbacka. Dessutom går en vägledande cykelled längs stamväg 63 angiven i Österbottens landskapsplan 2040 cirka 1,5 kilometer parallellt med alternativ SVE2 sydost om Emassjön. Samma vägledande cykelled är också angiven i Österbottens landskapsplan 2050. Båda alternativen för elöverföringsrutterna går till största delen längs vägar och ligger därför inte på områden som är särskilt viktiga för rekreationsanvändning.



Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Figur 79. Rekreatiomsområden i projektområdets och elöverföringsrutternas omgivning och den del av den vägledande friluftsleden angiven i Österbottens landskapsplaner 2040 och 2050 som ligger inom projektområdet.

8.2.3 Invånarenkät

8.2.3.1 Respondenter

Invånarenkäten fick 156 svar, vilket gav en svarsprocent på 31. Av de som svarade var 51 % fast bosatta, 31 % fritidsboende och 19 % ägde både en bostad och en fritidsbostad i området. Svaren kom något mer från män (52 %) än från kvinnor (41 %). Åldersmässigt kom flest svar från personer över 65 år (43 %) och från personer mellan 46 och 65 år (33 %). Endast 9 % av respondenterna var under 35 år. Av respondenternas bostäder var 87 % och 72 % av fritidsbostäderna belägna i Kronoby kommun. Resten låg i Evijärvi kommun. Av bostäderna låg 3 % mindre än en kilometer och 61 % 1–3 kilometer från projektområdet. Av fritidsbostäderna låg 4 % mindre än en kilometer och 55 % 1–3 kilometer från projektområdet. 14 % av respondenterna ägde mark inom projektområdet och 20 % ägde mark som gränsar till eller ligger mindre än en kilometer från projektområdet.

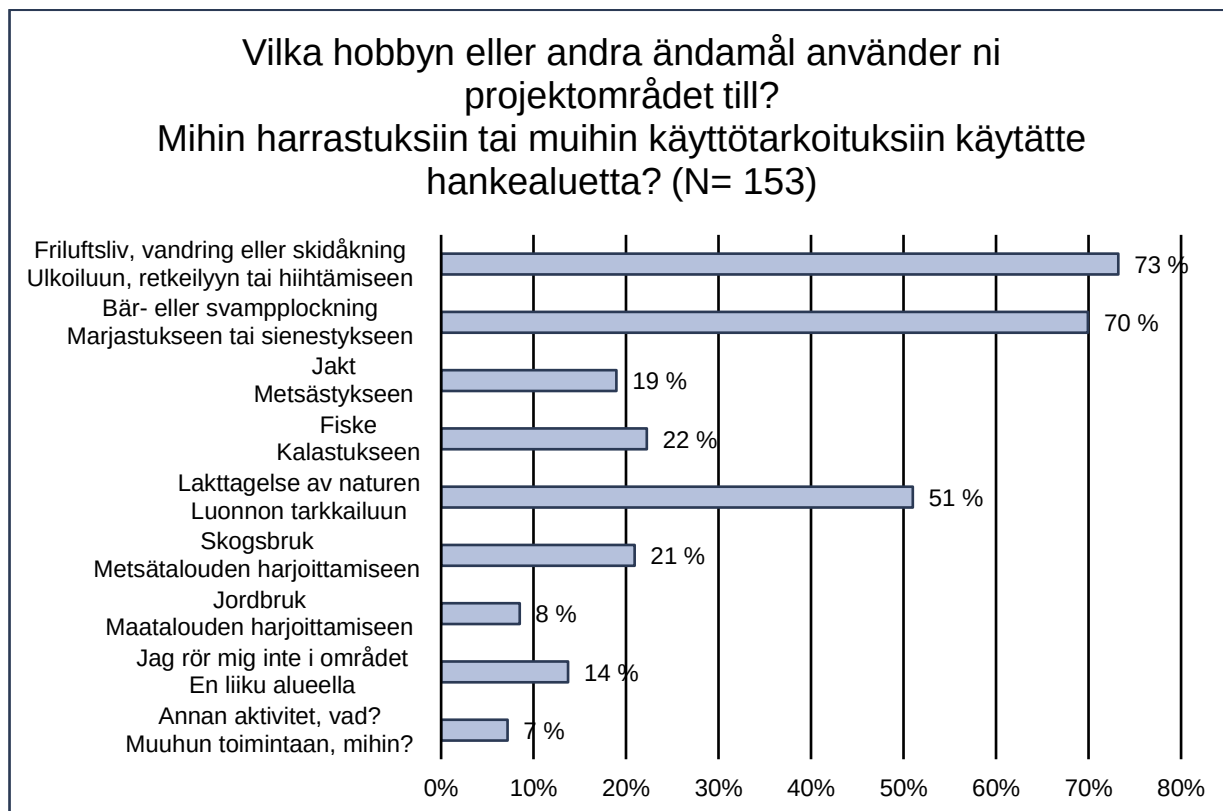
Den allmänna inställningen till vindkraft var ganska jämnt fördelad bland respondenterna. 32 % av respondenterna var positiva, 35 % neutrala och 30 % negativa till vindkraft som energikälla. 74 % av respondenterna hade besökt ett vindkraftverk eller sett vindkraftverk på nära håll, medan 20 % av respondenterna endast hade sett vindkraftverk på avstånd.

8.2.3.2 Nuvarande användning av projektområdet

Mer än hälften av respondenterna uppgav att de använder projektområdet dagligen, veckovis eller månadsvis under våren (62 %), sommaren (69 %) och hösten (70 %). På vintern var användningen av området något mindre (42 %). Bland respondenterna används projektområdet mest för friluftsliv, vandring eller skidåkning (73 %), bärplockning eller svampplockning (70 %) och iakttagelse av naturen (51%) (Figur 80). Andra användningsområden (7 %) inkluderade bland annat cykling, snöskoteråkning, stiglöpning och simning.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 80. Nuvarande användning av projektområdet.

I enkäten hade respondenterna möjlighet att beskriva den nuvarande användningen av projektområdet och dess betydelse för deras boendemiljö. Frågan fick många svar (57 stycken). Svaren betonade områdets betydelse som bär-, svamp- och jaktmark samt som livsmiljö för djur och fåglar. Även områdets omfattande nätverk av stigar ansågs vara viktigt. Svaren uttryckte oro över bullret från vindkraftverken och den ogillade synligheten av kraftverken i landskapet.

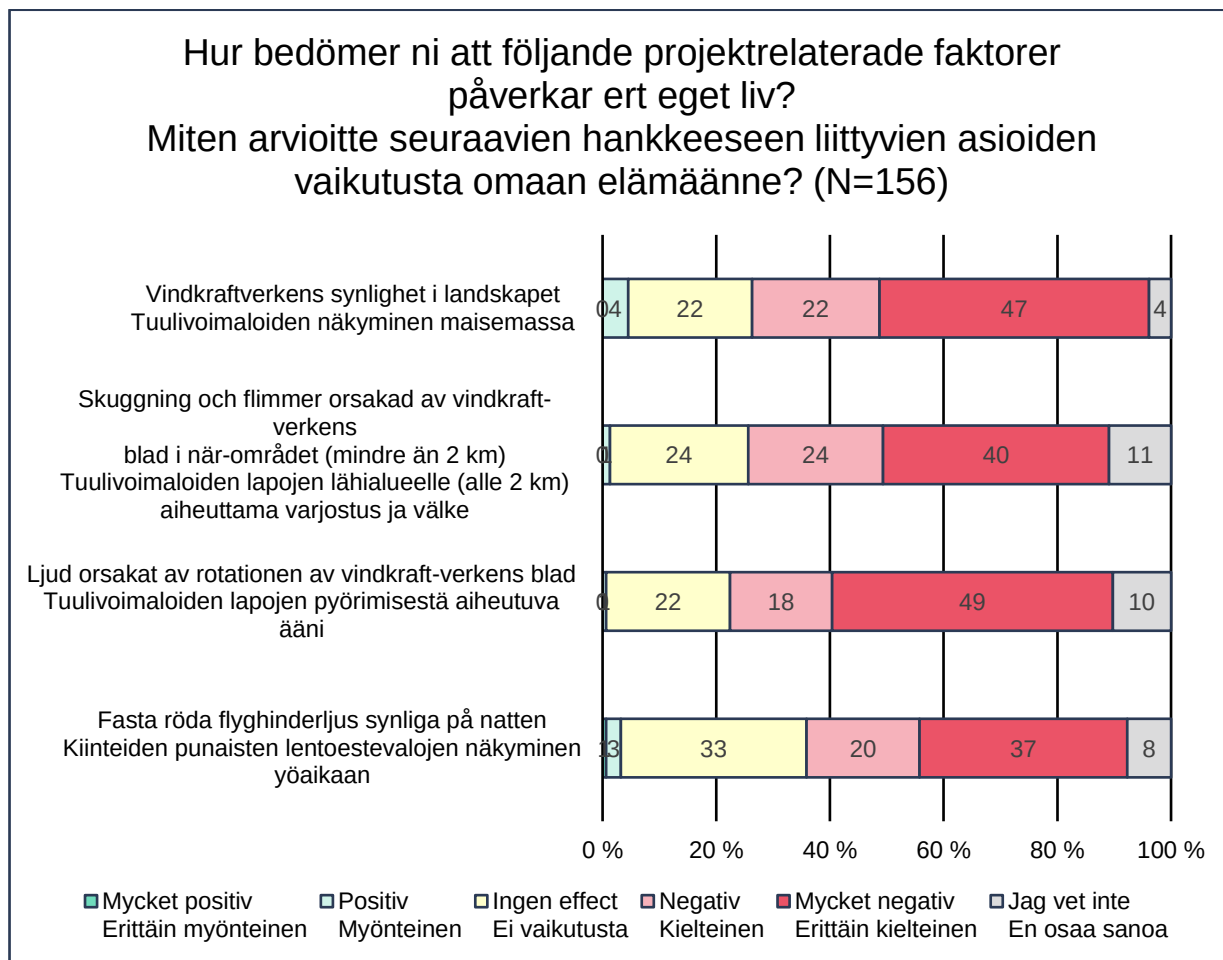
8.2.3.3 Respondenternas bedömningar av projektets konsekvenser

När det gäller konsekvenser på områdesnivå bedömde 61 % av respondenterna att projektet skulle påverka områdets värde negativt eller mycket negativt. När det gäller andra konsekvenser på områdesnivå (effekter på områdets livskraft, sysselsättning, ekonomi och företagande) fanns det inga stora skillnader mellan de som bedömde effekten som positiv, negativ eller obefintlig.

Respondenterna bedömde att projektet skulle påverka deras eget liv huvudsakligen negativt (Figur 81). 64–67 % av respondenterna bedömde att vindkraftverkens synlighet i landskapet, flimmer från kraftverken och buller från kraftverken skulle påverka deras liv negativt eller mycket negativt. Synligheten av hinderljus på natten upplevdes som något mindre negativ (57 %). 22–33 % av respondenterna bedömde att de presenterade effektyperna inte skulle påverka deras liv.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 81. Respondenternas bedömningar av projektets effekter på deras liv.

Vindkraftsparken bedömdes påverka såvitt trivseln i boendemiljön, landskapet samt möjligheterna till fritidsaktiviteter och rekreation negativt. När det gäller trivseln i boendemiljön eller fritidsbostadens omgivning bedömde 96 % av respondenterna att trivseln i nuvarande tillstånd var trivsam eller mycket trivsam. Under byggandet av vindkraftsparken var motsvarande andel 23 % och efter byggandet av vindkraftsparken 27 %. När det gäller landskapet i boendemiljön eller fritidsbostadens omgivning bedömde 98 % att landskapet i nuvarande tillstånd var trevligt eller mycket trevligt. Under byggandet av vindkraftsparken var motsvarande andel 21 % och efter byggandet av vindkraftsparken 23 %. När det gäller möjligheterna till fritidsaktiviteter och rekreation i boendemiljön eller fritidsbostadens omgivning bedömde 98 % av respondenterna att möjligheterna i nuvarande tillstånd var bra eller mycket bra. Under byggandet av vindkraftsparken var motsvarande andel 29 % och efter byggandet av vindkraftsparken 32 %.

Även projektets effekt på användningen av projektområdet bedömdes som negativ. Med hänsyn till alla användningsmöjligheter (friluftsliv, vandring eller skidåkning, bärplockning eller svampplockning, jakt, fiske, iakttagelse av naturen, skogsbruk och jordbruk) bedömde i genomsnitt 59 % av respondenterna effekterna som negativa eller mycket negativa. Effekterna på iakttagelse av naturen (76 %) och friluftsliv, vandring eller skidåkning (73 %) bedömdes som mest negativa. I genomsnitt bedömde 17 % av respondenterna att projektet

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

inte skulle påverka användningsmöjligheterna och i genomsnitt bedömde 6 % effekterna som positiva eller mycket positiva.

När det gäller konsekvenserna av genomförandet av elöverföringen var svaren ganska jämnt fördelade. 30–35 % av respondenterna uppgav att de inte var oroliga för effekterna, 27–32 % att de var något oroliga och 38–43 % att de var oroliga. Respondenterna hade möjlighet att skriftligen beskriva de effekter av elöverföringen som orsakade oro. Samma effekter nämndes för alla alternativ för elöverföring. Särskilt effekterna av elöverföringen på naturen, djuren och fåglarna samt landskapet lyftes fram. Även konsekvenserna för markägare i området samt jord- och skogsbruk nämndes.

När det gäller de mest betydande positiva konsekvenserna av projektet, där respondenterna kunde välja tre svarsalternativ, lyftes minskningen av koldioxidutsläpp från energiproduktionen (41 %), effekterna på kommunens ekonomi (35 %) och förbättringen av vägnätet och dess underhåll (31 %) fram som de mest betydande effekterna. 39 % av respondenterna ansåg dock att projektet inte hade några positiva effekter alls enligt deras uppfattning.

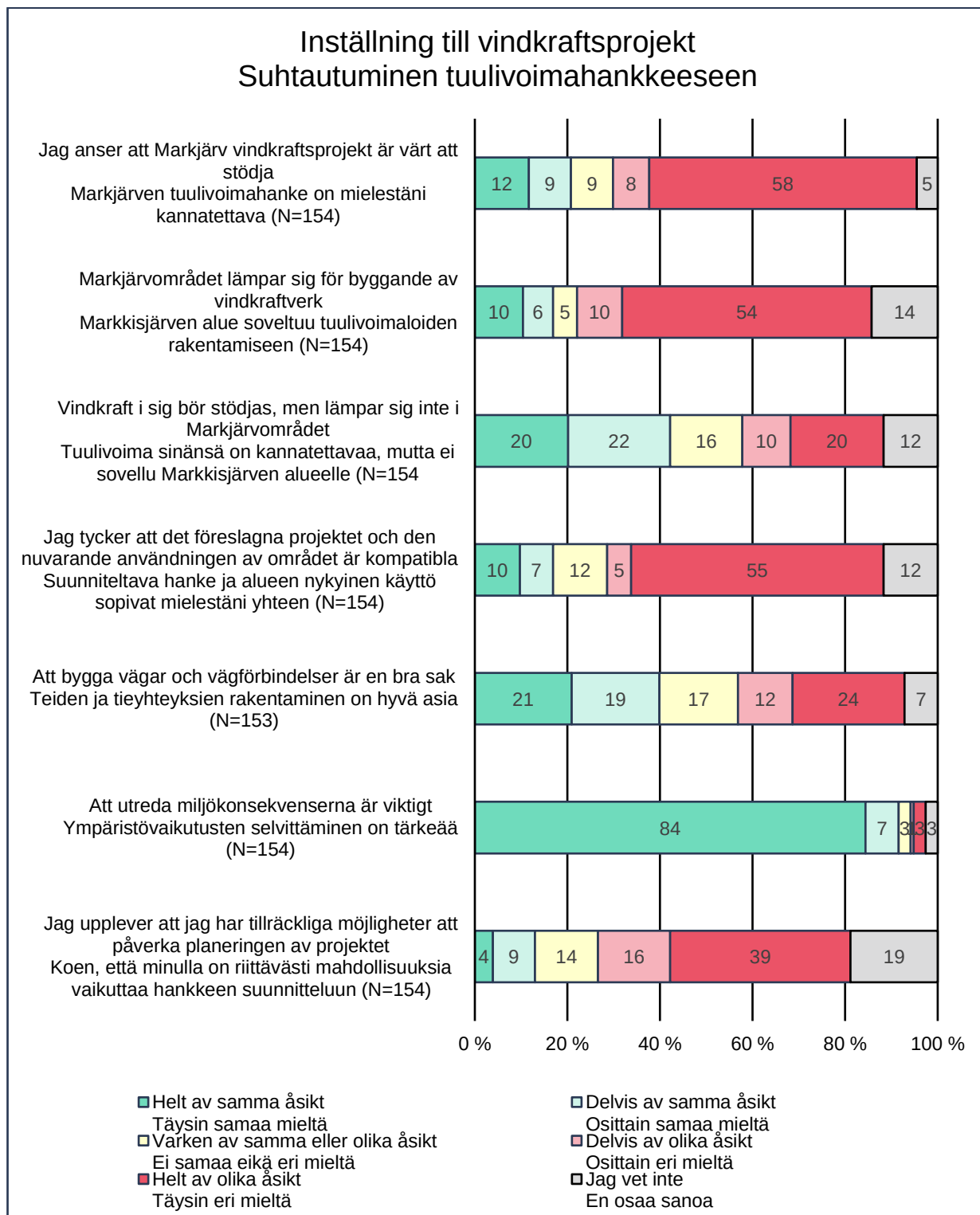
Vad gäller de mest betydande negativa konsekvenserna av projektet, där respondenterna kunde välja tre svarsalternativ, lyftes förändringen av landskapet (59 %), effekterna på områdets natur (54 %), effekterna på områdets djurliv och fåglar (48 %) samt buller från vindkraftverken (47 %) fram som de mest betydande effekterna. 7 % av respondenterna ansåg att projektet inte hade några negativa effekter alls enligt deras uppfattning.

8.2.3.4 Allmän uppfattning om projektet

Största delen av respondenterna ansåg att Markjärvs område inte är lämpligt för byggandet av vindkraftverk och att projektet inte är stödvärt (Figur 82). Miljökonsekvensbedömningen ansågs vara viktig bland respondenterna.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 82. Inställning till projektet.

Av respondenterna uppgav 63 % att deras inställning till Markjärvs vindkraftsprojekt var negativ eller mycket negativ. 19 % av respondenterna var däremot positiva eller mycket positiva till projektet och 17 % neutrala. De flesta respondenter (74 %) ansåg att det bästa alternativet var att inte genomföra projektet (VE0). Projektalternativ VE2 var minst populärt

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

bland respondenterna (78 %). Projektalternativ VE1 valdes som mest önskvärt av 16 % av respondenterna och som minst önskvärt av 1 % av respondenterna.

Bland alternativen för elöverföring ansåg respondenterna att SVE2 var det sämsta alternativet, eftersom 51 % av respondenterna ansåg att det var minst önskvärt. Alternativ SVE1b valdes som mest önskvärt av 44 % av respondenterna.

8.2.3.5 Tillgång till projektinformation och andra beaktansvärda aspekter

Av respondenterna läste 30 % om projektet för första gången i invånarenkäten. 50 % av respondenterna hade läst åsiktsartiklar eller tidningsartiklar om projektet och 20 % hade läst om projektet på projektansvariges, kommunens eller NTM-centralens webbplatser. 28 % av respondenterna visste var man kan få ytterligare information om projektet vid behov. Projektet hade också väckt diskussioner bland lokalbefolkningen, eftersom 54 % av respondenterna hade diskuterat projektet med invånare i närområdet.

I slutet av enkäten fanns det möjlighet att ange vad man särskilt önskar att beaktas i projektplaneringen eller att kommentera projektet i övrigt. I svaren framkom att projektet ansågs ligga för nära bostäder och fritidshus. Det fanns oro för vindkraftverkens buller- och flimmereffekter samt effekter på naturen, djurlivet och områdets rekreationsanvändning.

I slutet av enkäten fanns det också möjlighet att markera viktiga områden för sig själv på kartan inom projektområdet. Markeringar gjordes över hela projektområdet. Fyra respondenter hade markerat områden i den östra delen av projektområdet och utanför det, sex i den västra och sydöstra delen av projektområdet och utanför det, och nio mer allmänt i den centrala delen av projektområdet. Några respondenter hade markerat hela projektområdet som viktigt för dem.

8.2.4 Konsekvensbedömning

8.2.4.1 Objektets känslighet

När det gäller levnadsförhållanden och trivsel bedömdes objektets känslighet för projektområdet som måttlig, eftersom det finns rekreationsområden (Höback-Sarjärvi vandringsled, andra stigar och grillplatser) i projektområdet och dess omedelbara närhet, men inga bostäder eller fritidshus. För elöverföringsrutt SVE1a-b bedömdes objektets känslighet som måttlig, eftersom det finns viss bebyggelse i närheten av rutten. För elöverföringsrutt SVE2 bedömdes objektets känslighet som hög, eftersom det finns ganska mycket bebyggelse i närheten av rutten. Kriterierna som användes för bedömningen av känsligheten presenteras i bilaga 2.

Vad gäller hälsa bedömdes objektets känslighet för projektområdet som mindre, eftersom det finns få potentiella drabbade i dess närhet. På grund av bebyggelsen längs elöverföringsrutterna bedömdes objektets känslighet för ruttalternativ SVE1a-b som måttlig och för ruttalternativ SVE2 som hög.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

8.2.4.2 Konsekvenser på levnadsförhållanden och trivsel under byggandet av vindkraftsparken

Under byggandet av vindkraftsparken uppstår effekter på levnadsförhållanden och trivsel när fundamenten för vindkraftverken, installationsområden, underhållsvägar och elöverföringsstrukturer byggs och när byggmaterial och delar av kraftverken transporteras till området. Byggandet orsakar buller och ökar trafiken i området. Särskilt hörbara ljud är sprängningsarbeten och andra bergarbeten som kan utföras under fundamentbyggandet för vindkraftverken och installationen av jordkablar. Förutom buller från själva byggandet uppstår buller från transporttrafiken under byggandet både inom projektområdet och dess närområde. Under byggandet kommer lyftkranar, grävmaskiner och tunga fordon att röra sig i området. En stor del av transporterna med tunga fordon under byggandet är transporter av jordmaterial mellan deras uttagsområde och byggplatserna. Effekterna av buller under byggandet av vindkraftsparken är kortvariga i förhållande till parkens drifttid. Dessutom sker byggbuller vanligtvis under dagtid och är mycket lokalt begränsat till projektområdet. De närmaste bostäderna och fritidshusen ligger tillräckligt långt från byggplatserna för vindkraftverken, så att de inte anses utsättas för särskilt buller under byggandet.

Trafikmängden ökar mest på privata vägar inom projektområdet under byggandet. Transportvägen för vindkraftverksdelarna går från Kokkola via Riksväg 13, Högnabbavägen och Kaitåsvägen till projektområdet. Även på dessa vägar ökar trafiken och tillfälligt buller kan förekomma för fastigheter nära vägarna. Trafikökningen i förhållande till nuvarande trafikmängder är dock inte betydande och den ökade trafiken under byggandet är tillfällig. Efter projektets slutförande kommer det endast att vara sporadisk trafik i området i samband med underhåll av kraftverken. Därför bedöms den ökade trafiken inte orsaka betydande olägenheter. Som helhet bedöms förändringen i boendetrivsel på grund av byggandet av vindkraftsparken som mindre negativ.

Konsekvenserna på levnadsförhållanden och trivsel under avvecklingsfasen när vindkraftsparkens drift upphör är liknande som konsekvenserna under byggfasen. De avvecklade kraftverken och annan infrastruktur transporteras bort från området, vilket orsakar buller både från avvecklingsarbeten och trafik och ökar trafikmängden i området.

8.2.4.3 Konsekvenser på levnadsförhållanden och trivsel under drift av vindkraftsparken**8.2.4.3.1 Konsekvenser av landskapsförändringar på boendetrivsel och levnadsförhållanden**

Förändringar i landskapet som orsakas av vindkraftverken kan påverka boendetrivsel och människors upplevelser av landskapet. Effekterna är starkast på områden där vindkraftverken är mest synliga och där det finns mest bebyggelse. Det är svårt att entydigt bedöma effekterna av landskapsförändringar på boendetrivsel, eftersom människor upplever vindkraftverkens påverkan på landskapet på olika sätt.

Bland de som svarade på invånarenkäten upplevs vindkraftverkens synlighet i landskapet mestadels negativt. Av de svarande bedömde 69 % att vindkraftverkens synlighet i landskapet påverkar deras liv negativt eller mycket negativt. 22 % av respondenterna bedömde att synligheten inte har någon påverkan och 4 % bedömde effekten som positiv.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Projektets effekter på landskapet har beskrivits och bedömts i avsnitt 5. Enligt synlighetsanalysen syns vindkraftverken inte från någon fritidsbostad inom projektområdet i något av projekialternativen, men i närheten av projektområdet syns vindkraftverken från bostäder eller fritidsbostäder, särskilt i områdena kring Sårs, Skogsby, Emassjön och Kaitsjön. Vindkraftverkens synlighet påverkas av områdets låga fält och sjöar, över vilka vindkraftverken syns för byggnader som ligger vid deras kanter. Längre bort från projektområdet syns vindkraftverken särskilt i centrala Terjärv, Hästbacka, centrala Kaustby, centrala Vetil, Småbönders, Ena och centrala Evijärvi. Även på dessa områden påverkas vindkraftverkens synlighet av byggnadernas placering i förhållande till fältområden och vattendrag.

Landskapsförändringen och därmed landskapseffekterna är störst nära projektområdet, där vindkraftverken syns dominerande i landskapet. Upplevelsen av landskapet nära projektområdet påverkas också av vindkraftverkens ljud och flimmer. I projekialternativ VE1 är effekterna mindre än i alternativ VE2, eftersom färre vindkraftverk syns i landskapet. Vindkraftverkens synlighet för byggnader kan dock blockeras av andra byggnader samt träd och vegetation på gården, vilket inte har beaktats i synlighetsanalysen.

Även vindkraftverkens flyghinderljus förändrar landskapets karaktär och kan påverka boendetrivsel. När röda ljus från vindkraftverken syns i ett tidigare mörkt landskap på natten, kan landskapet upplevas som oroligt, särskilt direkt efter att vindkraftparken har byggts. Senare vänjer sig invånarna troligen åtminstone delvis vid ljusen och landskapsförändringen. Flyghinderljusens effekter påverkar huvudsakligen samma områden som vindkraftverkens landskapseffekter. I dimmigt, disigt eller regnigt väder kan flyghinderljusen dock reflekteras från molnen och synas även på områden där själva vindkraftverken inte syns. Av de som svarade på invånarenkäten bedömde 57 % att flyghinderljusen påverkar deras liv negativt eller mycket negativt. 33 % av respondenterna bedömde att ljusen inte har någon påverkan och 4 % bedömde effekten som positiv eller mycket positiv.

Vindkraftverken och deras flyghinderljus syns med vid utsträckning till bostäder eller fritidsbostäder i olika riktningar nära projektområdet. Med hänsyn till vindkraftverkens stora storlek och dominans i landskapet bedöms effekten av vindkraftverkens synlighet på boendetrivsel nära projektområdet som stor negativ. Längre bort från projektområdet syns vindkraftverken mindre i landskapet och framträder mindre från skogskanten vid horisonten. Längre bort från projektområdet bedöms effekten av vindkraftverkens synlighet på boendetrivsel som mindre negativ. Som helhet bedöms förändringen i boendetrivsel på grund av vindkraftverkens synlighet i landskapet som måttlig negativ i båda projekialternativen.

8.2.4.3.2 Konsekvenser av förändringar i ljudlandskapet på boendetrivsel och levnadsförhållanden

Vindkraftverken orsakar ett surrande ljud när de snurrar, vilket människor kan uppleva som obehagligt. Upplevelsen av buller är mycket beroende av individen och förhållandena. Samma ljud kan upplevas mycket olika i olika situationer. Vanligtvis upplevs ett jämnt ljud som mindre störande än ett varierande ljud. Vindkraftverken förändrar ljudlandskapet i projektområdet och dess närområde, även om det i placeringen av vindkraftverken har försökts ta hänsyn till bostäder och fritidsbostäder i området.

Projektets konsekvenser på ljudlandskapet har bedömts i avsnitt 7. Enligt bullermodelleringarna överskrider vindkraftverkens buller inte statsrådets riktvärde för

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

utomhusbuller vid någon bostad eller fritidsbostad i projekialternativ VE1, och i projekialternativ VE2 ligger en fritidsbostad mycket nära gränsen för riktvärdet. Lågfrekvent inomhusbuller överskrider inte åtgärdsgränsvärdet enligt boendehälsoreglerna vid de närmaste bostäderna och fritidsbostäderna i något av projekialternativen.

Även om bullerriktvärdena inte överskrids, kan invånarna i de närmaste bostäderna och fritidsbostäderna ändå uppleva vindkraftverkens buller som störande. Av de som svarade på invånarenkäten bedömde 67 % att vindkraftverkens ljud påverkar deras liv negativt eller mycket negativt. 22 % av respondenterna bedömde att bullret inte har någon påverkan.

Eftersom bullerriktvärdena inte överskrids vid de närmaste bostäderna och fritidsbostäderna, bedöms förändringen i boendetrivsel på grund av buller som mindre negativ i båda projekialternativen.

8.2.4.3.3 Konsekvenser av förändringar i ljus- och skuggförhållanden på boendetrivsel och levnadsförhållanden

Vindkraftverkens blad skapar rörliga skuggor när de snurrar i soligt väder, vilket från en enskild punkt uppfattas som plötsliga förändringar i ljusstyrkan eller flimmer. Flimmer kan upplevas som störande. Flimmereffekten uppträder oftast mest på våren och sommaren när solen skiner mer än under andra årstider.

Vindkraftverkens flimmereffekter har beskrivits och bedömts i kapitel 8.1. När påverkan av träd inte beaktas, överskrider mängden flimmer i alternativ VE1 inte riktvärdet för flimmer på 8 h/år som används i Tyskland och Sverige vid bostäder eller fritidshus. I alternativ VE2 är flimmer nästan 15 h/år vid ett fritidshus.

Flimmer kan upplevas som störande och minska boendetrivseln, även om riktvärdena inte överskrids. Av de som svarade på invånarenkäten bedömde 64 % att flimmer påverkar deras liv negativt eller mycket negativt. 24 % av respondenterna bedömde att flimmer inte har någon påverkan och 1 % bedömde effekten som positiv.

Eftersom riktvärdet för flimmer överskrids endast i ett av projekialternativen vid ett fritidshus, bedöms förändringen i boendetrivsel på grund av flimmer som mindre negativ i båda projekialternativen.

8.2.4.4 Konsekvenser på hälsa under drift av vindkraftparken

Vindkraft har inga betydande skadliga och omfattande hälsoeffekter. I de öppna frågorna i invånarenkäten framkom dock oro över hälsoeffekterna av vindkraftsprojektet och särskilt infraljudet som produceras av vindkraftverken. Infraljud är mycket lågfrekvent ljud med en frekvens under 20 Hz. Infraljud förekommer överallt i naturen och den byggda miljön tillsammans med hörbart ljud. Om ljudtrycksnivån är tillräckligt hög kan infraljud uppfattas.

I ett projekt som genomfördes av statsrådets gemensamma utrednings- och forskningsverksamhet undersöktes infraljudets effekter på människors hälsa år 2020 (Maijala m.fl. 2020). Projektet involverade Teknologiska forskningscentralen VTT Oy, Arbetshälsainstitutet, Helsingfors universitet och Institutet för hälsa och välfärd, och i projektet genomfördes långvariga mätningar, enkäter och lyssningstester. I de långvariga mätningarna visade det sig att infraljudsnivåerna och de med hörselns känslighet viktade

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

medelljudnivåerna som produceras av vindkraftverken var av samma storleksordning som i stadsmiljöer inomhus i hus som ligger cirka 1,5 km från vindkraftverksområdena. Enligt enkäten var det vanligare bland respondenterna att uppleva vindkraftverken som störande och att betrakta vindkraft som en hälsorisk bland dem som kopplade sina upplevda symtom till infraljud från vindkraftverken (Maijala m.fl. 2020).

I lyssningstestet presenterades inspelade ljud från vindkraftverken för deltagarna. Vissa ljudprover innehöll infraljud och andra inte. Testet inkluderade personer som rapporterade att de upplevde symtom från infraljud från vindkraftverk och personer som rapporterade att de inte upplevde några symtom. I testet kunde deltagarna i båda grupperna inte identifiera infraljudet i ljudproverna och upplevde inte ljudproverna med infraljud som mer störande än andra prover. Testet undersökte också stressreaktioner i det autonoma nervsystemet, och inga skillnader relaterade till förekomsten av infraljud observerades i någon av deltagargrupperna (Maijala m.fl. 2020).

Exponeringsnivån utan kända hälsoeffekter, det breda spektrumet av symtom och det faktum att exponeringsförsöket inte kunde visa att infraljud från vindkraftverken har direkta effekter på kroppen tyder på att andra faktorer än infraljud från vindkraftverken förklarar symtomen. Symtomen kan förklaras av att vindkraftverken upplevs som störande och betraktas som en hälsorisk. Å andra sidan är det möjligt att symtom och sjukdomar som inte är relaterade till infraljud från vindkraftverken tolkas som orsakade av dem. Tolkningarna påverkas också av den offentliga debatten om vindkraftens hälsoeffekter (Maijala m.fl. 2020).

Infraljud från vindkraftverken har inte visat sig ha några hälsoeffekter, men bullret från vindkraftverken som helhet kan ha vissa effekter. Till exempel kan bullerstörningar påverka hälsan genom sömneffekter. Upplevelsen av bullerstörningar och bullerkänslighet varierar individuellt, vilket gör att människor upplever effekterna på olika sätt. Förutom buller kan rädsla och osäkerhet om möjliga hälsoeffekter orsaka oro och ångest för människor som bor nära projektområdet. Enligt bullermodelleringen överskrider inte utomhusbullernivån vid de närmaste bostäderna och fritidshusen eller det lågfrekventa inomhusbullret rikt- eller åtgärdsgränsvärdena. Statsrådets riktvärden för utomhusbuller är satta på en nivå som enligt forskning om bullrets skadliga effekter förhindrar hälsoskador orsakade av vindkraftsbuller och en betydande försämring av miljöns trivsel. Baserat på detta kan det bedömas att bullret från vindkraftverken i projektet inte har några betydande direkta hälsoeffekter för invånarna och fritidsboende i närheten av projektområdet. Effekter kan dock uppstå genom oro relaterad till frågan, varför förändringen i hälsa bedöms som mindre negativ i båda projektalternativen.

8.2.4.5 Vindkraftsparkens konsekvenser på områdets rekreationsanvändning

Under projektets byggfas kan buller och tung trafik relaterad till byggandet orsaka störningar för områdets rekreationsanvändning. Dessutom begränsas rörelsen inom arbetsplatsområdet av säkerhetsskäl under byggfasen. Detta kan påverka områdets rekreationsanvändning (friluftsliv, bärplockning, svampplockning etc.). Begränsningarna är dock tillfälliga och efter byggandet kan man åter röra sig fritt i området. När vindkraftsparken är färdig begränsas inte rörelsen i området och underhållsvägarna är fritt tillgängliga, vilket kan öka tillgängligheten till vissa delar av projektområdet ur ett rekreationsperspektiv. Genom projektområdet går dock redan i nuläget tre privata vägar, så förbättringen av vägnätet förbättrar inte tillgängligheten till området avsevärt jämfört med nuvarande situation. Även om man kan röra sig fritt i projektområdet, bör man under vintern särskilt uppmärksamma risken för isbildning på

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

vindkraftverkens blad och den potentiella faran från lossnande is under gynnsamma väderförhållanden. Risken för fallande is är störst i den omedelbara närheten av vindkraftverket, men när bladen snurrar kan isen också flyga längre bort. Riskerna orsakade av is beskrivs närmare i avsnitt 20.

När projektet genomförs förändras projektområdet från ett skogsbruksområde till ett energiproduktionsområde. De byggda områdena tas bort från rekreationsanvändning, men deras andel av projektområdets totala yta är liten. Buller och flimmer från vindkraftverken samt deras synlighet i landskapet kan påverka rekreationsupplevelsorna negativt, särskilt inom projektområdet och dess omedelbara närhet. De negativa effekterna är särskilt framträdande i områden där människor rör sig mycket. I den västra delen av projektområdet går Höback-Sarjärvi vandringsled och genom projektområdet går en vägledande friluftsled enligt landskapsplanen, längs vilken det finns eldplatser. Enligt resultaten från invånarenkäten upplevs områdets stignätverk som viktigt och används mycket för rekreation. Mer än hälften av de svarande i enkäten uppgav att de använder projektområdet dagligen, veckovis eller månadsvis under våren (62 %), sommaren (69 %) och hösten (70 %). Bland de svarande används projektområdet mest för friluftsliv, vandring, skidåkning, bärplockning, svampplockning och iakttagelse av naturen. Jakt och fiske bedrivs också i projektområdet bland respondenterna, men i mindre utsträckning. Respondenterna bedömde projektets effekter på områdets rekreationsmöjligheter som huvudsakligen negativa.

När det gäller landskapet är förändringen störst vid vindkraftverksplatserna och underhållsvägarna, där skogen avverkas för att ge plats åt byggandet och landskapet blir mer öppet än tidigare. Upplevelsen av landskapet inom och nära projektområdet påverkas också av ljudet och flimret från vindkraftverken. I det skogiga projektområdet syns dock inte vindkraftverken överallt på grund av trädens skymmande effekt. Till exempel går stigarna i området till stor del genom skogen, och vindkraftverken syns därför inte på alla delar av stigarna. Vindkraftverken syns bäst vid sjöarna i projektområdet (Markjärvi, Sarjärvi och Särkjärvi) och deras stränder. Effekten av landskapsförändringen på rekreationsanvändningen är därför starkast vid sjöarna.

Byggandet av underhållsvägarna i området förändrar och fragmenterar också skogslandskapet i mindre skala, vilket påverkar naturupplevelsen när man rör sig i området. Stigen som går längs den vägledande friluftsleden enligt landskapsplanen går delvis längs underhållsvägar och korsar också vägarna i projekialternativ VE2. I projekialternativ VE1 är vindkraftverken koncentrerade till den centrala och östra delen av projektområdet. I detta alternativ förblir den västra delen av projektområdet i sitt nuvarande tillstånd, och projektet påverkar därför inte rekreationsanvändningen i hela projektområdet lika mycket som i alternativ VE2.

I de öppna svaren i invånarenkäten lyftes områdets naturfrid och dess betydelse för avkoppling fram. Buller och flimmer från vindkraftverken förändrar upplevelsen av naturen och naturfriden. Enligt bullermodelleringen överskrider riktvärdet för utomhusbuller på rekreationsområden enligt statsrådets förordning på stigarna nära vindkraftverken, vilket kan påverka områdets rekreationsanvändning. Även flimmer från vindkraftverken kan störa rekreationsanvändningen. I projekialternativ VE1 sträcker sig dessa effekter över ett något mindre område än i alternativ VE2 på grund av den tätare placeringen av vindkraftverken.

När det gäller rekreationsområden längre bort från projektområdet syns projektets landskapseffekter särskilt vid Terjärvis badstrand vid Hemsjön och idrottsparken.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Upplevelsen av buller, flimmer och landskapseffekter är individuell, och inte alla upplever dessa effekter som lika störande. Med de förändringar som projektet medför kan vissa användare av projektområdet minska sin användning av området för rekreatiönsändamål. Som helhet förändrar projektets konsekvenser naturupplevelsen när man rör sig i projektområdet. Användningen av projektområdet och dess stignätverk har till stor del baserats på naturfrid och att röra sig i naturen, och området upplevs som viktigt för rekreation enligt resultaten från invånarenkäten. Som helhet bedöms förändringen i rekreatiönsanvändningen på grund av projektet som måttligt negativ i projektalternativ VE1 och stor negativ i projektalternativ VE2.

8.2.4.6 Elöverföringens konsekvenser

Konsekvenserna av elöverföringen med jordkabel på boendetrivsel och levnadsförhållanden samt rekreatiönsanvändning är mest framträdande under byggandet av kabeln, då trafiken vid arbetsplatsen ökar och damm och buller kan spridas från arbetsplatsen till omgivningen. Effekterna är dock ganska kortvariga eftersom byggplatsen ständigt rör sig framåt när kabelrutten färdigställs. När kabeln är färdigställd är den enda märkbara effekten av elöverföringen att träd har avverkats från områden som tidigare var skogbevuxna för att ge plats åt ledningsgatan. Kabelrutten följer till största delen befintliga vägar, så landskapet runt vägarna blir mer öppet med kabeln. Vid vägen syns inte heller ledningsgatan lika mycket som när kabeln går genom skogslandskapet. Om man jämför landskapseffekterna av jordkabel med landskapseffekterna av luftledning, är effekterna betydligt mindre. Eftersom effekterna av elöverföringen på boendetrivsel, levnadsförhållanden och rekreatiönsanvändning främst är relaterade till byggandet av jordkabeln och ledningsgatan där träden avverkas, bedöms förändringen på grund av elöverföringen som mindre negativ. Elöverföringen har inga effekter på hälsan.

8.2.5 Sammanfattning

Projektets konsekvenser på boendetrivsel, levnadsförhållanden och rekreatiönsanvändning är främst relaterade till ljudet och flimret från vindkraftverken samt kraftverkens synlighet i landskapet. Eftersom projektalternativ VE1 har färre vindkraftverk än projektalternativ VE2, är dess effekter i viss mån mindre. Följande tabell sammanfattar betydelsen av effekterna av projektalternativen för de delfaktorer som behandlas i detta kapitel (Tabell 22). Som helhet bedöms betydelsen av effekterna på trivsel och levnadsförhållanden för båda projektalternativen som måttligt negativ. När det gäller hälsoeffekterna bedöms betydelsen av effekterna för båda projektalternativen som mindre negativ. Effekterna av elöverföringen på boendetrivsel, levnadsförhållanden och rekreatiönsanvändning är främst relaterade till byggandet av jordkabeln och ledningsgatan där träden avverkas, så betydelsen av förändringen och effekterna av elöverföringen bedöms som mindre negativ. Elöverföringen har inga effekter på hälsan.

Tabell 22. Betydelsen av konsekvenserna från projektalternativen på människors levnadsförhållanden, trivsel och hälsa enligt Imperia-metoden.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Konsekvens	VE1			VE2		
	Känslighet	Förändringens storlek	Förändringens betydelse	Känslighet	Förändringens storlek	Förändringens betydelse
Vindkraftverkens synlighet och dess effekt på boendetrivseln	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Måttlig
Vindkraftverkens buller och dess effekt på boendetrivseln	Måttlig	Mindre	Mindre	Måttlig	Mindre	Mindre
Vindkraftverkens flimmer och dess effekt på boendetrivsel	Måttlig	Mindre	Mindre	Måttlig	Mindre	Mindre
Hälsoeffekter	Mindre	Mindre	Mindre	Mindre	Mindre	Mindre
Effekter på rekreationsanvändningen	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Måttlig	Stor	Stor

8.2.6 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Konsekvenserna på trivsel och levnadsförhållanden är subjektiva och starkt kopplade till individen, tidpunkten och platsen. Olika personer upplever effekterna på olika sätt och även projektområdets betydelse för invånarnas livsmiljö varierar. Därför är det alltid en viss osäkerhet kopplad till en generell bedömning av konsekvenserna. Genom den genomförda invånarenkäten har man fått reda på synpunkter från invånare och fritidsboende i projektområdets närhet. Svarsprocenten för invånarenkäten (31 %) kan anses vara ganska bra, så man kan anta att svaren ger en rättvisande bild av invånarnas och fritidsboendes åsikter.

Människor kan också ändra sina uppfattningar om projektet baserat på exempelvis resultaten av konsekvensbedömningar eller nyheter och händelser som är oberoende av projektet. Effekterna på människor är därför delvis beroende av tidpunkten för bedömningen. Tidpunkten för bedömningen påverkar också upplevelsen av konsekvenserna. Under planeringsfasen är de förändringar i livsmiljön som vindkraftsparken medför fortfarande oklara, vilket påverkar upplevelsen av konsekvenserna.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Osäkerheterna i andra effektbedömningar (t.ex. buller-, flimmer- och landskapseffekter) kan flerfaldigas i bedömningen av sociala effekter i den mån de påverkar människors levnadsförhållanden och trivsel.

8.2.7 Åtgärder för att lindra skadliga effekter

Det är möjligt att lindra konsekvenserna på människor från vindkraftparken genom att informera invånare och fritidsboende i närområdet om projektets framsteg, fortsatt planering och bedömda konsekvenser. Särskilt under byggfasen är betydelsen av informering viktig, så att invånarna är medvetna om tidpunkterna för trafiken och byggtidens varaktighet. Via informering kan man också lindra oro och osäkerhet som vindkraftparken orsakar. Genom att styra byggtrafiken till vägsträckor som orsakar mindre störningar kan man minska skadliga effekter. Trafikeffekterna kan lindras genom att informera om transporterna, så att invånarna har möjlighet att förbereda sig för dem. Skyddande vegetation som fungerar som en visuell barriär mellan bebyggelse och närliggande rekreationsleder och vindkraftverk bör bevaras i möjligaste mån.

8.3 Konsekvenser för jakt

8.3.1 Inledning och utgångsuppgifter

Projektets effekter på jakt bedömdes som en expertbedömning. Bedömningen utfördes av miljöexpert Terhi Porkka (FM miljövetenskap) från Rejlers Finland Oy. Som utgångsuppgifter användes erfarenheter från lokala jägare som erhållits genom intervjuer, resultaten från invånarenkäten samt information om viltbeståndens status och viltets rörelsevägar. Jägarnas intervjuer genomfördes i februari 2025 av Jonas Löfroos. I detta kapitel fokuseras på effekterna som påverkar jakt som en form av rekreation.

8.3.2 Nuläge

Projektområdet ligger inom verksamhetsområdet för Karlebynejdens jaktvårdsförening. Jakträtten för hela projektområdet och elöverföringsruttalternativen är utarrenderad till Terjärv jaktförening (Terjärv Jaktförening r.f.). Terjärv jaktförenings jaktområde är totalt cirka 21 500 hektar stort och föreningen har cirka 250 medlemmar.

Föreningens viktigaste jaktform är älgjakt och föreningen har uppskattningsvis 90 aktiva hjortdjursjägare. Särskilt älg jagas, eftersom vitsvanshjortarna har minskat i området. Hösten 2023 hade föreningen 23 och hösten 2024 36,5 älglicenser. Inom projektområdet och längs elöverföringsrutterna finns flera av föreningens älgstorn och även utfodringsplatser för älgar. Enligt föreningens erfarenheter är projektområdet ett viktigt övervintringsområde för älg och skogsren. Älgstammen är större i området på vintern när djuren anländer från kusten för att övervintra. Området är också viktigt för älg på sommaren och hösten, och enligt föreningens erfarenheter finns det kalvningsområden för både älg och rådjur i området.

Föreningen har uppskattningsvis 70 aktiva småviltjägare. Småvilt som jagas inkluderar skogshöns, hare, små rovdjur och rådjur. Enligt föreningens erfarenheter växer

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

småviltbestånden i området, särskilt för harar, små rovdjur och skogshöns. Inom projektområdet finns enligt föreningens erfarenheter spelplatser för tjäder, orre och järpe.

Föreningen har observationer av stora rovdjur från området. Enligt föreningens erfarenheter ökar alla stora rovdjursstammar för närvarande eftersom det inte ges tillstånd för jakt på dem. Enligt föreningens erfarenheter ses också örnar i området, som lockas dit av områdets vattendrag. Dessutom finns det änder och svanar i områdets sjöar.

Föreningen bygger en jaktstuga inom projektområdet. Föreningen har också en aktivt räknad vilttriangel inom projektområdet. Enligt föreningen är projektområdet viktigt för jakt eftersom det är ett av föreningens djurrikaste områden. Området används särskilt aktivt för jakt dagligen på hösten. Även områdets naturstigar och flera eldplatser upplevs som viktiga. Jaktföreningen använder projektområdet aktivt för att arrangera jaktprov för hundar och projektområdet är det bästa området för provverksamhet inom föreningen. Provtillfällen arrangeras också för personer utanför föreningen och till och med internationella prov har arrangerats på föreningens marker. Enligt föreningen pågår det nästan alltid jaktprov inom området under jaktsäsongen om inte jakten är igång. Föreningen är oroad över projektets effekter på jakt, hundträning och provverksamhet samt viltbestånden i området.

I invånarenkäten som kartlade användningen av projektområdet uppgav 19 procent av de 153 respondenterna att de använder området för jakt. 65 procent av de 156 respondenterna bedömde projektets effekt på jakt som negativ eller mycket negativ och 3 procent bedömde effekten som positiv eller mycket positiv. När de tillfrågades om projektets mest betydande negativa effekter, där respondenterna kunde välja tre mest betydande effektyper, valde 11 procent av de 139 respondenterna effekterna på jakt och fiske som en av de mest betydande effekterna.

8.3.3 Konsekvensbedömning

Under byggandet av vindkraftsprojektet kan jaktupplevelsen påverkas av byggarbetets buller och ökad trafik i området. Dessutom begränsas rörelsen inom projektområdet av säkerhetsskäl under byggfasen, vilket tillfälligt begränsar jakten i området. Effekten på jakten kan vara betydande, särskilt om byggandet sker under en viktig jaktsäsong som älgjakten. Via god informering till jägarna och samordning av aktiviteter kan effekterna dock lindras. Dessutom kan byggarbetets buller, arbetarnas rörelse i området och ökad trafik under byggfasen få viltet att undvika området, vilket påverkar jakten negativt. När byggfasen är avslutad återgår situationen till att vara lugnare och viltet kan återvända till området, även om den byggda infrastrukturen och vindkraftverken kan förändra deras vanliga rörelsevägar.

Genomförandet av vindkraftsprojektet hindrar inte jakt inom projektområdet, men val av skjutlinjer måste beaktas mer noggrant, särskilt vid toppfågeljakt, eftersom skjutning mot vindkraftverkens blad bör undvikas. Vid älgjakt behöver skjutlinjerna inte beaktas lika mycket, eftersom skjutningen sker på låg höjd och främst horisontellt. Dessutom bör man under vintern särskilt uppmärksamma risken för isbildning på vindkraftverkens blad och den potentiella faran från fallande is under gynnsamma väderförhållanden. Risken för fallande is är störst i omedelbara närheten av vindkraftverket, men när bladen snurrar kan isen också flyga längre bort. Riskerna orsakade av is beskrivs närmare i avsnitt 20.

Konsekvenserna på viltarter varierar beroende på art. Vissa arter kan uppleva de byggda strukturerna och bullret från vindkraftverken som störande och huvudsakligen flytta till andra

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

områden. Vissa arter, som rådjur, kan däremot gynnas av de öppnare områdena som projektet medför och de lövträdsdominerade vegetationer som utvecklas i början runt vindkraftverkens byggplatser. Föreningens viktigaste viltart, älg, undviker troligen området under byggfasens störningar, men anpassar sig åtminstone delvis till den förändrade situationen och återvänder så småningom till området. Effekterna på djurlivet, inklusive viltäggsdjur, bedöms i kapitel 18. Effekterna bedömdes som mindre negativa. Effekterna på fågellivet bedöms i kapitel 17. Effekterna bedömdes som mindre negativa.

Förutom viltet i området påverkar vindkraftsprojektet jakten i området även genom den förändrade jakt- och naturupplevelsen när projektet är färdigt. Genom vindkraftsprojektet förändras områdets karaktär från ett skogsbruksområde till en vindkraftpark, där vindkraftverken påverkar landskapet, ljudmiljön och ljusförhållandena. Vindkraftverkens surrande ljud, bladens flimmer och vindkraftverkens synlighet i landskapet förändrar jaktupplevelsen från det nuvarande. Det är subjektivt hur och hur starkt en enskild jägare upplever dessa förändringar.

Genom genomförandet av projektet byggs mer infrastruktur i området och även underhållet av befintlig infrastruktur förbättras. Till exempel hålls vindkraftparkens underhållsvägar plogade på vintern för att möjliggöra underhåll av vindkraftverken. Utvecklingen av infrastrukturen i området kan förbättra tillgängligheten till vissa delar av projektområdet även ur ett jaktperspektiv, men eftersom det redan finns tre vägar genom projektområdet i nuvarande situation är effekten inte betydande. Projektområdet för Markjärvs vindkraftsprojekt täcker cirka sex procent av föreningens totala jaktområde. Den byggda delen av projektområdet, där vindkraftverken placeras, kommer att vara ännu mindre.

8.3.3.1 Objektets känslighet

För projektområdet bedömdes objektets känslighet som hög, eftersom området enligt jaktföreningen används aktivt för jakt, de sammanhängande skogsområdena är viktiga jaktmarker för föreningen och det enligt föreningen finns mycket vilt i området. För elöverföringsrutterna bedömdes objektets känslighet som måttlig, eftersom rutterna förutom genom sammanhängande skogsområden också går genom bebodda områden som inte är lika betydelsefulla för jakten. Kriterierna som användes för bedömningen av känsligheten presenteras i bilaga 2.

8.3.3.2 Konsekvenserna av projektalternativ VE1

I projektalternativ VE1 koncentreras vindkraftverken och de störningar de orsakar för jakten till den centrala och östra delen av projektområdet. I detta alternativ förblir den västra delen av projektområdet i sitt nuvarande tillstånd, och projektet påverkar därför inte jaktförhållandena i hela projektområdet lika mycket som i alternativ VE2. Förändringens storlek för jakten i projektalternativ VE1 bedöms som måttligt negativ.

8.3.3.3 Konsekvenserna av projektalternativ VE2

I projektalternativ VE2 byggs fler vindkraftverk och de fördelas även till den västra delen av projektområdet. Effekterna på jakten fördelas i detta alternativ jämnare över hela

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

projektområdet. Förändringens storlek för jakten i projektalternativ VE2 bedöms som stor negativ.

8.3.3.4 Konsekvenserna av elöverföringen

Elöverföring med jordkabel påverkar inte jakten i området nämnvärt efter byggandet. Kablar som placeras i anslutning till vägar utvidgar de öppningar som vägarna skapar i skogen och skapar inte helt nya trädlösa korridorer genom skogsområdena. Detta minskar fragmenteringen av skogen och därmed effekterna på vilt och jakt. Under byggandet av jordkabeln kan jakten tillfälligt påverkas något, till exempel genom buller från byggplatsen och arbetarnas rörelse i området. Eftersom effekterna på jakten huvudsakligen är tillfälliga, bedöms förändringens storlek för jakten på grund av elöverföringen som mindre negativ.

8.3.4 Sammanfattning

Projektets konsekvenser på jakten består av förändringar i jaktupplevelsen på grund av buller, flimmer och landskapsförändringar som vindkraftverken orsakar. Dessutom begränsas rörelsen i området av säkerhetsskäl under byggfasen, och under projektets drift måste man på vintern uppmärksamma riskerna från lossnande is från vindkraftverken. Projektet påverkar också jakten genom effekterna på viltbestånden. Förändringens storlek för jakten i projektalternativ VE1 bedömdes som måttlig negativ och i projektalternativ VE2 som stor negativ. Eftersom objektets känslighet är hög, bedöms konsekvensernas betydelse för båda projektalternativen som stor negativ (Tabell 23). För elöverföringsalternativen bedömdes förändringens storlek som mindre negativ, och eftersom objektets känslighet är måttlig bedöms effekternas betydelse som mindre negativ.

Tabell 23. Betydelsen av konsekvenserna på jakten enligt Imperia-metoden.

	Mycket stor förändring (-)					Mycket stor förändring (+)				
	Stor förändring (-)		Måttlig förändring (-)		Mindre förändring (-)	Ingen förändring	Mindre förändring (+)	Måttlig förändring (+)		Stor förändring (+)
Mindre känslighet										
Måttlig känslighet					SVE1a-b SVE2					
Stor känslighet		VE2	VE1							

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Mycket stor
känslighet

	Obetydlig, ingen effekt
	Mindre betydelse (-)
	Måttlig betydelse (-)
	Stor betydelse (-)
	Mycket stor betydelse (-)
	Mindre betydelse (+)
	Måttlig betydelse (+)
	Stor betydelse (+)
	Mycket stor betydelse (+)

8.3.5 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Osäkerhetsfaktorerna i bedömningen av konsekvenserna på jakt är främst kopplade till osäkerheterna i bedömningen av effekterna på viltet. Osäkerheterna relaterade till minskningen av själva jaktområdena och den faktiska utövningen av jakt är mindre.

8.3.6 Åtgärder för att lindra skadliga effekter

Konsekvenserna på jakt kan mildras genom fungerande kommunikation och information till jägarna. Jägarna kan informeras om byggfaserna för vindkraftverken, så att de under älgjakten kan planera jakten till områden där byggandet orsakar minst störningar vid den aktuella tidpunkten. Om möjligt kan byggandet försöka planeras utanför den mest intensiva jaktsäsongen, eller till exempel endast på vardagar, så att helgerna är reserverade för jakt. Under byggfasen är det bra att i förväg komma överens om jaktarrangemangen i området med byggets övervakare.

9 Näringsverksamhet och naturresurser

9.1 Inledning och utgångsdata

Konsekvenserna och deras betydelse bedömdes som en expertbedömning baserad på projektplanerna, information från liknande projekt och allmänt tillgänglig information. Bedömningen utfördes av Rejlers Finland Oy:s expert Naheed Amiri-Moghal (DI miljöteknik). I bedömningen beaktades särskilt Kronoby kommuns näringslivs särdrag, såsom skogsbrukets betydande roll, andelen arbetsplatser inom tjänstesektorn samt sysselsättnings- och arbetslöshetsgrader. Antalet direkta och indirekta arbetsplatser samt projektets möjliga effekter på de lokala företagens verksamhetsförutsättningar bedömdes omfattande. Dessutom beaktades möjliga negativa effekter, såsom eventuella begränsningar för skogsbruket och deras inverkan på områdets ekonomi. I bedömningsmetoderna betonades både kvantitativ och kvalitativ information för att kunna bedöma projektets totala effekter på näringsverksamhet och naturresurser omfattande och tillförlitligt.

9.2 Nuläge

Tabell 24 visar befolknings- och sysselsättningsdata för Kronoby kommun för åren 2021–2024. År 2024 bodde 6 332 personer i Kronoby kommun, vilket är en liten minskning från föregående år. År 2022 var befolkningen i Kronoby 6 405 personer, vilket är något mindre än föregående år då befolkningen var 6 442 personer. År 2022 fanns det 2 218 arbetsplatser i Kronoby, och av de arbetande var 45,9 % verksamma inom tjänstesektorn, 39,9 % inom förädling och 12,4 % inom primärproduktion. År 2021 var andelen arbetsplatser inom tjänstesektorn och förädling av de 2 341 arbetsplatserna 43,3 %, och primärproduktionen sysselsatte 31,5 % av arbetskraften (Statistikcentralen 2024, Kronoby kommun 2024). År 2023 var sysselsättningsgraden i Kronoby 84 %. Sysselsättningsgraden sjönk till 82,2 % år 2024, medan arbetslöshetsgraden steg från 4,7 % till 5,8 % (Kronoby kommun 2024).

Tabell 24. Befolknings- och sysselsättningsstatistik för Kronoby kommun åren 2021–2024 (Statistikcentralen 2024, Kronoby kommun 2024).

	2021		2022		2023		2024	
	Kronoby	Hela landet	Kronoby	Hela landet	Kronoby	Hela landet	Kronoby	Hela landet
Invånarantal	6442	5548241	6405	5563970	6368	5603851	6332	
Tjänstesektorn (%)	43,3	75	45,9	75,3	-	-	-	-

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Förädling (%)	43,3	21,2	39,9	21	-	-	-	-
Primärproduktion (%)	11,9	2,6	12,4	2,5	-	-	-	-
Arbetsplatser	2341	2377126	2218	2423548	-	-	-	-
Sysselsättningsgrad (%)	83,5	73,7	83,3	74,8	84	-	82,2	-
Arbetslöshetsgrad (%)	4,1	10,2	5,1	9,6	4,7	-	5,8	-

De största branscherna i Kronoby enligt antal företag är jordbruk (89 företag), byggtjänster (41 företag), fastighetstjänster (28 företag) och skogsbruk (28 företag). De största företagen i området är Ab Rani Plast Oy, med en omsättning på 192 miljoner euro, Mini-Maid Oy Ab (21 miljoner euro) och Tara-Element Oy Ab (12 miljoner euro). Enligt uppgifter från juli 2024 fanns det 544 företagsverksamheter i området. Flest verksamheter fanns inom växtodling och husdjursskötsel samt viltvård och relaterade tjänster. Av företagsverksamheterna sysselsatte 89 % färre än fem personer, 6 % sysselsatte 5–9 personer och 5 % sysselsatte minst tio personer. Under första kvartalet 2024 grundades 13 nya företag, vilket var 7,1 % färre än föregående år, och 16 företag upphörde, vilket är dubbelt så många som föregående år. År 2022 rankades andelen arbetsplatser inom den öppna sektorn i Kronoby kommun på plats 43 bland kommunerna i Finland (Kronoby kommun 2024).

De flesta skogarna inom projektområdet används för skogsbruk. Även elöverföringsruttalternativen som går längs vägarna är till stor del belägna i ekonomiskogar. Inom projektområdet finns några små åkerområden. Även inom elöverföringsrutternas områden finns åkrar. Elöverföringsrutt SVE1a-b går delvis längs åkerkanter och dessutom nära sin slutpunkt genom ett åkerområde. Elöverföringsrutt SVE2 går genom åkrar i Haltas och Småbönders områden. Placeringen av elöverföringsrutterna på åkrar kan ses på kartorna i bilaga 1.

9.3 Konsekvensbedömning

9.3.1 Objektets känslighet

Känsligheten för näringsverksamhet och naturresurser har bedömts utifrån hur beroende de näringar som bedrivs i området är av naturresurser och markanvändning samt hur känsliga de är för de förändringar som projektet orsakar. Dessutom har känsligheten granskats ur perspektivet av områdets näringsstruktur och utnyttjande av naturresurser.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

I området bedrivs jord- och skogsbruk samt näringar inom tjänste- och förädlingssektorn. Vissa näringar är beroende av markanvändning, men det finns också näringar i området som projektet inte har någon betydande påverkan på. Objektets känslighet för näringar bedöms som mindre både inom projektområdet och elöverföringsrutternas område.

Största delen av projektområdet används för skogsbruk, och även jordbruksområden förekommer längs elöverföringsrutterna. Genomförandet av projektet kräver förändringar i markanvändningen på vissa av dessa områden, men utnyttjandet av naturresurser kan fortsätta i området. Objektets känslighet för naturresurser bedöms som mindre.

Kriterierna som användes för att bedöma känsligheten för konsekvenserna på näringar och användning av naturresurser beskrivs närmare i bilaga 2.

9.3.2 Konsekvenser på sysselsättning och regional ekonomi

Utvecklingen av vindkraft i Finland har haft en betydande påverkan på både sysselsättning och regional ekonomi. Denna påverkan är särskilt märkbar i små kommuner där vindkraftsprojekt ofta kan vara en central källa till ekonomisk aktivitet. Under byggfasen är sysselsättningseffekterna mest betydande, eftersom denna fas kräver omfattande kompetens från markarbeten till experter inom el- och metallindustrin. Största delen av arbetskraften som behövs under byggfasen kommer från lokala aktörer, vilket ökar projektets regionala ekonomiska effekter. Under byggandet av vindkraft kan exempelvis lokala markbyggnadsföretag expandera sin verksamhet och anställa fler personal. Byggandet och driften av vindkraft ger också betydande indirekta effekter på områdets näringar. Under byggfasen behövs olika tjänster, såsom boende- och restaurangtjänster, vilket stimulerar den lokala ekonomin. Även markägarnas hyresintäkter från vindkraftsområdet kan påverka områdets ekonomi.

Regionalt sett är vindkraftsprojekt särskilt betydelsefulla i små kommuner där de kan ge betydande fastighetsskatteintäkter. Fastighetsskatten omfattar fundamenten, tornet och maskinhusets stomme. Enligt Suomen Tuulivoimayhdistys är cirka 30 % av investeringskostnaderna för ett landbaserat vindkraftverk i vindkraftparker fastighetsbeskattningsbart, och ett enskilt vindkraftverk kan generera över 400 000 euro i fastighetsskattintäkter under sin 20–30 års livscykel, om den högsta möjliga skattesatsen tillämpas (Suomen Tuulivoimayhdistys 2024b). De flesta vindkraftverk i Finland är belägna i vindkraftparker, och fastighetsskatten för dessa verk bestäms enligt den särskilda skattesatsen för kraftverk. Med åldern på vindkraftverket minskar det beskattningsbara värdet, men trots detta förblir skatteintäkterna betydande under hela verkets livscykel. I Kronoby kommun används den högsta möjliga särskilda skattesatsen för kraftverk år 2025. Om skattesatsen hålls oförändrad kan ett enskilt vindkraftverk generera 400 000 euro i skatteintäkter till kommunen under sin livscykel. Då skulle fastighetsskatten som Markjärvs vindkraftpark genererar till kommunen under sin livscykel vara cirka 3,6 miljoner euro i projektalternativ VE1 (nio kraftverk) och cirka 5,6 miljoner euro i projektalternativ VE2 (14 kraftverk).

I en utredning av Ramboll Finland har de regionala ekonomiska effekterna av vindkraft bedömts med hjälp av en resursflödesmodell. Utredningen har bedömt sysselsättningseffekterna av vindkraftverk som byggts fram till 2018 i Finland under olika livscykelfaser (planering, byggande, drift och avveckling). Enligt resultaten är den totala

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

sysselsättningseffekten i Finland under livscykeln för de vindkraftverk som var i drift i början av 2018 (700 verk, 2044 MW) uppskattningsvis 55 800 årsverken (åv). Av dessa utgörs cirka 2 600 årsverken direkt inom vindkraftsindustrin och cirka 53 200 årsverken uppstår som indirekta effekter inom andra branscher. I genomsnitt är sysselsättningseffekten för ett enskilt vindkraftverk i Finland under hela livscykeln cirka 78 årsverken. Sysselsättningen fördelas på olika faser enligt följande: planeringsfasen cirka 1 500 årsverken, byggfasen cirka 12 900 årsverken, driftfasen cirka 40 100 årsverken och avvecklingsfasen cirka 1 300 årsverken (Ramboll Finland 2019).

De indirekta sysselsättningseffekterna av Markjärvs vindkraftpark kan preliminärt bedömas baserat på ovan nämnda utredning. Under projektets hela livscykel uppskattas sysselsättningseffekten vara cirka 770–1760 årsverken i Finland, varav 500–1100 årsverken är i närområdet och landskapet, beroende på projektalternativ (Sysselsättningseffekterna av Markjärvs vindkraftsprojekt har bedömts enligt livscykelns längd i två alternativ: 35 och 50 år. Livslängden för vindkraftverken kan förlängas till 50 år genom uppgradering av turbinteknologin. I projektalternativ VE1 är sysselsättningseffekten i Finland 770 årsverken (åv) under 35 år och 1 130 åv under 50 år. På regional nivå är motsvarande siffror 500 och 710 åv. I projektalternativ VE2 är sysselsättningseffekten i Finland 1 200 åv under 35 år och 1 760 åv under 50 år. Regionalt är effekten 780 åv och 1 100 åv. Fördelningen av sysselsättningseffekterna till närområdet och landskapet beror dock på i vilken utsträckning lokala företag kan delta i projektets olika faser genom att erbjuda sina tjänster och expertis. Särskilt under byggfasen riktas efterfrågan till regionala infrastruktur-, transport- och installationstjänster, medan det under driftfasen finns behov av bland annat underhålls- och servicetjänster. Förlängd livslängd ökar projektets sysselsättningseffekter både regionalt och nationellt.

Tabell 25). Sysselsättningseffekterna av Markjärvs vindkraftsprojekt har bedömts enligt livscykelns längd i två alternativ: 35 och 50 år. Livslängden för vindkraftverken kan förlängas till 50 år genom uppgradering av turbinteknologin. I projektalternativ VE1 är sysselsättningseffekten i Finland 770 årsverken (åv) under 35 år och 1 130 åv under 50 år. På regional nivå är motsvarande siffror 500 och 710 åv. I projektalternativ VE2 är sysselsättningseffekten i Finland 1 200 åv under 35 år och 1 760 åv under 50 år. Regionalt är effekten 780 åv och 1 100 åv. Fördelningen av sysselsättningseffekterna till närområdet och landskapet beror dock på i vilken utsträckning lokala företag kan delta i projektets olika faser genom att erbjuda sina tjänster och expertis. Särskilt under byggfasen riktas efterfrågan till regionala infrastruktur-, transport- och installationstjänster, medan det under driftfasen finns behov av bland annat underhålls- och servicetjänster. Förlängd livslängd ökar projektets sysselsättningseffekter både regionalt och nationellt.

Tabell 25. Bedömning av sysselsättningseffekterna av Markjärvs vindkraftsprojekt under projektets hela livscykel.

Bedömning av indirekta sysselsättningseffekter (år)	VE1: 9 kraftverk		VE2: 14 kraftverk	
	I Finland	I området	I Finland	I området
Driftsfas 35 år				
Indirekt effekt totalt	770	500	1200	780

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Driftsfas 50 år	1130	710	1760	1100
Indirekt effekt totalt				

9.3.3 Konsekvenser på utnyttjandet av naturresurser

Konsekvenserna på utnyttjandet av naturresurser inom projektområdet och elöverföringsrutterna är främst kopplade till skogsbruket. När mark tas i anspråk för byggandet av vindkraftverk och tillhörande infrastruktur (underhållsvägar, elöverföring, elstation), minskar arealen skogsmark som används för skogsbruk, och detta kan påverka skogsförnyelsen och skogsbrukets avkastning. Byggandet av vindkraftparken minskar skogsbruksområdena, men kan underlätta skogsbruket inom projektområdet genom att förbättra vägnätet. I de delar av projektområdet som inte påverkas av byggnadsarbeten kan skogsbruket fortsätta som tidigare.

Under byggfasen av vindkraftverken avverkas skog runt vindkraftverksplatsen på en yta av cirka 2 hektar för att möjliggöra bygg- och installationsarbeten. Skog avverkas också för byggandet av nya underhållsvägar, och skog röjs delvis längs förbättrade vägar. I projekialternativ VE1 är den totala ytan som krävs för vindkraftverken och deras lyftplatser (9 st) 11,7 hektar, och den yta som krävs för nya vägar och intern elöverföring längs vägarna är 4,9 hektar (vägbredd 6 meter). För elstationen reserveras 0,4 hektar. I projekialternativ VE1 är den totala ytan som tas ur skogsbruk cirka 20 hektar, vilket motsvarar 1,7 % av hela projektområdet. I projekialternativ VE2 är den totala ytan som krävs för vindkraftverken och deras lyftplatser (14 st) 18,2 hektar, och den yta som krävs för nya vägar och intern elöverföring längs vägarna är 8 hektar (vägbredd 6 meter). För elstationen reserveras 0,4 hektar. I projekialternativ VE2 är den totala ytan som tas ur skogsbruk cirka 30 hektar, vilket motsvarar 2,5 % av hela projektområdet.

Behovet av stenmaterial för byggandet av vägnätet och installationsplatserna för vindkraftverken bestäms av markens egenskaper i området. Dessutom påverkas mängden nödvändigt stenmaterial av antalet vindkraftverk som ska byggas, den valda grundläggningsmetoden för vindkraftverken och i vilken utsträckning det befintliga vägnätet kan utnyttjas. I projekialternativ VE1 är den totala längden på nya och förbättrade vägar uppskattningsvis 12 kilometer, och i projekialternativ VE2 är den cirka 16 kilometer. Förbrukningen av stenmaterial uppskattas vara cirka 0,5 m³ per kvadratmeter, och för byggandet av en installationsplats behövs i genomsnitt 6 500 m³ per vindkraftverk. Totalt är behovet av stenmaterial i alternativ VE1 cirka 95 400 m³ och i alternativ VE2 cirka 138 900 m³. Det nödvändiga jord- och stenmaterialet försöker man skaffa så nära projektområdet som möjligt för att minska utsläppen från transporten och främja den lokala ekonomin. Vid valet av material betonas hållbarhet och miljövänlighet. Dessutom är målet att minimera uppkomsten av överskottsmassor genom noggrann planering och effektiv resursförvaltning. Om överskottsmassor ändå uppstår, utarbetas en separat plan för deras utnyttjande och vidarebehandling, där både miljöeffekter och möjliga återanvändningsmöjligheter beaktas.

I den östra delen av projektområdet och längs elöverföringsrutt SVE1a-b i Klockargårdsområdet finns en pågående ansökning för Grafintec Oy:s malmletningstillståndsområde (tillståndsnummer ML2023:0076) och i slutet av elöverföringsrutt SVE1a-b i Sandkulla-

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

området finns en pågående ansökning för Arvo Metals Oy:s malmletningstillståndsområde (tillståndsnummer ML2024:0055). Säkerhets- och kemikalieverket (Tukes) har ännu inte godkänt ansökningarna om malmletningstillstånd den 13.1.2025 (Tukes 2025). Ett malmletningstillstånd ger inte rätt att utnyttja fyndigheten, men ger innehavaren förtur till gruvtillstånd. Med stöd av malmletningstillståndet har innehavaren rätt att på egen eller annans mark inom det tillståndsområde som avses i tillståndet undersöka geologiska formationers strukturer och sammansättning samt utföra andra undersökningar som förbereder gruvverksamhet (Gruvlagen kapitel 2 §9). Vid bedömningen av vindkraftsprojektets konsekvenser har förekomsten av malmletningsområden och deras möjliga effekter på genomförandet av projektet beaktats. Vid planeringen av projektet strävar man efter att säkerställa att vindkraftsproduktion och malmletning kan samexistera utan betydande negativa effekter.

9.3.4 Konsekvenser av elöverföringen

Elöverföring påverkar skogsbruket och jordbruksområdena genom förändrad markanvändning för ledningsgatan. Vid bedömningen av effekterna har ledningsgatans yta, markanvändningsbegränsningar och möjliga långsiktiga effekter på näringar granskats enligt de bedömningskriterier som anges i bilaga 2.

I elöverföringsalternativ SVE1a byggs en sju kilometer lång 110 kV jordkabel, för vilken en cirka 6 meter bred ledningsgata röjs. Totalt tas cirka fyra hektar skogsområde ur skogsbruk. Ledningsgatan för jordkabeln som går genom skogsområden hålls trädlös under jordkabelns drifttid. Träd avverkas regelbundet från ledningsgatan. Ledningsgatan återgår till skogsbruk när jordkabeln tas ur drift. För jordbruket påverkar SVE1a åkerområden där jordkabeln går. Effekterna på jordbruket uppstår särskilt under byggfasen av kabeln, när det är nödvändigt att röra sig med arbetsmaskiner och gräva ner jordkabeln. Effekterna kan minskas genom att bygga kabeln utanför odlingssäsongen. Efter byggandet kan åkern användas för odling som tidigare, men det går inte längre att gräva diken eller andra djupa schakt på jordkabelns område.

I elöverföringsalternativ SVE1b byggs en eller flera sju kilometer långa 33 kV jordkablar, vilket gör ledningsgatan smalare, cirka 3–4 meter. Den smalare ledningsgatan minskar arealen som tas ur skogsbruk, vilket i detta alternativ är uppskattningsvis 2,7 hektar. Effekterna på jordbruket är liknande som i alternativ SVE1a, men ledningsgatan är smalare, vilket gör att effekterna är mer lokalt begränsade.

I elöverföringsalternativ SVE2 byggs en 14 kilometer lång 110 kV jordkabel, för vilken en cirka 6 meter bred ledningsgata röjs. Arealen som tas ur skogsbruk är cirka 8,3 hektar. Effekterna på jordbruket är desamma som i alternativ SVE1a, men i detta alternativ påverkas fler åkerområden.

Förändringens storlek för näringar bedöms som mindre positiv i alla elöverföringsalternativ genom effekterna under byggfasen av jordkabeln. Förändringens storlek för naturresurser bedöms som mindre negativ i alla elöverföringsalternativ. Byggandet av jordkabeln tar utrymme från annan markanvändning relaterad till naturresurser, men den borttagna arealen är relativt liten och ligger mestadels längs vägarna. Jämfört med den mer utrymmeskrävande luftledning är effekterna av jordkabeln också mindre.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

9.3.5 Konsekvenser på materiella tillgångar

Enligt en undersökning utförd av Taloustutkimus Oy och Finnish Consulting Group Oy år 2022 är konsekvenserna av vindkraftverk på priserna på bostads- och fritidsfastigheter i Finland statistiskt sett små eller obefintliga i de undersökta områdena under åren 2013–2021. Undersökningen omfattade åtta vindkraftkommuner och över 1000 bostadsfastighetsaffärer samt över 300 fritidsfastighetsaffärer inom cirka 10 kilometers radie från de största vindkraftparkerna. Analysen visade att införandet av vindkraftsprojekt inte har lett till någon betydande minskning av priserna på bostads- eller fritidsfastigheter, och prisvariationerna på fastighetsaffärerna förklarades huvudsakligen av utvecklingen på de lokala bostadsmarknaderna (Suomen Tuulivoimayhdistys 2022). En undersökning utförd i Sverige undersökte samma fråga, men med en något annorlunda metod. Undersökningen undersökte hur människor upplever att vindkraftverk har påverkat fastighetsvärdena, men undersökningen använde inte genomförda försäljningspriser, som i den finska undersökningen. Den svenska undersökningen stödjer särskilt den finska undersökningens observation att effekten av vindkraftverk på fastighetsvärden inte var statistiskt signifikant på avstånd över 8 kilometer. Enligt den svenska undersökningen var effekten av vindkraftverk på fastighetsvärden mest betydande på nära avstånd och minskade med ökande avstånd. Den största effekten observerades på avståndet 0–2 kilometer, där värdeminskningen uppskattades vara 19–23 procent. Denna uppskattning var större än vad som presenterats i många andra undersökningar och baserades på ett litet antal observationer, eftersom endast några få fastigheter låg så nära. Med ökande avstånd minskade effekten: på avståndet 2–4 kilometer uppskattades värdeminskningen vara 10–14 procent, på avståndet 4–6 kilometer 6–12 procent och på avståndet 6–8 kilometer 2–6 procent. På avstånd över 8 kilometer var effekten inte statistiskt signifikant, och liknande effekter observerades inte heller på avstånd över 14 kilometer (Westlund och Wilhelmsson 2021). Dessa resultat tyder på att närheten till vindkraftverk inte statistiskt signifikant minskar fastighetsvärdena, men möjliga effekter kan särskilt uppträda på nära avstånd.

9.4 Sammanfattning

Byggandet av vindkraftverk och deras infrastruktur, såsom elöverföringslinjer, minskar den mark som är tillgänglig för skogsbruk. Även om en del av skogarna inom projektområdet tas ur skogsbruk, förblir största delen av området dock i skogsbruk. Förbättringar av områdets trafikinfrastruktur, inklusive nya och förbättrade vägar, ökar tillgängligheten till projektområdet, vilket underlättar skogsbruket.

Vindkraftprojekt skapar arbetsplatser både direkt och indirekt och påverkar den lokala ekonomin positivt. Sysselsättningseffekterna är särskilt betydande under byggfasen av projektet. Även om näringarna inom projektområdet och möjligheterna att utnyttja naturresurser kan initialt försvagas på grund av minskningen av skogsområden och störningar från byggnadsarbeten, stödjer dessa åtgärder på lång sikt områdets hållbara utveckling och främjar produktionen av förnybar energi. Tabell 26 visar betydelsen av effekterna på näringar för de olika genomförandealternativen för vindkraftsprojektet. Byggandet och driften av vindkraftverk skapar arbetsplatser och investeringar. Förändringens storlek för näringar i projektalternativ VE1 bedöms som måttligt positiv, vilket innebär att effekternas betydelse enligt Imperia-metoden blir mindre positiv. Förändringens storlek för näringar i det större

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

projektalternativ VE2 bedöms som stor positiv, vilket innebär att effekternas betydelse blir måttligt positiv. Förändringens storlek för näringar i alla elöverföringsalternativ bedöms som mindre positiv, vilket innebär att effekternas betydelse blir mindre positiv.

Projektets konsekvenser på naturresurser påverkar särskilt skogsbruket genom att den mark som används för skogsbruk tas ur skogsbruk. Projektet påverkar också jordbruket i viss mån längs elöverföringsrutterna, men dessa effekter är mindre än de som påverkar skogsbruket. Mark som används för skogsbruk tas ur bruk permanent i båda projektalternativen. Effekterna är något större i projektalternativ VE2 på grund av den större infrastrukturen. Förändringens storlek för naturresurser i båda projektalternativen bedömdes som måttligt negativ, vilket innebär att effekternas betydelse blir mindre negativ. Förändringens storlek för naturresurser i alla elöverföringsalternativ bedömdes som mindre negativ, vilket innebär att effekternas betydelse blir mindre negativ.

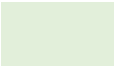
Tabell 26. Betydelsen av effekterna på näringsverksamhet enligt Imperia-metoden. ^E – Näringar, ^L – Naturresurser.

	Mycket stor förändring (-)	Stor förändring (-)	Måttlig förändring (-)	Mindre förändring (-)	Ingen förändring	Mindre förändring (+)	Måttlig förändring (+)	Stor förändring (+)	Mycket stor förändring (+)
Mindre känslighet			VE1 ^L VE2 ^L	SVE1a-b ^L SVE2 ^L		SVE1a-b ^E SVE2 ^E	VE1 ^E	V E2 E	
Måttlig känslighet									
Stor känslighet									
Mycket stor känslighet									

	Obetydlig, ingen effekt
	Mindre betydelse (-)
	Måttlig betydelse (-)
	Stor betydelse (-)
	Mycket stor betydelse (-)

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

	Mindre betydelse (+)
	Måttlig betydelse (+)
	Stor betydelse (+)
	Mycket stor betydelse (+)

9.5 Förebyggande och lindring av skadliga konsekvenser

Konsekvenserna av vindkraftsprojektet på näringsverksamhet och utnyttjandet av naturresurser kan förebyggas och lindras genom flera noggrant planerade åtgärder. Särskilt när det gäller skogsbruk har planer utvecklats för att minimera förlusten av mark och säkerställa hållbar användning av områdets naturresurser. Detta inkluderar bland annat att planera bygg- och underhållsscheman så att de stör skogsvårdsåtgärder så lite som möjligt, till exempel genom att undvika åtgärder under känsliga tillväxtperioder. Störningar för skogsbruk och andra naturresurser minimeras genom att placera nya strukturer, såsom vägar och elstationer, på områden där deras effekter är så små som möjligt. Dessutom används naturresursbesparande teknologier i planeringen av vindkraftsprojektet, såsom underjordiska kablar, som minskar behovet av ovanjordiska strukturer och därmed skogsavverkning.

Vid planeringen av vindkraftsprojektets infrastruktur, såsom vägar och elstationer, beaktas den omgivande markanvändningen och ekologiska värden. Detta innebär att planeringen strävar efter att undvika värdefulla skogsområden och föredra områden som redan är störda eller har mindre skogsbruksvärde. Återanvändning eller återvinning av byggmaterial, såsom vägar och fundament för vindkraftverken, efter projektets slut är också en central del av att minimera miljöpåverkan.

Aktiv dialog och samarbete med områdets invånare och näringsidkare är avgörande för att bättre förstå deras behov och önskemål samt informera om störningar under byggfasen.

Vindpark Ab Markjärvi är skyldig att ställa en nedmonteringsgaranti för varje byggt vindkraftverk. Detaljerna om garantin har avtalats i markhyresavtalet. Garantin säkerställer att kostnaderna för nedmontering av vindkraftverken täcks om vindkraftföretaget inte kan täcka dem själv vid nedmonteringsfasen. Detta gör det möjligt att återställa området så nära dess ursprungliga tillstånd som möjligt, vilket är avgörande för hållbar användning av skogsbruk och andra naturresurser.

9.6 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Vid konsekvensbedömningen av vindkraftsprojektet har flera osäkerhetsfaktorer beaktats, som är kopplade till både områdets näringsverksamhet och utnyttjandet av naturresurser. Konsekvensbedömningen baseras på befintlig information och prognoser, men vissa osäkerheter är kopplade till tidsscheman för genomförandet av projektet, teknologisk utveckling och möjliga förändringar i marknadssituationen. Förutsägelsen av dessa faktorer är utmanande och de kan påverka de bedömda ekonomiska och samhälleliga fördelarna avsevärt.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Vad gäller näringseffekter, även om vindkraftsprojektet medför arbetsplatser och skatteintäkter, beror den omfattande integrationen av projektet i den lokala ekonomin på områdets företags förmåga att möta behoven för byggande, drift och underhåll. Detta beroende av lokal kapacitet och tillgång till resurser skapar osäkerhet i bedömningarna.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

10 Trafik

10.1 Inledning och utgångsdata

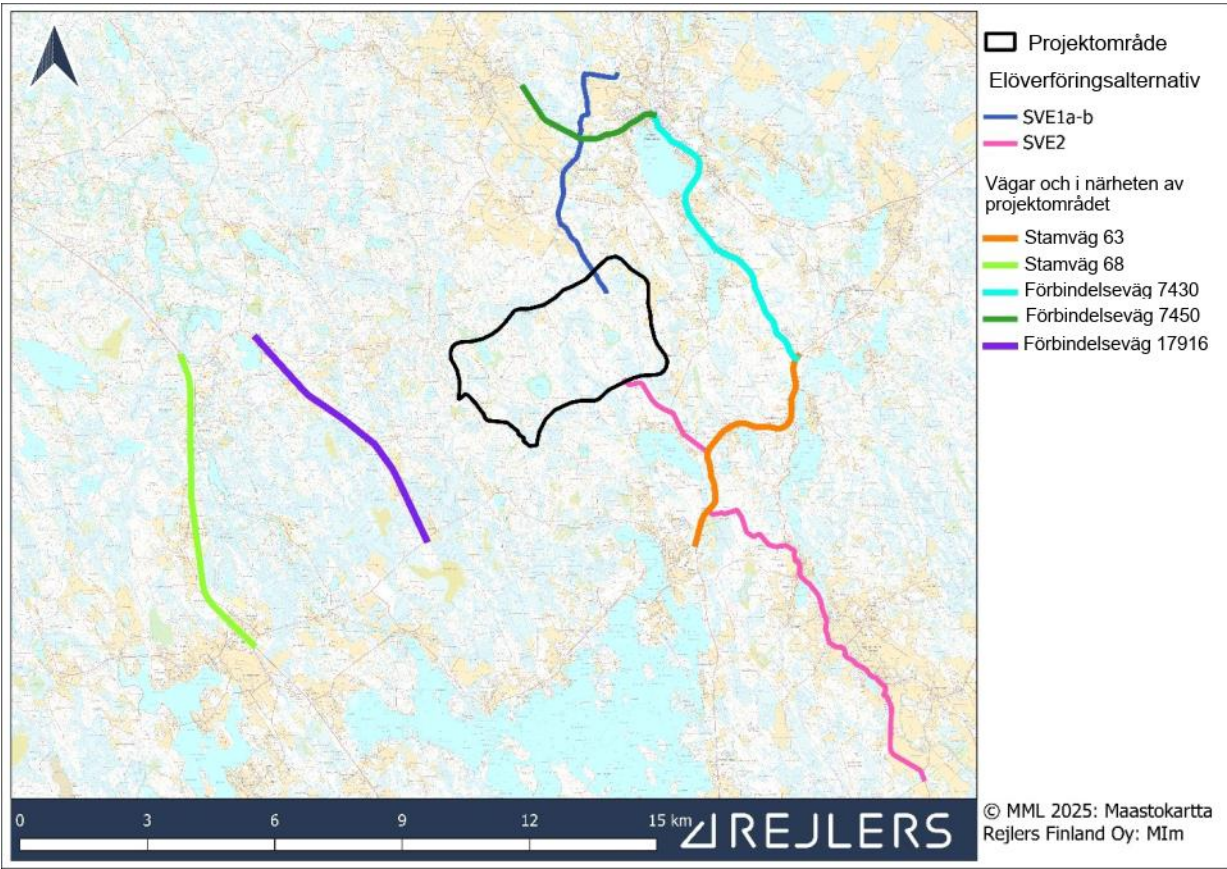
Konsekvenser för trafiken uppstår särskilt under byggandet av vindkraftsparken, bland annat från markarbeten, materialtransporter och persontrafik. Den ökade trafiken och särskilt tunga transporter belastar vägnätet jämfört med nuvarande situationen i området. Dessutom uppstår indirekta effekter från trafiken, såsom buller.

Konsekvenserna av projektet för trafiken bedömdes som en expertbedömning genom att granska transportmängder och rutter relaterade till byggandet, driften och avvecklingen av projektområdet. Bedömningen utfördes av Rejlers Finland Oy:s expert Matti Immonen (DI miljöteknik). Transporterna som krävs för byggandet av vindkraftsparken, vägförbättringar och material bedömdes med genomsnittliga nödvändiga transportmängder.

Undersökningsområdet avgränsades till vägar som ligger nära projektområdet och som används för materialtransporter. Dessutom bedömdes effekterna på trafikmängder och trafiksäkerhet på vägarna i närheten av projektet samt indirekta effekter från trafiken (t.ex. buller).

10.2 Nuläge

Öster om projektområdet, cirka tre kilometer från områdets gräns, går förbindelseväg 7430 (Terjärvvägen). I sydost, närmast cirka två kilometer från projektområdets gräns, går stamväg 63 (Högnabbavägen). Väster om projektområdet, cirka 7 km från området, går stamväg 68 (Jakobstadsvägen), cirka 3 kilometer bort går förbindelseväg 17915 (Roviosaarivägen) samt cirka 5km från förbindelseväg 17929 (Långsjövägen). Dessutom går förbindelseväg 7450 (Hästbackavägen) närmast cirka två kilometer från områdets gräns i nordost, och i öster, cirka en kilometer från projektområdet, finns en privat väg (Kaitåsvägen). De allmänna vägarna nära projektområdet visas i följande bild och deras trafikmängder i följande tabell (Figur 83, Tabell 27).



Figur 83. Vagnätet nära projektområdet.

Tabell 27. Trafikmängder på vägarna i projektområdets omgivning (Velho-databasen).

Vägnummer	Vägnamn	Genomsnittlig dygnstrafik (GDT, fordon/dygn)	
		Fordon	Tung trafik
7430	Södra Terjärvvägen	629 (2020)	48 (2020)
63	Högnabbanvägen	1595 (2020)	229 (2020)
68	Jakobstadsvägen	534 (2020)	96 (2020)
7450	Hästbackavägen	556 (2018)	31 (2018)
17915	Roviosaarivägen	30 (2022)	8 (2021)
17919	Långsjövägen	125 (2023)	12 (2023)

Den genomsnittliga dygnstrafiken på förbindelseväg 7430 nära projektet är 629 fordon per dygn, varav cirka 8 % är tung trafik. På stamväg 63 är den genomsnittliga dygnstrafiken nära projektet 1595 fordon per dygn, varav cirka 14 % är tung trafik, medan motsvarande värde på stamväg 68 är 534 fordon per dygn, varav cirka 18 % är tung trafik. På förbindelseväg 7450 är

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

den genomsnittliga dygnstrafiken 556 fordon vid projektområdet varav andelen tung trafik är cirka 6 %.

Inom projektområdets gränser går tre privata vägar. Sarjärvvägen går genom den västra delen av projektområdet, Granbackavägen går genom mitten av området och Vattumossans skogsväg går genom den östra delen av området. Vissa vägsträckor inom området är namnlösa.

Vägarna inom projektområdet är obelagda. Förbindelsevägarna 7430 och 7450 har asfaltbetongbeläggning, liksom stamvägarna 63 och 68. Förbindelseväg 17915 och 17919 har ett grusslitlager. Belysta vägsträckor är korsningen mellan stamväg 63 och förbindelseväg 17909 (Småböndersvägen) i nordost samt korsningen mellan förbindelsevägarna 7450 och 7430 i sydost i Terjärv. Hastighetsbegränsningen på landsvägarna runt projektområdet är huvudsakligen 80 km/h, förutom på stamväg 63 där begränsningen är 100 km/h vid projektområdet. På förbindelseväg 7430 är hastighetsbegränsningen 60 km/h vid Terjärv och 40 km/h i Terjärvs centrum.

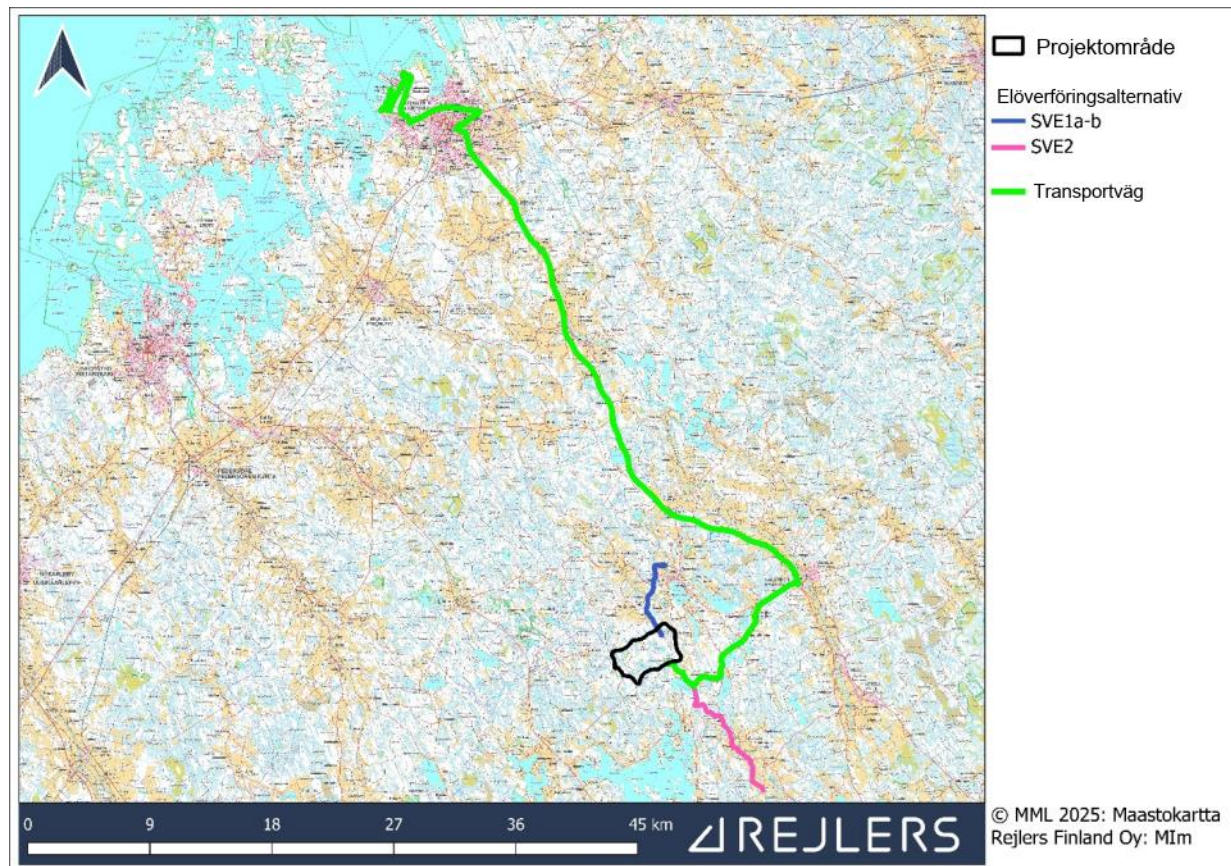
Det finns inget järnvägsnät nära projektområdet. De närmaste järnvägssträckorna ligger cirka 35 kilometer från projektområdet. Söder om projektområdet, på stamväg 63, närmast cirka två kilometer från projektområdet, planeras ett vägprojekt. Planeringsområdet omfattar en 14 kilometer lång vägsträcka mellan Evijärvis Ena och Kaustby. Stamväg 63 ska breddas, dess geometri och trafiksäkerhet förbättras och antalet privata anslutningar minskas. Huvudriktningen för projektet färdigställdes 2021, men det finns ännu ingen tidsplan för mer detaljerad fortsatt planering (Trafikledsverket 2022). Det finns inga järnvägsprojekt planerade nära projektområdet.

De närmaste hamnarna till projektområdet är i Karleby, Jakobstad, Kalajoki och Vasa. Karleby hamn ligger cirka 60 kilometer från projektområdet om man kör riksväg 13. Jakobstad hamn ligger cirka 60 kilometer från projektområdet om rutten går via stamväg 68, regionalväg 747 och riksväg 13. Kalajoki hamn ligger cirka 110 kilometer från projektområdet om rutten går via riksväg 8 och 13. Vasa hamn ligger cirka 150 kilometer bort om rutten går via riksväg 8, regionalväg 725 och stamväg 63.

Materialtransporter till projektområdet är preliminärt planerade att ske via Karleby hamn. Transportvägen går via riksväg 13 och stamväg 63. Rutten går via Kaustby. Den planerade transportvägen visas i följande bild (Figur 84).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 84. Planerad transportväg för vindkraftverksdelar från Karleby hamn till projektområdet.

De slutliga transportrutterna för delarna fastställs i de senare planeringsfaserna av projektet. I denna MKB-process har de nuvarande planerade alternativen granskats.

Den närmaste flygplatsen till projektområdet är Karleby-Jakobstad flygplats, som ligger cirka 40 km från projektområdet. Projektområdet ligger inom dess terminalområde (TMA) (Fintraffic 2023). Den närmaste flygfältet till projektområdet är privatägda Sulkaharju småflygfält, cirka 35 kilometer från projektområdet (Lentopaikat.fi).

10.3 Konsekvensbedömning

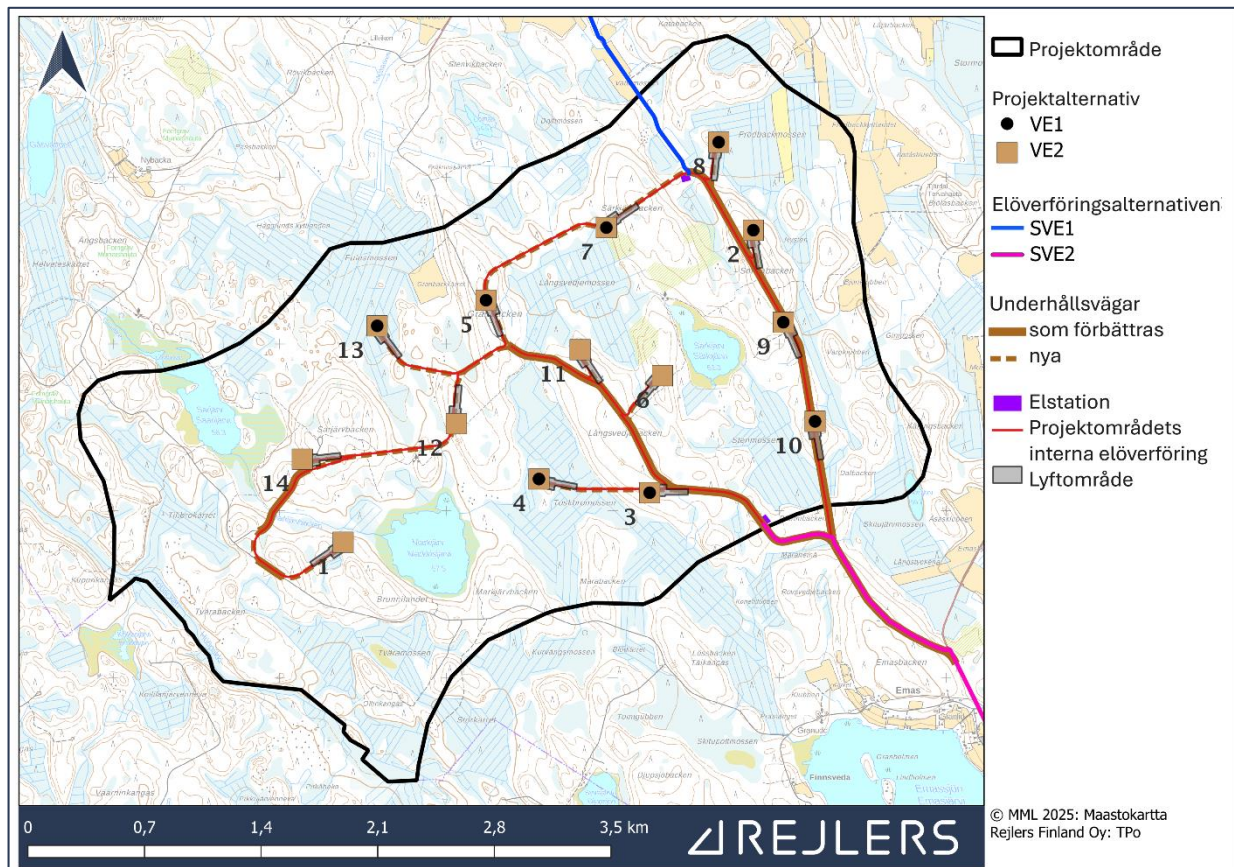
10.3.1 Vindkraftverk

De huvudsakliga trafikpåverkan av projektet uppstår under byggfasen. Trafikmängderna kommer att öka under byggfasen, särskilt för tung trafik. Förutom byggmaterial transporteras arbetsmaskiner och arbetare till platsen. Under byggfasen förbättras de befintliga vägarna inom projektområdet och nya vägar byggs. Byggandet och förbättringen av det interna vägnätet inom projektområdet möjliggör tillgång till vindkraftverksplatserna. Den vägbredd som krävs för specialtransporter är cirka 5–6 meter. Vid svängar krävs mer bredd. Enligt Trafikledsverkets Finlands vägar-tjänst är de allmänna vägarna nära projektområdet 5–7 meter breda.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

I projekialternativ VE1 byggs cirka 5,5 km nya vägar inom projektområdet och i projekialternativ VE2 cirka 8,6 km. Vägar som ska förbättras är cirka 7,4 km i alternativ VE1 och cirka 8,0 km i alternativ VE2. De vägar som ska förbättras breddas och deras bärighet och form förbättras. Att förbättra befintliga vägar kräver betydligt mindre jordmaterial än att bygga nya. Jordmaterialet för vägarna planeras att tas nära projektområdet. Vägar och lyftplatser visas i bilden nedan (Figur 85).



Figur 85. Vägar som ska byggas och förbättras inom projektområdet samt lyftplatser. Områdets interna elöverföring följer underhållsvägarna.

Vid beräkningen av transportmängderna har följande antaganden gjorts. För att bygga en ny väg krävs cirka 2900 m³ krossmaterial per km och för att förbättra en väg krävs cirka 2100 m³ per km. Transportbilens volym antas vara 15 m³. För projekialternativ VE1 innebär detta cirka 1060 transporter för byggandet av nya vägar och cirka 1035 transporter för förbättring av vägar. För projekialternativ VE2 är motsvarande siffror 1665 och 1120 transporter.

Mängden krossmaterial som behövs för att bygga lyftplatser är cirka 3000 m³ rtr per vindkraftverk (rtr = teoretisk byggvolym), vilket motsvarar cirka 4560 m³ itd per vindkraftverk (itd = verklig lös volym) när det är komprimerat. Om krossmaterialet tas utifrån, skulle det behövas cirka 3040 transporter för projekialternativ VE1 och cirka 4260 transporter för projekialternativ VE2 med en transportkapacitet på 15 m³ per transport. För fundamenten behövs cirka 1000–1500 transporter per 10 vindkraftverk. Med antagandet om det högsta antalet transporter, 1500 transporter, behövs cirka 1500 transporter för fundamenten i projekialternativ VE1 och cirka 2100 transporter i projekialternativ VE2. Dessutom behövs

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

andra transporter och leveranser (inklusive arbetsmaskiner och kranar), uppskattningsvis i genomsnitt 375 per 10 vindkraftverk. Detta innebär cirka 375 transporter för projektalternativ VE1 och cirka 525 transporter för projektalternativ VE2 (ELY 2023).

Vindkraftverksdelar transporteras till projektområdet som specialtransporter. Delarna är cirka 20–100 meter långa och väger betydligt. En mer detaljerad ruttplan för specialtransporterna görs i ett senare planeringsskede på grund av transporternas utmaningar. Detta säkerställer att rutten är lämplig för dessa transporter. Specialtransporter kräver tillstånd från NTM-centralen i Birkaland. Transporterna kan tillfälligt kräva att vägen stängs av för annan trafik. För att genomföra specialtransporter kan korsningsområden tillfälligt modifieras genom att bland annat ta bort trafikskyltar och gatstenar samt jämna ut vägrenar. Det uppskattas att det behövs cirka 15 specialtransporter per vindkraftverk (ELY 2023). Detta innebär cirka 150 transporter för projektalternativ VE1 och cirka 210 transporter för projektalternativ VE2. Enligt den preliminära planen kommer specialtransporterna till projektområdet från Karleby hamn.

Nedan (Tabell 28) visas en uppskattning av transportmängderna under byggfasen för vindkraftsprojektet för de olika projektalternativen. De slutliga trafikmängderna beror på fundamenttypen och konstruktionerna för vindkraftverken. I beräkningen har det antagits att jordmaterialet kommer från inom projektområdet, vilket innebär att deras trafikpåverkan är intern för projektområdet. Mängden persontrafik under byggfasen antas vara relativt liten, varför de inte har beaktats i beräkningarna.

Tabell 28. Mängden transporter till projektområdet i byggfasen.

Toimenpide	VE1	VE2
Byggande av vägar	1060	1665
Förbättring av vägar	1035	1120
Byggande av lyftplatser	3040	4260
Vindkraftverksfundament	1500	2100
Övriga transporter	375	525
Vindkraftverkskomponenter	150	210
Totalt	7160	9380

Nedan visas en uppskattning av förändringarna i trafikmängderna på vägarna nära projektområdet (Tabell 29). Uppskattningarna är grova på grund av antagandena som gjorts i beräkningen. I uppskattningarna har det antagits att alla transporter sker via stamvägarna 63 och 68. Förbindelseväg 17915 och 17919 antas användas för 20 % av transporterna. Förbindelsevägarna 7430 och 7450 antas användas för 70 % av transporterna. I beräkningen har det uppskattats att transporterna fördelas över två år (500 arbetsdagar). Uppskattningen har också beaktat returtransporterna, vilket innebär att antalet transporter har fördubblats.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Tabell 29. Ökning av tung trafik på vägarna nära projektområdet under byggandet av vindkraftparken.

	VE1		VE2	
	Förändring (% av total trafik)	Förändring (% av tung trafik)	Förändring (% av total trafik)	Förändring (% av tung trafik)
7430	3,2	41,8	4,2	54,8
63	1,8	12,6	2,4	16,4
68	5,4	30,0	7,0	39,0
7450	3,6	64,6	4,8	84,8
17915	19,0	71,6	25,0	95,8
17919	4,6	47,7	6,0	62,5

De trafikpåverkan på människor från projektet uppstår främst som ökad trafik (trafikstockning), damm och buller. Den ökade trafiken kan öka risken för olyckor, särskilt när det gäller tung trafik. Många kan uppleva tung trafik som ett hinder på vägen, vilket kan öka antalet farliga omkörningar och skapa farliga situationer. Kollisioner med tung trafik är mer våldsamma än med personbilstrafik på grund av transportfordonens stora massa. Damm och buller från trafiken kan orsaka hälsoproblem och trivselstörningar. Störningarna är särskilt framträdande längs de vägar där det finns mer bebyggelse och där trafikmängderna kommer att öka mer relativt sett.

Trafikpåverkan efter driften av vindkraftverken är totalt sett betydligt mindre än under byggfasen. De största effekterna uppstår från transporten av stora delar bort från området. Om fundamenten rivs, orsakar detta också en ökning av tung trafik. Dessa effekter är liknande som under byggfasen.

10.3.2 Elöverföring

När det gäller elöverföring bedöms det inte ha några betydande effekter på trafiken. Installationsarbeten för jordkabeln kan orsaka tillfälliga trafikstörningar längs rutten, eftersom jordkabeln till stor del placeras längs befintliga vägar. Störningen är dock endast under byggfasen och påverkar endast ett litet område åt gången. För kabeldragningen avverkas skog längs en cirka 6 meter bred sträcka. Avverkning av skog vid väggkanten kan till och med förbättra trafiksäkerheten om sikten förbättras som en följd.

Den huvudsakliga påverkan på trafiken beror på arbetsmaskiner och byggpersone som rör sig nära vägen. Detta kan orsaka tillfälliga störningar. Det är inte nödvändigt att stoppa trafiken under byggarbeten. Eventuella störningar för trafiken är kortvariga och högst sporadiska vid enskilda byggplatser. Byggarbetsplatser nära vägen innebär naturligtvis egna risker. Effekterna på säkerheten beskrivs närmare i 20 Olycksfall och undantagssituationer.

Elöverföringsalternativen SVE1a och SVE1b har samma rutt. I alternativ SVE1a genomförs elöverföringen med en 110 kV jordkabel och i alternativ SVE1b med en eller flera 33 kV

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

kablar. Skillnaderna är dock inte betydande, så effekterna på trafiken bedöms vara lika stora mellan dessa två alternativ.

Alternativ SVE2 genomförs med en 110 kV jordkabel som ansluts till Ventusneva-Evijärvi kraftledningen. Anslutningspunkten ligger nära anslutningspunkten för elöverföringen från Kvarnbackens vindkraftspark. Jordkabelrutten börjar i sydöstra hörnet av projektområdet och följer Kaitåsvägen, Högnabbavägen (stamväg 63), Småböndersvägen och Ollasmosavägen till Ventusneva-Evijärvi kraftledningen. 110 kV jordkabeln kräver totalt en cirka 6 meter bred trädlös ledningsgata. Alternativ SVE2 är längre än SVE1a-b, så effekterna uppstår över ett större område. I övrigt är effekterna liknande mellan rutterna och påverkar bara olika vägar.

10.4 Sammanfattning

Enligt bedömningen kommer trafikmängderna att öka mest på mindre förbindelsevägar där det innan inte förekommer mycket tung trafik. Den största ökningen är i projekialternativ VE2 på väg 17915, med en ökning av tung trafik på upp till 95,8 %. Relativt sett är förändringarna i total trafik dock ganska måttliga. När byggfasen av parken är över minskar trafiken avsevärt och den enda trafiken relaterad till vindkraftparken är för underhållsarbete.

I följande tabell (Tabell 30) visas betydelsen av effekterna på trafiken för de olika projekialternativen. Mindre förbindelsevägar (vägar 7430, 7450, 17915 och 17919) bedömdes ha hög känslighet på grund av de små trafikmängderna, särskilt för tung trafik. Den upplevda ökningen av trafikmängden nära förbindelsevägarna är sannolikt betydligt större. Detta kan påverka bland annat boendetrivsln. För förbindelsevägarna bedömdes förändringens storlek för trafiken i båda projekialternativen som stor negativ, vilket innebär att effekternas betydelse enligt Imperia-metoden blir stor negativ.

Stamvägarna 63 och 68 bedömdes ha måttlig känslighet, eftersom vägarna är planerade för att tåla större trafikmängder och tyngre trafik. Förändringens storlek för stamvägarna bedömdes som måttlig negativ i båda projekialternativen, vilket innebär att effekternas betydelse blir måttlig negativ.

För alla elöverföringsalternativ bedömdes känsligheten som måttlig eftersom projekten till stor del går längs vägkanter. Förändringens storlek för trafiken i alla elöverföringsalternativ bedömdes dock som mindre negativ, vilket innebär att konsekvensernas betydelse blir mindre negativ. Kriterierna för att bestämma känsligheten och förändringens storlek visas i bilaga 2.

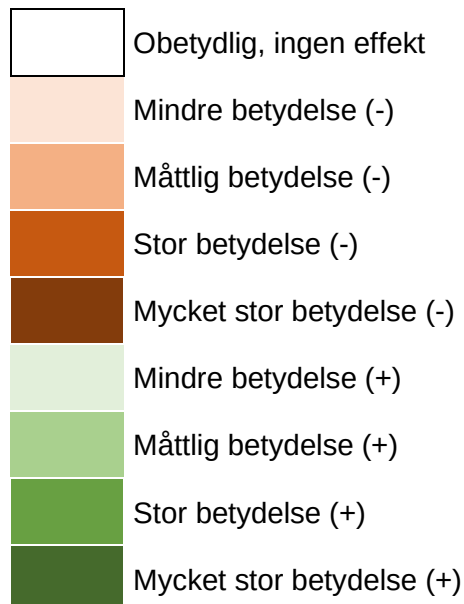
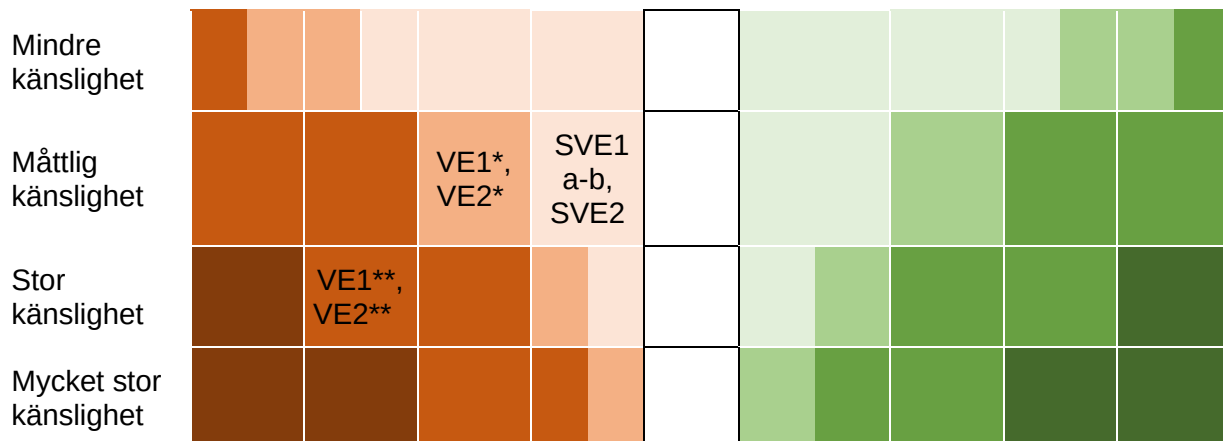
Tabell 30. Betydelsen av påverkan på trafiken enligt Imperia-metoden. * Huvudvägar

**Förbindelsevägar

Mycket stor förändring (-)	Stor förändring (-)	Måttlig förändring (-)	Mindre förändring (-)	Ingen förändring	Mindre förändring (+)	Måttlig förändring (+)	Stor förändring (+)	Mycket stor förändring (+)
----------------------------	---------------------	------------------------	-----------------------	------------------	-----------------------	------------------------	---------------------	----------------------------

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



10.5 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Bedömningen innehåller många antaganden. Antagandena är relaterade till de använda rutterna, transportmängderna och de nödvändiga materialen. Antagandena försöktes uppskattas i överkant för att ge en bild som motsvarar verkligheten.

När det gäller trafiken baseras jämförelsen på faktiska trafikmängder, vilket kan ge en felaktig bild om trafikmängderna av någon anledning förändras. I beräkningen antogs transporterna vara jämnt fördelade över två år (500 arbetsdagar). I verkligheten finns det ingen exakt information om byggfasens varaktighet i detta skede, och trafiken kommer att koncentreras till vissa byggfaser.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

10.6 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser

De negativa konsekvenserna av ökad tung trafik kan minskas genom noggrann planering av trafikarrangemangen. Detta inkluderar både ruttplanering och tidtabellsplanering. Genom att beakta rutten och transporttiden kan trivselstörningar minskas, särskilt längs de vägar där det finns mer bebyggelse. Att köra på vardagar under dagtid stör så lite som möjligt och är också huvudsakligen säkrare.

Vägens skick kan påverkas genom att schemalägga körningar utanför tjällossningstider. Att övervaka vägarnas skick och rapportera skador möjliggör snabb reparation av vägen. Om lasten är dammande kan dammproblemen minskas genom att vattna transportvägarna och undvika transporter under blåsiga tider.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

11 Kommunikationsförbindelser

11.1 Inledning och utgångsdata

Projektets konsekvenser för kommunikationsförbindelser och radar har bedömts som en expertbedömning av Rejlers Finland Oy. Bedömningen utfördes av Tero Jokinen (Ingenjör, telekommunikation och radioteknik). När det gäller kommunikationsförbindelser har täckningen för mobilnät undersökts med hjälp av operatörernas täckningskarttjänster samt CellMapper-applikationen. Täckningsområdena för TV- och radiosignaler har kontrollerats från Digita Oy:s karttjänst.

Vindkraftverk kan påverka kommunikationsnät baserade på radiokommunikation, till exempel antenn-TV-system, mobilnät och radiolänkar som används av dessa nät nära vindkraftsområdet.

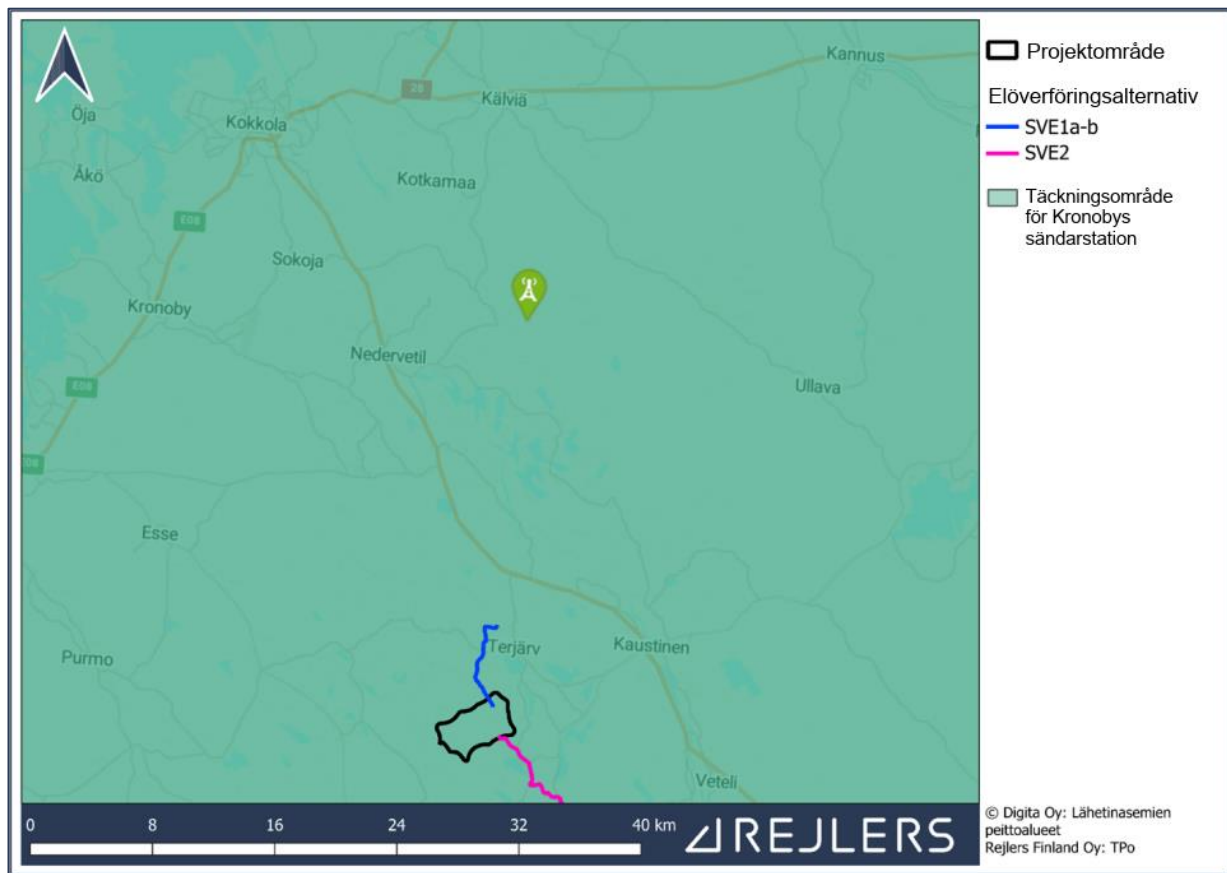
Störningar från vindkraftverk på radarsystem uppträder bland annat som skuggning och oönskade reflektioner, vilket gör att vindkraftverket kan skugga faktiska radarmål och synas själv på radarn.

11.2 Nuläge

Projektområdet ligger inom täckningsområdet för Kronobys TV-sändarstation. Stationen ligger cirka 27 kilometer norr om projektområdet (Figur 86). En del av projektområdet ligger också inom täckningsområdet eller täckningsområdets kant för Lappos TV-sändarstation (Figur 87).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

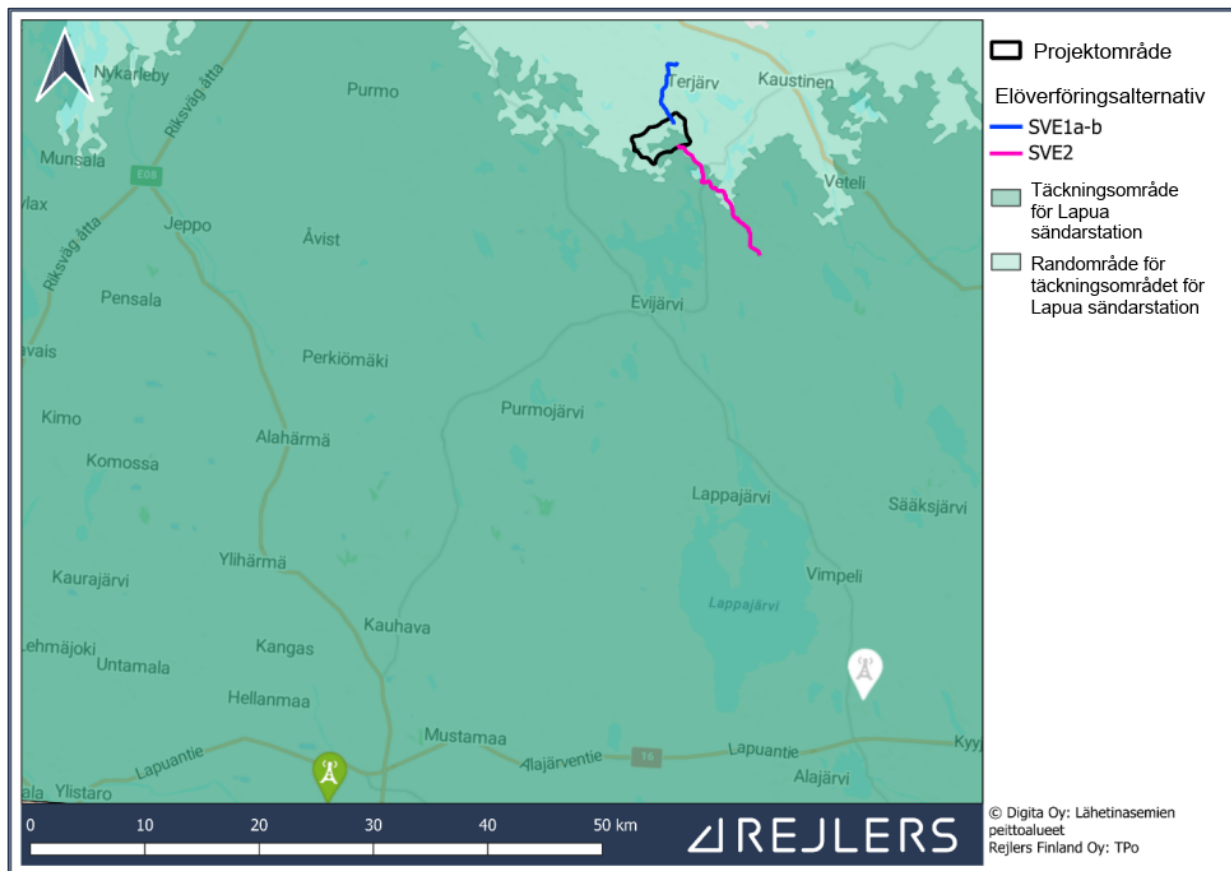
Winda Energy Oy



Figur 86. Digitas täckningskarta för Kronobys sändarstation. Kronobys sändarstations placering visas på kartan med en grön droppe.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 87. Digitas täckningskarta för Lappos sändarstation. Lappos sändarstations placering visas på kartan med en grön droppe.

Enligt operatörernas täckningskartor har projektområdet och dess omgivning normal täckning för Elisans, DNA:s och Telias 4G-nät.

Meteorologiska institutet har elva väderradarar i Finland. Den närmaste väderradarn till projektområdet, i Vindala Lakeaharju, ligger cirka 46 kilometer från projektområdet.

Projektområdet ligger i förhållande till de närmaste luftövervakningsradarerna så att projektet sannolikt har högst mindre effekter på luftövervakningen.

11.3 Konsekvensbedömning

Mobiltelefoner är vanligtvis anslutna till flera basstationer, så konsekvenserna av vindkraftverk för mobiltelefonernas täckning bedöms vara mycket begränsade, det vill säga mindre.

Konsekvenserna av projektet för TV-bildens synlighet bedöms vara mindre, eftersom TV-signalen till projektområdet kommer från TV-sändarstationer som ligger i olika riktningar (Kronobys och Lappos stationer). Vindkraftverken är så glest placerade att de inte påverkar TV-signalen avsevärt. Därför bedöms effekterna av projektet på TV-bildens synlighet vara mindre. Om TV-synligheten försämras på grund av vindkraftverken, ansvarar vindkraftsoperatören för korrigerande åtgärder.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Konsekvenserna för Meteorologiska institutets väderradar bedöms inte enligt gällande riktlinjer eftersom väderradarena ligger mer än 20 km från projektområdet (Europeiska meteorologiska institutens samarbetsorganisation EUMETNET). Den närmaste väderradarn till projektområdet, Vindala väderradar, ligger cirka 46 kilometer bort, så det finns inget behov av att bedöma effekterna.

Bedömningen av konsekvenserna för Försvarmaktens områdesövervakningsradarer baseras på ett utlåtande från Försvarmakten. Under programfasen av MKB-processen har Försvarmakten (28.8.2023) gett ett positivt utlåtande om projektet. Försvarmakten anser att projektet inte påverkar deras verksamhet. En ny bedömning av effekterna begärs om de slutliga placeringarna för vindkraftverken ändras avsevärt.

För myndighetsnätverket Virve har ett positivt utlåtande erhållits från Suomen Erillisverkot Oy den 7.7.2023.

Projektet har inga gemensamma effekter på kommunikationsförbindelser eller radarer med andra kända vindkraftsprojekt, eftersom andra vindkraftsprojekt ligger mer än nio kilometer bort och inte ligger direkt mellan projektområdet och sändarstationerna.

Efter att projektet är färdigt kan ett radiolänksystem inte byggas genom projektområdet, vilket har identifierats i utlåtanden från operatörerna.

Det antas att elöverföringen med jordkablar i projektet inte orsakar effekter på kommunikationsförbindelser, väderradarer eller Försvarmaktens luftövervakningsradarer. När det gäller Telias kablar som går genom området, görs en riskspänningsutredning för korsande och parallella kablar under översiktsplaneringsfasen av elöverföringen.

11.4 Sammanfattning

Som helhet är konsekvenserna av projektet för kommunikation och områdesförsvarets radarsystem mindre. TV-signalen till området kommer från två sändarstationer som ligger i olika riktningar, så effekterna på TV-bildens synlighet bedöms också vara mindre.

11.5 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Vindkraftverk kan påverka kommunikationsnät baserade på radiokommunikation, till exempel antenn-TV-system, mobilnät och radiolänkar som används av dessa nät nära vindkraftsområdet. Effekterna uppstår huvudsakligen från vindkraftverkens roterande blad som förvränger signalerna. Vindkraftverk kan också dämpa radiosignalen som passerar genom vindkraftsområdet. En radiosignal med hög effekt kan också reflekteras från vindkraftverkets torn eller rotorblad, vilket stör signalmottagningen.

Det är mycket svårt att ge en heltäckande bedömning, särskilt i ett glesbefolkat område där avstånden till sändarna är långa och sändarnas geografiska placering och antal är begränsade.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

11.6 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser

Störningar som eventuellt orsakas på TV-sändningar kan vanligtvis elimineras genom att säkerställa att antennsystemet följer Traficoms riktlinjer och genom justeringar utförda av en professionell på antennsystemet kan situationen förbättras vid behov. Om TV-synligheten försämras på grund av vindkraftverken, ansvarar vindkraftsoperatören för korrigerande åtgärder.

Telias kablar i området beaktas i riskspänningsutredningen som görs under översiktsplaneringsfasen av kraftledningen.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

12 Jordmån och berggrund

12.1 Inledning och utgångsdata

Konsekvenserna av projektet på jordmånen och berggrunden bedömdes som en expertbedömning. Bedömningen utfördes av ingenjör Iida Saive (ingenjör YH) från Rejlers Finland Oy. Jordmåns- och berggrundsförhållandena undersöktes baserat på jord- och berggrundskartan (Maankamara, GTK, 2024). Dessutom användes en guide om byggande i områden med sura sulfatjordar (Autiola et al. 2022) samt en guide för bedömning av miljöeffekter och hantering av svartskiffer (Loukola-Ruskeeniemi 2023). Konsekvenserna av projektet på jordmånen och berggrunden är särskilt koncentrerade till byggtiden för projektet. Konsekvenserna bedömdes genom att undersöka effekterna av markytans bearbetningsåtgärder i förhållande till byggplatserna, byggtidens varaktighet och den fysiska omfattningen.

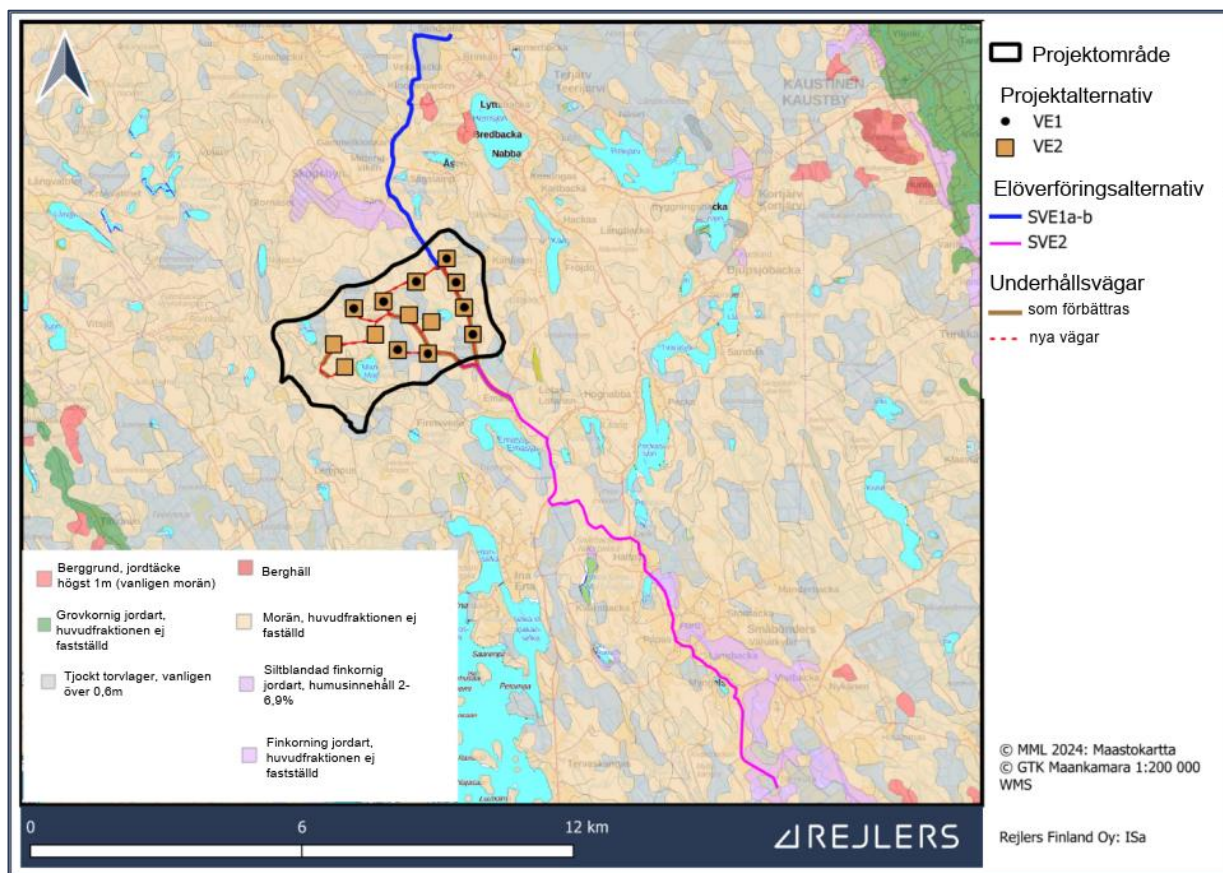
12.2 Nuläge

12.2.1 Jordmån

Jordmånen i området för vindkraftsparken och överföringsledningarna är huvudsakligen morän (blandad jordart) (Figur 88). I området finns också enstaka tjocka torvlager, som är i allmänhet över 0,6 m tjocka. I slutet av ruttalternativet SVE2 i Vistbacka-området finns också förekomster av finkorniga jordarter. Det finns inga nationellt värdefulla bergsformationer, steniga marker eller kust- eller vindlager i projektområdet eller nära överföringsrutterna. Inom projektområdet och längs elöverföringsrutten SVE1a-b finns värdefulla moränformationer (Figur 89).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

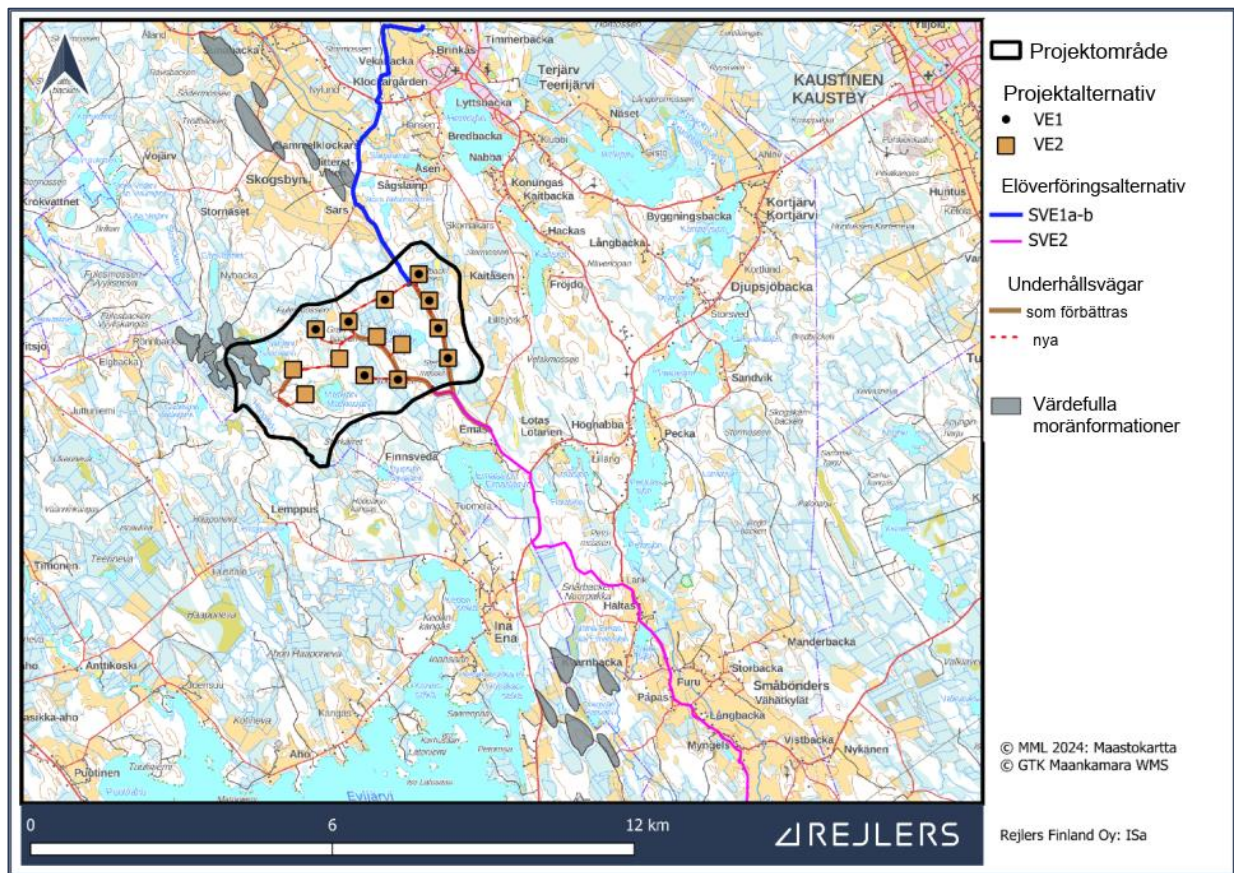


Figur 88. Jordmånen i projektområdet och i områdena för elöverföringsalternativen.

Moränformationerna har klassificerats i klasser 1–7 baserat på geologiska, landskapsmässiga och biologiska faktorer. Moränformationer eller formationsområden som tillhör värdeklasserna 1–4 har nationell betydelse enligt marktäktslagen (Rauhaniemi 2004).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

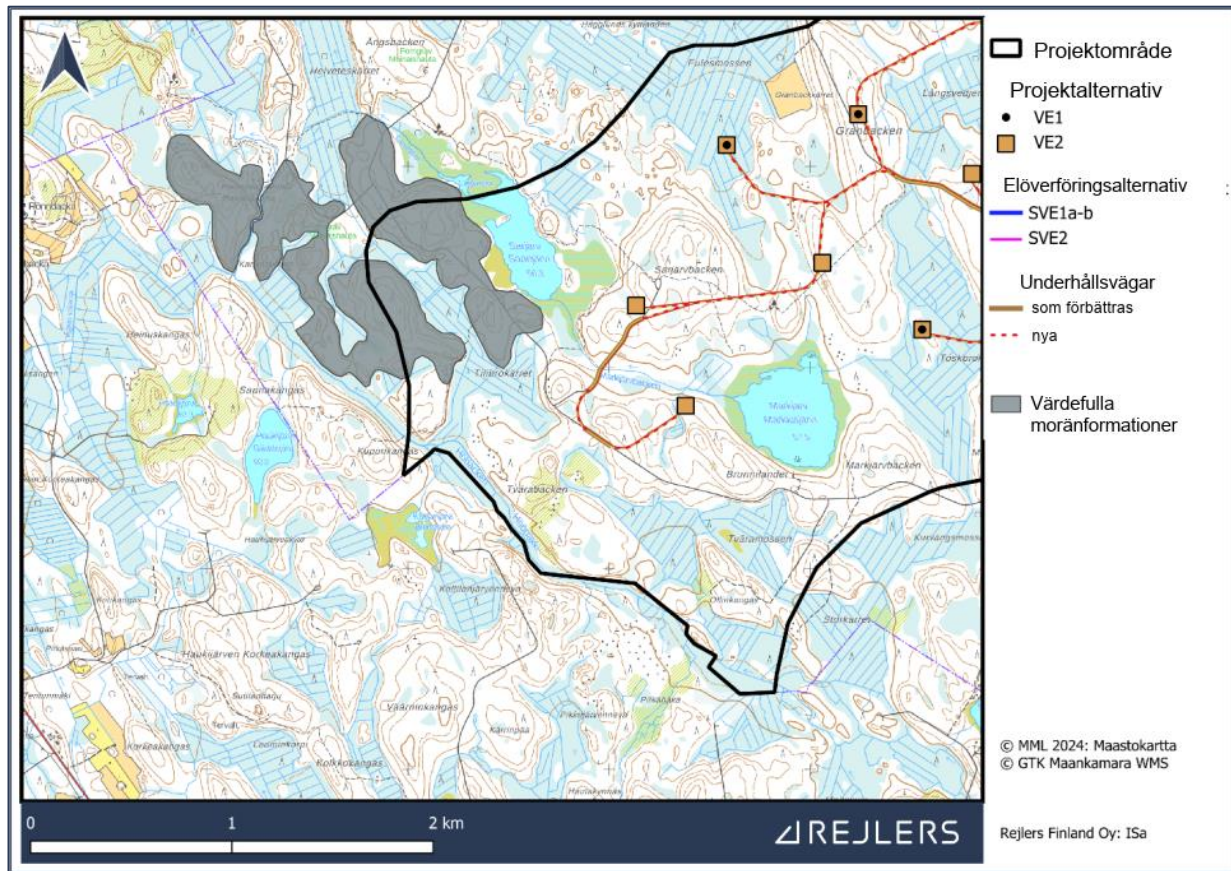


Figur 89. Nationellt värdefulla moränformationer inom projektområdet och i närheten av elöverföringsrutterna.

I projektområdets västra kant, på västra sidan av Sarjärvi, ligger den nationellt värdefulla kulliga moränformationen Hannusas Annas (MOR-Y10-025) värdeklass 3 (Figur 90). Det kulliga moränområdet gränsar i norr till kärrområdena Helveteskärret och Högsbacksängarna, i söder till utdikad försumpning och i öster till den lilla sjön Sarjärvi. Formationens kullar är tydliga och välformade, några av dem har en tydligt avlång form. Kullarna reser sig som högst cirka tio meter över sin omgivning. Området karaktäriseras av rikliga försumpningar mellan de små kullarna, vilket är typiskt för kulliga moränformationer. Hela backmoränområdet är relativt stenfattigt, med endast ett till fem ytstenblock per ar. När inlandsisen drog sig tillbaka från området låg vattenytan ca 200 meter över den nuvarande havsytan. Således har moränbacklandskapet frigjorts från isen i mycket djupt vatten (Eronen, 1994).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

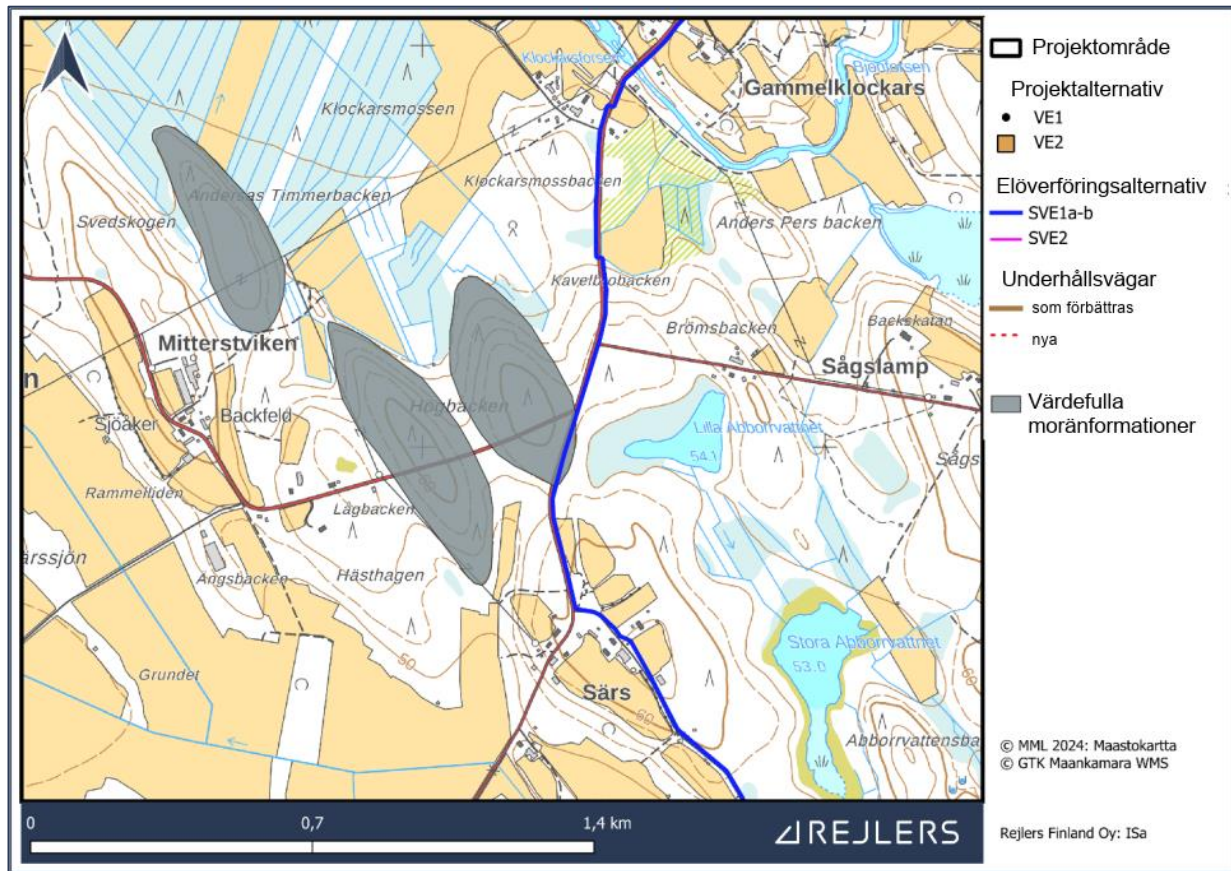


Figur 90. Hannusas Annas moränformation i projektområdets västra del.

Längs elöverföringsrutten i Skogsbyområdet finns Skogsby drumlinområde (MOR-Y10-026) av värdeklass 4 (Figur 91). Skogsby drumlinområde består av fem drumlinor: Långbacken, Svartsjöbacken, Timmerbacken och Högbacken. Drumlinryggarna i Skogby hör till drumlinfältet Karleby - Alajärvi. Drumlinerna i Skogby sträcker sig från nordväst mot sydost. Svartsjöbacken, Högbackens drumlinor och Timmerbacken är enskilda formationer, men Långbacken är en tvillingdrumlin, dvs. två formationer tätt intill varandra. Den västra av dessa har en tydligare drumlinform, den östra däremot en betydligt svagare form. Drumlinernas längd varierar från Svartsjöbackens 1,3 kilometer till mindre drumlinor som är 500–600 meter och bredden från 200 meter till Långbackens tvillingdrumlin som är 500 meter bred. Alla fem drumlinor saknar områden med berghällar, som ofta påträffas i drumliners proximaldel. Slutningarna är tydliga, jämnt stigande och en aning runda. Slutningarna är ställvis också rätt så branta. Långbacken är tydligt den anspråkslösaste av formationerna. Drumlinerna reser sig högst ca 20 meter i de omgivande försumpningarna och åkarna. På drumlinerna finns det ganska få stenblock. Endast ställvis finns det flera block än ett till fem per ar. När den forna inlandsisen drog sig tillbaka från området låg hela Terjärv under den forna Östersjön och vattendjupet var ca 200 meter. Drumlinryggarna har således frigjorts i mycket djupt vatten efter inlandsisen (Eronen 1994).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 91. Skogsby drumlinområde längs elöverföringsrutten SVE1a-b.

Skogsby drumlinområde och Hannusas Annas kulliga moränformation ingår inte i det nationella skyddsprogrammet för åsar, men enligt deras värdeklass har de en riksomfattande betydelse enligt marktäktlagen (7§).

12.2.2 Sura sulfatjordar och svartskiffer

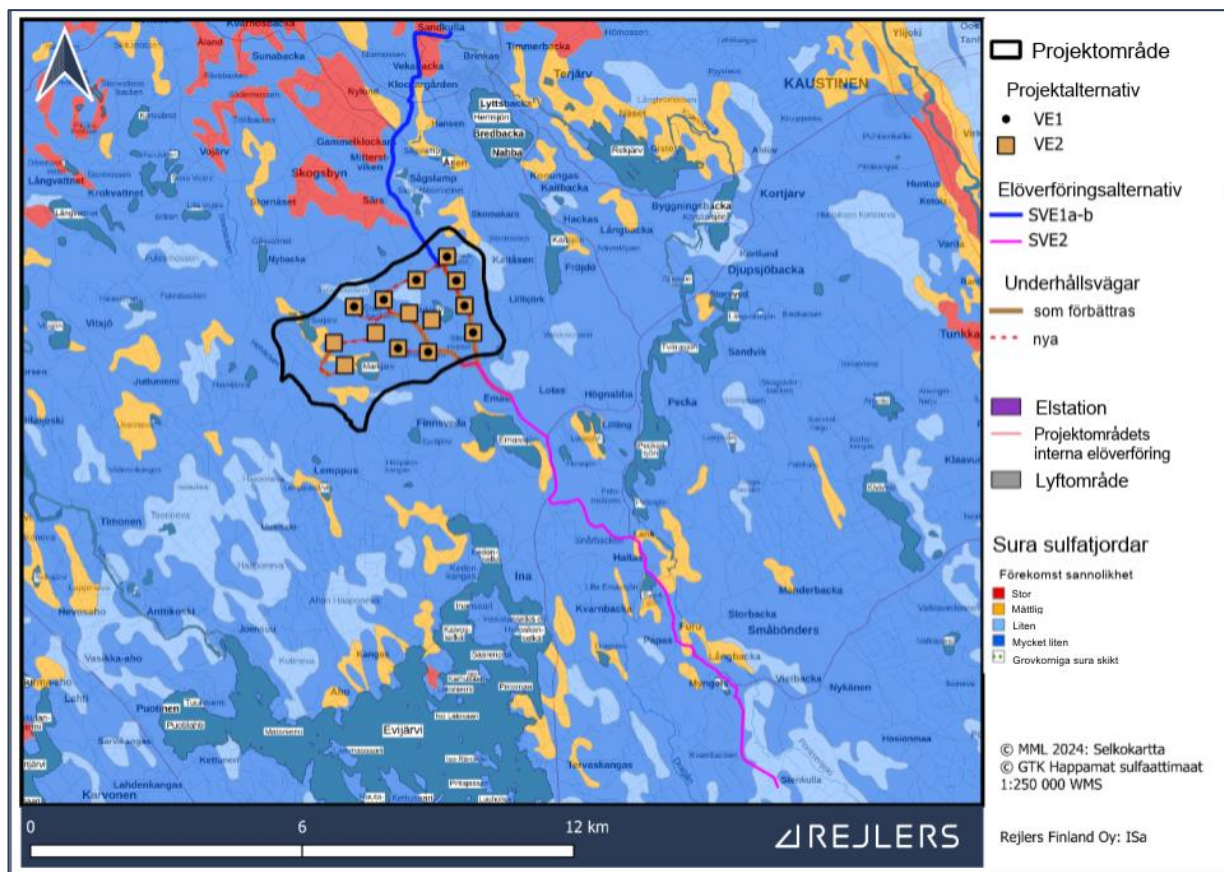
I Finland är sulfidsediment huvudsakligen skiktade under de vattenfaser som följde efter den senaste istiden och den nuvarande Östersjöns tid. Med sura sulfatjordar avses svavelrika sediment, organiskt material och morän, av vilka det frigörs skadliga mängder surhet i marken och vattendragen som ett resultat av sulfidernas oxidation. Markanvändningsaktiviteter som dränering, landåtervinning och markavvattning sänker grundvattennivån, ändrar dräneringsdjupet och utsätter dessa jordlager för oxidation, vilket gradvis förvandlar dem till aktiva sura sulfatjordar. Försurning leder till urlakning av miljöskadliga metaller från marken, och när de når vattendragen försämrar ekologiska och kemiska förhållanden i vattendragen. (Autiola 2022.)

Områdena för Markjärvs vindkraftspark och elöverföringsrutterna har varit täckta av forntida Östersjöns vattenfaser (Ancyclus-sjöfas och Litorina-havsfas). Enligt GTK:s karttjänst för sura sulfatjordar är sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar inom projektområdet och elöverföringsrutterna mestadels mycket låg, ibland måttlig till hög (Figur 92). I den norra delen av elöverföringsrutten SVE1a-b, i Sandkulla området, är sannolikheten för förekomsten av sura

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

sulfatjordar hög. I övrigt är sannolikheten för förekomsten av sura sulfatjordar mycket låg för elöverföringsrutten SVE1a-b. I området för ruttalternativ SVE2 är sannolikheten för förekomsten av sura sulfatjordar i allmänhet mycket låg eller låg. I området Haltas och Småbönders finns små områden längs överföringsrutten SVE2 med måttlig sannolikhet för förekomst av sura sulfatjordar. I den yttersta nordöstra delen och i de södra och västra delarna av projektområdet i Markjärvs och Sarjärvs områden är sannolikheten för förekomsten av sura sulfatjordar måttlig.

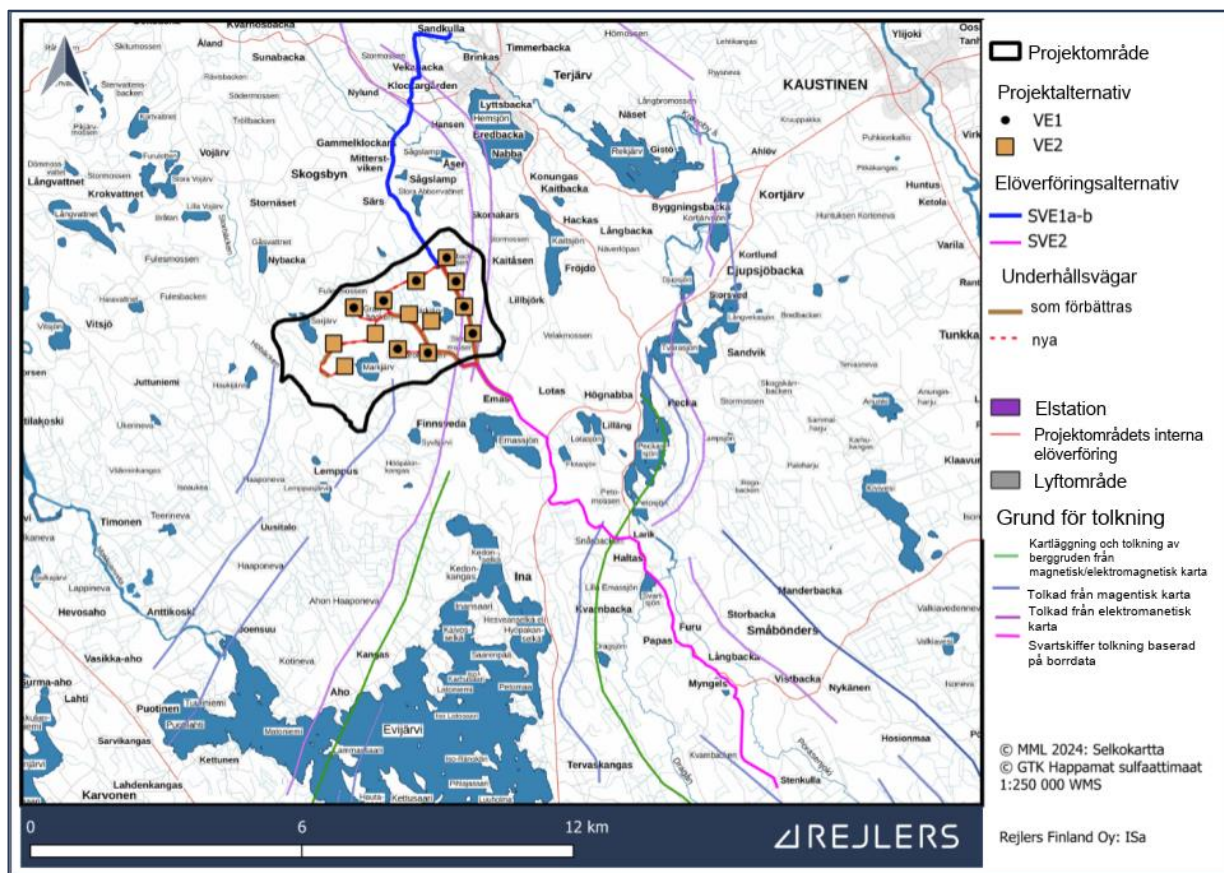


Figur 92. Sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar i projektområdet och elöverföringsrutterna.

I Finland förekommer det rikligt med svartskiffrar som innehåller svavel. I östra och norra Finland förekommer stora svartskifferformationer som är upp till hundratals meter tjocka. Svartskiffrar utgör, likt sulfatjordar, en risk för försurning av jordmånen. Enligt GTK:s karttjänst för sura sulfatjordar finns små svartskifferområden i den östra delen av projektområdet samt längs elöverföringsrutterna SVE1a-b och SVE2 (Figur 93). Svartskiffrar har sedimenterats på havsbotten likt sura sulfatjordar, men först för några tusen år sedan under Litorinahavets tid. Senare har svartskiffrarna blottats från havet till markytan och utsatts för oxidation och ytavrinning orsakad av regn. Sura sulfatjordar orsakar en mer betydande miljöpåverkan än svartskiffer (Loukola-Ruskeeniemi 2023).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



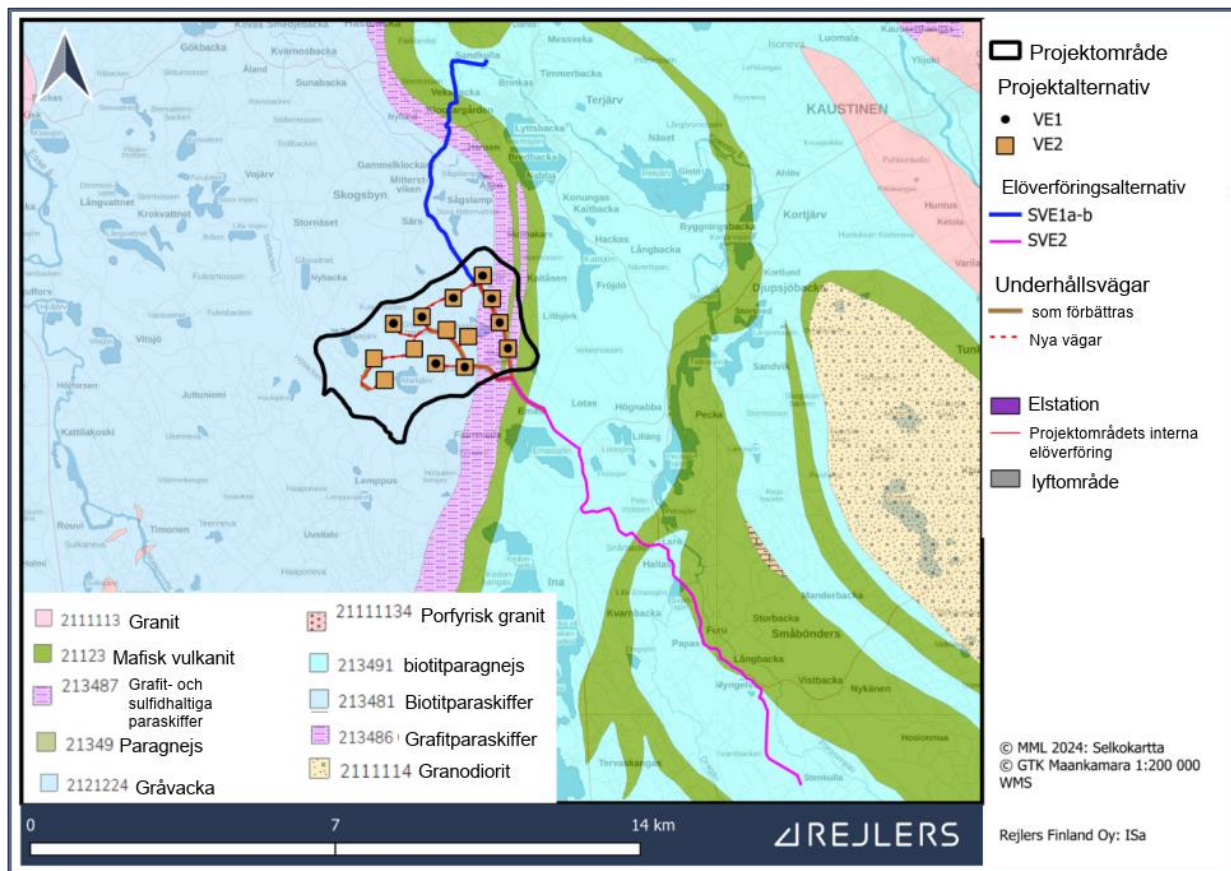
Figur 93. Förekomst av svartskiffer i projektområdet och i områdena för elöverföringsalternativen

12.2.3 Berggrund

Enligt Geologiska forskningscentralens berggrundskartor (1:200 000) är berggrunden i projektområdet och längs kraftledningsruterna huvudsakligen biotitparaskiffer (Figur 94). Biotitparaskiffern hör till de metamorfa bergarterna. Metamorfa bergarter bildas genom omkristallisering, när stenar utsätts för förhållanden där temperatur eller tryck (eller båda) ökar, och stenens beståndsdelar omorganiseras. Metamorfa bergarter bildas huvudsakligen av sedimentära och magmatiska bergarter, men även metamorfa bergarter kan genomgå ytterligare metamorfos. (Lehtinen, 1998.) I den östra delen av projektområdet och på kraftledningsrutten SVE1 i området Klockargården och på kraftledningsrutten SVE2 i området Finnsveda finns förekomster av grafit- och sulfidhaltig paraskiffer. Grafit- och sulfidhaltiga paraskiffer tillhör också metamorfa bergarter. Alldeles i den öst-sydöstra delen av projektområdet och längs kraftledningsrutten SVE1a-b i området Klockargården, samt längs kraftledningsrutten SVE2 vid Snårbacken och Småbönders, finns också mafisk vulkanit. Mafisk vulkanit hör till de vulkaniska bergarterna. Vulkanit är en ytbergart som bildats på markytan eller på havsbotten av smält sten från vulkanutbrott. (Lehtinen 1998).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 94. Berggrunden i projektområdet och i områdena för elöverföringsalternativen.

12.3 Topografi

Projektområdets höjdnivå varierar mellan +52...+80 m. Höjden är som lägst i de nordvästra delarna av projektområdet vid stränderna av Sarjärvi +56 m och å andra sidan i norra delen vid Frödbäcksmossens område +52 m. De högsta ställena finns på södra delens moränkullar bl.a. på Smalabäckens område +75 m, Långsvedjebackens område +77 m och Sarjärvibackens område +75 m

Höjdnivån för elöverföringsrutten SVE1a-b varierar mellan +43...+66 m. Den högsta punkten är i Särä-området på +66 meter. Den lägsta punkten är i Klockarsforsens område på +43 m. Höjdnivån för elöverföringsrutten SVE2 varierar mellan +60...+85 m. Den högsta punkten är i Högbäckens område, medan den lägsta punkten är i Larik-området.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

12.4 Konsekvensbedömning

Effekterna på jord- och berggrunden under byggtiden för projektet visar sig som borttagning av markytan vid byggplatserna för vägar och kraftverksplatser. Effekterna av elöverföringen koncentreras till grävarbeten för jordkablar. Båda elöverföringsruttalternativen för projektet följer huvudsakligen vägar och ibland områden med mycket åkermark. Elöverföringen för projektet utförs med jordkabel, vilket kräver en öppen ledningsgata på högst sex meter. Konsekvenserna av elöverföringen är av samma typ eller mindre än vid uppförandet av vindkraftverk. Under byggtiden för vindkraftsparken och elöverföringen orsakar arbetsmaskiner och annan tung trafik i området en liten risk för att bränsle eller oljor kan läcka ut i terrängen vid olyckor. Risker är dock inte större än vid annan markbyggnad, och mängden bränsle som hanteras i området är liten. Under normala förhållanden släpps inga kemikalier ut i miljön från vindkraftverken, eftersom eventuellt oljeläckage från deras växellådor samlas upp i en uppsamlingsbehållare i kraftverkets maskinrum eller vid tornets bas. Därför är risken för kemikalieläckage till jord- och berggrunden mycket liten under vindkraftsparkens drift. Det finns inga direkta konsekvenser på jord- och berggrunden under driften. Vid avvecklingen av vindkraftsparken är kemikalieläckageriskerna från trafiken desamma som under byggtiden. Effekterna under avvecklingen motsvarar effekterna under byggtiden.

Sura sulfatjordar kan orsaka problem om omfattande grävarbeten och massbyten måste utföras på grund av mjuk jord. Sura sulfatjordar orsakar försurning av jord och vatten, särskilt vid regn efter långa torra perioder och när grundvattennivån varierar (Autiola 2022). Sura sulfatjordar orsakar korrosion på stål- och betongkonstruktioner som placeras i marken. Dessutom har sura sulfatjordar i allmänhet dåliga geotekniska egenskaper. Förekomsten av sura sulfatjordar vid kraftverksplatser och elöverföringsrutter bör vid behov undersökas närmare, för att i den detaljerade planeringen och byggandet av projektet kunna beakta de skador som sura sulfatjordar kan orsaka. Byggande på områden med sura sulfatjordar bör undvikas om möjligt. Om byggande på områden med sura sulfatjordar är nödvändigt, bör underjordiska konstruktioner planeras med hänsyn till de omgivande miljöförhållandena. Om sura sulfatjordar är kända i området bör detta särskilt beaktas vid hantering av gräv- och dräneringsvatten samt vid deponering av utgrävda jordmassor. Sura sulfatjordar får inte förvaras utomhus under längre perioder, utan utgrävda sura sulfatjordar bör levereras till en godkänd mottagningsplats för jordmassor under samma arbetsskift. Med dessa åtgärder kan de potentiella effekterna av sura sulfatjordar minimeras.

Svartskeffrar kan utgöra en miljörisk om de utsätts för vittring och oxidation till följd av markanvändning. Vid vittring frigörs svavelföreningar och tungmetaller från svartskeffer. Under syrefria förhållanden är svavel i sulfidform och orsakar inga problem. Försurning sker när marken bearbetas eller grundvattennivån sjunker och svavelhaltigt material kommer i kontakt med syre och ytavrinning orsakad av regn.

Som utgångspunkt utgör inte svartskefferformationer alltid en miljörisk. Sura sulfatjordar utgör en större miljörisk jämfört med svartskeffer på grund av deras omfattning. Miljöpåverkan från svartskeffer kan hanteras på samma sätt som påverkan från sura sulfatjordar, till exempel genom att neutralisera utgrävda jordmassor, förhindra oxidation eller stabilisera jordmaterialet. Vid byggprojekt kan det också vara nödvändigt att bedöma korrosionen som orsakas av svartskefferhaltig jord på betong- och stålkonstruktioner som placeras i marken.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Vid fortsatt planering av projektet bör sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar beaktas, eftersom effekterna av sura sulfatjordar på vattenmiljöer kan vara betydande om försiktighetsåtgärder inte följs. Om riskerna från sura sulfatjordar undviks eller lindras, bedöms den totala påverkan av projektet på jord- och berggrunden vara mindre negativ.

12.4.1 Objektets känslighet

Inom projektområdet och elöverföringsruttalternativet SVE1a-b bedömdes områdets känslighet som måttlig, eftersom det i området finns särskilda berg- eller jordformationer (nationellt värdefulla moränformationer). För elöverföringsrutten SVE2 bedömdes områdets känslighet som mindre, eftersom det inte finns några särskilda berg- eller jordformationer, berghäll eller avvikelser. Kriterierna som användes vid bedömningen av känsligheten presenteras i bilaga 2.

12.4.2 Konsekvenser av projektalternativ VE1

Konsekvenserna av genomförandet av projektet på jord- och berggrunden koncentreras till byggtiden på de områden där byggnadsåtgärder utförs. Vid markarbeten för att grunda vindkraftverken grävs och bearbetas marken inom områdena för vindkraftverkens fundament, lyft- och installationsområden samt underhållsvägar. Mängden borttagna grävningsmassor är ganska stor, eftersom massbyten kan behövas för att uppnå bärighet och frostfrihet. Berggrunden kan eventuellt sprängas vid vissa fundamentplatser, vilket också kan påverka berggrunden. Under driftsfasen av vindkraftsparken förblir dock jordmånen och berggrunden oförändrad.

I projektalternativ VE1 placeras vindkraftsparkens strukturer helt inom ett område med låg eller mycket låg sannolikhet för förekomst av sura sulfatjordar. De tre östligaste kraftverken (kraftverksplatser 2, 9 och 10) placeras dock på eller nära ett svartskifferområde. Effekterna av sura sulfatjordar och svartskiffer kan minimeras genom att undvika onödig markbearbetning och säkerställa bortforsling, neutralisering eller lagring av jordmassor med lämpliga metoder. Det bör också säkerställas att dränerings- eller avrinningsvatten inte kommer i kontakt med massor som innehåller sura sulfatjordar eller svartskiffer, vilket kan leda till förurning av miljön. I alternativ VE1 placeras kraftverken som närmast cirka 1,3 kilometer från den nationellt värdefulla moränformationen Hannusas Annas. De negativa effekterna på Hannusas Annas bedöms vara små. Totalt sett bedöms förändringarna i jord- och berggrunden orsakade av projektalternativ VE1 vara mindre negativa. Kriterierna för förändringarnas omfattning presenteras i bilaga 2.

12.4.3 Effekter av projektalternativ VE2

Konsekvenserna av projektalternativ VE2 är liknande som för alternativ VE1, men mer omfattande eftersom fler kraftverk och underhållsvägar byggs. I projektalternativ VE2 placeras vägen till kraftverk nummer 1 i den västra delen av projektområdet delvis på området mellan Markjärvi och Sarjärvi, där sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar är måttlig. Dessutom placeras de tre östligaste kraftverken (kraftverksplatser 2, 9 och 10) på eller nära ett

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

svartskifferområde. Effekterna av sura sulfatjordar och svartskiffer kan minimeras genom att undvika onödig markbearbetning och säkerställa bortforsling, neutralisering eller lagring av jordmassor med lämpliga metoder. Det är också viktigt att säkerställa att dränerings- eller avrinningsvatten inte kommer i kontakt med massor som innehåller sura sulfatjordar eller svartskiffer, vilket kan leda till försurning av miljön. I projekialternativ VE2 är avståndet mellan den nationellt värdefulla moränformationen Hannusas Anna och det närmaste vindkraftverket cirka 500 meter. Avståndet mellan den närmaste underhållsvägen och moränformationen är cirka 400 meter. De negativa effekterna på Hannusas Anna bedöms vara små. Totalt sett bedöms förändringarna i jord- och berggrunden orsakade av projekialternativ VE2 vara mindre negativa.

12.4.4 Konsekvenser av elöverföringen

I ruttalternativen SVE1a och SVE2 placeras 110 kV jordkabel på ett djup av 1,2–1,8 meter och i alternativ SVE1b placeras 33 kV kabel på ett djup av 0,7–0,8 meter. Konsekvenserna av genomförandet av elöverföringen på jordmånen och berggrunden koncentreras till byggtiden på de områden där jordkabeln placeras. Effekterna koncentreras till grävarbeten för jordkablar. Mängden borttagna grävningsmassor är betydligt mindre för elöverföringen jämfört med massbyten som krävs för vindkraftsparken. Båda elöverföringsruttalternativen för projektet följer huvudsakligen vägarna och ställvis på områden med mycket åkermark. Elöverföringen för projektet utförs med jordkabel, vilket kräver en öppen ledningsgata på högst sex meter. Effekterna av elöverföringen är av samma typ eller mindre än vid uppförandet av vindkraftverk. Under driftsfasen av elöverföringen förblir jordmånen och berggrunden dock oförändrad.

Konsekvenserna på den nationellt värdefulla Skogsby drumlinformationen längs elöverföringsruttalternativet SVE1a-b är främst effekter under byggtiden. Elöverföringsrutten går längs kanten av den värdefulla moränformationen på en sträcka av cirka 180 meter, och följer hela sträckan den befintliga Nybackavägen. Vid byggande på områden med värdefulla moränformationer bör markbearbetningen hållas till ett minimum. Dessutom bör behovet av landskapsrestaurering beaktas. Det kan bedömas att Skogsby drumlininformation påverkas måttligt negativt.

Totalt sett bedöms förändringarna i jordmånen och berggrunden orsakade av elöverföringsalternativet SVE2 vara mindre negativa. Förändringen i jordmånen och berggrunden orsakad av elöverföringsrutten SVE1a-b bedöms vara måttligt negativ.

12.5 Sammanfattning

Totalt sett koncentreras projektets konsekvenser på jordmånen och berggrunden särskilt till byggtiden och är huvudsakligen lokala till sin natur. Förändringarnas omfattning på jord- och berggrunden för projekialternativen VE1 och VE2 bedömdes vara mindre negativa. Med en bedömd mindre känslighet för projektområdet bedöms konsekvensernas betydelse enligt Imperia-metoden vara mindre negativ. Förändringarnas omfattning på jordmånen och berggrunden för elöverföringsruttalternativet SVE2 bedömdes vara mindre negativa, och med en bedömd mindre känslighet för området bedöms konsekvensernas betydelse enligt Imperia-metoden vara mindre negativ. Förändringarnas omfattning på jord- och berggrunden för elöverföringsruttalternativet SVE1a-b bedömdes vara måttligt negativa, och med måttlig

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

känslighet för området bedöms effekternas betydelse enligt Imperia-metoden vara måttligt negativ (Tabell 31).

Tabell 31. Betydelsen av effekterna på jordmånen och berggrunden definierad enligt Imperia-metoden.

	Mycket stor förändring (-)	Stor förändring (-)	Måttlig förändring (-)	Mindre förändring (-)	Ingen förändring	Mindre förändring (+)	Måttlig förändring (+)	Stor förändring (+)	Mycket stor förändring (+)
Mindre känslighet				SVE2					
Måttlig känslighet			SVE1 a-b	VE1 VE2					
Stor känslighet									
Mycket stor känslighet									

Obetydlig, ingen effekt

Mindre betydelse (-)

Måttlig betydelse (-)

Stor betydelse (-)

Mycket stor betydelse (-)

Mindre betydelse (+)

Måttlig betydelse (+)

Stor betydelse (+)

Mycket stor betydelse (+)

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

12.6 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Bedömningen av effekterna på jordmånen och berggrunden baseras på kartgranskning. Inga särskilda osäkerhetsfaktorer har identifierats i utgångsdata eller bedömningen av effekterna på jordmånen och berggrunden.

12.7 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser

Vid jord- och bergbyggande bör onödiga jordförflyttningar och bergsprängningar undvikas. Byggande på sura sulfatjordar bör alltid undvikas i första hand. Om byggande på sura sulfatjordar är nödvändigt, bör tillräckliga hanteringsmetoder för att minimera effekterna av sura sulfatjordar noggrant planeras.

Hanteringen av skador från sura sulfatjordar baseras på att minimera oxidationen av sura sulfatjordar och neutralisera den resulterande surheten, till exempel med kalk, cement, flygaska eller annat alkaliskt material som är lämpligt för neutralisering. Detta bromsar avsevärt oxidationen av svavelföreningar och förhindrar plötslig avrinning av surt vatten till vattendrag. För att minimera sur avrinning kan överskottsjordmassor deponeras i syrefria förhållanden, deponeringsmassor kalkas eller grundvattennivån och/eller ytvattennivån i området justeras. Det är viktigt att genomföra en förundersökning av sura sulfatjordar på byggområden som ligger inom eller nära potentiella områden med sura sulfatjordar. Provtagning och laborietester bör utföras senast i slutet av generalplaneringsfasen. Massbyten och deponeringsområden bör noggrant planeras. För dessa bör deponeringsområdenas strukturer noggrant planeras, möjliga kalkningsmängder beräknas och hanteringsåtgärder för eventuellt dränerings- eller avrinningvatten från området fastställas.

Under byggtiden är det viktigt att alla arbetare är medvetna om förekomsten av sura sulfatjordar i området och känner till rätt arbetsmetoder. Under byggfasen bör övervakning av eventuella kvalitetsförändringar i närliggande vattendrag utföras och beredskap för att reagera på eventuella förändringar säkerställas.

Surhet ökar avsevärt korrosionshastigheten för flera metaller, såsom stål. Vanliga korrosionsskyddsmetoder för stålkonstruktioner inkluderar legering med rostfritt stål och syrafast stål, katodiskt skydd, organiska och oorganiska beläggningar samt betongbeklädnad, betonggjutning eller höjning av pH-nivån i miljön, till exempel genom stabilisering eller injektering. Väggtjockleken på konstruktionerna kan också ökas. Genom överdimensionering kan korrosion under driften beaktas i konstruktionerna och deras tillräckliga hållbarhet under användningstiden säkerställas (Autiola 2022).

Med rätt planeringslösningar inom projektområdet och elöverföringsrutten är det möjligt att undvika miljöskador från sur avrinning, vilket förhindrar negativa effekter på miljön.

Åtgärder inom projektområdet och elöverföringsrutten bör planeras så att bevarandet av värdena i de geologiska formationerna säkerställs. Stenbrytning och markbearbetning bör hållas till ett minimum. Planeringen bör ta hänsyn till behovet av att reparera eventuella landskapsskador.

24.4.2025

Luokitus: Julkinen



Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

13 Grund- och ytvatten

13.1 Grundvatten

13.1.1 Inledning och utgångsdata

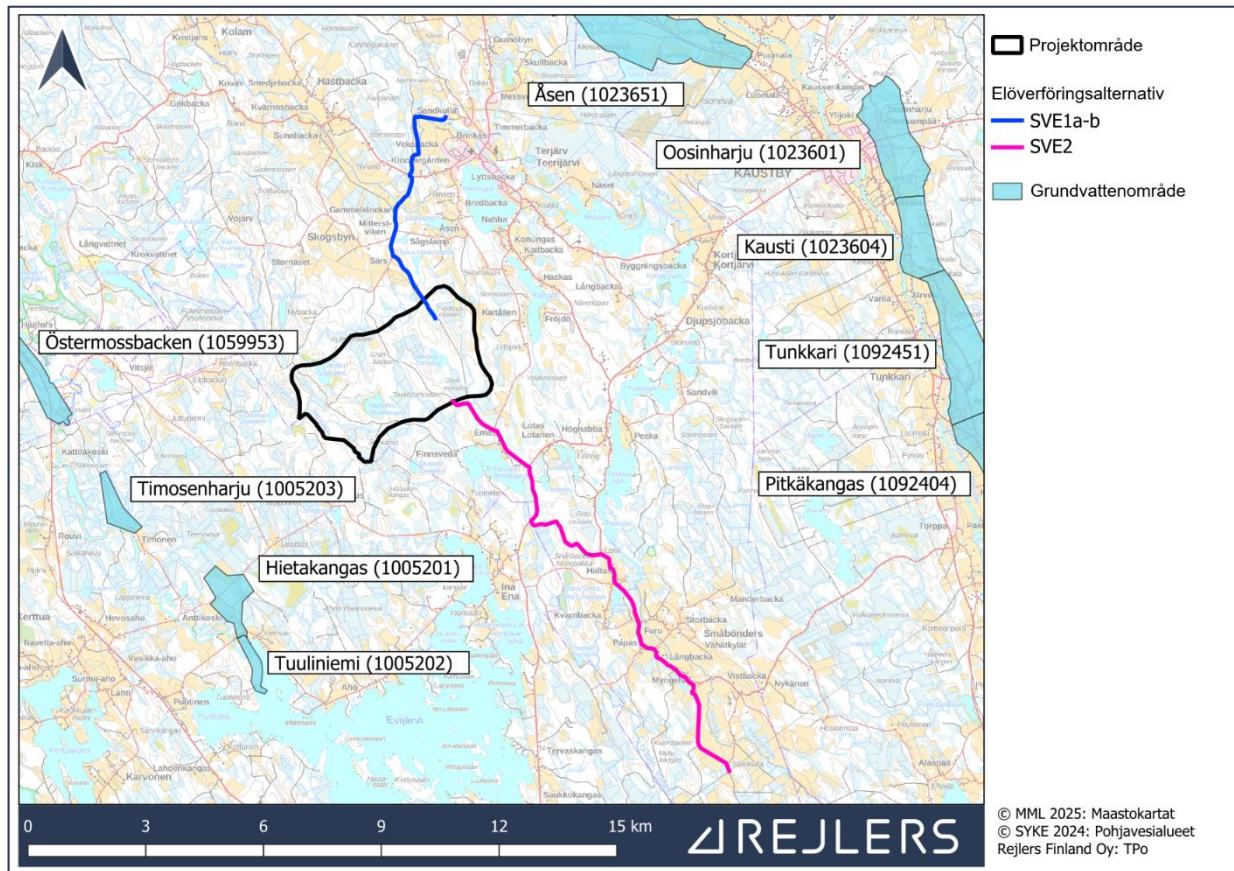
Konsekvenserna av projektet för grundvatten bedömdes som en expertbedömning. Bedömningen utfördes av Rejlers Finland Oy:s miljöexpert Terhi Porkka (FM miljövetenskap). Utgångsuppgifterna om grundvatten samlades in från Finlands miljöcentrals öppna miljödatatjänster. Konsekvenserna av projektet för grundvatten är särskilt koncentrerade till byggfasen. Grävnings- och dräneringsarbeten relaterade till byggandet kan orsaka en sänkning av grundvattennivån. Inom projektområdet eller elöverföringsrutternas område finns inga klassificerade grundvattenområden. Effekterna av projektet på grundvatten bedömdes på en allmän nivå genom att granska den tidsmässiga varaktigheten och den fysiska omfattningen av byggandet.

13.1.2 Nuläge

Inom projektområdet eller elöverföringsruttalternativens område finns inga klassificerade grundvattenområden. Det närmaste klassificerade grundvattenområdet (Hietakangas, 1005201, viktigt grundvattenområde för vattenförsörjning, klass 1) ligger cirka fyra kilometer från projektområdet. I följande bild visas projektområdets och elöverföringsruttalternativens placering i förhållande till klassificerade grundvattenområden (Figur 95).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 95. Klassificerade grundvattenområden nära projektområdet och elöverföringsruttalternativen.

Byggandet på sura sulfatjordar och svartskifferområden inom projektområdet och elöverföringsruttalternativen kan påverka grund- och ytvatten i området. På största delen av projektområdet och elöverföringsrutternas område är sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar liten eller mycket liten. Inom projektområdet är sannolikheten för förekomst måttlig endast på ett litet område i sydvästra hörnet av projektområdet samt mellan Markjärvi och Sarjärvi. Inom elöverföringsruttalternativ SVE1a-b är sannolikheten för förekomst stor i den norra delen av rutten. Inom ruttalternativ SVE2 finns små områden med måttlig sannolikhet för förekomst mellan Haltas och Småbönders. Dessutom finns svartskifferområden i den östra delen av projektområdet, den norra delen av elöverföringsruttalternativ SVE1a-b och den centrala delen av rutt SVE2, vilket också medför en risk för försurning. Sura sulfatjordar och svartskifferområden visas på kartan och deras effekter på marken beskrivs närmare i kapitel 12. I detta kapitel fokuseras på effekterna av sura sulfatjordar och svartskiffer på grund- och ytvatten.

13.1.3 Konsekvensbedömning

Grävnings- och sprängningsarbeten under byggandet av vindkraftverken kan orsaka lokal och tillfällig grumling av grundvattnet. Dränering av grävningar för byggandet av vindkraftverksfundament kan lokalt påverka grundvattnets kvalitet, mängd eller flöde, men effekterna bedöms vara mindre.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Vid byggandet av underhållsvägar och lyftplatser för vindkraftverken behöver marken inte grävas lika djupt som vid byggandet av vindkraftverksfundament. Därför är konsekvenserna för grundvattnet från byggandet av underhållsvägar och lyftplatser mindre än från byggandet av vindkraftverken.

Byggandet på sura sulfatjordar och svartskifferområden kan orsaka förurning av marken och vattendragen om grundvattennivån sänks genom dränerings- eller dikningsåtgärder som görs i bygget. Då kan sulfider i marken som tidigare varit under grundvattennivån i syrefattiga förhållanden oxideras när de utsätts för syre från luften. Surt vatten kan lösa metaller från marken, såsom aluminium, järn, mangan, zink och kadmium. Metallernas upplösning i vatten på grund av förurning kan försämra grundvattnets kvalitet.

Under byggandet av vindkraftsparken utgör arbetsmaskiner och annan tung trafik en liten risk för att bränsle eller oljor kan komma in i grundvattnet vid olyckssituationer. Risker är dock inte större än vid annan markbyggnad, och mängden bränsle som hanteras i området är liten.

Under normala förhållanden läcker inga kemikalier från vindkraftverken till miljön, eftersom det finns en uppsamlingsbehållare för olja som eventuellt läcker från växellådan i vindkraftverkets maskinrum eller tornets nedre del. Därför är risken för kemikalieläckage till grundvattnet under drift av vindkraftsparken mycket liten.

Vid massbyten under byggandet av vindkraftverksfundament och underhållsvägar kan byte av mindre vattenledande jordmaterial till mer vattenledande grovt jordmaterial påverka grundvattenflödena under driften av vindkraftsparken. Betongfundamenten för vindkraftverken hindrar regnvatten från att infiltrera marken vid vindkraftverksplatserna. Den markyta som täcks av fundamenten är dock liten i förhållande till vindkraftparkens storlek, så fundamenten har ingen stor betydelse för grundvattenmängden. Lyftområden och underhållsvägar lämnas med grusytor, vilket gör att regnvatten kan infiltrera marken, och det uppstår inga effekter på grundvattenbildningen från dessa.

Effekterna av avvecklingen av vindkraftsparken motsvarar effekterna under byggfasen. Om fundamenten för vindkraftverken och underhållsvägarna inte avvecklas, blir effekterna mindre än under byggfasen.

Inget av projekialternativen har bostads- eller fritidsbyggnader eller dricksvattenbrunnar inom 200 meter från de vindkraftverk och underhållsvägar som byggs inom projektområdet. Därför har byggandet inom projektområdet inga effekter på vattenförsörjningen.

13.1.4 Objektets känslighet

Känsligheten för effekterna på grundvatten inom projektområdet och elöverföringsruttalternativen bedömdes som mindre, eftersom det inte finns några klassificerade grundvattenområden inom påverkansområdet och området inte har någon betydelse för samhällets vattenförsörjning. Kriterierna som användes för att bedöma känsligheten finns i bilaga 2.

13.1.5 Konsekvenser av projekialternativ VE1

I projekialternativ VE1 placeras vindkraftparkens strukturer helt inom ett område med liten eller mycket liten sannolikhet för förekomst av sura sulfatjordar. De tre östligaste

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

vindkraftverken i alternativet (vindkraftverksplatserna 2, 9 och 10) placeras dock på eller nära ett svartskifferområde. Även om fundamenten för vindkraftverken skulle sträcka sig under grundvattennivån, påverkar byggarbetena sannolikt inte grundvattennivån. Effekterna på grundvattnet från svartskiffer kan hållas till ett minimum genom att hålla markbearbetningen i området låg och säkerställa att överskottsmassor som innehåller svartskiffer neutraliseras eller lagras så att regn- eller dräneringsvatten inte kan komma från dem till miljön. Effekterna på grundvattnet från projekialternativ VE1 är totalt sett tillfälliga och ganska lokala. Massbyten för vindkraftverksområden och underhållsvägar kan ha lokala men permanenta effekter på grundvattenflödet om massbytena sträcker sig under grundvattennivån. Förändringarna i grundvattnet från projekialternativ VE1 bedöms som mindre negativa. Kriterierna för förändringens storlek finns i bilaga 2.

13.1.6 Konsekvenser av projekialternativ VE2

Konsekvenserna för grundvattnet av projekialternativ VE2 är liknande som i alternativ VE1. Eftersom fler vindkraftverk byggs i detta alternativ kan de tillfälliga och lokala effekterna på grundvattnet under byggfasen vara större än i alternativ VE1. I projekialternativ VE2 placeras vägen till vindkraftverk nummer 1 i den västra delen av projektområdet delvis på området mellan Markjärvi och Sarjärvi, där sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar är måttlig. På detta område är marken mycket vattenledande moränjord, så förbättringen av den befintliga vägen genom projektet påverkar sannolikt inte grundvattennivån. Även om fundamenten för vindkraftverken skulle sträcka sig under grundvattennivån, påverkar byggarbetena sannolikt inte grundvattennivån. Effekterna på grundvattnet från sura sulfatjordar kan hållas till ett minimum genom att hålla markbearbetningen i området låg och säkerställa att överskottsmassor som innehåller sulfatjordar neutraliseras eller lagras så att regn- eller dräneringsvatten inte kan komma från dem till miljön. Totalt sett bedöms förändringarna i grundvattnet från projekialternativ VE2 som mindre negativa.

13.1.7 Konsekvenser av elöverföring

I ruttalternativen SVE1a och SVE2 placeras 110 kV jordkabeln på ett djup av 1,2–1,8 meter i marken och i alternativ SVE1b placeras 33 kV kabeln på ett djup av 0,7–0,8 meter. I Finland är grundvattennivån vanligtvis på ett djup av 2–4 meter. Elöverföringsruttalternativen går till största delen genom områden med mycket vattenledande moränjordar. De fuktigare torvområdena längs båda elöverföringsruttalternativen är till stor del dikade för skogsbruk. Dessutom går ruttalternativen delvis nära jordbruksområden, där modern odlingsteknik vanligtvis kräver effektiv dränering av marken. Dikning och dränering av jordbruksmark har sänkt grundvattennivån i elöverföringsrutternas område. Av dessa skäl placeras jordkabeln sannolikt inte under grundvattennivån i något av elöverföringsruttalternativen, och effekter på grundvattnet från försurning orsakad av sura sulfatjordar och svartskiffer uppstår inte. Det finns bebyggelse nära båda elöverföringsrutternas område, så det är möjligt att det också finns privata dricksvattenbrunnar i området. Det bedöms inte att några betydande effekter uppstår på eventuella brunnar. Om det finns brunnar nära kabelruten, är det möjligt att det uppstår tillfällig grumling i vattnet under byggfasen. Efter byggandet återgår situationen dock till det normala. Totalt sett bedöms effekterna på grundvattnet i båda elöverföringsalternativen som mindre negativa, eftersom effekterna på grundvattnet är lokala och tillfälliga.

13.1.8 Sammanfattning

Totalt sett är konsekvenserna av projektet för grundvatten särskilt koncentrerade till byggfasen och är huvudsakligen tillfälliga och lokala. Förändringens storlek på grundvattnet från både projektalternativen VE1 och VE2 samt alla elöverföringsalternativ bedömdes som mindre negativ. Eftersom objektets känslighet är mindre, bedöms effekternas betydelse enligt Imperia-metoden som mindre negativ (Tabell 32). Tabell 32. Betydelsen av påverkan på grundvatten enligt Imperia-metoden.

Tabell 32. Betydelsen av påverkan på grundvatten enligt Imperia-metoden.

	Mycket stor förändring (-)	Stor förändring (-)	Måttlig förändring (-)	Mindre förändring (-)	Ingen förändring	Mindre förändring (+)	Måttlig förändring (+)	Stor förändring (+)	Mycket stor förändring (+)
Mindre känslighet				VE1, VE2, SVE1a-b, SVE2					
Måttlig känslighet									
Stor känslighet									
Mycket stor känslighet									

Obetydlig, ingen effekt

Mindre betydelse (-)

Måttlig betydelse (-)

Stor betydelse (-)

Mycket stor betydelse (-)

Mindre betydelse (+)

Måttlig betydelse (+)

Stor betydelse (+)

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Mycket stor betydelse (+)

13.1.9 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Konsekvensbedömningen för grundvatten baseras på kartgranskning och information från Geologiska forskningscentralen om förekomsten av sura sulfatjordar och svartskifferområden. När förekomsten av sura sulfatjordar och grundvattennivån i området undersöks mer detaljerat i kartläggningar före byggandet, kommer bedömningen av deras möjliga effekter att bli mer exakt. Det bedöms inte att det finns några betydande osäkerhetsfaktorer som påverkar slutsatserna i konsekvensbedömningen.

13.1.10 Åtgärder för att lindra skadliga effekter

De skadliga effekterna på grundvattnet kan mildras under byggfasen genom att dränera grävningar endast när det är nödvändigt och genom att göra endast de diken som är nödvändiga för dränering i området. Om möjligt kan byggandet av underhållsvägar försöka genomföras genom att höja vägbanan snarare än att byta ut obärande jordmassor. Om det är nödvändigt att byta jordmassor under grundvattennivån vid byggandet av vägar, används jordmaterial som inte hindrar grundvattenflödet mer än det omgivande jordmaterialet. Åtgärder för att mildra de skadliga effekterna från sura sulfatjordar och svartskiffer beskrivs i kapitel 12 om effekterna på marken.

Risken för förorening av grundvattnet kan minskas genom noggrann hantering av arbetsmaskiner, bränslen och andra kemikalier, såsom att tanka arbetsmaskiner på ett tätt botten och lagra bränslen i området i dubbelmantlade bränsletankar. Vindkraftverkens oljeuppsamlingsbehållare hindrar olja från växellådan från att komma in i marken och grundvattnet vid sällsynta läckage. Om det är tekniskt möjligt kan vegetabiliska biologiskt nedbrytbara oljor användas som oljor.

13.2 Ytvatten

13.2.1 Inledning och utgångsdata

Projektets konsekvenser för ytvatten bedömdes som en expertbedömning. Bedömningen utfördes av Rejlers Finland Oy:s miljöexpert Terhi Porkka (FM miljövetenskap). Utgångsuppgifterna om ytvatten samlades in från Finlands miljöcentrals öppna miljödatatjänster. Konsekvenserna av projektet för vattendrag är särskilt koncentrerade till byggfasen. Omfattningen av effekterna bedömdes genom att granska vattendragens och avrinningsområdenas lägen i förhållande till byggplatserna, den tidsmässiga varaktigheten och den fysiska omfattningen av byggandet.

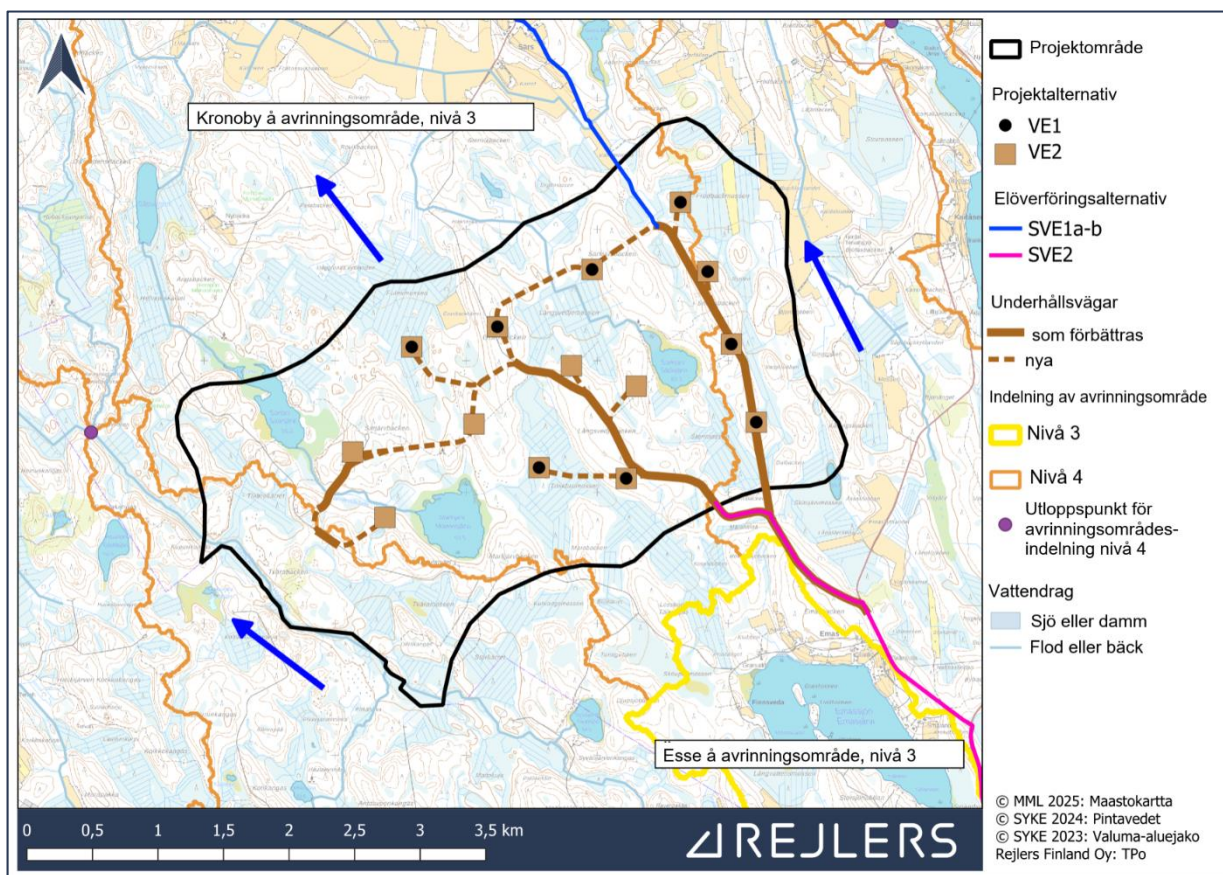
Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

13.2.2 Nuläge

13.2.2.1 Projektområdets avrinningsområden och vattenförekomster

Projektområdet för Markjärvs vindkraftpark och elöverföringsruttalternativen är enligt Finlands miljöcentrals nya avrinningsområdesindelning beläget inom huvudavrinningsområdet för Esse å-Purmoån-Kronobyån-Kovjoki (FI1-47). Projektområdet ligger på nivå 3 inom avrinningsområdesindelningen på Kronobyåns avrinningsområde (FI1-47.02). Projektområdet ligger vidare på tre nivå 4 avrinningsområden inom avrinningsområdesindelningen. Placeringen av projektområdet och vindkraftparkens strukturer i förhållande till avrinningsområden och vattendrag visas i bilden nedan (Figur 96) och mer detaljerat på kartorna i bilaga 1. Projektområdet och elöverföringsrutten ligger inom vattenvårdsområdet för Kumo älv-Skärgårdshavet-Bottenhavet. Ett vattenvårdsplan har utarbetats för området för perioden 2022–2027. Målet för vattenvården är att förhindra försämring av vattenkvaliteten och att uppnå minst statuset god i alla vatten. Vattenvårdsplanen för perioden 2028–2033 är för närvarande under beredning.



Figur 96. Projektområdets lägen i förhållande till vattendrag och avrinningsområden. Vattnets strömningsriktning på avrinningsområdena runt projektområdet visas med blå pilar.

Inom projektområdet finns två hela sjöar: Markjärv (storlek 20 ha) och Särkjärv (storlek 9,4 ha). Dessutom ligger större delen av Sarjärv (storlek 12,8 ha) och cirka en tredjedel av Skitujärv (storlek 1,8 ha) inom projektområdet. I omgivningen av projektområdet finns flera andra sjöar. Inom projektområdet finns också rinnande vatten. På den sydvästra kanten av

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

projektområdet rinner Hööpäkki-bäcken längs projektområdets gräns. Från Markjärv till Sarjärv rinner Markjärvbäcken. Dessutom finns det ett omfattande nätverk av diken inom projektområdet, som har röjts för skogsbruk. I den naturtyp- och livsmiljöundersökning som gjordes för projektområdet hittades inga vattennaturtyper som skyddas enligt kapitel 2 §11 i vattenlagen eller källmiljöer enligt kapitel 10 § i skogslagen (1093/1996) (KV Ympäristökonsultointi Tmi 2023).

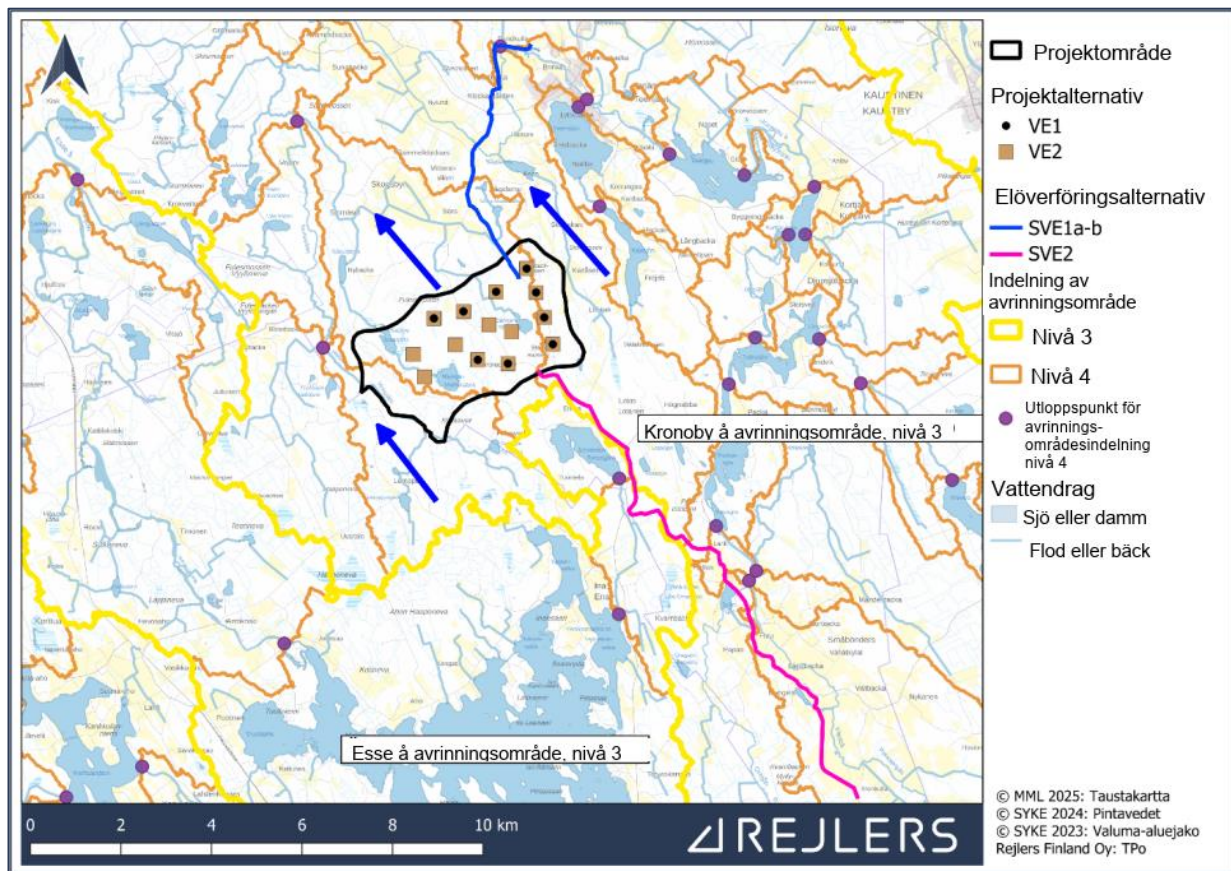
På nivå 4 avrinningsområdet (FI1-47.02.028) i det sydvästra hörnet av projektområdet rinner vattnet genom diken till Hööpäkki-bäcken och vidare genom Storbäcken till Kronobyån. På nivå 4 avrinningsområdet (FI1-47.02.022) i mitten av projektområdet rinner vattnet antingen genom diken och Särkjärv och Fulesbäcken eller genom diken och Markjärv, Markjärvbäcken, Sarjärv, Grivdiket, Gåsvattnet och vidare genom Särsbäcken och Storbäcken till Kronobyån. På nivå 4 avrinningsområdet (FI1-47.02.020) i den östra delen av projektområdet rinner vattnet genom diken och Sågslamp-sjön till Kronobyån. Kronobyån rinner genom Larsmosjön till Bottenviken.

13.2.2.2 Elöverföringsrutternas avrinningsområden och vattenförekomster

Största delen av elöverföringsruttalternativens längd ligger på nivå 3 inom avrinningsområdesindelningen på Kronobyåns avrinningsområde (FI1-47.02). En liten del (cirka 1,5 kilometer) av elöverföringsruttalternativet SVE2 ligger på nivå 3 inom avrinningsområdesindelningen på Esse ås avrinningsområde (FI1-47.03). Ruttalternativ SVE1a-b ligger vidare på fyra och ruttalternativ SVE2 på sex nivå 4 avrinningsområden inom avrinningsområdesindelningen. Placeringen av elöverföringsrutterna i förhållande till avrinningsområden och vattendrag visas i bilden nedan (Figur 97) och mer detaljerat på kartorna i bilaga 1.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 97. Placeringen av elöverföringsruttalternativen i förhållande till vattendrag och avrinningsområden. Vattnets strömningsriktning på avrinningsområdena runt projektområdet visas med blå pilar.

Elöverföringsruttalternativ SVE1a-b korsar Kronobyån och Hömosdiket. På nivå 4 avrinningsområdet (FI1-47.02.022) i början av ruttalternativet rinner vattnet antingen genom diken till Särbsäcken och vidare genom Storbäcken till Kronobyån. Slutet av ruttalternativ SVE1a-b går nära Kronobyån, och på nivå 4 avrinningsområdena (FI1-47.02.020 och FI1-47.02.017) i slutet av ruten rinner vattnet rättemot mot denna å.

Elöverföringsruttalternativ SVE2 korsar Svartbäcken och går närmast cirka tio meter från stranden av Svartsjön. På nivå 4 avrinningsområdet (FI1-47.02.020) i början av ruttalternativ SVE2 rinner vattnet mot Kronobyån. Vattnet kan också rinna till de små sjöarna nära ruttalternativ SVE2 (Skitujärv, Flotasjön och Lotasjön). På nivå 4 avrinningsområdet (FI1-47.03.013) på nivå 3 avrinningsområdet för Esse å i ruttalternativ SVE2 rinner vattnet genom mindre diken och Mouhaanoja till Evijärvi. På nivå 4 avrinningsområdena (FI1-47.02.046, FI1-47.02.030 och FI1-47.02.043) i mitten av ruttalternativ SVE2 rinner vattnet mot Petosjön antingen direkt genom Krokuån eller genom Svartsjön och Svartbäcken och Krokuån. På nivå 4 avrinningsområdet (FI-47.02.034) i slutet av ruttalternativ SVE2 rinner vattnet antingen genom diken eller Myngelsjön till Pårasån i och vidare genom Krokuån till Petosjön.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

13.2.2.3 Status för de närmaste vattenförekomsterna nedströms

Statusen för de små sjöarna och rinnande vatten inom projektområdet har inte klassificerats. Den ekologiska statusen för Särsbäcken och Storbäcken, som leder vatten från projektområdet till Kronobyån, har klassificerats som dålig. Den ekologiska statusen för Kronobyån har klassificerats som måttlig. Den ekologiska statusen för de klassificerade vattendragen på avrinningsområdena för elöverföringsruttalternativ SVE2 är måttlig för Evijärvi, måttlig för Petosjön, dålig för Svartbäcken och måttlig för Pårasån och Krokuån. Alla klassificerade vattenförekomster nära projektområdet och elöverföringsruttalternativen har en kemisk status som är sämre än god. I följande tabell beskrivs mer detaljerat statusen för de närmaste nedströms vattendragen för projektområdet och elöverföringsruttalternativen (Tabell 33).

Tabell 33. Typer och statusklassificering för de närmaste nedströms vattenförekomsterna för projektområdet och elöverföringsruttalternativen under den tredje vattenvårdsperioden (SYKE).

Vattenförekomst	Ytvattentyp	Ekologisk status	Kemisk status	Nivå för ekologisk klassificering
Särsbäcken (inkluderar även Storbäcken)	Liten torvmarksbäck	Dålig	Sämre än god	Expertbedömning eller bedömd baserat på andra vattenförekomster
Kronobyån	Medelstor torvmarkså	Måttlig	Sämre än god	Ekologisk klassificering baserad på begränsat material
Evijärvi	Grund humussjö	Måttlig	Sämre än god	Ekologisk klassificering baserad på omfattande material
Peckasjön (inkluderar även Petosjön)	Humusrik sjö	Måttlig	Sämre än god	Expertbedömning eller bedömd baserat på andra vattenförekomster
Raisjoki (inkluderar även Svartbäcken)	Liten torvmarksbäck	Dålig	Sämre än god	Vattenkvalitetsklassificering

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Påraså (inkluderar även Krokuån)	Medelstor torvmarkså	Måttlig	Sämre än god	Ekologisk klassificering baserad på begränsat material
---	-------------------------	---------	-----------------	---

13.2.3 Konsekvensbedömning

Konsekvenserna av genomförandet av projektet för ytvatten är koncentrerade till byggfasen och inga långsiktiga eller permanenta effekter på vattendragen uppstår. Vid markarbeten för byggandet av vindkraftverksfundament grävs och bearbetas marken, vilket kan orsaka förändringar i markytans lutning och därmed lokal förändring av ytvattenavrinningen. Under driftfasen av vindkraftparken förblir vattenhushållningen i området oförändrad. Största delen av vindkraftverken och underhållsvägarna placeras på mineraljord, vilket sannolikt inte kräver dränering under byggfasen. Inom projektområdet finns dock också torvmark på vissa ställen, där en liten del av vindkraftverken och underhållsvägarna placeras. För dessa vindkraftverk och underhållsvägar kan det vara nödvändigt att dränera byggområdet under byggfasen. Dessa torvmarker har redan dikats för skogsbruk, vilket kan minska behovet av dränering under byggandet av vindkraftverken och underhållsvägarna.

Markbearbetning och dräneringsåtgärder kan tillfälligt öka belastningen av suspenderat material och näringsämnen i vattenförekomsterna inom projektområdet under byggfasen. Flödet i vattenförekomsterna inom projektområdet (Markjärvi, Sarjärvi, Särkjärvi och bäckarna som rinner från dessa) är litet (mindre än 0,1 m³/s), vilket gör att effekterna av den ökade belastningen av suspenderat material inte sprids långt till nedströms vattendrag eftersom suspenderat material hinner sedimentera på botten av vattenförekomsterna. Den mänskliga verksamhet som för närvarande orsakar mest belastning på vattenförekomsterna inom projektområdet är skogsbruk. Fosforbelastningen på vattenförekomsterna inom projektområdet, främst på grund av skogsbruk, är enligt betydelseskalen för näringsbelastning som används i vattenvårdsplaneringen måttlig. Skalen jämför den mänskliga verksamhetens belastning med naturlig avrinning. Fosforbelastningen är enligt skalen måttlig när belastningen är 40–100 % av den naturliga avrinningen (WSFS-Vemala/Syke 2025).

Båda elöverföringsruttalternativen för projektet följer huvudsakligen vägsträckor och på vissa ställen områden med mycket åkrar. Elöverföringen för projektet genomförs med jordkabel, vilket kräver en öppen ledningssgata på högst sex meter. Rövning av skog och markarbeten som krävs för byggandet av elöverföringen påverkar inte statusen för närliggande ytvatten, förutom en liten ökning av belastningen av suspenderat material. De närmaste nedströms ytvatten (bland annat Kronobyån, Pårasån och Petosjön) är redan påverkade av betydande mänsklig verksamhet på grund av det omfattande jordbruket i området. I dessa vattendrag är både fosfor- och kvävebelastningen från mänsklig verksamhet enligt betydelseskalen för näringsbelastning som används i vattenvårdsplaneringen mycket betydande. Skalen jämför den mänskliga verksamhetens belastning med naturlig avrinning. Kvävebelastningen är mycket betydande när belastningen är över 100 % av den naturliga avrinningen och fosforbelastningen är mycket betydande när belastningen är över 200 % av den naturliga avrinningen (WSFS-Vemala/Syke 2025).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Byggandet på sura sulfatjordar och svartskifferområden kan orsaka försurning av marken och vattendragen om grundvattennivån sänks genom dränerings- eller dikningsåtgärder. Då kan sulfider i marken som tidigare varit under grundvattennivån i syrefattiga förhållanden oxideras när de utsätts för syre från luften. Problem kan också uppstå i närheten av tillfälliga lagringsområden för jordmassor som innehåller sura sulfatjordar vid massbyten om jordmassorna får torka och oxideras. Sura sulfatjordar orsakar försurning av ytvattnen särskilt under regn efter en lång torr period och när grundvattennivån varierar. Surt vatten kan lösa metaller från marken, såsom aluminium, järn, mangan, zink och kadmium. Metallernas upplösning i vatten på grund av försurning kan orsaka belastning på nedströms ytvatten och försämra den kemiska och ekologiska statusen för vattnen. Många metaller som löses från marken på grund av försurning är giftiga för fiskar och deras inträde i ytvatten kan orsaka fiskdöd. Försurning och inträde av metaller i vattendragen på grund av sura sulfatjordar kan påverka populationerna av fiskar, vattenväxter och ryggradslösa djur genom att försämra deras tillväxt och öka dödligheten. Även åldersstrukturen i populationerna kan förändras och artdiversiteten kan minska. Arter som är känsliga för försurning och högre metallhalter kan ersättas av arter som bättre tål de nya förhållandena (Autiola 2022).

Under byggandet av vindkraftsparken och elöverföringen kommer arbetsmaskiner och annan tung trafik i området att utgöra en mindre risk för att bränsle eller olja kan läcka ut i terrängen och ytvatten vid olyckor. Risken är dock inte större än vid annan markbyggnad, och mängden bränsle som hanteras i området är liten. Från vindkraftverken läcker under normala förhållanden inga kemikalier till miljön, eftersom eventuellt oljeläckage från växellådan samlas upp i en behållare i kraftverkets maskinrum eller vid tornets botten. Därför är risken för kemikalieläckage till ytvatten mycket liten under vindkraftsparkens drift. Vid avveckling av vindkraftsparken är riskerna för kemikalieläckage från trafiken desamma som under byggandet av vindkraftsparken. I övrigt har avvecklingen av vindkraftsparken inga betydande effekter på områdets ytvatten. Om fundamenten för vindkraftverken avlägsnas vid avvecklingen, motsvarar effekterna på ytvatten de under byggandet, men är mildare.

13.2.4 Objektets känslighet

Känsligheten hos påverkningsobjektet, både inom projektområdet och för alternativen för elöverföringsrutterna, bedömdes vara låg när det gäller ytvatten, eftersom det inte finns några naturskyddsobjekt inom påverkningsområdet som är känsliga för förändringar i ytvattenkvaliteten. Den ekologiska statusen hos de närmaste klassificerade vattenförekomsterna är tillfredsställande eller lägre, och de närmaste vattenförekomsterna används inte för vattenuttag. Kriterierna som användes för att bedöma känsligheten presenteras i bilaga 2.

13.2.5 Konsekvenser av projektalternativ VE1

I projektalternativ VE1 är vindkraftsparkens strukturer helt belägna i ett område med liten eller mycket liten sannolikhet för förekomst av sura sulfatjordar. De tre östligaste kraftverken (kraftverksplatserna 2, 9 och 10) ligger dock på eller nära ett område med svartskiffer. Även om fundamenten för vindkraftverken sträcker sig under grundvattennivån, förväntas byggarbetena inte påverka grundvattennivån. Effekterna på ytvatten genom svartskiffer kan minimeras genom att hålla markbearbetningen i området låg och säkerställa att

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

överskottsmassor som innehåller svartskiffer neutraliseras eller lagras på ett sådant sätt att regn- eller dräneringsvatten inte kan spridas till omgivningen. Effekterna på ytvatten i projektalternativ VE1 är tillfälliga och ganska lokala. Byggarbetena för kraftverken och underhållsvägarna kan orsaka tillfällig närings- och suspenderad ämnesbelastning på ytvatten i projektområdet. Den belastning som projektet orsakar är sannolikt jämförbar med den belastning som redan orsakas av skogsbruk i projektområdet. Eftersom belastningen från projektet är tillfällig, är även de eventuella effekterna på fiskbestånden i ytvatten tillfälliga. Effekterna på fiskbestånden i sjöarna i projektområdet begränsas också av det faktum att vissa kraftverksplatser ligger i närheten av diken som leder bort vatten från sjöarna, vilket innebär att avrinningen inte går till sjöarna utan bort från dem. De förändringar i ytvatten som orsakas av projektalternativ VE1 bedöms vara mindre negativa. Kriterierna för att bedöma förändringarnas omfattning presenteras i bilaga 2.

13.2.6 Konsekvenser av projektalternativ VE2

Konsekvenserna för ytvatten i projektalternativ VE2 är liknande de i alternativ VE1. Eftersom fler vindkraftverk byggs i detta alternativ kan de tillfälliga och lokala effekterna på ytvatten under byggandet vara större än i alternativ VE1. I projektalternativ VE2 ligger vägen till kraftverk nummer 1 i den västra delen av projektområdet delvis mellan Markjärv och Sarjärv, där sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar är måttlig. I detta område är marken mycket genomsläpplig moränjord, så förbättringen av den befintliga vägen i samband med projektet förväntas inte påverka grundvattennivån. Effekterna på ytvatten genom sura sulfatjordar kan minimeras genom att hålla markbearbetningen i området låg och säkerställa att överskottsmassor som innehåller sulfatjordar neutraliseras eller lagras på ett sådant sätt att regn- eller dräneringsvatten inte kan spridas till omgivningen. I projektalternativ VE2 ligger vindkraftverken närmare Markjärv och Särkjärv än i alternativ VE1, vilket innebär att effekterna på dessa sjöar är större än i alternativ VE1. De förändringar i ytvatten som orsakas av projektalternativ VE2 bedöms vara mindre negativa.

13.2.7 Konsekvenser av elöverföringen

I ruttalternativen SVE1a och SVE2 placeras 110 kV jordkabel på ett djup av 1,2–1,8 meter i marken, och i alternativ SVE1b placeras 33 kV kabel på ett djup av 0,7–0,8 meter. I Finland ligger grundvattennivån vanligtvis på ett djup av 2–4 meter. Elöverföringsruttalternativen går till största delen genom områden med mycket genomsläpplig moränjord. De fuktigare torvområdena längs båda elöverföringsruttalternativen har till stor del dikats ut för skogsbruk. Dessutom går ruttalternativen delvis nära jordbruksmarker, där modern odlingsteknik vanligtvis kräver effektiv dränering av marken. Dikning och dränering av jordbruksmark har sänkt grundvattennivån längs elöverföringsrutterna. Av dessa skäl placeras jordkabeln sannolikt inte under grundvattennivån i något av elöverföringsruttalternativen, och effekter på ytvatten genom förurning från sura sulfatjordar och svartskiffer kan inte uppstå. Effekterna på ytvatten från alla elöverföringsruttalternativ är tillfälliga och lokala. Byggarbetena för jordkabeln kan orsaka tillfällig närings- och suspenderad ämnesbelastning på ytvatten i närheten av elöverföringsrutten. Den belastning som orsakas av byggandet av jordkabeln är dock liten jämfört med den belastning som redan orsakas av jordbruksmarkerna längs elöverföringsrutterna. Korsningarna mellan jordkabeln och strömmande vatten längs rutten

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

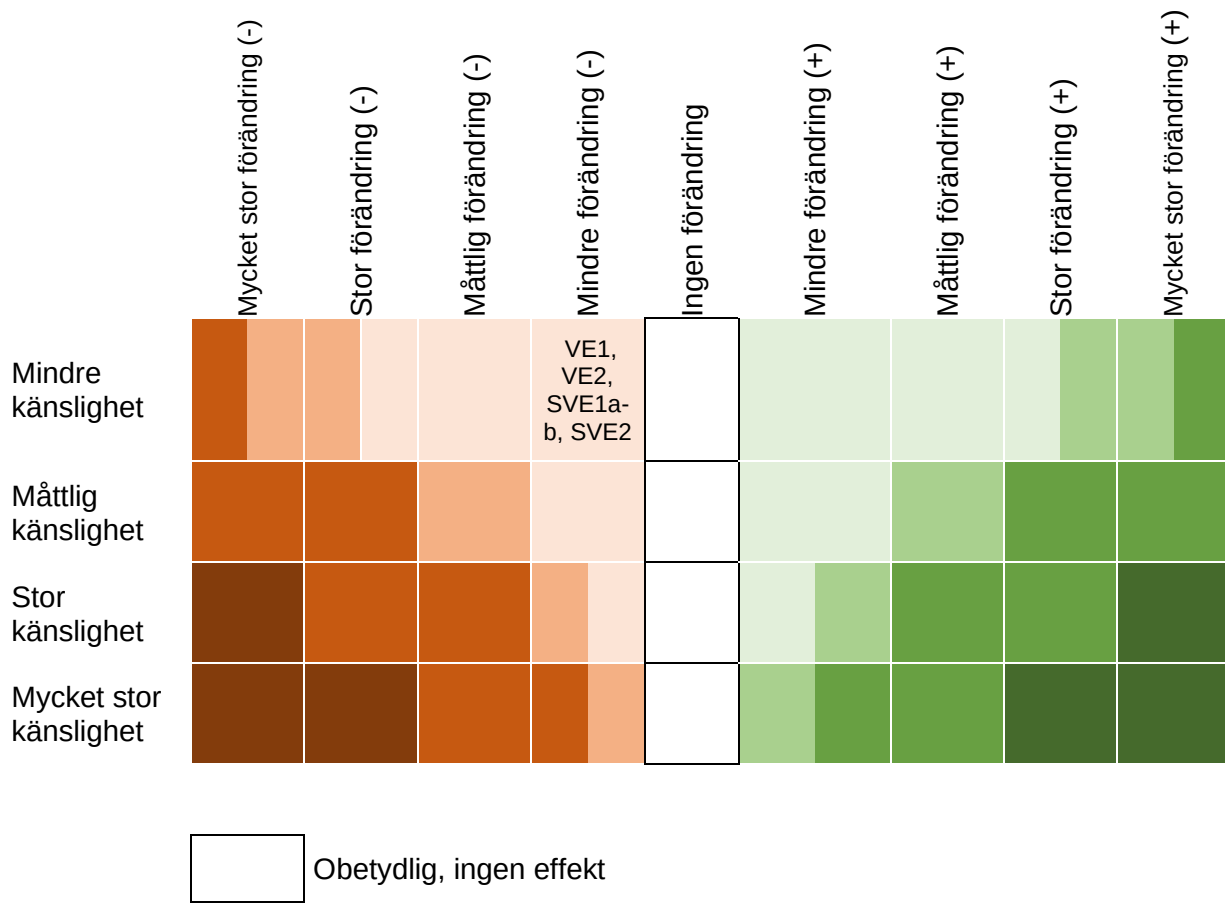
kommer sannolikt att genomföras genom riktad borrhning under vattendraget, vilket innebär att byggandet inte direkt påverkar strömmande vatten.

En liten del (cirka 1,5 km) av ruttalternativet SVE2 ligger inom Esse å avrinningsområde av tredje nivån. Från detta område rinner vattnet till Evijärvi och vidare till Esse å, där den hotade flodpärlmusslan förekommer inom Naturaområdet. Den eventuella belastningen av suspenderade ämnen och näringsämnen under byggandet av elöverföringsrutten påverkar inte vattenkvaliteten i Evijärvi och därmed Esse å nämnvärt, särskilt i förhållande till storleken på Esse ås avrinningsområde. Därför har projektet ingen påverkan på flodpärlmusslan i Esse å. Som helhet bedöms förändringarna i ytvatten från elöverföringsalternativen SVE1a-b och SVE2 vara mindre negativa.

13.2.8 Sammanfattning

Som helhet är projektets konsekvenser för ytvatten främst koncentrerade till byggtiden och är huvudsakligen tillfälliga och lokala till sin natur. Jämfört med annan markanvändning i området (jordbruk och skogsbruk) är projektets belastning på vattendrag liten. Både projektalternativen VE1 och VE2 samt elöverföringsruttalternativen SVE1a-b och SVE2 bedömdes orsaka mindre negativa förändringar i ytvatten. Eftersom objektets känslighet är låg, bedöms effekternas betydelse enligt Imperia-metoden som mindre negativ (Tabell 34).

Tabell 34. Betydelsen av påverkan på grundvatten enligt Imperia-metoden.



Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

	Mindre betydelse (-)
	Måttlig betydelse (-)
	Stor betydelse (-)
	Mycket stor betydelse (-)
	Mindre betydelse (+)
	Måttlig betydelse (+)
	Stor betydelse (+)
	Mycket stor betydelse (+)

13.2.9 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Bedömningen av ytvatteneffekter baseras på kartgranskning och information från Geologiska forskningscentralen om förekomsten av sura sulfatjordar och svartskifferområden. När förekomsten av sura sulfatjordar och grundvattennivån i området undersöks mer detaljerat i kartläggningar före byggandet, kommer bedömningen av deras eventuella effekter på ytvatten att förtydligas. Eftersom platserna för tillfällig lagring av massor som kan vara förknippade med byggandet ännu inte är fastställda, kan effekter från sura sulfatjordar också uppstå i områden som inte har behandlats i denna bedömning. Projektets effekter på ytvatten består främst av belastning av suspenderade ämnen och näringsämnen i vattendrag, vars storlek påverkas av mängden ytavrinning. Byggtidens väderförhållanden och mängden nederbörd påverkar ytavrinningen och därmed belastningens storlek. Byggtidens väderförhållanden kan inte förutses, vilket försvårar bedömningen av belastningens storlek. Denna osäkerhet är dock inte stor och påverkar inte bedömningens tillförlitlighet.

13.2.10 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser

Mängden suspenderade ämnen som transporteras till ytvatten genom ytavrinning från byggåtgärder kan minskas genom att utföra byggåtgärder under perioder med lite nederbörd, om möjligt. Vid byggandet av underhållsvägar kan effekterna på ytavrinningens rutter och dikesflöden minskas genom att tillräckligt många rör under vägen används samt genom korrekt dimensionering och placering. I diken vid underhållsvägarna kan sedimentationsgropar grävas för att sedimentera suspenderade ämnen, vilket minskar belastningen av suspenderade ämnen på ytvatten. Åtgärder för att minska skador från sura sulfatjordar och svartskiffer beskrivs i kapitel 12. om konsekvenser för marken. Vid byggandet av underhållsvägar som korsar vattendrag och vägtrummor måste det säkerställas att förbindelserna mellan vattendragen bibehålls tillräckligt bra för fiskbeståndet och andra vattenlevande organismer.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

14 Klimat, vindförhållanden och luftkvalitet

14.1 Inledning och utgångsdata

Vindkraftens klimatpåverkan innebär effekter på den globala klimatiförändringen. Elproduktion med vindkraft orsakar inga utsläpp av växthusgaser eller partiklar i luften under produktionsfasen. Projektets positiva konsekvenser för luftkvalitet och klimat beror på den potentiella minskningen av dessa utsläpp i annan energiproduktion. Vid bedömningen av vindkraftsparkens klimatpåverkan användes utsläppsfaktorer som är specifika för vindkraftsproduktion, med vilka minskningen av koldioxidutsläpp beräknades om energiproduktionen minskas på annat håll. I Finland antas vindkraft främst ersätta el producerad med kolkondens och naturgas.

Under vindkraftsprojektets livscykel uppstår de mest betydande negativa klimatpåverkan under byggfasen. Byggfasens utsläpp uppstår bland annat från tillverkningen av vindkraftverkets delar och råmaterial, byggandet av projektområdet samt transporten av material till området. Under driftsfasen uppstår utsläpp genom underhålls- och servicearbeten (t.ex. resor till området). Själva produktionen av vindenergi orsakar inga växthusgasutsläpp. Under avvecklingsfasen orsakar transport och återvinning av material växthusgasutsläpp.

Vindkraftverkets klimatpåverkan beror på kraftverkets livslängd. Ju längre driftsfasen är, desto mindre är kraftverkets årliga utsläpp. Dessutom möjliggör en längre livslängd en större energiproduktion, vilket kan ersätta energiformer som produceras med fossila bränslen. Konsekvensbedömningen utfördes av Matti Immonen, expert på Rejlers Finland Oy (DI miljöteknik).

14.2 Nuläge

14.2.1 Klimat

Landskapet Österbotten tillhör huvudsakligen den sydboreala klimatzonen, men dess norra delar, inklusive Kronoby och därmed även projektområdet, ligger i den mellanboreala klimatzonen. I området är den årliga medeltemperaturen vanligtvis cirka 4–5 grader. Den kallaste månaden är vanligtvis februari, då medeltemperaturen i inlandet är cirka -6...-7 grader. Den varmaste månaden är juli, då medeltemperaturen vanligtvis är cirka 16,5 grader.

I området regnar det i genomsnitt 550–600 millimeter per år. De regnigaste månaderna är juli och augusti, då det vanligtvis regnar cirka 70 millimeter per månad. Den torraste perioden är februari-april, då nederbörden vanligtvis är cirka 30 millimeter per månad.

Den termiska hösten börjar i Österbotten vanligtvis i slutet av september och den termiska våren vanligtvis i slutet av mars. Kylan i havsvattnet fördröjer början av den termiska våren. Den termiska växtsäsongen börjar i inlandet i slutet av april och slutar huvudsakligen i mitten av oktober.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Finland har enligt klimatlagen (432/2022) förbundit sig att minska sina växthusgasutsläpp med minst 90 % till år 2050 jämfört med 1990 års nivå. EU har förbundit sig att minska växthusgasutsläppen med minst 55 % jämfört med 1990 års nivå till år 2030. Dessutom är EU:s mål att vara klimatneutralt till år 2050. Förnybara energikällor stöder detta mål, och EU strävar efter att cirka en tredjedel av den konsumerade energin ska vara producerad förnybart till år 2030 (Miljöministeriet 2025).

14.2.2 Luftkvalitet

I Finland övervakas luftkvaliteten på kommun- eller stadsnivå. Vissa industriella anläggningar är också skyldiga att övervaka luftkvaliteten, antingen ensamma eller i samarbete med andra aktörer i området, exempelvis enligt miljötillstånd. Informationen om luftkvaliteten i Finland är dock mycket fragmenterad och koncentrerad främst till större städer.

Kronoby kommun är en avtalspart i avtalet om övervakning av luftkvaliteten i Karleby (Karleby nätverk, Meteorologiska institutet). I Kronoby finns en observationsstation, Karleby-Jakobstad flygplats, som ligger cirka 5 km öster om Kronoby centrum och cirka 30 km nordväst-norr om projektområdet.

14.2.3 Vindförhållanden

För att kartlägga områdets vindförhållanden användes Vindatlas-kartgränssnittet, vilket gör det möjligt att bedöma vindförhållanden som är lämpliga för vindenergi. Resultaten från Vindatlas baseras på datormodellering och beskriver de genomsnittliga vindförhållandena i ett visst område, så resultaten från kartgränssnittet avviker alltid något från de verkliga vindförhållandena. Bilden nedan visar projektområdets vindros på 100 meters höjd. De dominerande vindarna blåser från sydväst till nordost (Vindatlas 2025).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

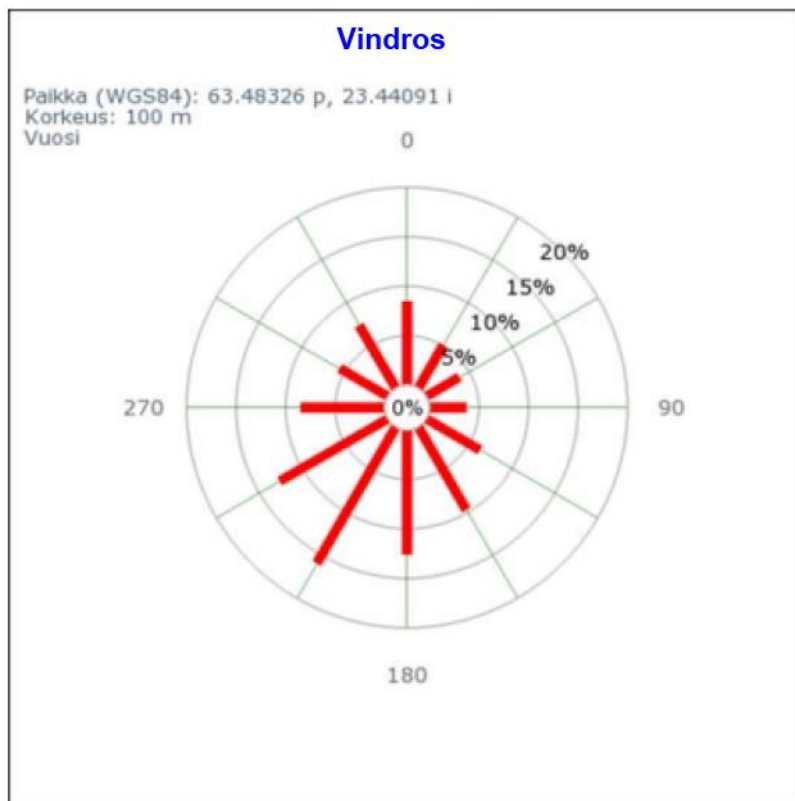


Bild 98. Områdets vindros.

14.3 Konsekvensbedömning

Vid konsekvensbedömningen granskas projektets påverkan på klimatförändringen samt områdets vind- och luftkvalitetsförhållanden. Dessutom granskas projektets påverkan på både regionala och nationella klimatmål.

Vid bedömningen har de faser av vindkraften som orsakar mest klimatutsläpp beaktats, dvs. tillverkning, transport, byggande och avveckling av vindkraftsparken och dess infrastruktur. Bedömningen har antagit att vindkraft ersätter andra former av elproduktion. Vindkraftens påverkan på minskningen av utsläpp beror på vilken produktion och hur mycket som ersätts under dess livscykel. Minskningen av utsläpp beräknas genom skillnaden mellan utsläppen från den ersatta produktionen och vindkraften.

De mest betydande negativa klimatpåverkan under vindkraftsprojektets livscykel uppstår under bygg- och avvecklingsfasen. Under produktionsfasen (driftsfasen) anses klimatpåverkan vara positiv på grund av den producerade energin i förhållande till den använda. Inga direkta växthusgasutsläpp uppstår vid produktion av el med vindkraft.

Vindkraftverkets klimatpåverkan beror på kraftverkets livslängd: ju längre driftsfasen är, desto mindre är kraftverkets årliga utsläpp. En längre livslängd möjliggör också en större energiproduktion, vilket kan ersätta energiformer som produceras med fossila bränslen. Riskerna som orsakas av klimatförändringen – såsom förändringar i väderförhållanden – har bedömts i kapitel 20. Olycks- och undantagsfall.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Jordkabelns klimatpåverkan uppstår från materialanskaffning, tillverkning, transport och installation av kabeln.

Luftkvaliteten påverkas huvudsakligen av damm- och partikelföroreningar som uppstår från byggtrafik och själva byggandet. Dammutsläppen är huvudsakligen relativt stora partiklar. De små partikelföroreningarna från projektets trafik är mer betydande för andningsluften. Små partikelföroreningar består av kväve- och svaveloxider (NO_x och SO_x), koldioxid, kolmonoxid, kolväten och partiklar.

14.3.1 Klimatpåverkan

Vid bedömningen har vindkraftverkets utsläpp samt utsläpp från väg- och byggnadsarbeten, inklusive produktion och transport av krossmaterial som behövs för byggandet, beaktats. Dessa ansågs vara de mest betydande konsekvenserna. Att beakta andra effekter i beräkningarna skulle högst marginellt påverka resultatet. I bedömningen antas att vindkraft ersätter andra energiproduktionsformer. Följande antaganden har använts i beräkningarna (Tabell 35).

Tabell 35. Antaganden som används vid bedömningen av klimatpåverkan

	VE1	VE2
Antal vindkraftverk (st)	9	14
Effekt per kraftverk (MW)	6	10
Årlig elproduktion (GWh)	124	520
Byggplatser (ha)	12	18
Ny väg (ha)	2,5	4
Vägar som förbättras (ha)	3,8	4
Beräknad mängd krossmaterial för byggandet (m³)	10 000	13 500
Livslängd (år)	20	20

Vid livscykelbedömningen av vindkraftverket användes verifierade livscykelbedömningar från Vestas Wind Systems A/S. Bedömningarna beaktar utsläpp från tillverkning av kraftverksdelar, transportutsläpp, bygg- och installationsutsläpp samt utsläpp från drift, underhåll och avveckling. Interna elöverföringen inom projektet ingår i bedömningen. I Vestas livscykelbedömningar användes en antagen livslängd på 20 år. I verkligheten är livslängden längre, men för att säkerställa korrektheten i beräkningarna används Vestas utgångsdata. De genomsnittliga utsläppen från jämförelsevis högprektiva vindkraftverk (6,2 MW) var cirka 6,2 g CO₂e/kWh, med beaktande av fördelarna med återvinning av delar (Vestas 2023b).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Bygghasens utsläpp uppstår bland annat från tillverkning av vindkraftverkets delar och råmaterial, byggandet av projektområdet samt transport av material till området. Enligt Vestas livscykelbedömningar uppstår praktiskt taget alla utsläpp från tillverkningen av kraftverket. Den angivna mängden är cirka 9,1 g CO₂e/kWh. I Vestas bedömning beaktas inte produktionen av krossmaterial som används under byggfasen av vindkraftsparken, vilket har beaktats i denna bedömning (Vestas 2023a). Krossmaterialets koldioxidavtryck har uppskattats till 7 g CO₂e/kg (CO₂-data 2025).

Själva produktionen av vindenergi orsakar inga växthusgasutsläpp, utan nettoeffekten är snarare positiv på grund av den producerade energin. Effektens storlek beror på vilken energiproduktionsform som ersätts av vindkraft. Effekten beror också på kraftverkens livslängd, det vill säga energiproduktionspotentialen. Under driftfasen uppstår utsläpp genom underhålls- och servicearbeten (t.ex. resor till området). Enligt Vestas bedömning är utsläppen från drift cirka 0,3 CO₂e/kWh (Vestas 2023b).

Avvecklingen av vindkraftsparken har negativa effekter som främst beror på avveckling och transport av kraftverken. Återvinning av delar ger positiva fördelar. Enligt Vestas bedömning kan utsläppen från kraftverket minskas med cirka en tredjedel genom återvinning av delar. Den angivna utsläppsminskningen är 3,2 g CO₂e/kWh (Vestas 2023b).

Klimatpåverkan från medelspänningsjordkabeln, som används för intern elöverföring inom projektet samt för elöverföring i alternativ SVE1b, har uppskattats till 3,8 kg CO₂e/kg, med beaktande av återanvändning av material vid slutet av livslängden (CO₂-data 2025). Kablarna som är planerade för vindkraftsparker av Reka Kaapeli Oy väger beroende på produkt cirka 3500–6500 kg/km. I bedömningen har medelvärdet använts, vilket innebär att jordkabelns massa uppskattas till 5000 kg/km (Reka Kaapeli Oy 2025). Därmed blir utsläppen från medelspänningskabeln cirka 19 t CO₂e/km.

Massan för högspänningskabeln, som används i elöverföringsalternativen SVE1a och SVE2, har i beräkningen uppskattats till 10 000 kg/km (Tano Cable 2025). Tillförlitlig information om kabelns utsläpp finns inte tillgänglig, men kabeln är tyngre och innehåller mer material än medelspänningskabeln, vilket innebär att dess utsläpp sannolikt är större. I beräkningen har kabelns utsläpp konservativt uppskattats till en och en halv gånger medelspänningskabelns utsläpp, 7,6 kg CO₂e/kg. Därmed blir utsläppen per kilometer 76 t CO₂e/km.

I ruttalternativen SVE1a och SVE1b är jordkabelruttens längd cirka 6 kilometer och i alternativ SVE2 är ruttens cirka 14 kilometer. Mängden kabel som krävs för interna elöverföringen är cirka 9 km i projekialternativ VE1 och cirka 12,5 kilometer i projekialternativ VE2.

Att inte genomföra projektet innebär att utsläpp från byggandet av projektet inte uppstår. Å andra sidan, om vindkraft ersätter andra energiformer, undviks utsläpp från dessa andra energiproduktionsformer genom att bygga projektet.

14.3.2 Konsekvenser för luftkvaliteten

Projektets konsekvenser för luftkvaliteten uppstår främst under byggfasen. Bygghasens effekter uppstår från själva byggåtgärderna, som kan orsaka damm. Dessutom uppstår effekter från byggtrafiken, som genererar små partikelföroreningar. Körning kan också orsaka damm, särskilt under torra förhållanden.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Konsekvenserna för luftkvaliteten under byggfasen beräknas pågå under cirka två år, vilket är den tid det tar att bygga vindkraftsparken. Belastningen är inte jämnt fördelad, utan vissa faser orsakar mer effekter. Dessa inkluderar bland annat markbyggnadsåtgärder vid byggandet av fundament och vägar. Damm och trafikutsläpp uppstår vid utvinning och transport av jordmaterial, grävning och rörelse i området. Om jordmaterial tas in från utanför projektområdet, placeras effekterna från dess utvinning på den specifika utvinningsplatsen och transportvägen. Rörelse inom projektområdet och markbyggnadsarbeten där bedöms inte orsaka betydande dammpåverkan på närliggande bebyggelse på grund av måttliga avstånd till närmaste bebyggelse.

Installation av jordkablar är relativt mindre påverkningsfulla åtgärder jämfört med andra byggnadsarbeten i projektet. Kabeln installeras bit för bit, vilket sprider effekterna även geografiskt. På en viss sträcka blir effekterna därför mindre. Å andra sidan är påverkansområdet större eftersom kabeln installeras både inom och utanför projektområdet, vilket innebär att arbetet också sker närmare bebyggelse. De uppkomna effekterna på luftkvaliteten är dock av mindre betydelse. Praktiskt taget uppstår inga effekter på luftkvaliteten under driftsfasen, förutom sporadiska underhålls- och reparationsarbeten. Effekterna vid avveckling är liknande de under byggfasen.

Ökningen av trafik på grund av projektet har bedömts separat i avsnitt 10. I det avsnittet förutspås en ökning av trafikmängden på vägarna i närheten av projektområdet. Ökningen var större på stamvägar, men relativt sett var ökningen av trafikmängden betydligt större på mindre förbindelsevägar. Små partikelföroreningar från den ökade trafiken antas öka i samma proportion som trafikmängden. Å andra sidan förändras EU:s och Finlands fordonsflotta ständigt mot mer elektriska fordon, vilket innebär att små partikelföroreningar från trafiken kan minska på lång sikt. Förändringar i luftkvaliteten från trafiken betonas också vid mindre vägar, där förändringen är relativt större och bebyggelsen vanligtvis ligger närmare vägen.

Effekterna under driftsfasen är mycket små. Under driftsfasen av vindkraftsparken uppstår de enda effekterna på luftkvaliteten från underhållsarbeten och den trafik som detta medför. Å andra sidan, om vindenergi ersätter andra energiproduktionsformer, undviks motsvarande (och sannolikt även andra) effekter från dessa produktionsformer.

Effekterna vid avveckling av parken är liknande de under byggfasen, men sannolikt mindre. Om fundamenten lämnas kvar, uppstår inga effekter på luftkvaliteten från deras avveckling. Dessutom lämnas vägarna kvar. På grund av mindre arbetsmängd är även trafikmängden och trafikens effekter på luftkvaliteten mindre än under byggfasen.

Att inte genomföra projektet innebär att inga direkta konsekvenser för luftkvaliteten uppstår från projektet. Å andra sidan kan förändringar i luftkvaliteten uppstå på andra platser om energin som produceras av projektet ersätter andra energiformer.

14.4 Sammanfattning

14.4.1 Klimat

Utsläppen från byggandet av vindkraftsparken beräknades enligt följande tabell (Tabell 36) med de antaganden som användes i bedömningen. Vid bedömningen antas att vindkraft

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

ersätter andra energiproduktionsformer. Utsläppen från intern elöverföring inom projektområdet har beaktats i raderna VE1 och VE2.

Tabell 36. Utsläpp från vindkraftsparken

Projektalternativ	Utsläpp tCO ₂ e	Utsläpp g CO ₂ e / kWh
VE1	276,8	111,6
VE2	382,5	36,8
SVE1a	456	-
SVE1b	114	-
SVE2	1 064	-

Majoriteten av utsläppen bedöms uppstå under tillverkningen av kraftverken och byggfasen av projektet. De mest utsläppsintensiva faktorerna är tillverkningen av kraftverken och markbyggnadsarbeten i projektområdet, främst krossning av material, samt byggandet av elöverföringen.

Utsläppen under driftfasen är betydligt mindre och uppstår främst från underhållsarbeten. Utsläpp uppstår till exempel vid byte av delar, vilket inkluderar material, transport och arbetsmaskiner. Under driftfasen producerar vindkraftsparken energi.

Efter avslutad driftfas avvecklas kraftverken och deras delar återvinns i den mån det är möjligt. Även utsläppen från avvecklingen är marginella jämfört med byggfasen av kraftverken. Genom återvinning kan utsläppen undvikas enligt Vestas bedömning med cirka 3,2 g CO₂e/kWh (Vestas 2023). Även jordkabeln kan återvinnas, vilket minskar utsläppen. Återvinning av kablarna har beaktats i beräkningen.

Klimatets känslighet har bedömts som stor, på grund av nationella och internationella klimatmål samt betoningen av vikten av att bekämpa klimatförändringen i Finland och världen. Energiproduktion är en betydande källa till globala utsläpp. Att ersätta traditionella energiproduktionsformer med mindre utsläppsintensiva är en lösning på detta problem.

Projektalternativ VE1 orsakar mindre totala utsläpp, men relativt sett är utsläppen per producerad energimängd tre gånger högre i alternativ VE1 jämfört med alternativ VE2. Behovet av el kommer att öka i framtiden, och vindkraft kan producera nästan utsläppsfri energi i över 20 år jämfört med traditionella energiproduktionsformer. Dessutom stödjer projektet nationella och internationella klimatmål och främjar den gröna övergången. Förändringen i klimatet från båda alternativen bedöms vara stor positiv, vilket innebär att effekternas betydelse enligt Imperia-metoden bedöms som stor positiv (Tabell 37). Att inte genomföra projektet (VE0) innebär att de ovan beskrivna klimatfördelarna inte uppnås. Förändringen i klimatet från alternativ VE0 bedöms som lite negativ, vilket innebär att effekternas betydelse bedöms som måttligt negativ.

Av elöverföringsalternativen är SVE2 det mest utsläppsintensiva, eftersom det är den längsta rutten och använder högspänningskabel. Elöverföring är en kritisk del av vindkraftsparken, så

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

förändringen i klimatet från dess byggande bedöms också vara stor positiv, vilket innebär att effekternas betydelse bedöms som stor positiv.

Tabell 37. Betydelsen av konsekvenserna för klimatet enligt Imperia-metoden

	Mycket stor förändring (-)	Stor förändring (-)	Måttlig förändring (-)	Mindre förändring (-)	Ingen förändring	Mindre förändring (+)	Måttlig förändring (+)	Stor förändring (+)	Mycket stor förändring (+)
Mindre känslighet									
Måttlig känslighet									
Stor känslighet				VE 0				VE1, VE2, SVE1 a-b, SVE2	
Mycket stor känslighet									

	Obetydlig, ingen effekt
	Mindre betydelse (-)
	Måttlig betydelse (-)
	Stor betydelse (-)
	Mycket stor betydelse (-)
	Mindre betydelse (+)
	Måttlig betydelse (+)
	Stor betydelse (+)
	Mycket stor betydelse (+)

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

14.4.2 Luftkvalitet

Faktorer som påverkar luftkvaliteten uppstår främst under bygg- och avvecklingsfasen. De mest betydande faktorerna som påverkar luftkvaliteten är damm från markbyggnadsarbeten och transporter samt små partikelföroreningar från trafiken. Storleken på effekterna från trafiken bedöms öka i samma proportion som trafikmängden.

Luftkvalitetens känslighet har bedömts som hög. Luftkvaliteten är en viktig faktor för trivsel och hälsa. God luftkvalitet betonas särskilt i glesbefolkade områden och skogsområden, såsom projektområdet i Markjärvi.

Storleken på förändringen i luftkvaliteten har bedömts som mindre positiv för båda projektalternativen, vilket innebär att effekternas betydelse enligt Imperia-metoden bedöms som måttlig positiv (Tabell 38). Effekterna på luftkvaliteten är relativt små. De huvudsakliga effekterna, dvs. damm och små partikelföroreningar från trafiken, uppstår främst under bygg- och avvecklingsfasen. Genomförandet av projektet skulle innebära en minskning av andra, eventuellt mer påverkningsfulla, energiproduktionsformer. Därmed är projektets nettoeffekt på luftkvaliteten positiv.

Storleken på förändringen i klimatet från elöverföringsalternativen har bedömts som mindre positiv av samma skäl. Elöverföringsnätet är en väsentlig del av vindkraftsprojektet.

Byggandet av elöverföringen har överlag mycket små effekter.

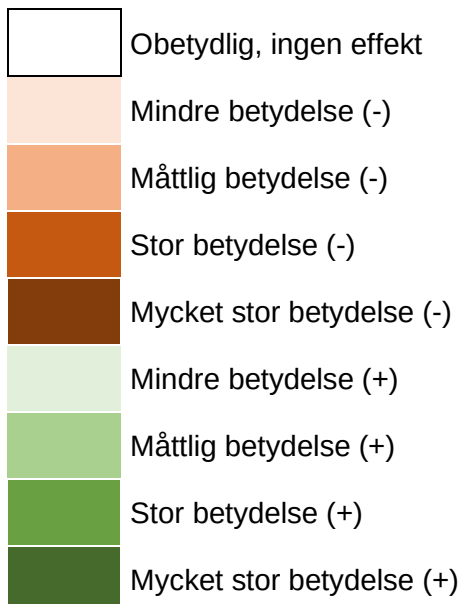
Att inte genomföra projektet orsakar inga direkta utsläpp eller effekter på luftkvaliteten. Om den potentiella energiproduktionen från projektet ersätts med en mer utsläppsintensiv produktionsform, uppstår indirekta utsläpp från detta. Även effekterna på luftkvaliteten uppstår då främst på andra platser och i annan form.

Tabell 38. Betydelsen av konsekvenserna för luftkvaliteten enligt Imperia-metoden

	Mycket stor förändring (-)	Stor förändring (-)	Måttlig förändring (-)	Mindre förändring (-)	Ingen förändring	Mindre förändring (+)	Måttlig förändring (+)	Stor förändring (+)	Mycket stor förändring (+)
Mindre känslighet									
Måttlig känslighet									
Stor känslighet				VE0		SVE 1 a-b, SVE2	VE1, VE2		

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Mycket stor
känslighet

14.5 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Osäkerheten i bedömningen är främst relaterad till de använda utsläppsfaktorerna och beräkningsmetoden. Beräkningarna baseras endast på uppskattningar av material och deras mängder, och många antaganden har gjorts i beräkningarna. Bedömningen baseras på andra projekt och vissa typer av kraftverk och kablar. Projektspecifika skillnader kommer sannolikt att uppstå. I bedömningen har en livslängd på 20 år använts, även om den verkliga livslängden sannolikt kommer att vara längre. Genom att använda denna livslängd erhöles dock ett mer korrekt resultat, eftersom det har använts i beräkningsmodellen.

Konsekvenserna för luftkvaliteten baseras på antaganden. Förutom mänsklig aktivitet påverkas damm av rådande väderförhållanden. Bedömningen av ökningen av små partikelföroreningar från trafiken baseras på antagandet att trafikens utsläpp inte förändras.

14.6 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser

Projektets utsläpp kan påverkas i begränsad omfattning. Under tillverkningsfasen påverkar materialval och tekniker utsläppen. Dessa beror dock på tillverkaren av kraftverken. Under byggande och avveckling kan logistik påverkas, och till exempel val av bränslen och noggrann planering av byggandet kan minska utsläppen. I det stora hela förblir dessa dock sannolikt

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

ganska marginella. Utsläppen från avvecklingen försöks minskas genom återvinning av material.

Luftkvaliteten kan påverkas i viss mån. Damm från transporter kan minskas genom bevattning. Små partikelföroreningar från trafiken kan minskas genom att föredra transportmetoder med låga utsläpp och optimera transportrutter och -mängder.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

15 Skyddsområden

Inom projektets och dess elöverförings influensområde finns inga Natura-områden, skyddsområden på privat eller statlig mark eller fågelskyddsområden av värde (FINIBA eller IBA). Det närmaste skyddsområdet till projektområdet är Djuplottbackens Natura-område (FI0800098/SAC) cirka 4 kilometer nordväst om projektområdet. På ett avstånd av cirka 6 km från projektområdet ligger Esse ås SAC Natura-område (FI0800110) samt angränsande privata naturreservat. Det bedöms att dessa avlägsna skyddsområden inte påverkas av projektet med hänsyn till områdenas skyddsgrunder och mål. Konsekvenserna för skyddsområden och jämförbara områden har lämnats utanför den egentliga bedömningen av effekterna. För YVA-förfarandet har det inte ansetts behov att göra en separat Natura-bedömning.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

16 Vegetation, naturtyper och livsmiljöer



16.1 Inledning och utgångsdata

Bedömningen av effekterna utfördes av Teemu Mäkinen (FM akvatiska vetenskaper), naturvårdsexpert på Rejlers Finland Oy. Vid bedömningen av effekterna har de som i projekten kräver särskild uppmärksamhet och de mest relevanta naturvärdena för detta vindkraftsprojekt och dess elöverföring beaktats. Uppgifterna om naturvärden inom projektets påverkningsområde baseras på offentliga geografiska data från påverkningsområdet. Dessa inkluderar bland annat:

- MML 2024, ortofoton
- MML 2024, terrängkartor
- Finlands artdatacenter 2024, artobservationer
- LUKE 2021, skogarnas ålder
- LUKE 2021, växtplats (1–10)

Baserat på artdata från en tidigare artdatainsamling under programfasen (artdatainsamling enligt myndighetsavgränsningen "Virva" (Finlands artdatacenter 2023 och 2024)) kunde naturinventeringar riktas mot relevanta arter eller artgrupper. För MKB-beskrivningen förnyades datainsamlingen i oktober 2024. Datainsamlingarna täckte de särskilt beaktade arterna som observerats inom projektets påverkansområde.

Baserat på utgångsdata kunde fältinventeringar riktas. För beskrivningsfasen genomfördes naturtyps-, art- och artgruppsspecifika naturinventeringar i fält, där fokus låg på att samla in

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

information om naturvärden inom påverkansområdet. Fåglar och andra djur beskrivs mer detaljerat i sina respektive avsnitt. Samtidigt bedömdes konsekvenserna för arter eller artgrupper även på deras förflyttnings- och vandringsvägar. I avsnittet om vegetation, naturtyper och livsmiljöer bedömdes effekterna på ekologiska korridorer på en mer allmän nivå.

Arbetsinsatsen för inventeringarna i fält presenteras nedan (Tabell 39). Vid inventeringarna kunde även observationer av särskilt beaktade naturvärden göras, även om de inte var föremål för den specifika inventeringen.

Tabell 39. Naturinventeringar som genomförts inom projektområdet och elöverföringsrutterna samt den uppskattade eller rapporterade arbetsinsatsen i fält. ek avser antalet separata inventeringstillfällen och h avser det totala antalet arbetstimmar i fält per inventering.

Inventeringsobjekt	Projektområde (ek/h)	Jordkabelrutt (ek/h)
Naturtyper och vegetation	3/15	2/13
Häckande fåglar	5/25	2/10
Skogshöns	6/40	-
Ugglor	3/18	-
Vårflyttning av fåglar	10/80	-
Höstflyttning av fåglar	10/80	-
Dagsrovfåglar (sommar)	8/64	-
Dagsrovfåglar (höst)	10/80	-
Flygekorre	5/25	2/5
Åkergröda	3/24	2/8
Fladdermöss	9/54	3/12
Utter	3/15	2/5
Stora rovdjur	6/18	-
Skogsren	6/18	-

Inventeringen av vegetation och naturtyper inom vindkraftsprojektets inventeringsområde utfördes av KV Ympäristökonsultointi Tmi (2023) och inom elöverföringsområdet av Rejlers Finland Oy (2024) (Tabell 40). Inventeringarna beskriver inventerarnas kompetens, inventeringsområdet samt osäkerhetsfaktorer relaterade till inventeringarna. Generellt sett har alla inventeringar utförts professionellt och inga väsentliga osäkerheter är förknippade med dem.

Tabell 40. Utförare av vegetations- och naturtypsinventeringarna inom projektområdet och elöverföringsrutterna. Inventeringarna presenteras som bilagor till MKB-beskrivningen.

Selvitys	Hankealue	Sähkönsiirto
Vegetation och naturtyper	KV Ympäristökonsultointi Tmi 06/2023 Bilaga10	Rejlers Finland Oy 06/2024 Bilaga11

16.2 Beskrivning av nuläget

Projektet är beläget i skogsvegetationszonen för mellanboreala Österbotten (3a) och i myrvegetationszonen för Österbottens myr- och torvmosse (2c) (Finlands miljöcentral 2023).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Generellt sett finns det inga värdefulla områden för det ekologiska nätverket inom projektområdet eller längs jordkabelrutterna baserat på utgångsdata (geografiska data) eller genomförda inventeringar. Det finns till exempel inga smala remsor av äldre skog som skulle utgöra den enda lämpliga förflyttningssvägen från ett större värdefullt naturområde eller från ett kärnområde till ett annat. Det finns inte heller några områden som, baserat på fältinventeringar eller geografiska data, skulle kunna bli isolerade under projektets byggande. Ett exempel på lätt isolerade naturområden är skogsområden omgivna av trädfria marker.

16.2.1 Projektområdet

Projektområdet innehåller fläckvisa områden med skogbevuxen, dikad myr och raviner med steniga berghällar. De största områdena med dränerad skogbevuxen myr är näringsfattiga tuvulls- och ris-tallmyrar, samt mossiga perenn- och torvmarker. Vegetationstypen för markerna är frisk och torr momark (Naturresursinstitutet 2021, växtplats (1–10)).

Avverkning är vanligt i projektområdet och det finns få träd som är äldre än 100 år i området. Det finns inga bestånd av gamla skogar (> 140 år) i projektområdet. Det finns små områden med äldre skog runt den lilla torvmarken Granbackkärret, med bestånd som är cirka 100–120 år gamla. Även i Vargklubben-området i den östra delen av projektområdet finns det äldre träd i denna ålder. (Naturresursinstitutet 2021, skogarnas ålder).

En inventering av vegetation och naturtyper har genomförts inom projektområdet (KV Ympäristökonsultointi Tmi 2023). Även andra naturinventeringar inom området har gett information om naturtyper och växtarter. Till exempel i en inventering av häckande fåglar utförd av Aallokas Oy år 2023 lyftes skogarna längs Markjärvbäcken, skogarna vid den nordöstra stranden av Sarjärv och skogarna söder om Granbackkärret-fältet fram som värdefulla naturområden. De värderade naturtypsområdena inom projektområdet presenteras på en karta i bilaga 12 och beskrivs mer detaljerat i bilaga 13.

16.2.2 Jordkabelrutter

De planerade jordkabelrutterna går mestadels längs vägar och fält. Rutterna går nästan uteslutande genom moar.

Längs jordkabelrutten SVE1a-b är ståndortstypen huvudsakligen frisk och torr mo. Längs rutten finns också mycket små fläckar av lundmo. Denna jordkabelrutt går inte genom äldre skogsområden. Vid Klockargården passerar rutten ett område med äldre skog (Naturresursinstitutet 2021 och Rejlers 2024).

Ståndortstypen längs jordkabelrutten SVE2 är huvudsakligen frisk lundmo i den första halvan av rutten. Den sista delen av rutten är mer öppen mark omgiven av åkrar. Jordkabelrutten SVE2 är planerad att gå genom Emasbacken, Krokbacken, Högbacken, Björkbacklindorna och Snårbacken. Baserat på utgångsdata verkade dessa områden ha äldre skog, delvis över 80 år gammal (Naturresursinstitutet 2021 och Rejlers 2024).

En inventering av vegetation och naturtyper längs jordkabelrutterna genomfördes sommaren 2024 (Rejlers Finland Oy 2024). Inventeringen identifierade naturtypsfigurer hörande till

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

värdeklasserna särskilt viktiga objekt (2), objekt som tryggar mångfald (3) och objekt som stöder mångfald (4). Inga objekt som tryggats genom lagstiftning (1) identifierades längs den inventerade rutten. Områdena presenteras på en karta i bilaga 12 och beskrivs mer detaljerat i bilaga 13.

Inventeringen identifierade också en fridlyst växtart – nattviol – längs elöverföringsrutten SVE2. Arten hör till fridlysta växtarter (LSA 2023/1066, bilaga 3) och omfattas av förbudet mot förstörelse enligt naturvårdslagen (LSL 9/2023, Fridlysning av växtarter 74 §).

16.3 Identifiering av konsekvenser

Projektet påverkar vegetationen och naturtyper särskilt i områden där träd avlägsnas och byggnadsarbeten utförs. Avlägsnande av träd kan också påverka ljus-skuggförhållanden, vilket i sin tur påverkar den lokala växtartens framgång i sin livsmiljö.

Byggandet av vindkraftverk kräver ett trädritt byggområde på cirka en hektar (56,42 m + vindkraftverkets bredd ≈ totalt cirka 60 m avstånd runt byggplatsen). Även träd och lägre växtlighet längs transportvägarna inom projektområdet kommer att avlägsnas beroende på projektets genomförandealternativ. På dessa platser kommer naturtyper och växtlighet att försvinna eller förändras. Avlägsnande av träd för byggnadsarbeten orsakar långvariga negativa effekter på mycket lokal nivå.

Även i närheten av dessa platser, cirka 50 meter från de avverkade höga träden, kan ljus-skuggförhållanden och därmed växtarter förändras (s.k. kanteffekt). Kanteffekten sträcker sig i genomsnitt 2–3 trädhöjder in i den slutna skogen (Forststyrelsen 2024). Därmed sträcker sig kanteffekten cirka 110 m från vindkraftverket.

Byggandet av kraftverksplatser kan i viss mån orsaka fragmentering av skogsmiljöer inom projektområdet. Smala korridorer eller skogsområden med äldre skog som kan isoleras från resten av skogen är känsliga för sådana effekter. Kraftverksplatserna är planerade så att kraftverk inte preliminärt byggs på sådana platser.

Även längs jordkabelrutten kommer träd att avlägsnas för kabelgrävningen. Grävningen kräver en trädfri ledningsgata på upp till 6 m bredd. Även om kabeln kommer att gå nära vägkanten, kan träd och trädens rötter behöva avlägsnas mellan vägen och den slutna skogen. Detta kan orsaka förändringar i växtarter djupare in i skogen. Kanteffekten kan därmed sträcka sig cirka 53 m från mitten av grävningen. Av praktiska skäl har en bredd på 110 meter från mitten av grävningen använts i inventeringen av växtlighet och naturtyper.

Milda effekter på vegetation och naturtyper kan också uppstå från användning av vägar och damm från transport av jordmaterial under byggfasen. Sådana effekter är negativa. Regn kan delvis rengöra växternas ytor. Det bör också noteras att många växter vissnar på hösten, vilket innebär att effekterna endast ackumuleras tillfälligt under torra perioder.

Även små områden kan efter byggandet orsaka sedimentavrinning vid regn. Byggområden för vindkraftverk som är belägna på moar bedöms inte påverka naturtyper nedströms i vattenflödesriktningen. Däremot kan sediment transporteras med vatten längre bort från

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

byggområdet för vindkraftverk om det är beläget på dikade skogbevuxna myrar eller nära småvatten.

Även byggandet av vägar till vindkraftverkens byggplatser kan påverka naturtyper nedströms i vattenflödesriktningen om vägarna planeras att gå genom dikade skogbevuxna myrar.

16.4 Metoder

Uppgifter om värdefulla naturtypsfigurer (inklusive värdefulla objekt för det ekologiska nätverket, om sådana observerades) och förekomstplatser för värdefulla växtarter sammanställdes och samlades i bilagakartor, samt uppgifterna tabellerades.

I bilagakartorna över naturtyper och vegetation har de observerade, sammanställda och värderade naturtypsfigurerna och värdefulla växtarter från naturinventeringarna inom projektområdet samlats och placerats i förhållande till projektet (Bilaga 12).

Värdefulla naturobjekt värderades huvudsakligen redan i inventeringarna, men delvis också vid upprättandet av MKB-beskrivningen i fyra klasser enligt guiden "Naturinventeringar och naturkonsekvensbedömning" (Finlands miljöcentral och Miljöministeriet 2024, Figur 99).

1. Objekt som tryggats genom lagstiftning	2. Särskilt viktiga objekt	3. Objekt som tryggar mångfald	4. Objekt som stöder mångfald
--	-------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------

Figur 99. Värdekategorier för naturobjekt enligt Naturinventeringar och naturkonsekvensbedömningshandboken. Utanför dessa klasser finns den så kallade vanliga naturen.

Vid konsekvensbedömningen planerades att särskilt beaktade naturtyper från naturinventeringarna skulle uppmärksammas. Huvudsakligen baseras typningen av naturtyper vid konsekvensbedömningen på LUTU, dvs. hotklassificeringen av naturtyper (Finlands miljöcentral 2018), men även nedan beskrivna naturtyper beaktades. Särskilt beaktade naturtyper inkluderar bland annat:

- Hotade naturtyper enligt hotbedömningen (Finlands miljöcentral & Miljöministeriet 2018)
- Skyddade naturtyper enligt naturvårdslagen (9/2023)
- Strikt skyddade naturtyper enligt naturvårdslagen (9/2023)
- Skyddade naturtyper enligt vattenlagen (587/2011)
- Naturtyper enligt naturdirektivet (1992/43/EG)

Särskilt viktiga livsmiljöer enligt skogslagen beaktades vid konsekvensbedömningen baserat på deras hotstatus (Finlands miljöcentral och Miljöministeriet 2023), vilket innebär att till exempel risdominerade myrar inte beaktades som särskilt viktiga livsmiljöer enligt skogslagen, utan som hotade naturtyper (sårbar (VU)) i södra Finland.

Konsekvensbedömningen genomfördes med metoder enligt Imperia (2015)-projektet och guiden "Naturinventeringar och naturkonsekvensbedömning" (Finlands miljöcentral och Miljöministeriet 2024). Vid bedömningen tabellerades de mest relevanta objekten, vissa

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

individuellt (t.ex. en enskild förekomst av nattviol) och vissa som objektgrupper (t.ex. ekologiska korridorer).

För dessa objekt identifierades värde och känslighet för förändring, vilket ledde till objektets/objektgruppens känslighet.

Från delkomponenterna av förändringens storlek, påverkans styrka och riktning (positiv/negativ), påverkans omfattning och påverkans varaktighet, bildades förändringens storlek. Påverkans omfattning beaktades på lokal nivå, vilket gjorde det möjligt att bättre utnyttja hotstatusen för naturtyper i södra Finland vid bedömningen av påverkans omfattning.

Tabell 41. Objektets känslighet, förändringens storlek (negativ), förändringens storlek (positiv).

Objektets känslighet	Förändringens storlek (-)	Förändringens storlek (+)
Ingen påverkan	Ingen påverkan	Ingen påverkan
Mindre	Mindre	Mindre
Måttlig	Måttlig	Måttlig
Stor	Stor	Stor
Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor

I mindre skala, helt på lokal nivå, är effekterna större och i större skala på nationell nivå i Finland mindre.

Till exempel kan avlägsnande av träd orsaka mycket stora effekter på en enskild livskraftig växtart, men i stor skala förblir arten livskraftig på regional, nationell eller global nivå. Å andra sidan kan en extremt hotad växtart vara helt livskraftig och vanlig lokalt, men saknas på andra platser i världen.

16.5 Konsekvensbedömning

Projektets genomförandealternativ för byggandet av vindkraftverk VE1 och VE2 är likvärdiga i genomförbarhet. Mindre effekter kan generellt påverka vegetationen i området för båda alternativen. I alternativ VE2 kan generellt växtligheten i området och naturtyper av värdeklass 4 som stödjer mångfald sannolikt påverkas av större, lindriga effekter.

Genomförandet av jordkabeln i alternativen SVE1a-b kan generellt orsaka mindre effekter på växtligheten i området, sannolikt måttliga mindre effekter på naturtyper som stödjer biologisk mångfald (klass 4) och stora effekter på naturtyper som tryggar biologisk mångfald (klass 3).

Vid genomförandet av jordkabeln i alternativ SVE2 kan effekter av stor betydelse uppstå. Dessa effekter påverkar naturtyper som tryggar biologisk mångfald (klass 3).

Genomförandealternativ SVE2 kan sannolikt orsaka mindre stora effekter på nattviol och särskilt viktiga naturtypsobjekt (klass 2). Måttliga effekter kan uppstå på naturtyper som stödjer biologisk mångfald (klass 4) vid genomförandet av jordkabeln i alternativ SVE2. Generellt kan mindre effekter på växtligheten uppstå i alternativ SVE2.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Tabell 42. Bedömning av effekterna på växtlighet och naturtyper (kantpåverkan, avlägsnande av träd, damm, sedimentavrinning). Effekternas betydelse, som sannolikt blir mindre än bedömt vid genomförande, är markerad med (*) (LUOPAS 2024).

Konsekvens	VE1			VE2		
	Känslighet	Förändringens storlek	Förändringens betydelse	Känslighet	Förändringens storlek	Förändringens betydelse
Generellt ekologiska korridorer	Stor	Ingen förändring	Ingen inverkan	Stor	Ingen förändring	Ingen inverkan
Generellt växtlighet	Mindre	Mindre	Mindre	Mindre	Mindre	Mindre
Värdeklass 4 naturtyper	Måttlig	Ingen förändring	Ingen inverkan	Måttlig	Ingen förändring	Ingen inverkan
Värdeklass 3 naturtyper	Stor	Ingen förändring	Ingen inverkan	Stor	Ingen förändring	Ingen inverkan

Konsekvens	SVE1a			SVE1b		
	Känslighet	Förändringens storlek	Förändringens betydelse	Känslighet	Förändringens storlek	Förändringens betydelse
Generellt ekologiska korridorer	Stor	Ingen förändring	Ingen inverkan	Stor	Ingen förändring	Ingen inverkan
Generellt växtlighet	Mindre	Mindre	Mindre	Mindre	Mindre	Mindre
Förekomst av nattviol (1 objekt)	Mycket stor	Ingen förändring	Ingen inverkan	Mycket stor	Ingen förändring	Ingen inverkan
Värdeklass 4 naturtyper	Måttlig	Mindre	Måttlig*	Måttlig	Mindre	Måttlig*
Värdeklass 3 naturtyper	Stor	Mindre	Måttlig	Stor	Mindre	Måttlig
Värdeklass 2 naturtyper	Mycket stor	Ingen förändring	Ingen inverkan	Mycket stor	Ingen förändring	Ingen inverkan

Konsekvens	SVE2		
	Känslighet	Förändringens storlek	Förändringens betydelse
Generellt ekologiska korridorer	Stor	Ingen förändring	Ingen inverkan
Generellt växtlighet	Mindre	Mindre	Mindre
Förekomst av nattviol (1 objekt)	Mycket stor	Mindre	Måttlig*
Värdeklass 4 naturtyper	Måttlig	Måttlig	Måttlig
Värdeklass 3 naturtyper	Stor	Mindre	Måttlig
Värdeklass 2 naturtyper	Mycket stor	Mindre	Måttlig*

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

16.5.1 Byggtid

Byggandet av vindkraftverken bedöms inte särskilt påverka värdefulla naturtyper i alternativen VE1 och VE2. Generellt kan växtligheten förändras vid trädfällning på grund av kanteffekten vid byggområdenas kanter.

Vid byggandet av projektet i båda alternativen skulle ett kraftverk sannolikt placeras på eller mycket nära ett värdefullt naturtypsområde (Bilaga 12). Byggandet kan påverka områdena 8 och 14. Troligtvis kommer representativiteten för dessa områden att minska på grund av kantpåverkan, och delar av trädbeståndet kan behöva tas bort. Effekterna kommer att riktas mot enskilda områden som stödjer och skyddar biologisk mångfald, och därför kommer de övergripande effekterna på växtligheten att vara måttligt mindre.

Genomförandet av jordkabelrutten under byggfasen, då träd måste fällas, kan förändra växtligheten generellt vid kabelruttens kanter. Effekten är densamma för alla genomförandealternativ – mindre.

Kanteffekten från trädfällning (SVE1a och b) kan påverka ett mycket litet hjortronkärr. Dessutom finns en liten skogsfläck med ung lundmo längs rutten. På denna fläck uppstår effekterna inte bara från kantpåverkan, utan enligt planen måste träden sannolikt avlägsnas. Dessa områden har värderats till klass 3 som tryggar biologisk mångfald baserat på deras hotstatus och andra klassificeringar. Områdena är inte särskilt representativa i sina naturliga tillstånd.

Andra strukturer som byggs i området, såsom nya vägar och transformatorstationer, kan också orsaka förändringar i områdets vegetation och naturtyper. Särskilt när det gäller vägar kommer det att uppstå påverkan på vegetation och naturtyper, eftersom träd måste tas bort, särskilt längs nya men även förbättrade vägar, vilket delvis orsakar kantpåverkan. Byggandet av nya vägar kommer att påverka mest i projektets genomförandealternativ VE2 norr om Markjärvi. Văganläggningen påverkar direkt objekten 21, 22 och 43 och förbättringen påverkar objekt 38. Dessa objekt är inte skyddade enligt lag eller särskilt viktiga naturvärden. De tillhör kategorierna områden som stödjer och skyddar biologisk mångfald. Sammantaget kommer väganläggning och förbättring att ha tydliga effekter på den så kallade vanliga naturen. Effekterna på enskilda områden som stödjer och skyddar biologisk mångfald kommer att vara måttligt mindre.

16.5.2 Drifttid

Projektet bedöms inte orsaka effekter på naturtyper under driftfasen i något av alternativen. Områdets naturtyper och växtlighet utvecklas under driftfasen på samma sätt som tidigare, med undantag för områden som byggts under byggfasen. Trädfällning under byggfasen kan orsaka kanteffekt under en kort tid även under driftfasen, tills skogens kanter börjar utvecklas och skugga.

I alternativ VE1 placeras ett vindkraftverk vid kanten av en skogbevuxen dikad myr, vilket kan orsaka effekter i form av sediment i Markjärvbäcken och därmed i Sarjärv. I alternativ VE2 kan liknande effekter uppstå från två vindkraftverks byggplatser i Särkjärv och Hőbäcken.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

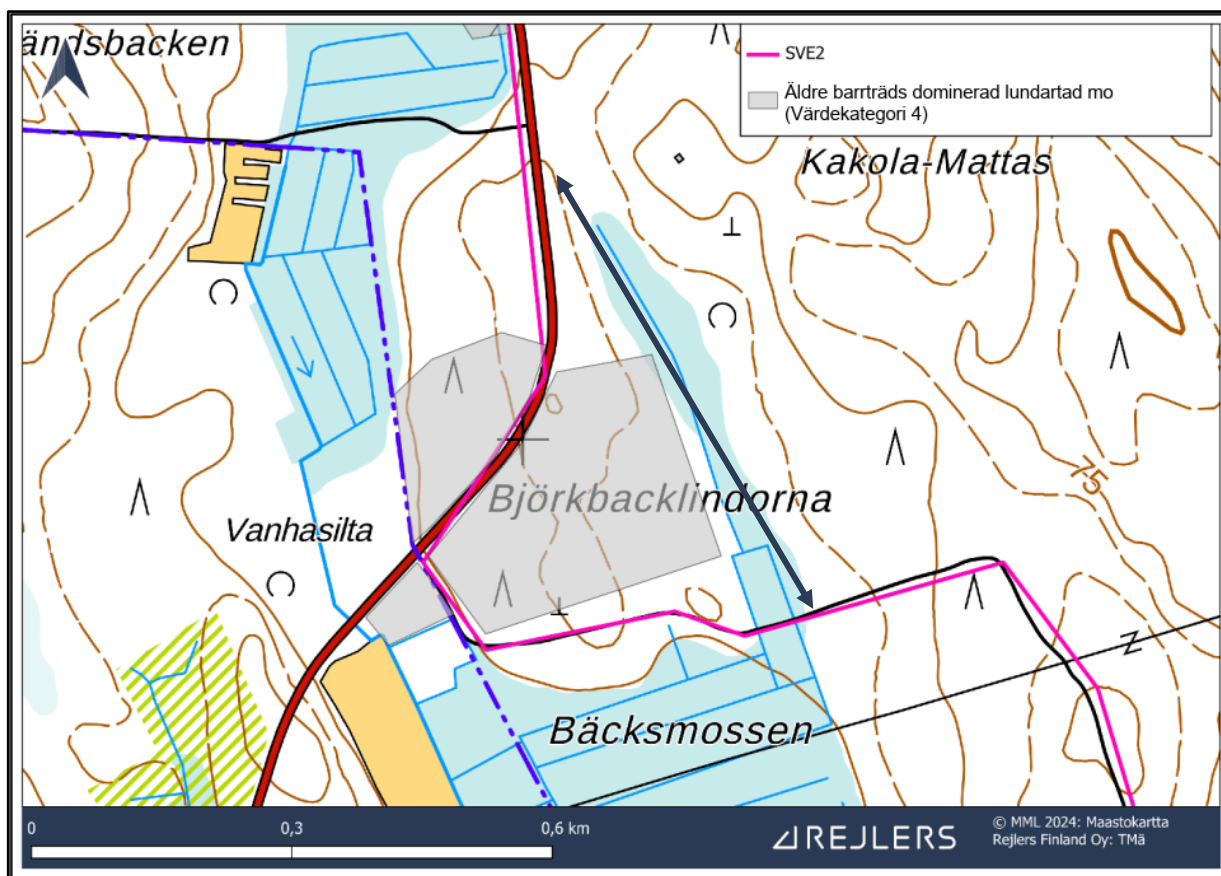
Winda Energy Oy

16.5.3 Efter driftstiden

Efter projektets driftfas kan avvecklingen av vindkraftverken orsaka tillfälliga effekter jämförbara med byggnadsarbeten, men trädfällning eller konsekvenser därav bedöms inte orsakas. Vegetationen på byggda områden börjar utvecklas naturligt. En del av byggområdena förblir relativt permanent öppna områden med mycket lite växtlighet typisk för skogsbilvägars kanter.

16.6 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser

För jordkabelrutterna kan projektets effekter minskas om elöverföringen kan planeras på andra sidan vägen än där de värdefullare områdena förekommer. Vid Björkbacklindorna är det motiverat att dra jordkabeln längs diket, vilket undviker kanteffekten från trädfällning söder om skogarna vid väggorsningen.



Figur 100. Alternativ rutt vid Björkbacklindorna. Pilen visar den alternativa rутten.

Efter projektets driftfas kan byggda områden återställas, vilket minskar effekterna från projektets avslutning och naturen återgår till ett mer naturligt tillstånd vid byggplatserna. Utan återställning förblir naturen vid byggplatserna relativt bar under lång tid.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

16.7 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Bedömningen är inte förknippad med väsentlig osäkerhet. Konsekvenserna kan bedömas ganska väl när kraftverksplatserna och elöverföringens placeringar är kända.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

17 Fågelbestånd

17.1 Inledning och utgångsdata

Som utgångsdata för konsekvensbedömningen för fågelbestånden användes inventeringar som genomfördes inom området under projektets planering och data från Finlands artdatacenter. Baserat på utgångsdata bedömdes konsekvenserna som expertbedömningar. Bedömningen utfördes av Samuli Lehikoinen (FM djurekologi) på Rejlers Finland Oy.

Häckfågelinventeringar genomfördes omfattande inom projektområdet och elöverföringsruttalternativen. Inventeringarna inom projektområdet utfördes av Aallokas 05-06/2023 (bilaga 14) och för elöverföringsruten SVE2 av Rejlers år 06/2024 (bilaga 15). Som utgångsdata för fågelbeståndens tillstånd användes också en databasundersökning från artdatacentret (11/2024). Inventeringarna använde kartläggningsräkning, punkträkning och linjeräkning. Höstflyttningsövervakningen och höstövervakningen av dagsrovfåglar utfördes av Ahlman Group Oy 08-10/2023 (bilaga 16 och 17). Sitowise Oy utförde en vårflyttningsinventering av fåglar våren 03-05/2024 (bilaga 18) och en sommarövervakning av dagsrovfåglar sommaren 05-08/2024 (bilaga 19). En inventering av ugglor 03/2024 (Sitowise 2024, bilaga 20) och en inventering av skogshöns 03-04/2024 (Sitowise 2024, bilaga 21) genomfördes också inom området. Inventeringsrapporterna presenteras som bilagor till beskrivningen. Rapporterna om dagsrovfågelövervakningen och uggleinventeringen är endast för myndighetsbruk, eftersom de innehåller information om känsliga och skyddade arter. Dessutom genomfördes en kollisionmodellering för fåglar som en del av konsekvensbedömningen, vilken presenteras i bilaga 22.

Resultaten från fågelinventeringarna som genomfördes under projektets planering samt fågelbeståndets nuvarande tillstånd och de använda fältmetoderna rapporteras mer detaljerat i rapporterna som beskriver inventeringsresultaten.

17.2 Nuläge

17.2.1 Häckande fåglar

Inom projektområdet och elöverföringsrutterna förekommer fågelarter från olika typer av skogar. Fågelarternas antal varierar beroende på skogsfigurernas och trädens åldersstruktur. Baserat på inventeringen av häckande fåglar är en stor del av de observerade fåglarna livskraftiga arter som lever i unga och växande skogar samt kraftigt dikade myrskogar. Dessutom finns det två små vattendrag inom området, vars stränder har betydande fågelvärden.

Projektområdet i Markjärvi består av fågelmässigt viktiga små skyddade sjöar, ekonomiskogar och fläckar av gammal skog samt dikade myrområden. De fågelmässigt viktiga värdena inom området är koncentrerade till de sumpiga kanterna av tre karga vattendrag (Figur 101). Trots det intensiva skogsbruket förekommer det dock en betydande mängd arter från äldre barrskogar inom projektområdet.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Baserat på data från Finlands artdatacenter (11/2023) och häckfågelinventeringen (Aallokas 2023, bilaga 14) är de fågelmässigt viktiga häckande skogsarterna talltita (EN), tofsmes (VU), göktyta (NT) och spillkråka (EU dir. I). Bland skogshönsen häckar tjäder, orre och järpe inom området. Antalet orrrevir (38) var ganska betydande och spelplatser observerades vid de sumpiga kanterna av alla sjöar. Trots att det förekommer värdefulla skogsarter inom området kunde inga betydande koncentrationer av skogsfåglar lokaliseras till fläckarna av gammal skog. En separat fågelinventering av ugglor och skogshöns genomfördes våren 2024.

Områdets vattenområden är små och karga. Vid deras stränder har sångsvan (EU dir. I, eva), gräsand och knipa (eva) observerats som häckande. Vid sumpiga stränder häckar gluttsnäppa (NT, eva), grönbena (NT, EU dir. I, eva), enkelbeckasin (NT) och trana (EU dir. I). De andra myrområdena inom området är kraftigt dikade och därför fågelfattiga. Majoriteten av fågelvärdena inom området är koncentrerade till de sumpiga kanterna av dessa tre vattendrag.

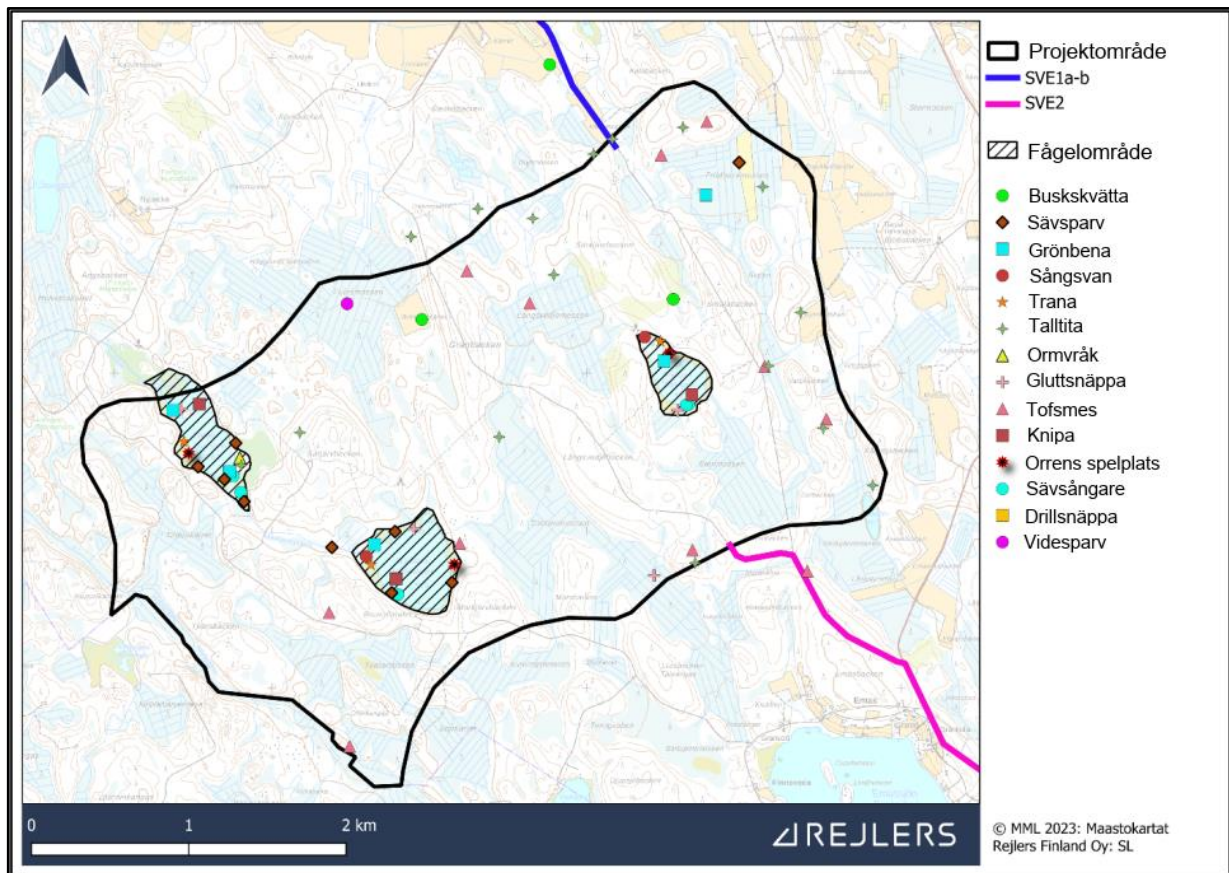
Tre slagugglerrevir observerades inom projektområdet (Figur 104). Även en pärlugglerevir finns precis vid projektområdets gräns. Antalet ugglerrevir är ganska stort och indikerar en god sorktillgång.

Vid häckfågelinventeringen observerades totalt 24 fågelarter med skyddsvärde (Tabell 43). Av dessa var 17 arter nationellt hotade. Bland de arter som bedömdes som häckande var två arter starkt hotade (EN): silltrut och talltita. Bland de sårbara (VU) arterna bedömdes järpe, ormråk, ladusvala, buskskvätta, tofsmes och sävsparv som häckande. Bland de nära hotade (NT) arterna bedömdes storspov, gluttsnäppa, grönbena, enkelbeckasin, göktyta, sädesärla, sävsångare, nötskrika och videsparv som häckande. Vid inventeringen av häckande fåglar observerades också 5 fågelarter från EU:s fågeldirektiv bilaga I samt 8 fågelarter som utsetts till Finlands internationella ansvararter (eva).

Vid elöverföringsrutten SVE1a-b observerades följande fågelarter med skyddsvärde: sångsvan (Dir.I., eva), knipa (eva), järpe (NT), drillsnäppa (eva), sånglärka (NT), ladusvala (VU), rödstjärt (eva), buskskvätta (VU), sävsångare (NT), törnsångare (NT), tofsmes (VU), rosenfink (NT) och sävsparv (VU). Vid elöverföringsrutten SVE2 observerades följande fågelarter med skyddsvärde: trana (Dir.I), storspov (NT, eva), sånglärka (NT), ladusvala (VU), sädesärla (NT), rödstjärt (eva), buskskvätta (VU), sävsångare (NT), törnsångare (NT), tofsmes (VU), gråsparv (EN) och grönfink (EN).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

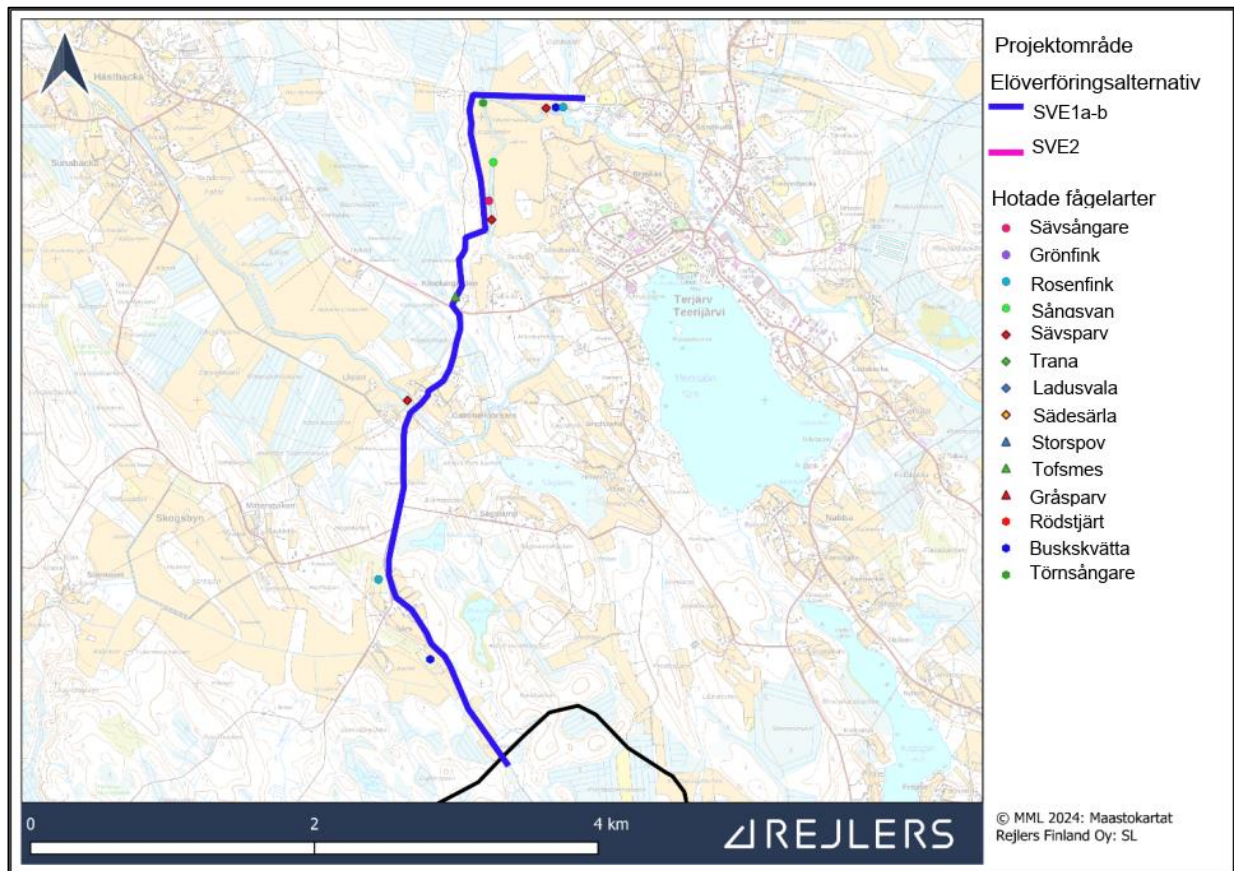
Winda Energy Oy



Figur 101. Fågelarter observerade vid häckfågelinventeringen inom projektområdet (Aallokas 2023)

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

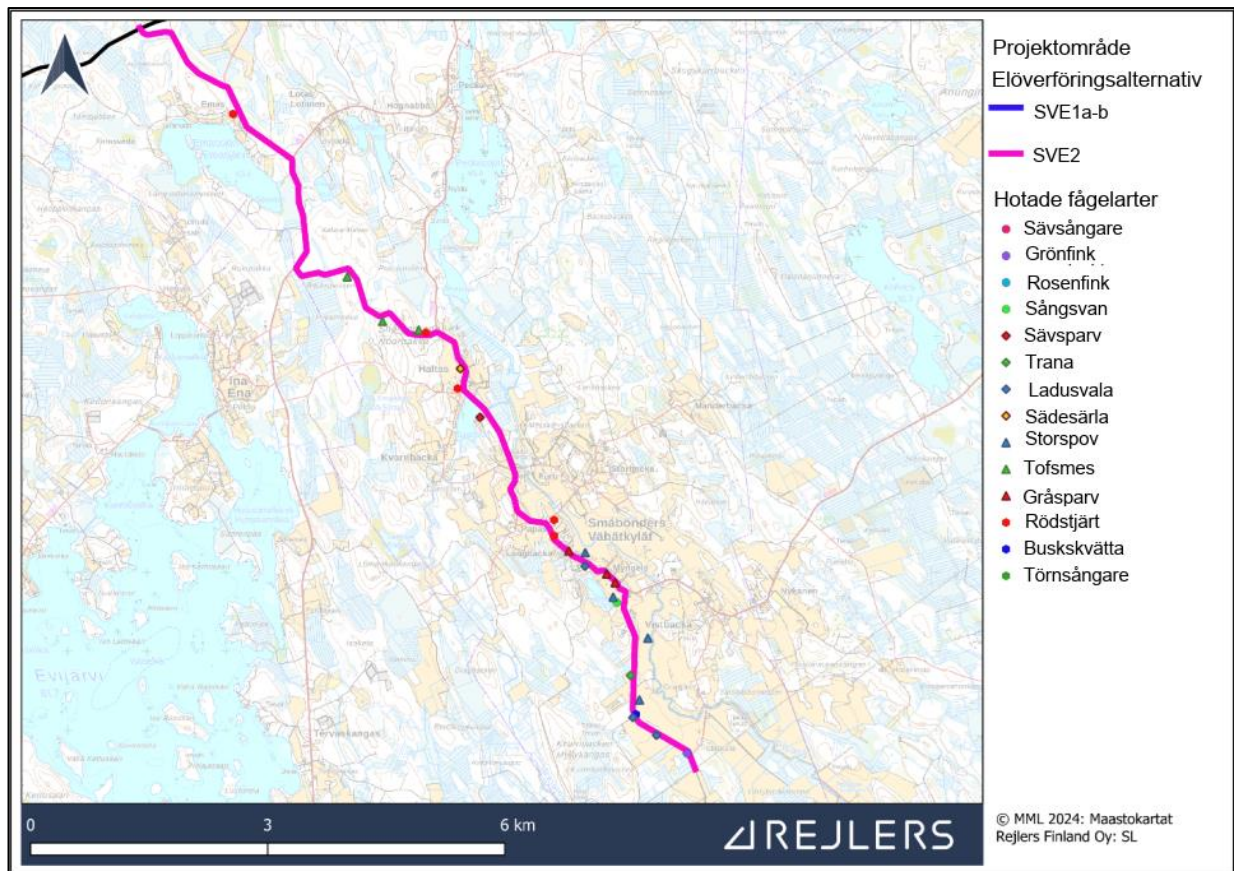
Winda Energy Oy



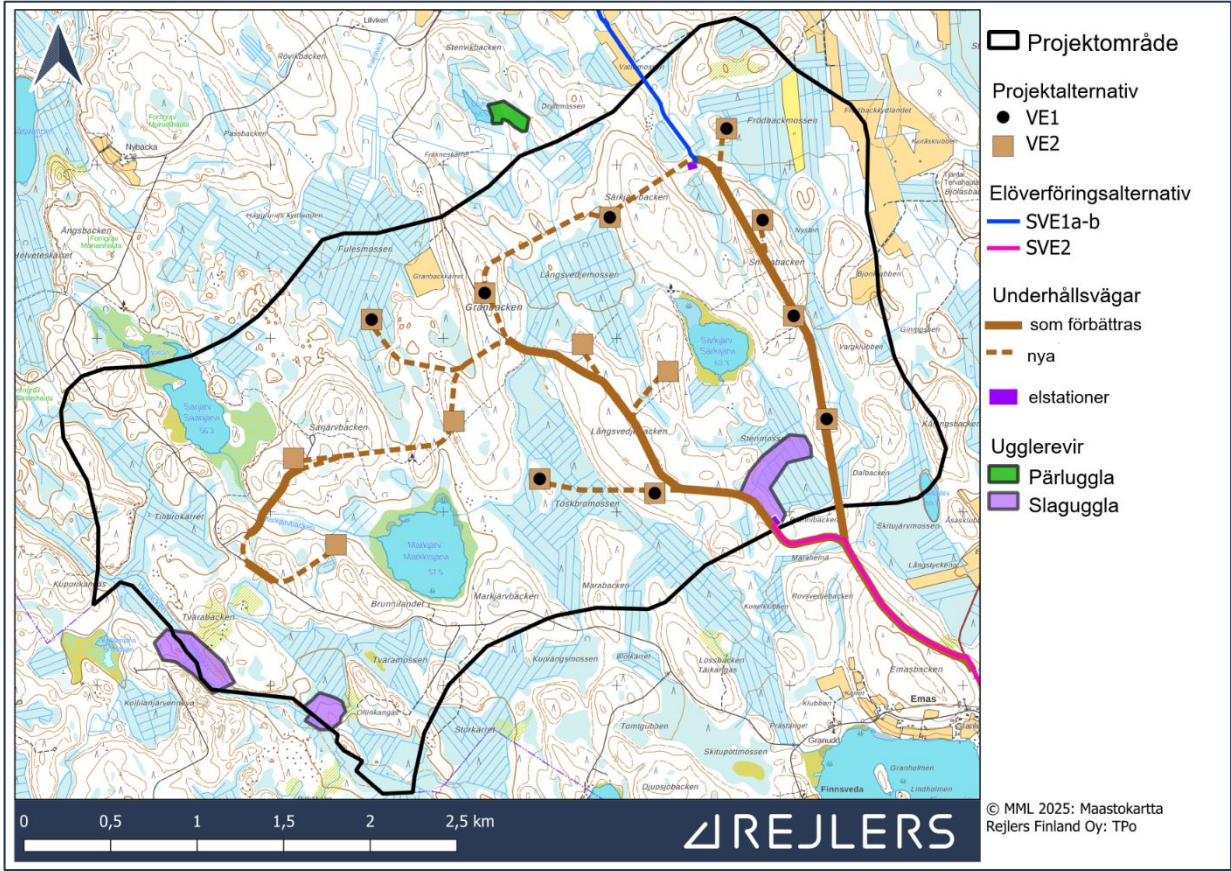
Figur 102. Fågelarter observerade vid häckfågelinventeringen vid elöverföringsrutten SVE1a-b.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 103. Fågelarter observerade vid häckfågelinventeringen vid elöverföringsrutten SVE2.



Figur 104. Ugglerrevir inom projektområdet och dess närhet

Tabell 43. Antal hotade arter från EU-direktiv bilaga I och Finlands internationella ansvarsarter inom projektområdet och elöverföringsruterna. CR = Kritiskt hotade arter, EN = Starkt hotade arter, VU = Sårbara arter, NT = Nära hotade arter, Dir. I = Arter som är skyddade enligt EU:s art- och habitatdirektiv bilaga I, eva= Arter som är av särskilt internationellt ansvar för Finland.

CR	EN	VU	NT	Dir. I	eva
0	3	5	12	6	7

Tabell 44. De fågelarter som observerades i inventeringen och som är relevanta för projektet med parantal, både inom projektområdet och längs elöverföringsruterna samt i deras omedelbara närhet.

	Revir (Projektområde)	Revir (SVE1a-b)	Revir (SVE2)
Ordning Anseriformes - Andfåglar			
CYGCYG <i>Cygnus cygnus</i> laulujoutsen sångsvan		1	
BUCCLA <i>Bucephala clangula</i> telkkä knipa		1	

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Ordning Galliformes - Hönsfåglar						
Familj Phasianidae – Äkta höns						
TETBON	<i>Tetrastes bonasia</i>	pyy	järpe	7	1	
TETRIX	<i>Tetrao tetrix</i>	teeri	orre	38		
TETURO	<i>Tetrao urogallus</i>	metso	tjäder	5		
Ordning Accipitriformes - Dagsrovfåglar						
Familj Accipitridae - Hökar						
BUTBUT	<i>Buteo buteo</i>	hiirihaukka	ormvråk	1		
Ordning Gruiformes – Tran- och rallfåglar						
Familj Gruidae - Tranor						
GRUGRU	<i>Grus grus</i>	kurki	trana	2		1
Ordning Charadriiformes - Vadarfåglar						
Familj Scolopacidae - Kurpat						
NUMARQ	<i>Numenius arquata</i>	kuovi	storspov			5
ACTHYP	<i>Actitis hypoleucos</i>	rantasipi	drillsnäppa		1	
TRINEB	<i>Tringa nebularia</i>	valkoviklo	gluttsnäppa	4		
TRIGLA	<i>Tringa glareola</i>	liro	grönbena	6		
GALGAL	<i>Gallinago gallinago</i>	taivaanvuohi	enkelbeckasin	6		
Ordning Piciformes - Hackspettar						
Familj Picidae - Hackspettar						
JYNTOR	<i>Jynx torquilla</i>	käenpiika	göktyta	1		
DRYMAR	<i>Dryocopus martius</i>	palokärki	spillkråka	1		
Ordning Passeriformes - Sparvfåglar						
Familj Alaudidae - Lärkor						

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

ALAARV	<i>Alauda arvensis</i>	kiuru	sånglärka		1	15
Familj Hirundinidae - Svalor						
HIRRUS	<i>Hirundo rustica</i>	haarapääsky	ladusvala		1	3
Familj Motacillidae - Piplärkor						
MOTALB	<i>Motacilla alba</i>	västäräkki	sädesärkä	5		1
Familj Turdidae - Trastar						
PHOPHO	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	leppälintu	rödstjärt		1	5
SAXTRA	<i>Saxicola rubetra</i>	pensastasku	buskskvätta	2	1	3
Familj Sylviidae - Sångare						1
ACRSCH	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	ruokokerttunen	sävsångare	6	1	1
SYLCOM	<i>Sylvia communis</i>	pensaskerttu	törnsångare		1	1
Familj Paridae - Mesar						
POEMON	<i>Poecile montanus</i>	hömötiainen	talltita	16		
LOPCRI	<i>Lophophanes cristatus</i>	töyhtötiainen	tofsmes	9	2	4
Familj Corvidae - Kråkfåglar						
GARGLA	<i>Garrulus glandarius</i>	närhi	nötskrika	4		
Familj Passeridae - Sparvar						
PASDOM	<i>Passer domesticus</i>	varpunen	gråsparv			9
Familj Fringillidae - Finkar						
CARCHL	<i>Carduelis chloris</i>	viherpeippo	grönfink			1
CARERY	<i>Carpodacus erythrinus</i>	punavarpunen	rosenfink		2	
EMBRUS	<i>Emberiza rustica</i>	pohjansirkku	videsparv	1		
EMBSCH	<i>Emberiza schoeniclus</i>	pajusirkku	sävspärv	10	2	

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

17.2.2 Flyttfåglar

Projektområdets läge och markens former stödjer inte antagandet att det finns en huvudflyttningsrutt för fåglar inom projektområdet, eftersom huvudflyttningsrutterna för fåglar ofta följer topografin längs kusterna av hav eller stora sjöar eller stora floddalar. En höstflyttningsinventering har genomförts inom projektområdet (Ahlman Group Oy 2023, bilaga 16) samt en inventering av dagsrovfåglar (Ahlman Group Oy 2023, bilaga 17 och Sitowise Oy 2024, bilaga 19) och en vårflyttningsinventering (Sitowise Oy 2024, bilaga 18).

Projektområdet ligger delvis på huvudflyttningsrutten för tranor (Birdlife 2023), men vid höstflyttningsövervakningen (Ahlman Group Oy 2023) observerades inga stora mängder tranor som passerade projektområdet. Projektområdet i Markjärvi ligger i inlandet i Mellersta Österbotten, där fåglarnas flyttning är mer spridd och betydligt mindre än längs huvudflyttningsrutterna. Inom projektområdet eller dess närhet finns inga nationellt betydande rast- eller födoområden för fåglar under flyttningen.

Baserat på fågelinventeringarna som genomförts inom området samt befintliga geografiska data och omgivningens egenskaper bedöms projektområdet inte ligga på en fågelmässigt värdefull flyttningsrutt. Det finns inte heller några områden som är lämpliga som rastplatser för fåglar och som har särskild betydelse på lokal eller nationell nivå.

Vid höstflyttningsövervakningen utförd av Ahlman Group Oy (2023) registrerades totalt 12 788 flygningar. Vid granskning av de totala antalen arter registrerades flest björktrastar (5 325 individer), men även fiskmåsar (1 666 individer), finkarter (1 175 individer), nötskrikor (388 individer) och rödvingetrastar (362 individer) observerades. Dessa fem arter och artpar utgjorde 70 procent av det totala antalet flygningar. Dessa arter tillhör inte de med hög kollisionrisk, och vindkraftsparken bedöms inte påverka deras flyttning.

Fåglarnas höstflyttning var mycket spridd och typiskt fläktformad för inlandet, och tydliga flyttningsrutter kunde inte identifieras för de flesta arter baserat på observationsdata. Gåsarnas flyttning riktades över den södra delen av projektområdet mot sydväst och i mindre utsträckning även över den norra delen mot sydväst. Havsörnarnas flyttning koncentrerades över den södra delen av området i en relativt smal zon mot väst-sydväst. Huvudflyttningsrutten för andra dagsrovfåglar gick över den norra delen av området mot sydväst. Tranorna observerades mest på väg söderut över den östra delen av projektområdet. Projektområdet verkar ligga på en ganska vanlig eller något mindre betydande flyttningsrutt. Endast björktrastarnas flyttningsantal var stora. Grågåsar, storskrakar, havsörnar och ringduvor observerades i måttliga antal som flyttande, men området är uppenbarligen inte en betydande rastplats för dessa arter.

Vid vårflyttningsövervakningen utförd av Sitowise Oy (2024) registrerades totalt 7 702 flygningar. Vid granskning av de totala antalen arter observerades flest grågåsar (3 055 individer). Även gråsiskor (1 963 individer), tranor (345 individer), ringduvor (281 individer), björktrastar (191 individer), tofsvipor (164 individer) och sångsvanar (148 individer) räknades i större antal än andra arter. Dessa sju arter och artgrupper utgjorde hela 78 procent av det totala antalet flygningar.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Flyttande fåglars rörelser riktades huvudsakligen mot nordost och norr. Under kalla strömmar registrerades även en del flyktflyttning mot sydväst och söder. Baserat på data passerade 72 procent (5 726 individer) av de registrerade flygningarna projektområdet, men av dessa flög 69 procent (3 952 individer) under riskhöjden (80–300 meter). Totalt flög cirka 22 procent (1 767 individer) på riskhöjden. Endast sju individer flög över rotorhöjden, och alla var tranor.

Gässens huvudflyttningsriktning var tydligt mot nordost över projektområdet. Den mest betydande rutten gick genom mitten av projektområdet. Nordost är vanligtvis en typisk flyttningsriktning för gäss. Gäss som flyttade från områden utanför projektområdet passerade huvudsakligen väster om projektområdet. Sångsvanar flyttade mer än andra arter över mitten av projektområdet mot nordost. Dagsrovfåglar flyttade också över mitten av projektområdet mot nord-nordost och tranor över den östra delen av projektområdet mot nord-nordost. Flyttningen för alla andra arter var typiskt fläktformad för inlandet, dvs. fåglar flyttade i flera olika riktningar och på flera olika avstånd, och inga specifika flyttningsrutter kan anges för dem.

17.2.3 Stora rovfåglar

En inventering av dagsrovfåglar har genomförts inom projektområdet av Ahlman Group Oy år 2023. Vid inventeringen observerades relativt få stora rovfåglar. Vid rovfågelövervakningen under häckningstiden observerades endast två överflygningar av fiskgjuse, och arten antas inte häcka inom området. Däremot observerades ormvråk vid häckfågelinventeringen (Aallokas 2023), vars beteende antydde häckning inom området, men den exakta häckningsplatsen kunde inte lokaliseras. I rapporten bedömdes att den möjliga häckningsplatsen ligger mycket nära den östra stranden av Sarjärv.

Flyttande stora rovfåglar observerades vid höstflyttningsövervakningen enligt följande: bivråk 9 överflygningar, havsörn 14 överflygningar, blå kärrhök 13 överflygningar och fiskgjuse 4 överflygningar. Vid vårflyttningsövervakningen observerades stora rovfåglar enligt följande: havsörn 16 överflygningar, brun kärrhök 1 överflygning, blå kärrhök 2 överflygningar, duvhök 6 överflygningar, ormvråk 11 överflygningar, fjällvråk 13 överflygningar, kungsörn 1 överflygning och fiskgjuse 3 överflygningar.

17.3 Konsekvensbedömning

17.3.1 Konsekvenser för häckande fåglar

De mest betydande negativa konsekvenserna för häckande fåglar bedöms vara de förändringar i livsmiljöer som orsakas av byggandet, inklusive förändringar och fragmentering av livsmiljöer på kraftverksplatserna samt infrastruktur för vägar och elöverföring, samt störningseffekter under driftfasen av vindkraftverken, såsom ökad mänsklig aktivitet, buller och vindkraftverkens avskräckande effekt. Byggtidens effekter på livsmiljöerna är kortvariga.

Fågelbestånden som häckar i de skogiga delarna av projektområdet består huvudsakligen av regionalt vanliga fågelarter som häckar i stort antal i skogsbruksdominerade områden, vilket innebär att bygg- och driftfasens effekter på dessa områden främst påverkar regionalt vanliga

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

fågelarter. Majoriteten av de arter som häckar i skogiga områden är småfåglar, och effekterna av vindkraftverkens förändringar i livsmiljöer eller störningseffekter på dessa arter har enligt de flesta utländska studier och inhemska erfarenheter varit ganska små (bl.a. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019, Rydell m.fl. 2012, Koistinen 2004).

De sumpiga småsjöarna inom Markjärvs vindkraftsparksområde bedöms vara fågelmässigt lokalt värdefulla. Områdets vattenområden är små och karga. Vid deras stränder har sångsvan (EU dir. I, eva), gräsand och knipa (eva) observerats som häckande. Vid sumpiga stränder häckar gluttnäppa (NT, eva), grönbena (NT, EU dir. I, eva), enkelbeckasin (NT) och trana (EU dir. I). De andra myrområdena inom området är kraftigt dikade och därför fågelfattiga. Majoriteten av fågelvärdena inom området är koncentrerade till de sumpiga kanterna av dessa tre vattenområden.

Inom projektområdet observerades ett betydande antal orrrevir (38) och spelplatser observerades huvudsakligen vid kanterna av alla sumpiga sjöar. Trots att det förekommer värdefulla skogsarter inom området är arterna spridda ganska jämnt över projektområdet, och därför kunde inga fågelmässigt betydande artkoncentrationer lokaliseras till fläckarna av gammal skog.

Tre slagugglerrevir och en pärlugglerevir observerades inom projektområdet och precis vid dess gräns.

Bland rovfåglar observerades ormvråk som möjligen häckande inom projektområdet. Effekterna på livsmiljöer för rovfåglar bedömdes som helhet vara små. Det är dock möjligt att ormvråken, som är känslig för störningar, kan flytta till andra områden under byggandet av vindkraftverken. Förändringar i rovfåglarnas jaktmiljöer bedöms vara små. En separat kollisionmodellering har genomförts för projektets häckande och flyttande fåglar med hög kollisionrisk (Rejlers 2025, bilaga 22), enligt vilken ormvråken skulle dö i en kollision en gång var 125:e år.

Effekterna av vindkraftsprojektets förändringar i livsmiljöer och störningseffekter bedöms som helhet vara små för vatten- och vadarfåglar som lever i området våtmarker, små för vadarfåglar och rovfåglar som lever och jagar på åkerområden och andra öppna områden, samt små för området småfåglar och skogshöns. Effekterna av projektets genomförandealternativ VE1 och VE2 bedöms vara likartade. Effekterna av VE2 bedöms vara något större på grund av större förändringar i markanvändningen.

17.3.2 Konsekvenser för flyttfåglar

Markjärvs vindkraftsprojekt ligger i inlandet, där fåglarnas vår- och höstflyttning generellt är mindre och mer spridd jämfört med huvudflyttningsrutterna längs kusten. I inlandet flyttar fåglarna i en bred front, men terrängformer som floddalar och stora åkerområden kan ibland koncentrera flyttningsrutterna. Inom projektområdet och dess närhet finns inga kända betydande rast- eller födoområden för fåglar, och mycket få rastande fåglar observerades på området åkrar och torvproduktionsområden.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Under vår- och höstflyttningen observerades relativt få flyttfåglar inom projektområdet, såsom gäss, svanar, tranor, rovfåglar, sjöfåglar och småfåglar. Under vårflyttningen passerade cirka 7 700 fågelindivider över området, och under höstflyttningen cirka 12 800 individer.

Tidigare studier, som har följt vindkraftsparkers konsekvenser för fågelbestånd under flera flyttningssäsonger, har visat att de flesta flyttande fåglar undviker vindkraftsparker. Endast en liten del av fåglarna flyger genom vindkraftverken. Effekterna av vindkraftsparker på flyttningsrutterna är små och uppträder främst som lokala förändringar när fåglarna flyger runt vindkraftverken. Eftersom moderna kraftverk är placerade långt ifrån varandra har fåglarna gott om utrymme att flyga även i området mellan kraftverken.

Projektområdet ligger i utkanten av tranornas vårflyttningsrutt. Vid övervakningen våren 2024 observerades 345 flyttande tranor och hösten 2023 318 flyttande tranor, varav 80 % passerade genom Markjärvs projektområde. Cirka 22 % av tranorna passerade på kollisionshöjd (100–300 m) över området. Antalet flyttande tranor i Markjärv var betydligt mindre än på huvudflyttningsrutterna längs västkusten. Under de flesta år passerar tranornas huvudflyttning väster om området. På huvudflyttningsdagarna är tranornas flyttningshöjd vanligtvis över vindkraftverken, så de möjliga negativa konsekvenserna av vindkraftverken bedöms vara mindre.

Rovfåglarnas flyttning var ganska liten inom projektområdet, och de möjliga negativa effekterna av vindkraftverken bedöms vara mindre.

Konsekvenserna av Markjärvs vindkraftsprojekt för de fåglar som flyttar genom området bedöms som helhet vara mindre. Detta beror på det relativt låga antalet fåglar som passerar genom området på våren och hösten samt på att det inte finns några betydande rast- och födoområden för flyttfåglar inom området. De flyttande fåglarna i området kan flyga runt projektområdet eller genom det mellan kraftverken. Det finns praktiskt taget inga skillnader i effekternas storlek eller omfattning mellan projektets olika genomförandealternativ.

17.3.3 Elöverföringsrutternas konsekvenser för fågelbestånden

Byggandet av jordkablar som är kopplade till vindkraftsprojektet förändrar fåglarnas livsmiljöer och orsakar störningar, särskilt under byggfasen då träd avlägsnas från området. Baserat på inventeringen av häckande fåglar inom elöverföringsrutterna bedöms betydelsen av störningarna från jordkabeln för fågelvärdena vara ganska liten. Vissa arter från öppna områden, såsom buskskvätta, törnsångare och rosenfink, kan till och med gynnas av eventuella avverkningar. Effekterna av de planerade elöverföringsalternativen bedöms som helhet vara små.

17.4 Sammanfattning

Genomförandealternativen VE1 och VE2 för projektets vindkraftverk är lika genomförbara, även om mindre effekter kan påverka områdets häckande fåglar och förbipasserande flyttfåglar.

Alternativ VE2 kan ha något större konsekvenser för häckande fågelfauna och flyttande fågelbestånd. Även i detta alternativ bedöms dock effekterna vara små baserat på placeringen av kraftverken.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Genomförandet av markkabel i alternativen SVE1a-b och SVE2 kan generellt ha milda negativa effekter på områdets fågelliv. Å andra sidan kan det ha milda positiva effekter på arter som lever i öppna landskap. Effekterna av elöverföring med markkabel på fågellivet är avsevärt mindre än vid elöverföring med luftledning.

Tabell 45 Objektets känslighet, förändringens storlek (negativ), förändringens storlek (positiv)

Objektets känslighet	Förändringens storlek (-)	Förändringens storlek (+)
Ingen påverkan	Ingen påverkan	Ingen påverkan
Mindre	Mindre	Mindre
Måttlig	Måttlig	Måttlig
Stor	Stor	Stor
Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor

Tabell 46. Bedömning av konsekvenserna för fågelbestånden av projektalternativen

Effekt	VE1			VE2		
	Känslighet	Förändringens storlek	Förändringens betydelse	Känslighet	Förändringens storlek	Förändringens betydelse
Häckande fåglar	Stor	Mindre	Mindre	Stor	Mindre	Mindre
Flyttfåglar	Mycket stor	Ingen förändring	Ingen inverkan	Mycket stor	Ingen förändring	Ingen inverkan

Tabell 47. Bedömning av konsekvenserna för fågelbestånden av elöverföringsruttalternativen SVE1a-b

Effekt	SVE1a			SVE1b		
	Känslighet	Förändringens storlek	Förändringens betydelse	Känslighet	Förändringens storlek	Förändringens betydelse
Häckande fåglar	Mycket stor	Mindre	Mindre	Mycket stor	Mindre	Mindre
Flyttfåglar	Stor	Ingen förändring	Ingen inverkan	Stor	Ingen förändring	Ingen inverkan

Effekt	SVE2		
	Känslighet	Förändringens storlek	Förändringens betydelse

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Häckande fåglar	Mycket stor	Mindre	Mindre
Flyttfåglar	Stor	Ingen förändring	Ingen inverkan

17.5 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Vid bedömningen av naturpåverkan finns alltid osäkerheter, eftersom naturens processer är komplexa och förändringar i en del kan påverka andra. Förutsägbarheten varierar beroende på flera faktorer, och slumpen spelar ofta en stor roll. Vid fågelinventeringarna för Markjärvs vindkraftspark har en omfattande bild av områdets häckande fågelfauna, skyddsvärda arter och flyttfåglarnas rörelser erhållits. Inventeringarna av häckande fåglar syftade inte till att kartlägga exakta revir för alla fågelarter, men den övergripande bilden är ändå tillräcklig. Arterna kan variera årligen beroende på väderförhållanden och tillgången på föda.

För flyttfåglar är osäkerhetsfaktorerna de årliga variationerna i flyttningsrutter och antal fåglar. Ett års studier är inte alltid generaliserbara, eftersom flyttningsrutter och höjder beror på väder och andra faktorer. Resultaten från flyttningsövervakningen baseras på subjektiva bedömningar, men erfarna observatörer minskar påverkan av felkällor. Även om bedömningen baseras på nuvarande situation kan områdets tillstånd förändras under byggandet av vindkraftsparken på grund av förändringar i markanvändningen. I framtiden är det viktigt att beakta områdets fågelbestånd och trygga dess livsmiljöer, särskilt genom eventuella lindringsåtgärder.

17.6 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser

Konsekvenser för häckande fåglar kan minskas genom att beakta värdefulla livsmiljöer och naturområden vid projektets planering. Tät byggnation av vindkraftsparken, som är tekniskt och ekonomiskt möjlig, minskar förändringar i livsmiljöer och effekterna på fågelbestånden. Vid byggnadsarbeten kan onödiga skogs- och markhanteringsåtgärder undvikas och byggandet begränsas till ett litet område. Konsekvenser för häckande fåglar kan minskas genom att schemalägga byggnadsarbeten utanför fåglarnas häckningssäsong, särskilt nära viktiga fågelområden. Fåglar är särskilt känsliga i början av häckningssäsongen, så det är rekommenderat att schemalägga arbeten utanför denna period.

För ugglor är den allmänna rekommendationen att försöka bevara så mycket som möjligt av gamla och naturliga skogar, om sådana finns i områdena som ska byggas.

Övervakningen av vindkraftsparkens konsekvenser för fågelbestånden är en viktig åtgärd, och genom den kan eventuella effekter bedömas och minskas. Övervakningen beaktar också kumulativa effekter från andra projekt på områdets fågelbestånd. Dessutom kan tekniska lösningar, såsom radar- och optiska enheter, undersökas för att minska fågelkollisioner.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

18 Annan fauna

18.1 Inledning och utgångsdata

Bedömningen av konsekvenserna för annan djurfauna gjordes för följande arter:

- Flygekorre
- Åkergroda
- Fladdermöss
- Utter
- Stora rovdjur
- Skogsren
- Vilda däggdjursarter

Av dessa arter eller artgrupper gjordes fältundersökningar för flygekorre, åkergroda, fladdermöss och utter både inom vindkraftsparkens påverkansområde och inom påverkansområdet för de alternativa elöverföringsrutterna. Undersökningar av stora rovdjur och skogsren gjordes endast inom vindkraftsparkens påverkansområde (Tabell 48). I de undersökningsrapporter som bifogas MKB-beskrivningen anges undersökarnas kompetens, undersökningsområdet och osäkerhetsfaktorer relaterade till undersökningarna. Undersökningarna av djurfaunan har utförts sakkunnigt och det finns inga väsentliga osäkerheter i dem.

Tabell 48. Undersökningarnas utförare för projektområdet och elöverföringsrutterna. Undersökningarna presenteras som bilagor till MKB-beskrivningen.

Undersökning	Projektområde	Elöverföring
Flygekorre	KV Ympäristökonsultointi Tmi 05/2023, bilaga 10	Rejlers Finland Oy 04/2024, bilaga 23
Åkergroda	Ahlman Group Oy 05/2023, bilaga 24	Rejlers Finland Oy 05/2024, bilaga 25
Fladdermöss	Ahlman Group Oy 05-08/2023, bilaga 26	Rejlers Finland Oy 06-08/2024, bilaga 27
Utter	Faunatica Oy 02-03 och 06/2024, bilaga 28	Faunatica Oy 02-03 och 06/2024, bilaga 28
Stora rovdjur	Faunatica Oy 02-03 och 06/2024,	-

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

	bilaga 28 och bilaga 29 för myndighetsbruk	
Skogsren	Faunatica Oy 02-03 och 06/2024, bilaga 28	-

I avsnitt 16 (vegetation, naturtyper och livsmiljöer) anges vilka data som användes för att välja ut de arter eller artgrupper som undersöktes. Den som läser konsekvensbedömningen för djurfaunan bör först läsa kapitel 16, eftersom effekterna på djurfaunan är starkt kopplade till förändringar i livsmiljöerna. I fljande tabell anges den arbetsinsats som användes för undersökningarna (Tabell 49). Bedömningen av effekterna på annan djurfauna utfördes av Teemu Mäkinen (FM akvatiska vetenskaper) och Samuli Lehtikainen (FM djurekologi) från Rejlers Finland Oy.

Tabell 49. Naturundersökningar som gjorts för projektområdet och elöverföringsrutterna samt den uppskattade eller rapporterade arbetsinsatsen i fält. ek betyder antalet separata undersökningstillfällen och h den totala arbetstiden i fält per undersökning.

Undersökningsobjekt	Projektiområde (ek/h)	Elöverföringsrutt (ek/h)
Naturtyper och vegetation	3/15	2/13
Häckande fåglar	5/25	2/10
Skogshöns	6/40	-
Ugglor	3/18	-
Fåglarnas vårflyttning	10/80	-
Fåglarnas höstflyttning	10/80	-
Dagrovfåglar (sommar)	8/64	-
Dagrovfåglar (höst)	10/80	-
Flygekorre	5/25	2/5
Åkergröda	3/24	2/8
Fladdesmöss	9/54	3/12
Utter	3/15	2/5
Stora rovdjur	6/18	-
Skogsren	6/18	-

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

I bedömningen av effekterna fokuserade man särskilt på de djurarter som skulle beaktas i projektet, inklusive:

- Djurarter i bilagorna II och IV till EU:s habitatdirektiv (1992/43/EG)
- Hotade arter enligt hotbedömningen (Miljöministeriet & Finlands miljöcentral 2019)
- Hotade arter enligt naturvårdsförordningen (1066/2023)
- Särskilt skyddade arter enligt naturvårdsförordningen (1066/2023)

Dessutom beaktades fallspecifikt bland annat:

- Fridlysta arter enligt naturvårdsförordningen (1066/2023)
- Nära hotade arter enligt hotbedömningen (Miljöministeriet & Finlands miljöcentral 2019)
- Regionalt hotade arter (Miljöministeriet & Finlands miljöcentral 2020)
- Vilt- och fiskarter

Baserat på utgångsdata och undersökningar värderades värdefulla områden för djurarter och/eller artgrupper. Värderingsmetoden och bedömningsmetoden för effekterna (Imperia-projektet 2015) presenteras i kapitel 16 vegetation, naturtyper och livsmiljöer.

18.2 Beskrivning av artens och områdets nuläge

18.2.1 Flygekorre

Flygekorren (*Pteromys volans*) är i Finland spridd från sydkusten till centrala Kuusamo i östra delen av landet och till Brahestad-regionen i västra delen av landet. Den saknas i norra delen av Suomenselkä och i större delen av skärgården. Den typiska livsmiljön för flygekorren är en mogen granskog med mycket grova träd, hålträd för bon och gömställen samt lövträd för föda. Arten förekommer också i stadsmiljöer. De viktigaste boplatserna är små hål, särskilt de som hackats av större hackspettar, och bon byggda av ekorrar. Flygekorren livnär sig huvudsakligen på löv från lövträd, särskilt asp, al och björk, under sommaren (Miljöministeriet 2017).

Vuxna flygekorror är trogna till sina platser och lever relativt kort tid. När honan dör blir hennes revir tomt, och lämpliga livsmiljöer kan vara tillfälligt obebodda innan de eventuellt återbefolkas. Återbefolkningens hastighet beror på miljöfaktorer som förbindelser, populationstäthet och avståndet till den närmaste individen som producerar ungar (Miljöministeriet 2017).

Flygekorren är en art som ingår i bilaga IV till EU:s habitatdirektiv, vilket kräver strikt skydd av arten. Förstörelse eller försämring av artens reproduktions- och viloplatser är förbjudet enligt naturvårdslagen § 78 (Naturvårdslagen 9/2023). I den senaste hotbedömningen från 2019 bedömdes flygekorren som en hotad art i Finland (Miljöministeriet och Finlands miljöcentral 2019).

I data från Finlands artdatacenter finns inga observationer av flygekorren från projektområdet eller längs jordkabelrutten SVE2. Däremot finns äldre observationer av arten från åren 2004 och 2006 längs jordkabelrutten SVE1a-b (Finlands artdatacenter 2023 och 2024).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Baserat på utgångsdata och undersökningen (KV Ympäristökonsultointi Tmi 2023 & Rejlers 2024, bilagor 10 och 23) är det känt att flygekorren sannolikt inte förekommer inom projektets påverkansområde och att arten därför inte påverkas av projektet.

18.2.2 Åkergroda

Åkergrodans (*Rana arvalis*) utbredning är huvudsakligen koncentrerad till centrala Finland, men arten har observerats så långt norrut som i Ivalo. Åkergrodor föredrar kärr, stränder och olika småvatten som dammar och diken. Dessutom rör de sig på markytor nära vattendrag, såsom våtmarker, strandängar, ängar och skogar. Åkergrodshonor lämnar lekplatserna snart efter äggläggningen, medan hanarna utför parningssång i upp till 2–3 veckor.

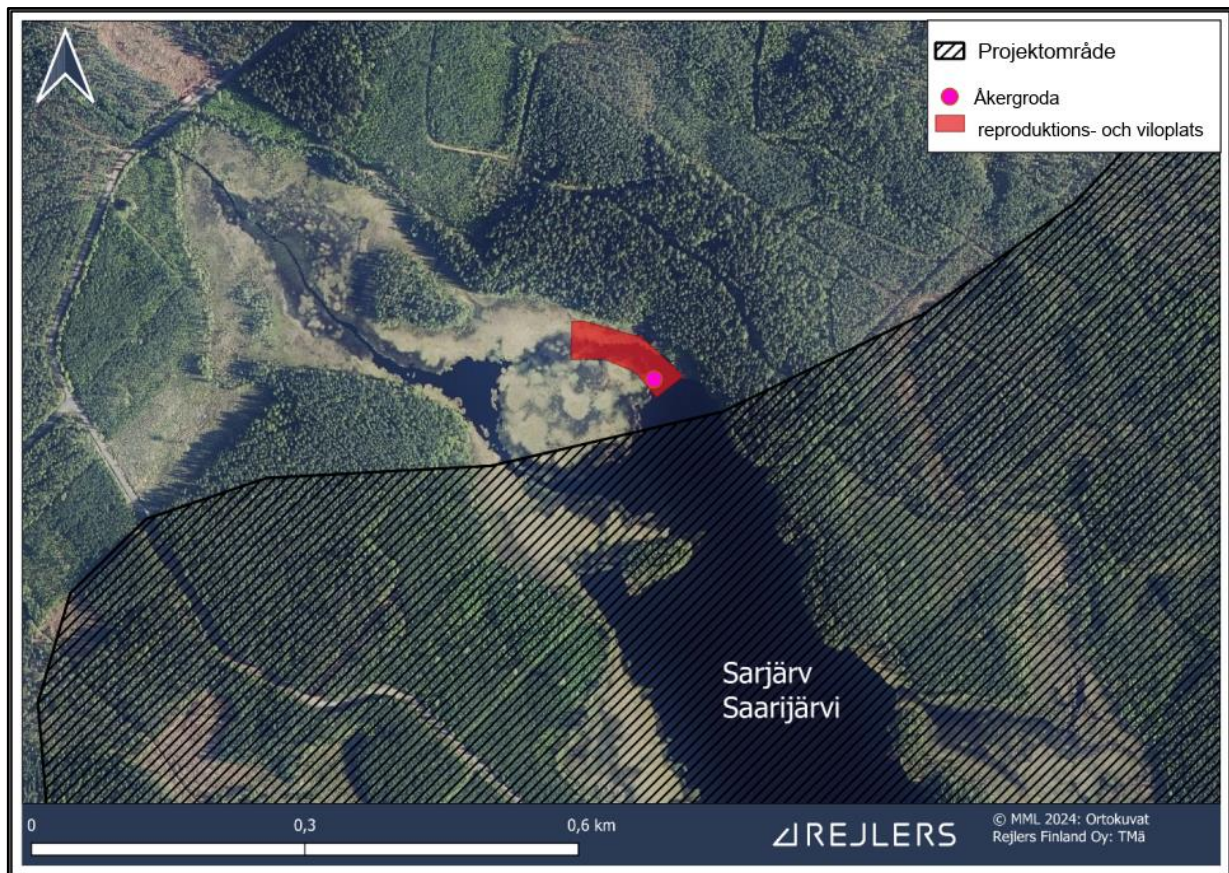
Utseendemässigt liknar åkergrodan mycket vanliga grodan (*Rana temporaria*), men deras parningssånger skiljer arterna åt (Miljöministeriet 2017).

Åkergrodan är en art som ingår i bilaga IV till EU:s habitatdirektiv. Direktivet kräver strikt skydd av arten. Förstörelse eller försämring av artens reproduktions- och viloplatser är förbjudet enligt naturvårdslagen § 78 (Naturvårdslagen 9/2023). I den senaste hotbedömningen från 2019 bedömdes åkergrodan som en livskraftig art i Finland (Miljöministeriet och Finlands miljöcentral 2019).

Baserat på utgångsdata och undersökningar (Ahlman Group Oy 2023 och Rejlers Finland Oy 2024, bilagor 24 och 25) är det känt att åkergrodan sannolikt förekommer endast i norra delen av Sarjärv vid projektområdets gräns (Figur 105 och i Svartsjön längs elöverföringsrutten SVE2 (Figur 106). Baserat på observationerna värderades båda sjöarna som klass 1-områden (skyddade enligt lag) – åkergrodans reproduktions- och viloplatser.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 105. Värdefullt område för åkergrodan (reproduktions- och viloplats) vid norra stranden av Sarjärvi utanför projektområdets gräns.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 106. Värdefullt område för åkergrödan (reproduktions- och viloplats) vid stranden av Svartsjön längs elöverföringsrutten SVE2.

18.2.3 Fladdermöss

För närvarande är 13 fladdermusarter kända i Finland. Fem av dessa arter är vanliga; nordisk fladdermus, vattenfladdermus, mustaschfladdermus, taigafladdermus och långörad fladdermus. Förekomsten av fladdermöss i Finland är huvudsakligen koncentrerad till södra delen av landet. Alla icke-migrerande arter använder uteslutande eller nästan uteslutande skogar som reproduktions- och födo-områden samt daggömmor. Vattendrag, där många insekter flyger, lockar också vissa arter att äta (Finlands artdatacenter 2023, SLTY 2023).

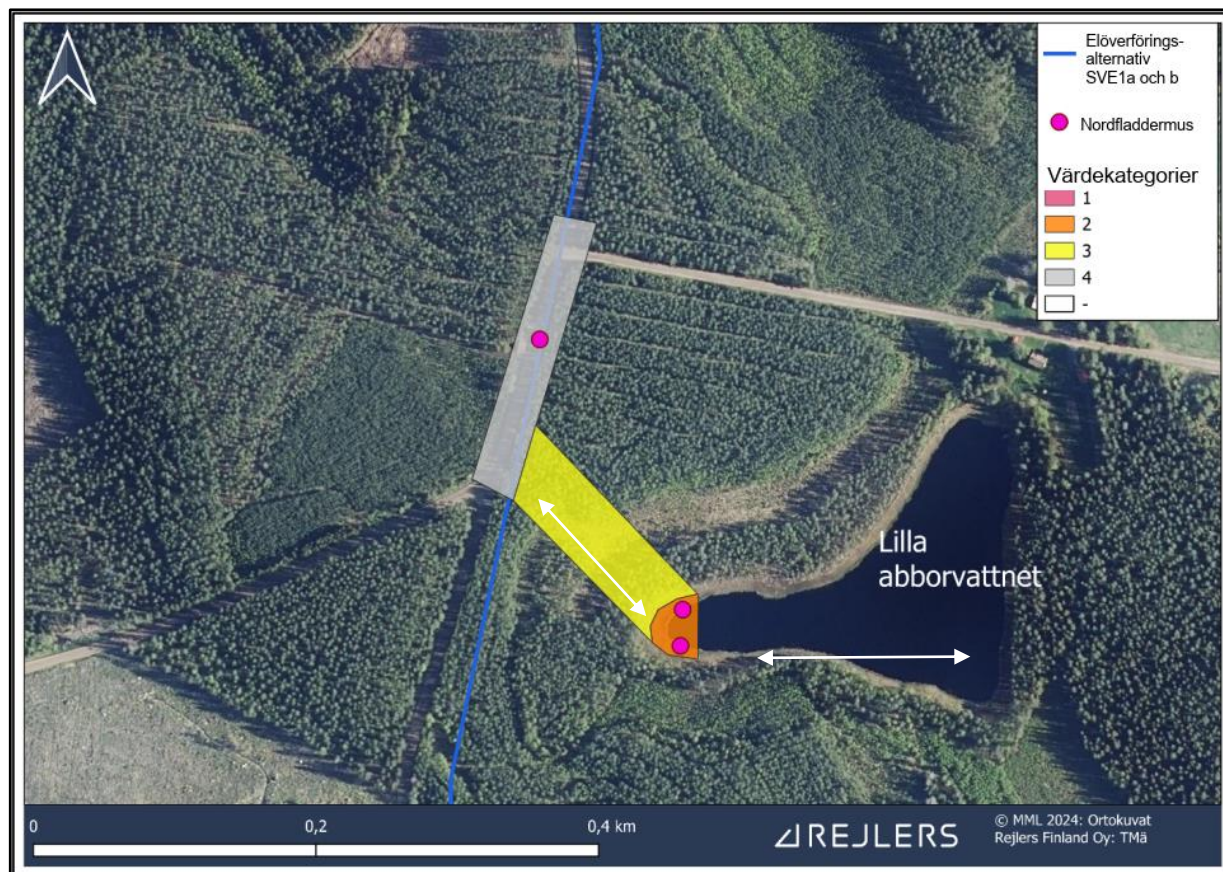
I Finland ingår alla fladdermusarter i bilaga IV till EU:s habitatdirektiv. Direktivet kräver strikt skydd av fladdermusarter. Förstörelse eller försämring av artens reproduktions- och viloplats är förbjudet enligt naturvårdslagen § 78 (Naturvårdslagen 9/2023).

Baserat på utgångsdata och undersökningar är det känt att fladdermöss sannolikt förekommer endast i sydvästra delen av projektområdet (Ahlman Group Oy 2023, bilaga 26) och längs elöverföringsrutterna SVE1a-b nära Lilla Abborrvattnet (Figur 107) samt längs elöverföringsrutten SVE2 nära Svartsjön (Figur 108) och öster om Emassjön (Rejlers Finland Oy 2024, bilaga 27). Värdefulla områden för fladdermöss avgränsades till närheten av Lilla Abborrvattnet och vid kåtan vid stranden av Svartsjön. Övriga observationer av fladdermöss var individer som flög förbi, för vilka inga värdefulla områden avgränsades.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

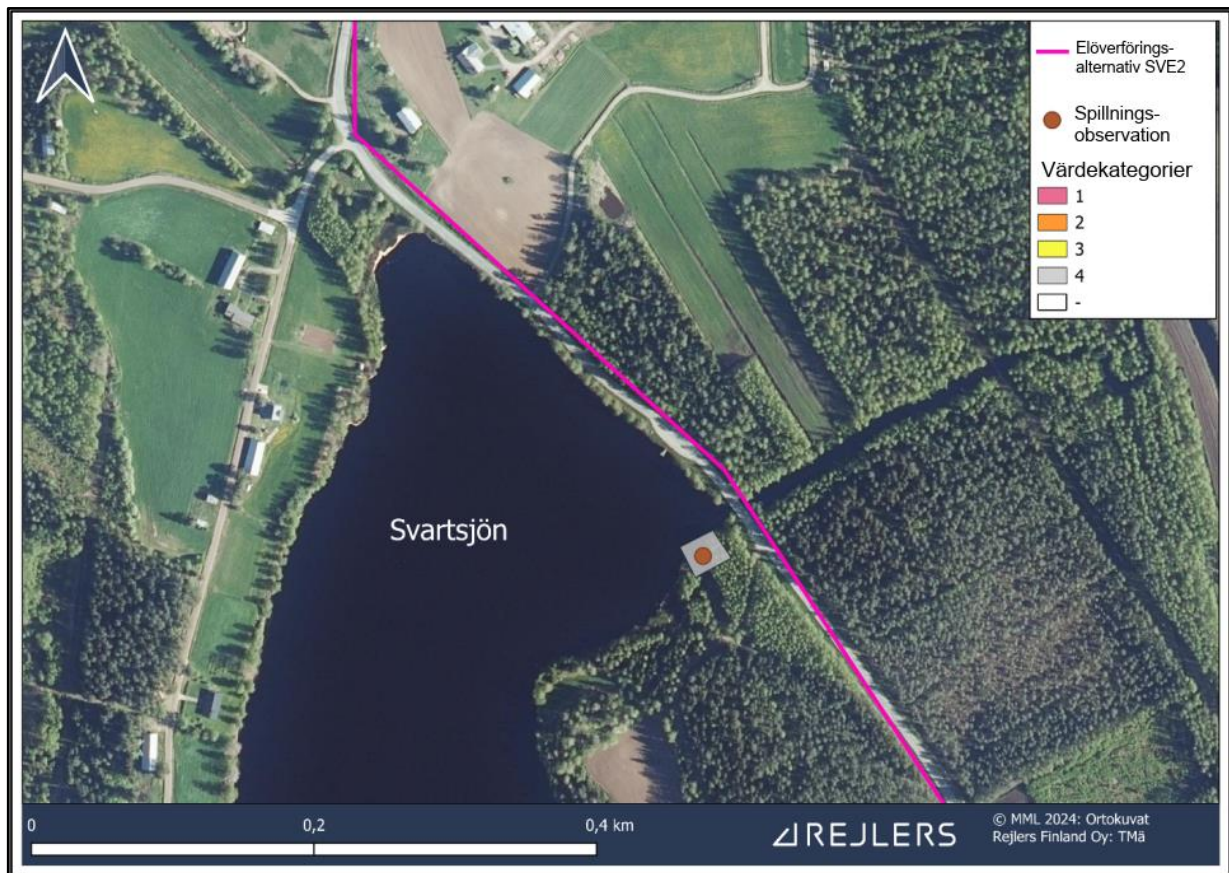
Dessa områden värderades till klass 2 (särskilt viktiga), klass 3 (tryggande av mångfald) och klass 4 (stödjande av mångfald). Inga klass 1-områden (skyddade enligt lag) identifierades inom vindkraftsparkens eller elöverföringsrutternas påverkansområde.



Figur 107. Värdefullt område för nordfladdermus vid sandvägen och västra kanten av Lilla Abborrvattnet. Även övergångsrutten mellan dessa områden värderades som ett värdefullt område. Den västra pilen visar den observerade rörelsen av fladdermusen och den östra pilen den sannolika rörelsen till området med äldre skog vid östra kanten av dammen.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 108. Kåtan anses vara ett klass 4-område (stödande av mångfald) eftersom det är känt att fladdermusen ibland har haft sin daggömma där.

18.2.4 Utter

Utterns (*Lutra lutra*) levnadsområde är stort, ofta tiotals kilometer av olika vattenvägar. Levnadsområdet kan omfatta alla typer av rinnande vatten, från stora floder till små diken, samt stillastående vatten som dammar, sjöar eller havskust. Arten rör sig ibland långa sträckor på land när den byter vattenområde (Miljöministeriet 2017).

Snabbt rinnande vatten kan förbli öppet även under frost. På vintern är uttern beroende av sådana öppna platser. Antalet öppna forssträckor påverkar områdets lämplighet som reproduktions- och viloplats för arten. Områdets betydelse för uttern undersöks med den allmänt använda snöspårningsmetoden (Miljöministeriet 2017).

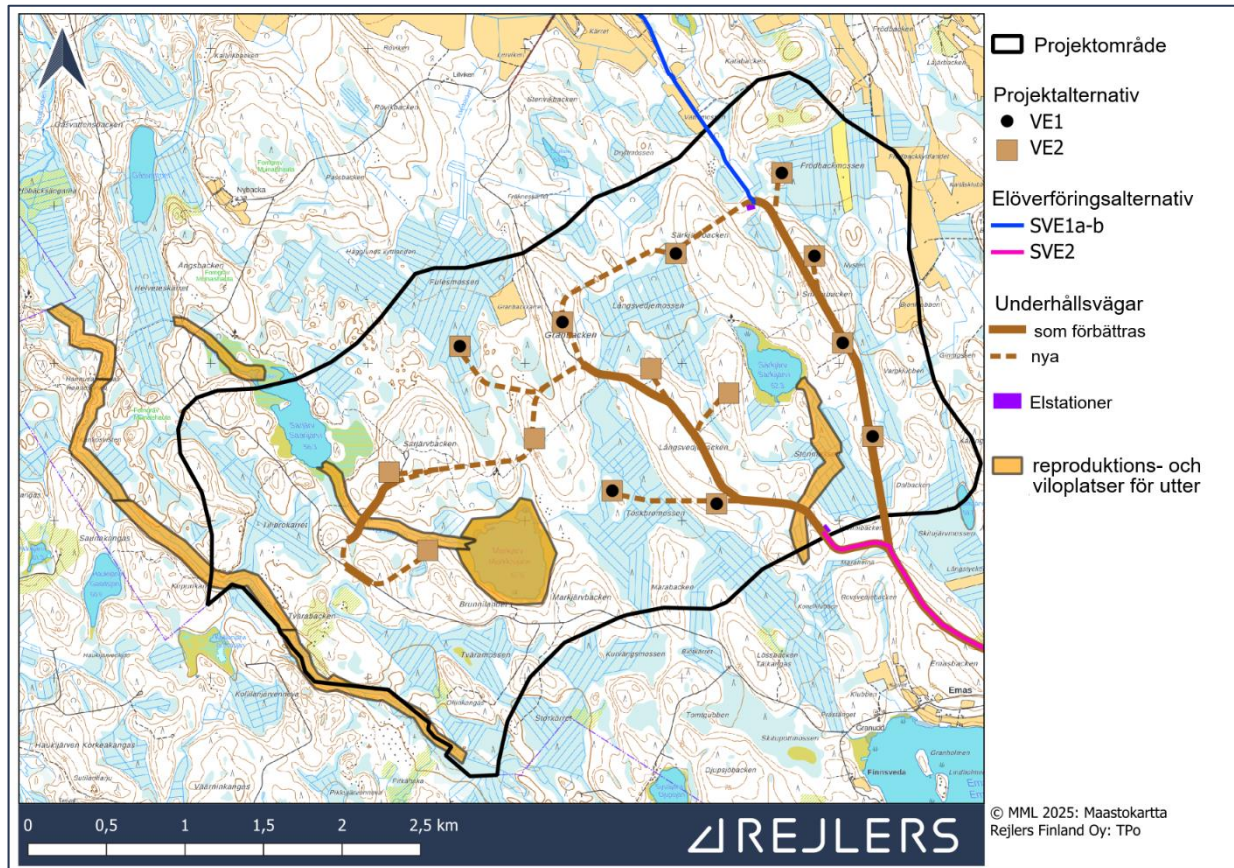
Uttern är en art som ingår i bilaga IV till EU:s habitatdirektiv. Direktivet kräver strikt skydd av arten. Förstörelse eller försämring av artens reproduktions- och viloplats är förbjudet enligt naturvårdslagen § 78 (Naturvårdslagen 9/2023). I den senaste hotbedömningen från 2019 bedömdes uttern som en livskraftig art i Finland (Miljöministeriet och Finlands miljöcentral 2019).

Enligt Faunaticas undersökningsrapport finns det 23 observationer av uttern från projektområdet och dess omgivning eller längs jordkabelrutterna (Finlands artdatacenter 2023 & 2024, bilaga 28). Ett bebott utterbo hittades också vid stranden av Markjärvi. Dessutom gjordes en enskild observation av uttern i södra delen av projektområdet nära Ollinkangas

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

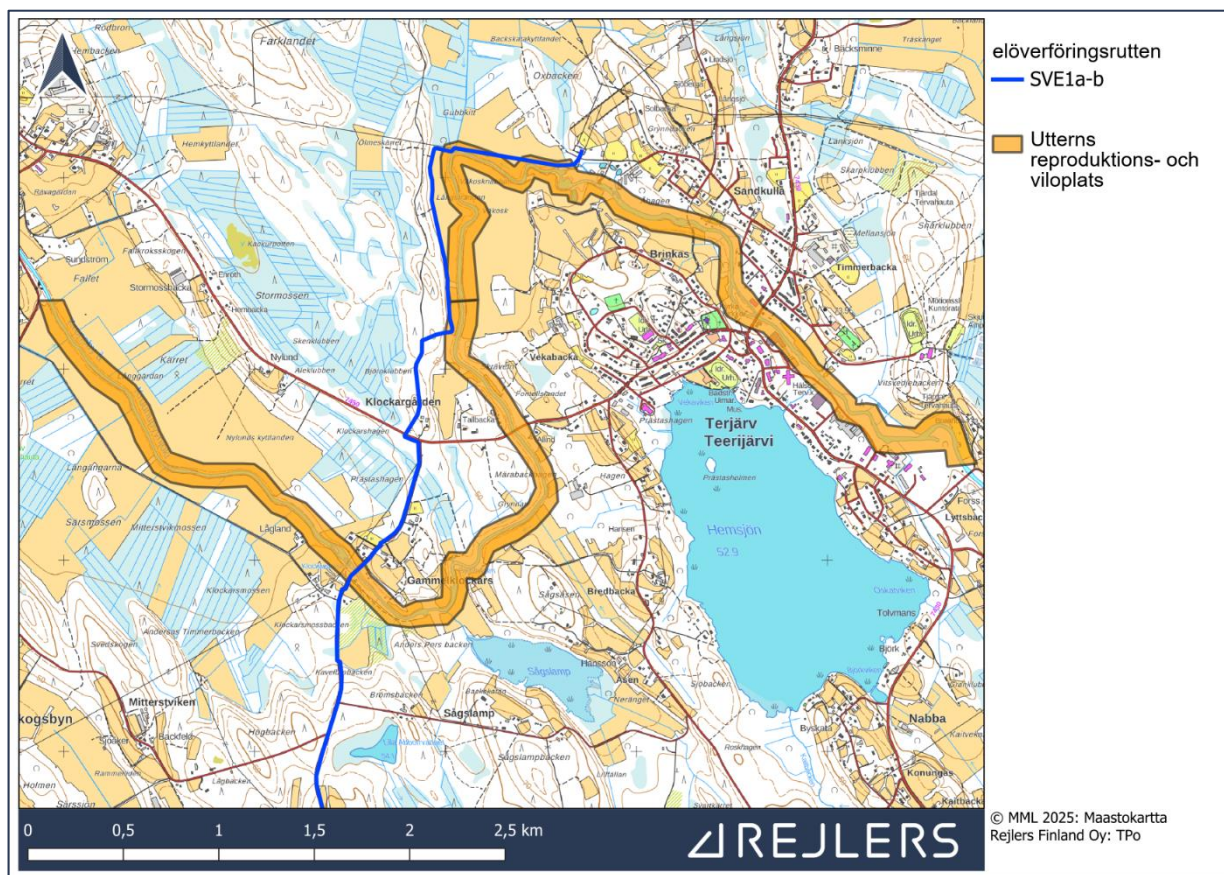
under häckfågelundersökningen 2023. Baserat på observationerna identifierades tre reproduktions- och viloplatser för uttern inom projektområdet, en utanför projektområdet och en längs varje elöverföringsrutt (Figur 109, Figur 110, Figur 111).



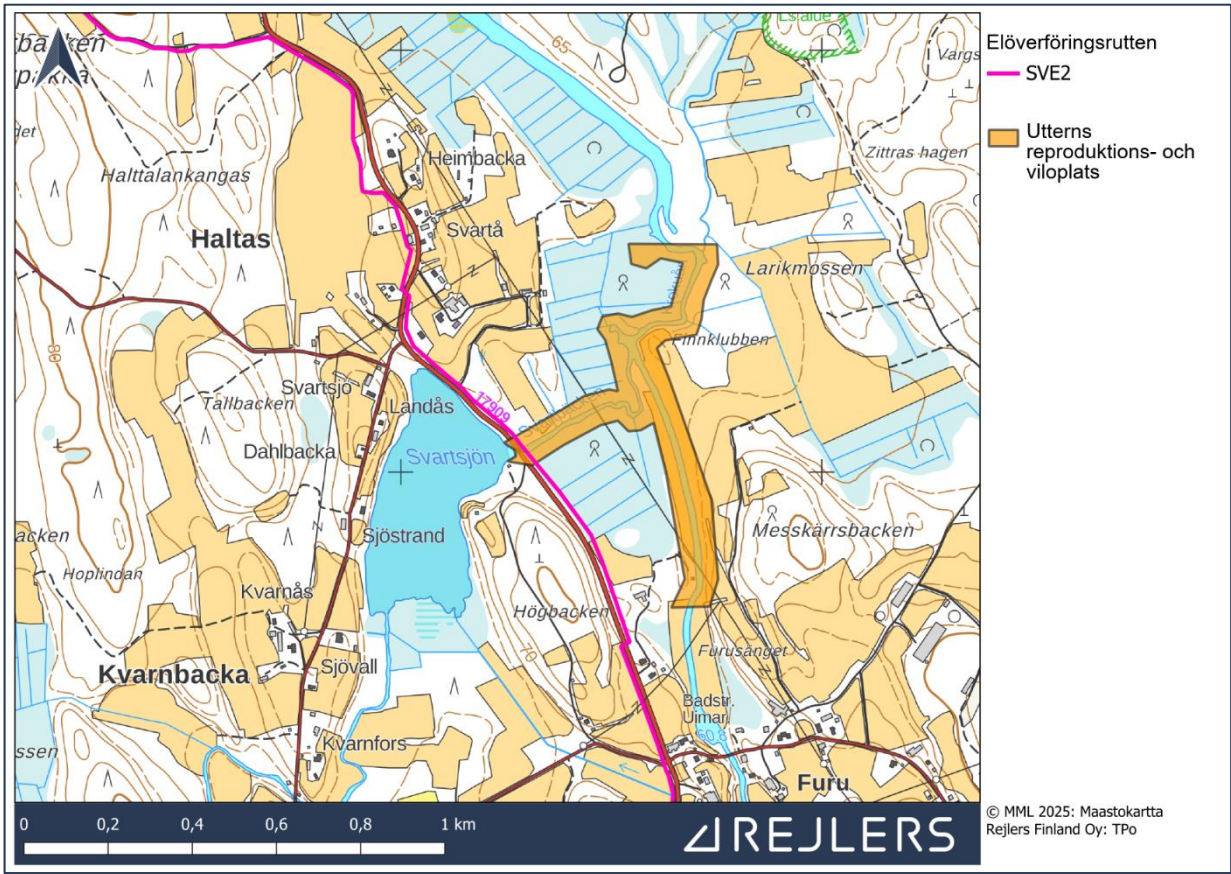
Figur 109. Identifierade reproduktions- och viloplatser för uttern inom projektområdet och dess omgivning.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 110. Utterns reproduktions- och viloplats vid Kronobyån längs elöverföringsrutten SVE1a-b.



Figur 111. Utterns reproduktions- och viloplats vid Svartbäcken längs elöverföringsrutten SVE2.

18.2.5 Stora rovdjur

Finlands stora rovdjur är varg (*Canis lupus*), björn (*Ursus arctos*), lodjur (*Lynx lynx*) och järv (*Gulo gulo*). Nedan presenteras hotstatus och skyddsstatus för Finlands stora rovdjur (Tabell 50).

Tabell 50. Hotstatus (Miljöministeriat och SYKE 2019) och skyddsstatus (Europeiska rådets direktiv 92/43/EEG) för stora rovdjur.

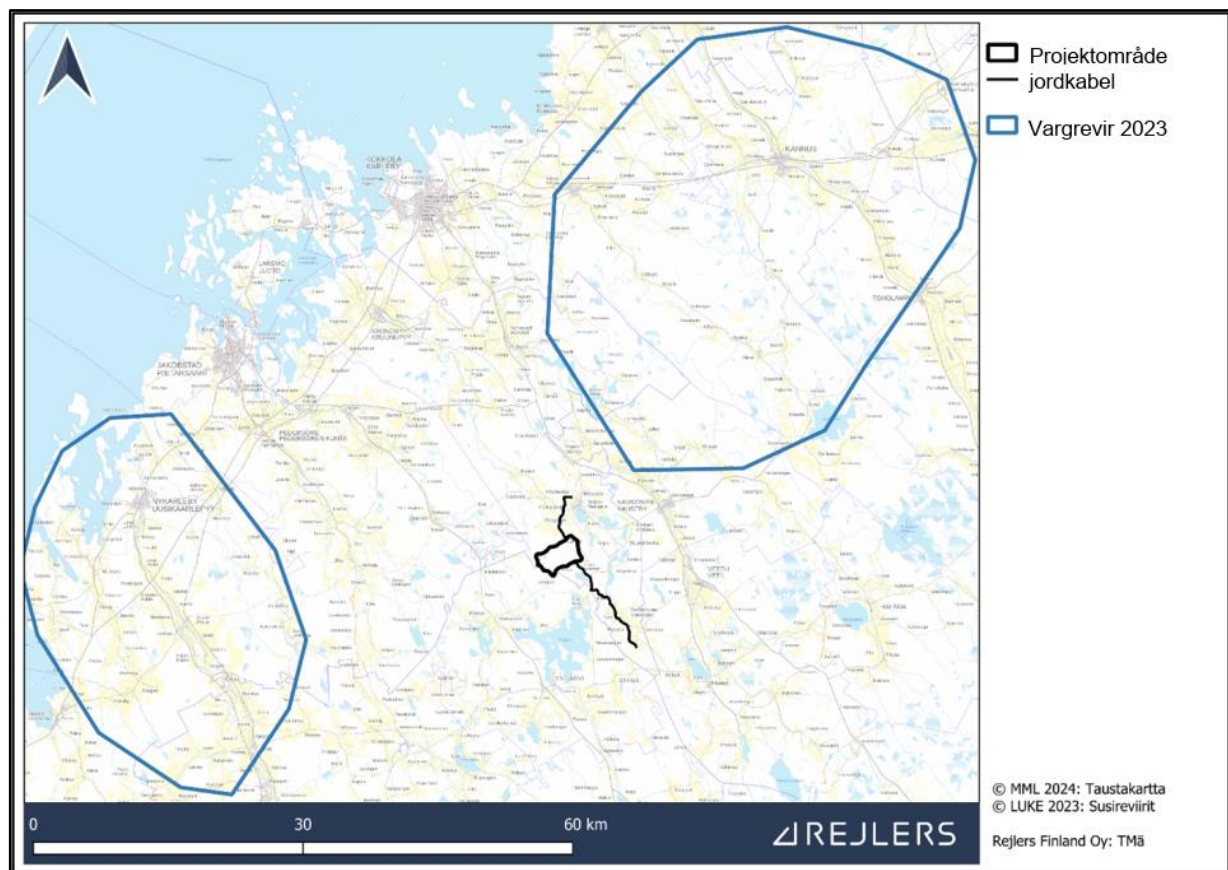
Stora rovdjur	Hotstatus 2019	IV-bilaga	II-bilaga
Varg	Starkt hotad (EN)	X	X
Lodjur	Livskraftig (LC)	X	X
Björn	Nära hotad (NT)	X	X
Järv	Starkt hotad (EN)		X

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Orsakerna till hotstatusen för stora rovdjur är främst jakt och den därav följande lilla populationen (Miljöministeriet och Finlands miljöcentral 2019).

Norr om projektet, cirka 7,5 km från den planerade jordkabelrutten SVE1a-b, finns Toholampi vargrevir och sydväst om projektområdet, 27 km från projektområdet, finns Jeppo vargrevir (Figur 112). Projektet ligger inte direkt mellan dessa två revir. Det är troligt att dessa revir har familjegrupper med fem eller sex individer (Naturresursinstitutet 2023a och 2023b).



Figur 112. Närmaste vargrevir till projektet och de planerade jordkabelrutterna.

Inom en ruta på 20 x 20 km runt projektet och elöverföringsrutten finns totalt 5 vargobservationer, 4 björnobservationer, 8 lodjursobservationer och 2 järvobservationer i data från 2022 om stora rovdjursobservationer (Naturresursinstitutet 2022a). Antalet observationer är inte särskilt stort, men visar att alla Finlands stora rovdjur rör sig i projektets omgivning.

Förekomsten av stora rovdjur inom projektområdet och längs elöverföringsrutten undersöktes i Faunaticas undersökning från 2024. I den offentliga versionen av undersökningsrapporten, bilaga 28, beskrivs förekomsten av stora rovdjur i området på en allmän nivå. I den version av undersökningen som är avsedd för myndighetsbruk, bilaga 29, beskrivs förekomsten av stora rovdjur i området mer detaljerat.

18.2.6 Skogsren

Skogsrenen (*Rangifer tarandus fennicus*) ingår i bilaga II till EU:s habitatdirektiv och är ibland en grund för skyddet av Natura 2000-områden i Finland. Arten är nära hotad (NT) enligt

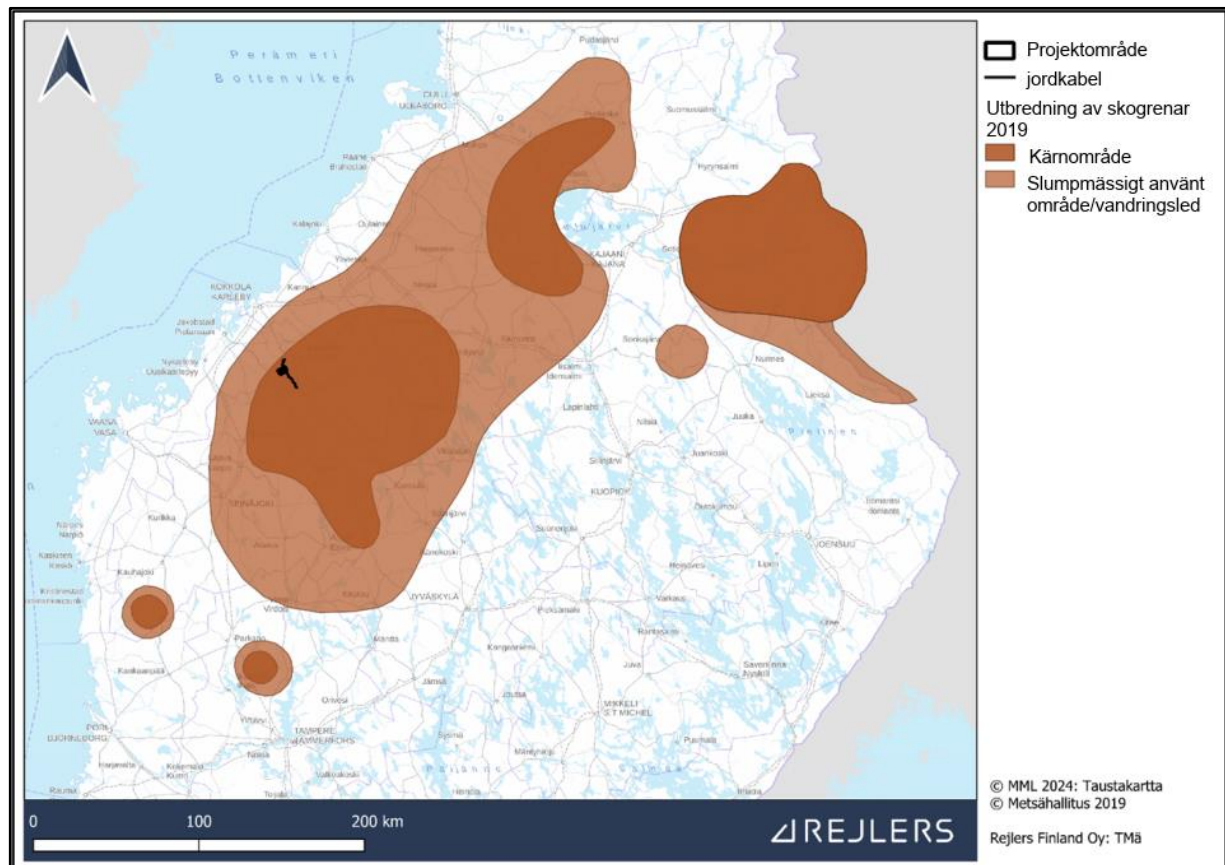
Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

hotstatus. Finland är det enda landet inom Europeiska unionen där skogsrenen förekommer. Orsakerna till artens hotstatus är främst förändringar i livsmiljön. Viktiga områden för skogsrenen är kalvningsområden, vinterlivsmiljöer och vandringsvägar (Metsähallitus 2024 och Finlands artdatacenter 2024).

Direkta effekter av vindkraftsbyggande på skogsrenen kan uppstå under byggnadsarbetet genom försämring av livsmiljöer. Buller och ökad mänsklig aktivitet i området kan förutom byggnadsarbetet försämma skogsrenens livsmiljöer i projektets omgivning (Naturresursinstitutet 2022b).

Projektet ligger inom kärnområdet för Suomenselkäs delbestånd av skogsren (Forststyrelsen 2021), men inte i utbredningsområdet för den tidiga fortplantningstiden enligt Naturresursinstitutets GPS-halsbandsobservationer av skogsrenar (Naturresursinstitutet 2022b, Figur 113). Projektområdet och dess omgivning kan snarare vara betydelsefullt som vinterområde för arten (Naturresursinstitutet 2022b).



Figur 113. Grov utbredningskarta för skogsrenen (Metsähallitus 2019) och projektets placering.

För MKB-beskrivningen gjordes en separat skogsrenundersökning som skrivbordsstudie (bilaga 28). Undersökningen utfördes av Faunatica Oy. Observationer av skogsrenens spår och direkta observationer försöktes också göras i samband med andra undersökningar.

I skogsrenundersökningen användes geografiska data som Naturresursinstitutet har samlat in från GPS-spårning av skogsrenshonor sedan 2006. Med hjälp av dessa data undersöktes de

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

viktigaste områdena som arten använder i projektområdets omgivning. Data är en sammanställning av en stor mängd rådata som beskriver artens användning av utrymme i Suomenselkä-området.

Datan innehåller GPS-information om de märkta skogsrenarnas vinter-, sommar- och vandringstidens relativa tätheter i 5 x 5 km rutor över hela Suomenselkä-populationens område. Förutom Suomenselkä-populationens data gjordes en dataförfrågan om den hemliga och mer detaljerade 1 x 1 km datan från Finlands artdatacenter.

Enligt Faunatica Oy:s undersökning är området inte betydelsefullt som reproduktions- eller vinterområde för skogsrenen. En observation av skogsrenens spillning gjordes inom projektområdet, och om området skulle användas mer av arten skulle det finnas betydligt fler observationer.

18.2.7 Viltäggsdjur

Projektområdet har en regionalt vanlig äggsdjursfauna. Vanliga arter i området inkluderar bland annat räv, hermelin och ekorre samt andra mindre äggsdjur.

Baserat på utbredningen kan även populära viltäggsdjursarter som älg, rådjur, fälthare och skogshare förekomma i projektets omgivning. Älgpopulationen i projektets omgivning är cirka 3,09 individer per 1000 ha (Naturresursinstitutet 2022c).

Betes-, mat- och reproduktionsområden samt vandringsvägar som används av viltäggsdjur bör beaktas i stora projekt, eftersom de är en del av naturvärden som stödjer biologisk mångfald (Finlands miljöcentral och Miljöministeriet 2024). Att säkerställa vandringsvägar för viltäggsdjur säkerställer också vandringsvägar för många andra arter.

Områden som används av viltäggsdjur, liksom de som används av stora rovdjur och skogsrenen, kan försämrats av strukturella förändringar i livsmiljön under projektet samt av buller och störningar från mänsklig aktivitet.

18.3 Identifiering av konsekvenser

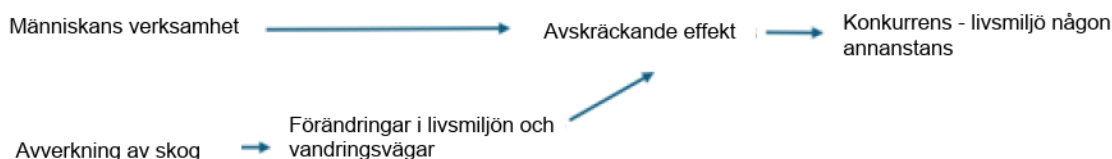
Baserat på utgångsdata och undersökningar kan projektet antas påverka åkergrödan eventuellt på två platser och fladdermöss eventuellt på två platser. Effekterna kan då vara direkta.

De huvudsakliga konsekvenserna av vindkraftsprojektet och elöverföringen beror på avverkning av träd. Avverkning av träd påverkar vegetation, naturtyper och livsmiljöer som många djurarter är beroende av. Projektet påverkar djurens livsmiljöer särskilt i områden där träd avverkas och där byggnadsarbeten utförs, men också utanför dessa områden (kumulativ minskning av livsmiljöer samt fragmentering och försämring eller avbrott av vandringsvägar). Mer allmänt beskrivs effekterna på livsmiljöer mer detaljerat i kapitel 16 vegetation, naturtyper och livsmiljöer.

En annan faktor som påverkar djurarter är mänsklig aktivitet inom vindkraftsområdet och längs elöverföringsruterna under byggnadstiden. Detta kan orsaka buller och djurarter kan undvika områden där de känner av mänsklig aktivitet (undvikande/avskräckande effekt) (Figur 114).

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy



Figur 114. Illustrativ bild av effekterna av mänsklig aktivitet och avverkning av träd.

18.4 Konsekvensbedömning

Alternativen för byggandet av vindkraftverk i projektet är lika genomförbara. Mindre effekter kan generellt påverka områdets djurfauna med båda alternativen. Alternativet SVE1 med mindre markanvändning anses vara något bättre för däggdjur och åkergröda inom projektområdet. När det gäller elöverföringsrutterna har båda alternativen endast mindre effekter på områdets däggdjursfauna och åkergrödor.

Flygekorren observerades inte inom projektområdet eller längs elöverföringsrutterna, så projektet bedöms inte ha någon påverkan på artens förekomst.

För åkergrödan avgränsades två områden nära projektområdet och elöverföringsrutterna baserat på observationer. Båda värderades som klass 1-områden (skyddade enligt lag), dvs. åkergrödans reproduktions- och viloplatser. Projektets effekter på de avgränsade förekomstområdena bedöms vara mindre, eftersom det ena avgränsade området ligger utanför projektområdet men i omedelbar närhet och det andra bredvid elöverföringsrutten.

För fladdermöss bedöms projektets effekter främst påverka två platser längs elöverföringsrutten. Värdefulla områden för fladdermöss avgränsades till närheten av Lilla Abborrvattnet och vid kåtan vid stranden av Svartsjön. Vid Lilla Abborrvattnet korsar kraftledningsrutten delvis fladdermössens matväg. Eftersom det är en öppen flygväg vid matområdet bedöms effekterna på fladdermössens flygväg vara mindre, och det är möjligt att avverkning av träd vid jordkabelrutten till och med förbättrar fladdermössens flygväg till sjön och matområdena.

För uttern avgränsades flera vattenområden både inom projektområdet och längs elöverföringsrutterna. Projektets effekter på utterns förekomst bedöms vara måttliga inom projektområdet och mindre längs elöverföringsrutterna. Det finns dock inga observationer av ungar eller häckning inom själva projektområdet, så dess vattenområden är troligen viloplatser.

Eftersom observationer av stora rovdjur i området anses vara känslig icke-offentlig data, presenteras deras förekomst mer detaljerat i den rapport som är avsedd för myndighetsbruk (bilaga 29). Generellt bedöms projektets effekter på förekomsten av stora rovdjur inom projektområdet och längs elöverföringsrutterna vara mindre.

Skogsren förekommer knappt inom projektområdet, och projektets effekter på skogsrenens förekomst under både reproduktions- och vintertid bedöms vara mindre.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Tabell 51. Bedömning av effekterna på djurfaunan (exkl. fåglar) för projekialternativen (förändringar i livsmiljöer och vandringsvägar, buller och annan avskräckande effekt). Med (*) anges effekternas betydelse, som sannolikt blir mindre än bedömt vid genomförande. Arter/artgrupper som inte förväntas förekomma inom vindkraftsprojektets eller elöverföringsrutternas påverkansområde baserat på utgångsdata och undersökningar har utelämnats från tabellen.

Konsekvens	VE1			VE2		
	Känslighet	Föränringens storlek	Förändringens betydelse	Känslighet	Föränringens storlek	Förändringens betydelse
Åkergroda (1 objekt)	Mindre	Mindre	Mindre	Mindre	Måttlig	Måttlig
Fladdermöss	Måttlig	Ingen förändring	Ingen betydelse	Måttlig	Ingen förändring	Ingen betydelse
Utter	Stor	Mindre	Mindre	Stor	Måttlig*	Måttlig*
Stora rovdjur	Stor	Ingen förändring	Ingen betydelse	Stor	Mindre	Mindre
Skogsren	Stor	Ingen förändring	Ingen betydelse	Stor	Ingen förändring	Ingen betydelse
Vilda däggdjursarter	Stor	Mindre	Mindre	Stor	Mindre	Mindre

Tabell 52. Bedömning av effekterna på djurfaunan (exkl. fåglar) för elöverföringsalternativen SVE1a och -b (förändringar i livsmiljöer och vandringsvägar, buller och annan avskräckande effekt). Med (*) anges effekternas betydelse, som sannolikt blir mindre än bedömt vid genomförande. Arter/artgrupper som inte förväntas förekomma inom vindkraftsprojektets eller elöverföringsrutternas påverkansområde baserat på utgångsdata och undersökningar har utelämnats från tabellen.

Konsekvens	SVE1a			SVE1b		
	Känslighet	Föränringens storlek	Förändringens betydelse	Känslighet	Föränringens storlek	Förändringens betydelse
Åkergroda (1 objekt)	Mindre	Mindre	Mindre	Mindre	Mindre	Mindre

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Fladdermöss	Mycket stor	Ingen förändring	Ingen betydelse	Mycket stor	Ingen förändring	Ingen betydelse
Utter	Mindre	Mindre	Måttlig*	Mindre	Mindre	Måttlig*
Stora rovdjur	Stor	Mindre	Mindre	Stor	Mindre	Mindre
Skogsren	Stor	Ingen förändring	Ingen betydelse	Stor	Ingen förändring	Ingen betydelse
Vilda däggdjursarter	Mycket stor	Ingen förändring	Ingen betydelse	Mycket stor	Mindre	Mindre

Tabell 53. Bedömning av effekterna på djurfaunan (exkl. fåglar) för elöverföringsalternativet SVE2 (förändringar i livsmiljöer och vandringsvägar, buller och annan avskräckande effekt). Med (*) anges effekternas betydelse, som sannolikt blir mindre än bedömt vid genomförande. Arter/artgrupper som inte förväntas förekomma inom vindkraftsprojektets eller elöverföringsrutternas påverkansområde baserat på utgångsdata och undersökningar har utelämnats från tabellen.

Konsekvens	SVE2		
	Känslighet	Förändringens storlek	Förändringens betydelse
Åkergröda (1 objekt)	Mindre	Mindre	Mindre
Fladdermöss	Mycket stor	Mindre	Måttlig*
Utter	Mindre	Måttlig	Måttlig
Stora rovdjur	Stor	Mindre	Mindre
Skogsren	Stor	Ingen förändring	Ingen betydelse
Vilda däggdjursarter	Mycket stor	Mindre	Mindre

18.4.1 Bygghasen

Det bedöms att ingen av de två vindkraftsalternativen kommer att orsaka så mycket buller eller störningar från mänsklig aktivitet under byggtiden att det påverkar åkergrödans

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

reproduktions- och viloplats i norra delen av Sarjärv. Reproduktions- och viloplatserna har värderats som skyddade enligt lag (1).

Effekterna via vattendrag bedöms inte vara så starka att de påverkar reproduktions- och viloplatsen. Objektet ligger i en vattenförekomst som tar emot sedimentbelastning under byggtiden, men det mesta av sedimentet förväntas binda sig i marken på sandjordar. Från skogbevuxna dikade myrar kan sediment transporteras vidare genom diken, men det förväntas binda sig i diken eller i södra delen av Sarjärv innan det når den norra delen av sjön.

Det bedöms inte heller att objektets mikroklimat påverkas, eftersom eventuell avverkning skulle ske på ett avstånd av minst cirka 750 meter söder och öster om platsen. Skuggorna rör sig huvudsakligen från väster till norr och öster. Objektet ligger för närvarande på en solig öppen strand.

Byggandet av jordkabelrutten SVE2 bedöms inte orsaka effekter från vattenvägar på åkergrödans reproduktions- och viloplats i Svartsjön. Rutten är planerad att placeras så att vägen som löper längs stranden ligger mellan reproduktions- och viloplatsen. Det bedöms inte heller att flodkorsningen vid bron påverkar Svartsjön, eftersom vattenflödet vid denna punkt rör sig bort från sjön mot nordost till en större vattenförekomst, Peckassjön, cirka 2 km bort. Det bedöms inte heller att platsens mikroklimat påverkas, eftersom eventuell avverkning skulle ske norr och nordost om platsen. Platsen ligger för närvarande på en solig öppen strand.

Buller från byggandet kan dock störa åkergrödans reproduktion på reproduktions- och viloplatsen om byggandet sker under artens reproduktionstid på våren. Det har beaktats att platsen redan ligger nära en väg där buller kan vara starkt ibland. Som en åtgärd för att minska den avskräckande effekten av buller och mänsklig aktivitet föreslås att byggnadsarbetet schemaläggs. Under byggfasen bedöms effekterna på åkergrödan vid denna plats (endast buller och annan störning från mänsklig aktivitet) vara måttliga utan lindrande åtgärder.

Vid stranden av Svartsjön finns också en kåta som värderades som en troligen mindre värdefull daggömma för fladdermöss. Platsen ansågs nödvändig att inkludera i bedömningen på grund av observationen av spillning. Det bedöms inte att de avskräckande effekterna under byggtiden äventyrar platsens betydelse för fladdermöss, eftersom en asfalterad väg och ett litet skogsområde ligger mellan kåtan och den planerade rutten. Den relativt korta byggtiden nära platsen har också beaktats i bedömningen. Byggandet av jordkabelrutten SVE2 bedöms inte påverka denna plats, men dess omgivning anses inte lämplig som lagringsområde under byggtiden. Platsen kan användas för rekreation som tidigare.

Det finns ingen väsentlig skillnad i bedömningen av effekterna mellan byggandet av elöverföringsrutten SVE1a och SVE1b. Denna rutt passerar ett område vid Lilla Abborrvattnet som värderades som värdefullt för nordisk fladdermus. Den planerade rutten löper längs vägen där fladdermusen har observerats tillbringa längre tid med att äta innan den flyttar sig till dammen. Platser som kan påverkas är fladdermusens matområde (klass 4, stödjande av mångfald) och övergångsrutten (klass 3, tryggnad av mångfald) till ett mer värdefullt matområde (klass 2, särskilt viktigt). Om byggandet sker utan åtgärder kan betydelsen av klass 4-platsen vid vägen förändras för nordisk fladdermus. Det bedöms inte att byggandet påverkar Lilla Abborrvattnet på grund av avståndet och det skogsområde som ligger mellan dammen och elöverföringsrutten.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Som en åtgärd för att minska den avskräckande effekten av buller och mänsklig aktivitet och den möjliga effekten av avverkning föreslås att byggnadsarbetet schemaläggs och att rutten flyttas till västra sidan av vägen.

18.4.2 Driftsfasen

Det bedöms att projektet inte kommer att betydande påverka djurarter (exkl. fåglar) under driftstiden i någon av alternativen. Livsmiljöerna runt de byggda områdena kommer gradvis att utvecklas som tidigare. Livsmiljöerna och vandringsvägarna i de byggda områdena kommer inte att utvecklas utan förbli trädlösa byggda områden.

Vindkraftverk orsakar typiskt buller och flimmer, vilket djur gradvis vänjer sig vid eller byter livsmiljö beroende på art. Det bedöms att ingen av de två vindkraftsalternativen kommer att orsaka så mycket buller eller flimmer att det påverkar åkergradans reproduktions- och viloplats i norra delen av Sarjärv.

18.4.3 Efter driftsfasen

Efter projektets driftstid kan avvecklingen av vindkraftverken orsaka tillfälliga effekter jämförbara med byggnadsarbetet, men det bedöms inte att det kommer att orsaka effekter relaterade till avverkning. Vegetationen i de byggda områdena börjar utvecklas och djuren återvänder naturligt till dessa områden.

18.5 Åtgärder för att lindra skadliga konsekvenser

Som en åtgärd för att minska konsekvenserna föreslås att byggnadsarbetet schemaläggs utanför våren, vilket eliminerar de avskräckande effekterna på åkergradan och däggdjursfaunan.

För uttern är det viktigt att byggnadsarbetet inte försämrar tillståndet i de vattenområden som uttern använder, till exempel genom att grumla vattnet genom att köra jordmaterial i vattenområdena.

För fladdermöss föreslås att byggnadsarbetet schemaläggs under dagsljus (särskilt på hösten) för att minska den avskräckande effekten av buller och mänsklig aktivitet och den möjliga effekten av avverkning. och att elöverföringsrutten SVE1a-b flyttas till västra sidan av vägen.

18.6 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Flygekorundersökningen planerades i programfasen att upprepas inom projektområdet för skogsfigurer som identifierades som lämpliga livsmiljöer för flygekorren under andra undersökningar. Detta ansågs dock senare inte nödvändigt för konsekvensbedömningen, eftersom det inte var sannolikt att flygekorren skulle förekomma inom projektets påverkansområde på grund av områdets egenskaper. Dessa skogsfigurer beaktas redan i

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

projektplaneringen baserat på de naturtyper som förekommer där, och projektet planeras så att vindkraftverken inte påverkar dessa naturtyper.

Utgångsdata och bedömningen av effekterna innebär alltid en viss grad av osäkerhet, bland annat på grund av gjorda antaganden. Osäkerheten är inte betydande till sin natur. Naturen och ekologiska samband är komplexa, och undersökningar upptäcker inte alltid en viss art som kan förekomma i området. Undersökningarna har försökt göras omfattande för att minimera osäkerheten i bedömningen.

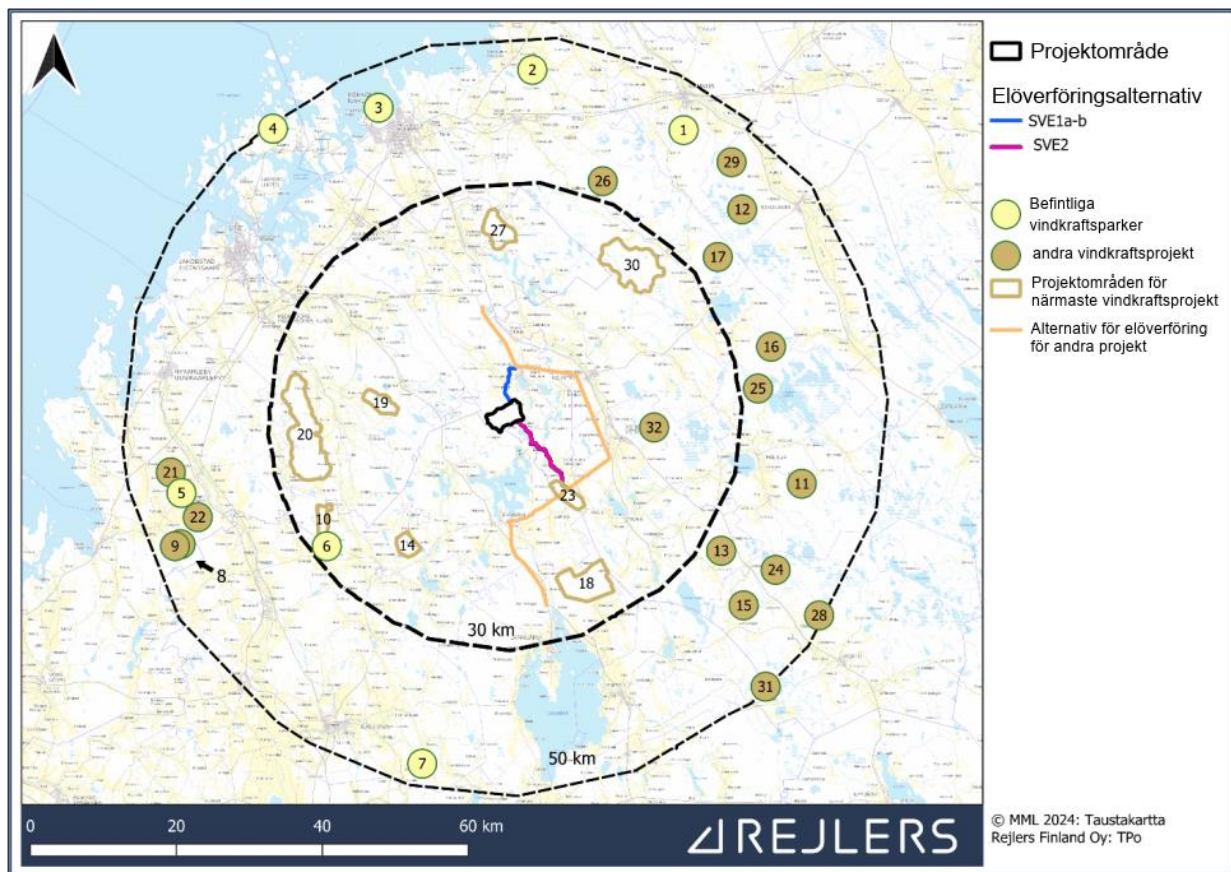
Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

19 Andra projekt i omgivningen och samverkan

19.1 Koppling till andra projekt

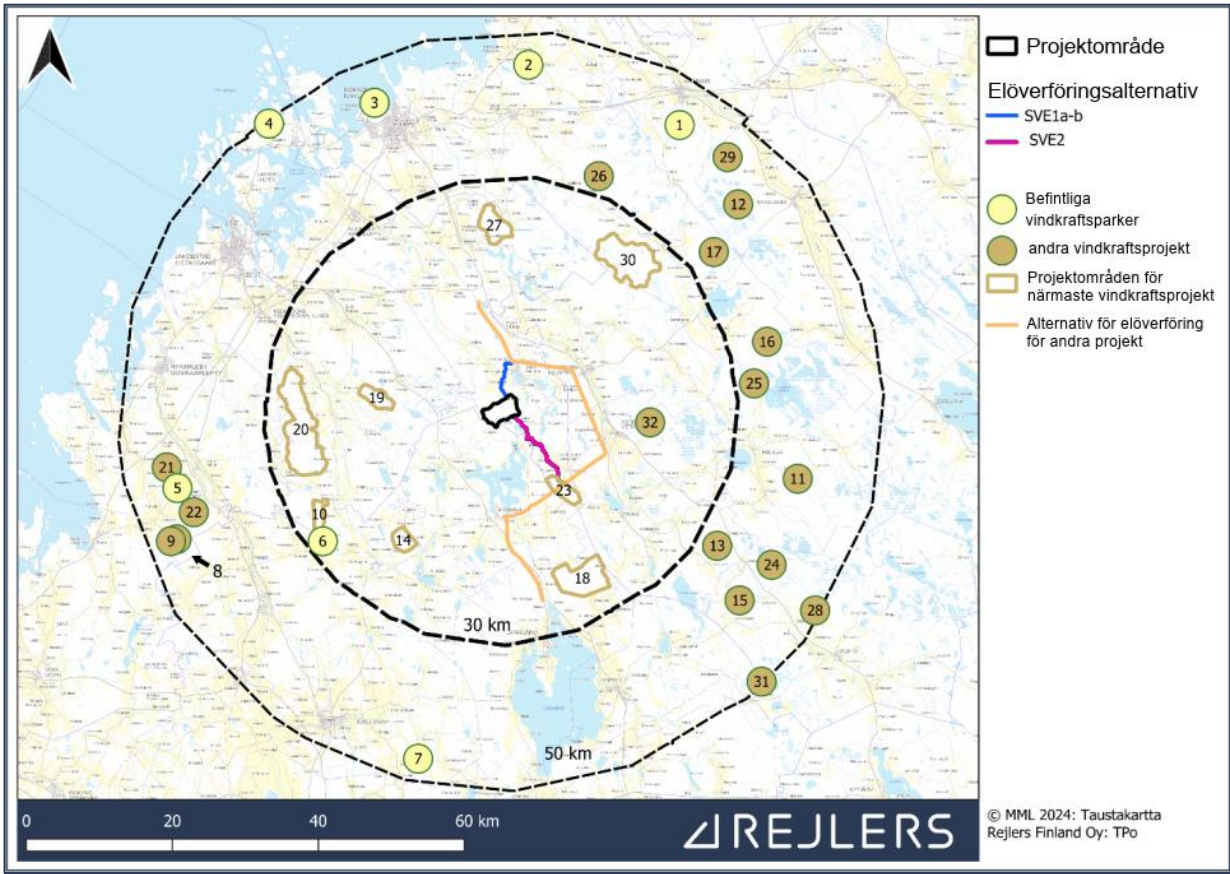
I omedelbar närhet av projektområdet finns inga andra vindkraftsparker eller vindkraftsprojekt. Det närmaste vindkraftsprojektet är Kvarnbackens vindkraftspark, som ligger cirka nio kilometer från projektområdet och vars MKB-förfarande är klart och planläggning pågår. Inom en radie av 50 kilometer från projektområdet finns sju befintliga vindkraftsparker, varav de flesta är mycket små med en eller två turbiner. Inom en radie av 50 kilometer från projektområdet finns 25 planerade vindkraftsprojekt. Vindkraftsparkerna och -projekten i projektområdets omgivning visas i bilden.



Figur 115. Tabell visar mer detaljerad information om vindkraftsparkerna och -projekten. Uppgifterna är hämtade från Suomen Uusiutuivat ry:s vindkraftskarta.

Vindkraftsprojekt inom en radie av 30 kilometer beaktas vid modelleringar och visualiseringar. Vindkraftsparker och -projekt längre bort beaktas i bedömningen av effekterna i den utsträckning som eventuella samverkande effekter bedöms kunna uppstå.

Förutom vindkraftsprojekt har inga andra projekt identifierats inom eller i närheten av projektområdet som skulle kunna orsaka samverkande effekter tillsammans med det planerade projektet.



Figur 115. Befintliga vindkraftsparker och planerade vindkraftsprojekt inom 50 kilometers avstånd från projektområdet. Information om de numrerade objekten presenteras i följande tabell.

Tabell 54. Befintliga vindkraftsparker och planerade vindkraftsprojekt inom 50 kilometers avstånd från projektområdet (Suomen Uusiutuivat 2024).

Nummer på kartan	Projektets namn	Antal kraftverk	Projektets status	Avstånd (km)
Befintliga vindkraftsparker i drift				
1	Kuuronkallio	14	I drift	43
2	Koskenkylä	1	I drift	45
3	Ykspihlaja	4	I drift	44
4	Fränsviken	1	I drift	49
5	Jeppo	2	I drift	43

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Nummer på kartan	Projektets namn	Antal kraftverk	Projektets status	Avstånd (km)
6	Isonnevanmäki	1	I drift	28
7	Vuorensyrjänkallio	2	I drift	47
Planerade vindkraftsprojekt				
8	Storbötet II	17	Under byggnation	45
9	Storbötet II	6–7	Tillstånd beviljat	45
10	Salo-Ylikoski	1–7	Tillstånd beviljat	26
11	Halso vindkraftspark (Honkakangas, Kannisto)	36	Tillstånd beviljat	39
12	Toholampi, Länsi	25	Tillstånd beviljat	40
13	Löytöneva	8	Planläggning klar	33
14	Suolineva	1–4	Tillstånd beviljat	20
15	Honkahuhta	8–19	MKB-förfarande pågår	40
16	Tuohimaan ja Riutanmaan tuulipuistot	70	MKB-förfarande pågår	36
17	Akkalankangas	25–34	Planläggning påbörjad	34
18	Iso saapasneva	1–7	Planförslag	24
19	Mastbacka	6	Planläggning klar	14
20	Purmo	1–43	Planförslag	25
21	Björkbacken	22–26	MKB-förfarande pågår	44
22	Dalalandet	11–15	MKB-förfarande pågår	41
23	Kvarnbacken	6	Planförslag	9
24	Ahvenlampi	9	MKB-förfarande klart	40

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Nummer på kartan	Projektets namn	Antal kraftverk	Projektets status	Avstånd (km)
25	Kairineva	19–22	MKB-förfarande pågår	33
26	Pihtineva	50–94	MKB-förfarande pågår	32
27	Jolkka	9	MKB-förfarande pågår	24
28	Kokkoneva	30–36	Planförslag	49
29	Pitkälehto	16–18	MKB-förfarande pågår	44
30	Rautajalka	1–40	Planläggning påbörjad	21
31	Hallapuro	16–24	Förplanering	50
32	Jauhoneva	4–11	Planläggning påbörjad	18

19.2 Bedömning av samverkan

19.2.1 Samhällsstruktur och markanvändning

Utgångspunkten för bedömningen av kumulativa effekter på markanvändningen är planerna för andra vindkraftsprojekt i närområdet. Kumulativa effekter på samhällsstrukturen tillsammans med andra projekt är inte betydande, eftersom det närmaste vindkraftsprojektet Kvarnbacken ligger cirka 10 kilometer från projektområdet.

I glesbefolkade områden konkurrerar energiproduktion inte med andra markanvändningsformer på samma sätt som i områden nära tätorter. Markjärvs vindkraftspark är inte ett område för utvidgning av samhällsstrukturen, varken nu eller i framtiden. Projekten stödjer Österbottens nationellt betydelsefulla roll som placeringsområde för vindkraftproduktion.

Vindkraftsbyggande förändrar markanvändningen i områdena kring vindkraftverken. Även om områdets huvudsakliga markanvändningsform, skogsbruk, kan huvudsakligen fortsätta, förändras en betydande del av det nuvarande jord- och skogsbruksområdet ett byggt område. Konsekvenserna påverkar delvis också den rekreationsanvändning som är typisk för

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

skogsbruksområden. Trots genomförandet av vindkraftsprojekten finns det fortfarande områden som är lämpliga för skogsbruk och rekreation.

Vindkraftsprojekt begränsar bostads- och fritidsbyggande i vindkraftsområden och deras omedelbara närhet. Nya bostads- och fritidshus kan inte byggas i områden där riktvärdena för buller överskrids. Projekten orsakar också andra förändringar i miljön som påverkar den nuvarande markanvändningen eller förändrar utgångspunkterna eller begränsningarna för framtida markanvändningsplanering. Nya vindkraftsparker i Österbotten kräver betydande extra kapacitet för elöverföring, vilket innebär att nya kraftledningar måste byggas i området. Det finns betydande behov av samordning av elöverföringsrutterna för olika projekt, så att projekten kan utnyttja gemensamma rutter. Fördelarna med gemensam byggnation skulle, förutom kostnadsbesparingar, vara mindre miljöpåverkan och därmed bättre acceptans av projekten.

19.2.2 Landskap

I denna konsekvensbedömning har vindkraftsprojekt inom en radie av 20 kilometer från projektområdet beaktats vid modelleringar och visualiseringar. Vindkraftsprojekt längre bort har beaktats i den utsträckning som samverkande effekter bedöms kunna uppstå. När det gäller elöverföring bedöms inga samverkande effekter uppstå tillsammans med andra projekt.

Jämfört med den nuvarande situationen är Markjärvs planerade vindkraftspark ett betydande projekt med hänsyn till dess placering. Inom en radie av 50 kilometer från projektområdet finns endast en befintlig vindkraftspark av motsvarande storlek (högst 14 turbiner), Kuuronkallio, som ligger 43 kilometer från projektområdet. Jämfört med planerade och pågående projekt inom denna radie är Markjärvs vindkraftspark dock inte exceptionellt stor. Antalet planerade kraftverk i de planerade projekten varierar mellan 4–94. Av de 23 planerade projekten är 15 av dem lika stora eller större än Markjärvs vindkraftspark.

I bedömningen av landskapskonsekvenser (avsnitt 5). har de samverkande effekterna med Kvarnbackens och Mastbackas projekt illustrerats i visualiseringarna. Vid de använda fotopunkterna uppstod samverkande effekter med Kvarnbackens projekt när man betraktade området från nordväst om projektområdet, i visualiseringarna från fotopunkt 4. I bilder tagna från andra punkter var vindkraftverken från andra projekt inte synliga.

Då man tittar åt samma håll, till exempel då man betraktar området från öster om Markjärv mot Markjärvs och Mastbackas projekt, uppstår inte nödvändigtvis samverkande effekter på landskapet på grund av det relativt långa avståndet mellan projekten och terrängens form. Mot Kvarnbacken öppnar sig landskapet från norra och nordvästra Markjärv något bättre, och vindkraftverken från projekten kan vara synliga samtidigt. När man betraktar området i samma riktning överlappar projekten varandra, vilket innebär att endast det närmaste projektet orsakar betydande landskapseffekter. Detta påverkas också av utsiktspunkten, särskilt betraktelsehöjden, vilket gör att avstånden blir tydligare, samt avståndet mellan projekten.

De samverkande landskapseffekterna är mest framträdande i områden mellan projekten, där vindkraftverken från olika projekt hamnar på olika sidor av utsiktspunkten. Mellan projektområdena är det troligt att vindkraftverken från båda projekten är synliga, delvis på grund av att båda projektområdena (i alla fall av de granskade projekten) ligger relativt nära

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

betraktaren. Vindkraftverken hamnar dock på olika sidor av landskapet och kan inte ses samtidigt.

De samverkande landskapseffekterna är liknande de från ett enskilt projekt, men effekterna kan vara starkare. Effekterna kan vara exempelvis upplevelsen av landskapets skönhet, påverkan på områdets attraktivitet eller värde som bostadsområde samt förändringar i kulturhistoriskt betydelsefulla landskap. Effekternas styrka beror på påverkningsobjektet samt dess avstånd och öppna landskap mot projektområdet. Vissa effekter, såsom upplevelsen av landskapets skönhet, är subjektiva, men landskapet har också objektiva värderbara aspekter, såsom kulturhistorisk betydelse. Effekternas styrka framträder särskilt i betydelsefulla landskapsområden och bostadsområden.

Det bedöms att inga betydande samverkande landskapseffekter uppstår mellan Markjärvs vindkraftspark och befintliga vindkraftsprojekt inom en radie av 50 kilometer från projektområdet. De närmaste befintliga vindkraftsparkerna är mycket små (1–4 turbiner) och/eller ligger långt från projektområdet (40–50 kilometer). Endast ett vindkraftverk, Isonnevanmäki, ligger mindre än 40 kilometer från projektområdets gräns, på ett avstånd av 28 kilometer.

Mellan den största befintliga vindkraftsparken inom en radie av 50 kilometer (Kuuronkallio, 14 turbiner, 43 kilometer) och Markjärvs projektområde finns inga nationellt betydelsefulla landskapsområden, men några nationellt byggda kulturmiljöer av riksintresse, där båda projekten kan observeras under goda förhållanden.

19.2.3 Människors levnadsförhållanden, trivsel och hälsa

Eftersom det inte finns några andra vindkraftsprojekt i omedelbar närhet av projektområdet, uppstår effekterna på människors levnadsförhållanden och trivsel särskilt genom vindkraftverkens landskapseffekter och synligheten av flyghinderljus. Landskapseffekterna har beskrivits mer detaljerat i föregående kapitel. Det planerade projektet Kvarnbacken, som ligger cirka nio kilometer från projektområdet, är så långt bort att dess och Markjärvs projekts buller och flimmer inte påverkar samma områden. Inga samverkande effekter på hälsan uppstår, eftersom projektet bedöms orsaka endast mindre hälsoeffekter.

19.2.4 Trafik

Om flera vindkraftsprojekt byggs samtidigt i närområdet kan detta orsaka samverkande effekter på trafiken. De samverkande effekterna koncentreras till större vägar, det vill säga stamvägarna 63 och 68. På dessa vägar förekommer det redan mer och tyngre trafik, så de samverkande effekterna är inte så märkbara. Mindre vägar påverkas knappast av samverkande effekter, eftersom de inte används för genomfart, särskilt inte av tung trafik. De mest betydande samverkande effekterna orsakas troligen av specialtransporter från Karleby hamn. Flera projekt som genomför specialtransporter samtidigt innebär mer störningar för övrig trafik. Effekterna blir mer framträdande om transporterna sker på samma vägar.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

19.2.5 Ytvatten

Inga andra vindkraftsprojekt är belägna på samma avrinningsområde av nivå 4 som projektområdet. Sludelen av elöverföringsrutten SVE2 ligger på samma avrinningsområde av nivå 4 som Kvarnbackens vindkraftsprojekt, där vattnet rinner ut i Påras å. I MKB-förfarandet för Kvarnbackens vindkraftsprojekt bedömdes projektets effekter på ytvatten som måttliga (Sitowise Oy 2024). Effekterna av elöverföringsalternativet SVE2 för Markjärvs vindkraftspark är kortvariga och lokala och koncentreras till byggtiden för jordkabeln. Eftersom effekterna av byggandet av elöverföringen är endast mindre, orsakar de inga betydande samverkande effekter tillsammans med Kvarnbackens vindkraftsprojekt.

19.2.6 Fågelbestånd och djurfauna

I omedelbar närhet av projektområdet finns inga andra vindkraftsparker eller vindkraftsprojekt. Inom en radie av 50 kilometer från projektområdet finns sju befintliga vindkraftsparker, varav de flesta är mycket små med en eller två kraftverk.

Ornitologiskt bedöms effekterna av Markjärvs projektområde på häckande fåglar, förbindelserutter mellan häckningsområden eller flyttfåglar som mindre.

Projektets effekter på djurarters förekomst och rörlighet bedöms i helhet inte försämra förhållandena för någon art betydligt.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

20 Olycks- och undantagsfall

20.1 Introduktion och utgångsdata

I miljökonsekvensbedömningen identifierades riskfaktorer som kan orsaka olycks- och undantagsfall. Riskerna är bland annat relaterade till skador på turbiner av olika orsaker, personskador, kollisionrisker och brandsäkerhet. De identifierade riskerna för vindkraftsparken är uppdelade i risker under byggtiden, drifttiden och nedmonteringstiden.

Risker under byggtiden är:

- Risker relaterade till transporter
- Personskador i alla byggfaser (transporter, markarbeten, byggande, montering)
- Kemikalie- och oljeutsläpp från maskiner

Påverkningsområdet för risker under byggtiden, exklusive transporter, är mycket lokalt. Risker relaterade till transporter kan uppstå längs hela transportvägen, men påverkningsområdet för en faktisk risk är huvudsakligen mycket lokalt på den plats där en eventuell olycka inträffar.

De huvudsakliga riskerna under drifttiden är:

- Brand
- Skador på turbinblad eller torn
- Isbildning på bladen och dess lossnande/kastning
- Ovanliga situationer vid underhåll (t.ex. olycka med underhållsfordon, personskador på underhållspersonal)
- Risker för flygtrafik
- Risker för rekreatationsanvändare i projektområdet

Påverkningsområdet för risker under drifttiden är huvudsakligen mycket lokalt.

Riskerna under nedmonteringstiden för vindkraftsparken är i stort sett desamma som riskerna under byggtiden. Utgångsdata för bedömningen har hämtats från tidigare erfarenheter av liknande projekt samt befintlig information från litteraturkällor och praxis.

20.2 Möjliga riskfaktorer och konsekvensbedömning

De mest sannolika riskerna och möjliga olyckssituationerna är i stort sett relaterade till byggandet och nedmonteringen av vindkraftsparken. Riskerna under drifttiden är relativt osannolika.

20.2.1 Risker under byggtiden och avvecklingen

Arbetssäkerhetssituationer är de mest betydande riskerna under byggtiden. De som arbetar på vindkraftsparkens byggarbetsplats är utbildade för sina uppgifter och följer arbetsplatsens säkerhetsplan. Trots detta kan personskador uppstå, till exempel vid montering av turbiner

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

eller på grund av ökad trafik. Tillträde för obehöriga till området begränsas under byggtiden av säkerhetsskäl. Ökad trafik kan dock utgöra en risk även utanför projektområdet.

Utrustning som används vid byggandet kan orsaka risk för oljeutsläpp. Vid störningar kan olja läcka ut i marken och därifrån nå vattendrag. Mängden olja i maskinerna är dock inte stor. Ökad trafik medför också risk för oljeutsläpp längs transportvägarna, till exempel vid eventuella kollisioner.

Säkerhetsriskerna för jordkabelrutter som används för intern och extern elöverföring är mycket små. Installationsarbetet utförs av yrkesmän som följer kraven på bland annat installationsdjup och skydd. Vid installation av kabel och elstation följs elsäkerhetsföreskrifterna. Elentreprenören ansvarar för att installationen uppfyller kraven, men säkerheten i distributionsnätet är i slutändan nätinnehavarens ansvar (Tukes 2018).

Säkerhetsriskerna under byggtiden bedöms vara små när arbetssäkerheten är säkerställd och områden där rörelse är begränsad är tydligt markerade. Riskerna under byggtiden minimeras genom att följa lagar och föreskrifter vid byggandet. Dessutom följs tillverkarens anvisningar vid transporter och installationer, och ett certifierat företag från tillverkaren ansvarar för monteringen. Separata säkerhetsanvisningar utarbetas för byggarbetsplatsen och tillträdet till arbetsområdet begränsas.

20.2.2 Risker under driftstiden

20.2.2.1 Isbildning

Under vissa väderleksförhållanden kan is bildas på vindkraftverkets strukturer. Is som lossnar från stillastående strukturer faller rakt ner. Risken med is är särskilt stor när den bildas på bladen, eftersom isen kan lossna och kastas iväg när bladen roterar.

Risken för att is lossnar från vindkraftverket och träffar en person har bedömts i olika studier och generellt har risken bedömts vara mycket liten. En beräkning uppskattar att en person som tillbringar en timme på tio meters avstånd från ett vindkraftverk under vintern träffas av is från verket en gång på 1,3 miljoner år. Risken minskar avsevärt med avståndet från verket: på 50 meters avstånd är sannolikheten för en liknande händelse en gång på 53 miljoner år (Göransson 2012). Därför kan risken för rekreationsanvändare i området bedömas som obetydligt liten, med tanke på att det finns en 1–2 hektar stor lyftplats utan träd runt vindkraftverket, där rekreationsaktiviteter sannolikt inte bedrivs. Risken kan ytterligare minskas genom att installera varningsskyltar för is i området.

Den mest sannolika faran med isfall är för underhållspersonalen i vindkraftsparken. En beräkning uppskattar att is faller på en underhållsarbetare en gång på 6900 år, när man tillbringar totalt 50 minuter på tio meters avstånd från vindkraftverk under en arbetsdag (Lunden 2017). Riskerna med isfall hanteras genom att följa arbetssäkerhetsanvisningar.

Riskerna med isfall kan förebyggas med hjälp av isdetekteringsautomatik på bladen. Vid behov kan verket stoppas om det upptäcks att för mycket is har bildats. Systemet möjliggör i bästa fall en betydande förlängning av driftstiden, eftersom de negativa effekterna av isbildning på produktionen kan minimeras.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Riskerna med isbildning på verken varnas för med markeringar i terrängen, och skyddsavstånd rekommenderas för personer som rör sig i området. Dessutom kan andra anvisningar ges som bör följas när man rör sig i området. Varningsskyltar bör placeras vid vägar och stigar som leder till projektområdet och används för rekreation. Genom att följa dessa anvisningar kan riskerna för rekreatationsanvändare minimeras. Varningsljus kan också installeras på verken för att varna om det finns is på bladen.

20.2.2.2 Brand

En risk under drifttiden är också möjliga bränder, även om bränder i vindkraftverk är mycket sällsynta. Mest sannolikt är att branden startar i maskinrummet, där drivlinan och generatoren finns. En brand kan orsaka strukturella skador på verket och i värsta fall sprida sig till omgivningen, även om det öppna området runt verket minskar spridningsrisken. Bränder i vindkraftverk är dock sällsynta i Finland. Bränderna är svåra att hantera på grund av deras utmanande placering, både långt från bebyggelse och högt över marken. Å andra sidan minskar den avlägsna placeringen risken för personskador. De strukturella skador som bränder kan orsaka kan också leda till att delar av verket lossnar och faller. Riskerna med bränder beaktas i beredskapsplanen. Automatiska branddetekteringssystem eller automatiska släckningssystem kan installeras i verken.

Räddningstjänstens möjligheter att agera i området säkerställs genom att hålla vägnätet i trafikabelt skick året runt. Om ett verk av någon anledning börjar brinna och det automatiska släckningssystemet inte släcker branden, ser räddningstjänsten till att branden kontrolleras genom att isolera området och se till att branden inte sprider sig till den omgivande terrängen.

20.2.2.3 Andra risker under drifttiden

Rekreatationsanvändning av området, såsom till exempel bärplockning, jakt och vandring, kan innebära en marginell risk för dem som vistas där. Genom den västra delen av projektområdet går Höback-Sarjärvs vandringsled, och dessutom går en vägledande friluftsled som anges i landskapsplanen genom projektområdet. Dessutom används området, liksom andra skogsområden, för bland annat bärplockning, svampplockning och annat friluftsliv. I praktiken utgör endast iskast från vindkraftverken och bränder en säkerhetsrisk vid sådan verksamhet. Riskerna med att röra sig i området varnas för med skyltar som placeras vid vägarna som leder till området.

Som höga strukturer kan vindkraftverk också utgöra risker för flygtrafik. Projektet genomförs i enlighet med luftfartslagen, och luftfartstillstånd från Traficom söks för verken och de kranar och andra höga hinder som projektet eventuellt kräver innan de byggs.

Vindkraftsområden är inte särskilt (eller är till och med mindre) utsatta för naturkatastrofer jämfört med annan industriell verksamhet eller energiproduktion. Teoretiskt sett kan vindkraftverk på grund av sin storlek utgöra en risk för det närliggande området vid en naturkatastrof, till exempel genom att falla. Detta skulle dock i praktiken kräva extrema väder- eller naturfenomen, såsom en kraftig storm eller jordbävning. Dessa är mycket sällsynta, till och med obefintliga, i Finland. Extremväder kan orsaka att delar lossnar från verken, vilket kan utgöra en risk för personer som rör sig i området. Sådana händelser är dock sällsynta, och även i dessa fall skulle risken vara mycket liten på grund av verkens placering långt från bebyggelse.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Vindkraftverk skyddas också från starka vindar med automatik. Verket stängs av när vindhastigheten överstiger 25 m/s. Detta förhindrar skador på verket. Avvikelser på bladen (som skador) kan också upptäckas med automatik, och verket stängs av för att undvika ytterligare skador.

Det är mycket osannolikt att vindkraftverk faller. Det är också osannolikt att bladen skadas eller att andra delar av kraftverket lossnar. Detta innebär att risken för att verket eller dess delar faller är mycket liten. Den mest sannolika orsaken till en sådan händelse är mycket ovanliga naturförhållanden eller en brand. Dessa är också mycket sällsynta, och i båda fallen skulle verken stängas av. Dessutom kan det teoretiskt sett finnas en strukturell defekt i bladen på grund av tillverkningsfel, vilket kan möjliggöra att delar lossnar. Detta är dock mycket sällsynt. Riskerna har beaktats vid placeringen av verken på skyddsavstånd från vägar enligt vägtrafiklagen.

Risken för terrorism är inte särskilt betydande. Ett vindkraftverk kan till exempel fällas eller skadas på annat sätt. Effekterna skulle dock vara mycket lokala, förutom eventuella effekter på energiproduktionen. Andra former av energiproduktion är troligen mer utsatta för terrorism.

För underhållspersonalen finns det, förutom de ovan nämnda riskerna, också risker relaterade till underhållsarbeten. Riskerna med arbeten är i stort sett desamma, men betydligt mindre än riskerna under byggtiden. Säkerheten kan påverkas med uppdaterade arbetsinstruktioner och utbildning av personalen. Detta inkluderar också personlig skyddsutrustning, såsom hjälm, särskilt under vintern. Verken kan stängas av om det behövs för att röra sig i området, till exempel vid isbildning eller kraftig storm.

Riskerna med jordkabeln är i stort sett relaterade till underhållsarbeten och olyckor. Underhållsarbeten utförs av yrkesmän som följer säkerhetsanvisningar. En olycka kan orsakas till exempel av grävning i kabelområdet. Sådana situationer förhindras genom att märka och skydda kabeln.

20.3 Sammanfattning

Sammanlagt bedömdes betydelsen av riskerna relaterade till olycks- och undantagssituationer som mindre negativ för båda projekialternativen. Ökningen av antalet vindkraftverk höjer risknivån marginellt, så effekterna av alternativen är i stort sett lika stora. De största riskerna orsakas av byggfasen för verken, där den mest betydande risken är relaterad till arbetssäkerhet. Även de mest sannolika riskerna under drifttiden är relaterade till arbetssäkerheten för underhållspersonalen. Iskast och brand är de mest betydande riskerna under drifttiden, men sannolikheten är låg. Riskerna, deras konsekvenser och förebyggande åtgärder beskrivs i följande tabell (Tabell 56). Med ökningen av vindkraft ökar möjligheterna för att en ovanlig situation inträffar. Den totala risken som vindkraft utgör är dock fortfarande mycket liten på grund av de mycket små sannolikheterna för delriskerna.

Tabell 56. Sammanfattning av olycks- och undantagsfall för projektet.

Risk och dess sannolikhet	Konsekvens och dess allvarlighet	Förebyggande
---------------------------	----------------------------------	--------------

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Trafikolycka på transportvägen på grund av påverkan på trafiken från byggandet av parken. Osannolik.	- personskada - skada på egendom - möjliga utsläpp till naturen	Försiktighet särskilt med stora transporter, informering om transporter, byggarbetsplatsskyltar och andra trafikmärken under byggtiden.
Byggarbetsolycka. Osannolik.	- personskada - skada på egendom (t.ex. kraftverkets konstruktioner, kabel)	Säkerhetsplan, introduktion, begränsning av rörelse på byggplatsen, märkning av byggplatsen, elarbeten enligt kraven.
Kemikalieutsläpp. Osannolik.	- personskada - möjliga utsläpp till naturen	Se föregående, bekämpningsutrustning.
Brand. Osannolik.	- personskada - skada på egendom - brandens spridning till omgivningen	Släckningsutrustning, planer, samarbete med räddningstjänsten.
Del som faller från kraftverket. Mycket osannolik.	- personskada - skada på egendom	Turbinen stannar under förhållanden (kraftiga stormar) där en olycka kan inträffa, regelbundet underhåll av turbinerna, varningsskyltar.
Is som faller från bladet. Mycket osannolik.	- personskada - skada på egendom	Isdetekteringsautomatik, varningsskyltar, stopp av rotorblad vid upptäckt isbildning.
Naturkatastrof, terrorattack. Mycket osannolik.	- skada på egendom - möjliga utsläpp till naturen - personskada - brand och dess spridning	Ovanstående åtgärder. beredskapsplan.

20.4 Bedömningens osäkerhetsfaktorer

Bedömningen innebär osäkerhet eftersom olyckor och nödsituationer är ovanliga händelser, som inte borde inträffa när saker görs korrekt. Bedömningen måste därför generellt överväga möjliga risker. När projektplaneringen fortskrider ökar också informationen om projektet och osäkerheten minskar.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

20.5 Åtgärder för att minska konsekvenser

Beredskapen för olyckor och nödsituationer beskrivs i sammanfattningstabellen (

Tabell). Generellt kan det sägas att effekterna minskar när riskerna minskar. I praktiken innebär riskminskning korrekt planering, genomförande och beredskap samt information om riskerna. Samarbete mellan intressenter (som räddningstjänsten) är också viktigt. Risker för ovanliga situationer kan inte helt elimineras, men situationerna kan hanteras genom planering och genom att se till att alla är medvetna om riskerna.

Vid byggande och underhållsarbete följs föreskrifter som förhindrar risker. Elsäkerhet och dess krav beaktas vid arbeten. Alla arbeten utförs enligt planerna av kvalificerad personal. För att stödja informationen installeras varningsskyltar vid vägar som leder till vindkraftsparken för att varna om möjliga risker för personer som rör sig i området.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

21 Konsekvenser av att inte genomföra projektet (VE0)

Om vindkraftsprojektet inte genomförs, förblir markanvändningen och samhällsstrukturen inom projektområdet och elöverföringsrutterna oförändrade. Landskapet och naturen i området fortsätter sin naturliga utveckling. Andra projekt eller verksamheter, såsom skogsbruk, kan dock orsaka förändringar i områdets tillstånd.

Nollalternativet innebär att byggandet av projektet inte orsakar negativa effekter på områdets landskap, kulturmiljö, rekreationsanvändning, skogsbruk eller andra funktioner. Även projektets positiva effekter, såsom till exempel på den regionala ekonomin, uteblir. I icke-alternativet bidrar inte Markjärvs vindkraftspark till Finlands mål att öka produktionen av förnybar energi och därmed minska koldioxidutsläppen. Därför bedöms betydelsen av att inte genomföra projektet som mindre negativ.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

22 Jämförelse av alternativ och genomförbarhet

22.1 Jämförelse av projekialternativ

I detta kapitel presenteras en bedömning av betydelsen av de huvudsakliga konsekvenstyperna för Markjärvs vindkraftsprojekt i tabellform (Tabell 57). Konsekvenserna har behandlats mer ingående i respektive kapitel för varje ämnesområde. Betydelsen av konsekvenserna har bestämts genom att korstabulera konsekvensernas storlek och riktning med känsligheten hos påverkningsobjektet. I alternativ VE0 genomförs inte vindkraftsparken och dess elöverföring.

Tabell 57. Betydelsen av konsekvenserna av de olika projekialternativen för Markjärvs vindkraftsprojekt.

Påverkningsobjekt	VE0	VE1	VE2
Samhällsstruktur och markanvändning	Ingen effekt	Måttlig negativ	Stor negativ
Landskap och kulturmiljö	Ingen effekt	Stor negativ	Stor negativ
Arkeologiskt kulturarv	Ingen effekt	Stor negativ	Stor negativ
Ljudmiljö	Ingen effekt	Mindre negativ	Måttlig negativ
Människors levnadsförhållanden och hälsa: Ljus-skugg-förhållanden	Ingen effekt	Mindre negativ	Måttlig negativ
Människors levnadsförhållanden och hälsa: Trivsel	Ingen effekt	Måttlig negativ	Måttlig negativ
Människors levnadsförhållanden och hälsa: Hälsa	Ingen effekt	Mindre negativ	Mindre negativ
Människors levnadsförhållanden och hälsa: Jakt	Ingen effekt	Stor negativ	Stor negativ
Näringar	Ingen effekt	Mindre positiv	Måttlig positiv
Naturresurser	Ingen effekt	Mindre negativ	Mindre negativ
Trafik: Stamvägar	Ingen effekt	Måttlig negativ	Måttlig negativ

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Trafik: Förbindelsevägar	Ingen effekt	Stor negativ	Stor negativ
Kommunikation	Ingen effekt	Mindre negativ	Mindre negativ
Jord- och berggrund	Ingen effekt	Mindre negativ	Mindre negativ
Grund- och ytvatten	Ingen effekt	Mindre negativ	Mindre negativ
Klimat	mindre negativ	Stor positiv	Stor positiv
Luftkvalitet	mindre negativ	Måttlig positiv	Måttlig positiv
Skyddsområden	Ingen effekt	Ingen effekt	Ingen effekt
Vegetation, naturtyper och livsmiljöer	Ingen effekt	Mindre negativ	Mindre negativ
Fågelbestånd*	Ingen effekt	Mindre negativ	Mindre negativ
Annan djurfauna *	Ingen effekt	Mindre negativ	Måttlig negativ

*Betydelsen av effekterna varierar mellan artgrupper. Tabellen visar den högsta betydelsen för de olika grupperna.

Sammanfattning av bedömningen av samverkande effekter

I omedelbar närhet av projektområdet finns inga andra vindkraftsparker eller vindkraftsprojekt. Inom en radie av 50 kilometer från projektområdet finns sju befintliga vindkraftsparker, varav de flesta är mycket små med en eller två turbiner. Dessutom finns det planerade projekt i området. Samverkande effekter med andra vindkraftsprojekt kan uppstå särskilt när det gäller landskapet, eftersom vindkraftverken syns långt i landskapet.

22.2 Jämförelse av elöverföringsalternativen

I detta kapitel presenteras en bedömning av betydelsen av de huvudsakliga konsekvenstyperna för elöverföringen i Markjärvs vindkraftsprojekt i tabellform (Tabell 58). Konsekvenserna har behandlats mer ingående i respektive avsnitt för varje ämnesområde. Betydelsen av konsekvenserna har bestämts genom att korstabulera konsekvensernas storlek och riktning med känsligheten hos påverkningsobjektet.

Tabell 58. Betydelsen av konsekvenserna av de olika elöverföringsalternativen för Markjärvs vindkraftsprojekt.

Påverkningsobjekt	SVE1a	SVE1b	SVE2
--------------------------	--------------	--------------	-------------

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Samhällsstruktur och markanvändning	Mindre negativ	Mindre negativ	Mindre negativ
Landskap och kulturmiljö	Ingen effekt	Ingen effekt	Ingen effekt
Arkeologiskt kulturarv	Mindre negativ	Mindre negativ	Mindre negativ
Ljudmiljö	Ingen effekt	Ingen effekt	Ingen effekt
Människors levnadsförhållanden och hälsa: ljus-skuggförhållanden	Ingen effekt	Ingen effekt	Ingen effekt
Människors levnadsförhållanden och hälsa: Trivsel	Mindre negativ	Mindre negativ	Mindre negativ
Människors levnadsförhållanden och hälsa: Hälsa	Ingen effekt	Ingen effekt	Ingen effekt
Människors levnadsförhållanden och hälsa: Jakt	Mindre negativ	Mindre negativ	Mindre negativ
Näringar	Mindre positiv	Mindre positiv	Mindre positiv
Naturresurser	Mindre negativ	Mindre negativ	Mindre negativ
Trafik	Mindre negativ	Mindre negativ	Mindre negativ
Kommunikation	Ingen effekt	Ingen effekt	Ingen effekt
Jord- och berggrund	Måttlig negativ	Måttlig negativ	Måttlig negativ
Grund- och ytvatten	Mindre negativ	Mindre negativ	Mindre negativ
Klimat	Stor positiv	Stor positiv	Stor positiv
Luftkvalitet	Mindre positiv	Mindre positiv	Mindre positiv
Skyddsområden	Ingen effekt	Ingen effekt	Ingen effekt
Vegetation, naturtyper och livsmiljöer	Måttlig negativ	Måttlig negativ	Måttlig negativ
Fågelbestånd*	Mindre negativ	Mindre negativ	Mindre negativ

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Annan djurfauna *	Måttlig negativ	Måttlig negativ	Måttlig negativ
--------------------------	-----------------	-----------------	-----------------

*Betydelsen av effekterna varierar mellan artgrupper. Tabellen visar den högsta betydelsen för de olika grupperna.

Sammanfattning av bedömningen av samverkande effekter av elöverföringen

Konsekvenserna av elöverföringen med jordkabel är överlag ganska små. Inga betydande samverkande effekter uppstår tillsammans med andra projekt.

22.3 Alternativens genomförbarhet

Båda projekialternativen bedöms vara genomförbara. I projekialternativ VE1 är konsekvenserna något mindre jämfört med alternativ VE2 på grund av det mindre antalet kraftverk. Konsekvenserna har huvudsakligen bedömts som mindre eller måttliga negativa. Stora negativa effekter bedömdes påverka bland annat landskapet och jakten. Å andra sidan bedömdes positiva effekter påverka näringar och klimat.

Även när det gäller elöverföringsalternativen bedöms alla alternativ vara genomförbara. Konsekvenserna av elöverföringen med jordkabel bedömdes huvudsakligen som mindre, och för vissa bedömningsområden ansågs inga effekter uppstå alls. Eftersom ruten SVE1a-b är kortare, skulle dess effekter i praktiken vara något mindre än alternativet SVE2, även om betydelsen av effekterna huvudsakligen bedömdes vara densamma för alla rutter. Överlag är effekterna av elöverföringen med jordkabel ganska små jämfört med genomförandet med luftledning.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

23 Förslag till program för uppföljning av miljökonsekvenser

Baserat på de bedömda konsekvenserna och deras betydelse har en plan utarbetats för att följa upp projektets miljökonsekvenser. Genom uppföljningen kan man bland annat övervaka hur väl den genomförda konsekvensbedömningen motsvarar de faktiska konsekvenserna. Uppföljningen av konsekvenserna ger också viktig information om de potentiella miljöeffekterna av genomförda vindkraftsprojekt.

För att övervaka förändringarna i ljudlandskapet som orsakas av vindkraftsparken kan bullermätningar genomföras i området vid behov. Eftersom projektområdet och dess omgivning används mycket för rekreatiönsändamål, och det finns även en del bostads- och fritidshus i närheten av projektområdet, kan en enkät om upplevda konsekvenser och deras betydelse genomföras i området vid behov, när vindkraftsparken har varit i drift i exempelvis två år.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

24 Källor

Aallokas Oy 2023. Markjärven tuulivoima-alueen linnustoselvitys 2023

Ahlman Group Oy 2023. Kruunupyyn Markkijärven tuulivoimapuiston viitasammakkoselvitys

Alhman Group OY 2023. Kruunupyyn Markjärven tuulivoimapuiston lintujen syysmuuttoselvitys 2023.

Arkkitehdit Lång-Kivilinna ja Larikka 2018. Maakunnallisesti arvokkaat modernit kulttuuriympäristöt Pohjanmaalla.

Autiola M. 2022. Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin. Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:33.

BirdLife Suomi 2023. Päämuuttoreittien aluerajaukset (Paikkatieto)

CO2 data.fi -verkkosivu. Murske. Viitattu 30.1.2025. Saatavilla:

https://co2data.fi/rakentaminen/#fi_id7000000345

ELY 2023. Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. Raportteja 10/23. Saatavilla:

https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/186659/Raportteja_10_2023.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Energiateollisuus ry 2025. Sähköntuotanto ja -käyttö tilastot. Luettu 8.1.2025.

<https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/sahkontuotanto-ja-kaytto/>

Eronen M. 1994. Muinaisrannat ja jääkauden jälkeinen maankuoren deformaatio Fennoskandiassa. Teoksessa: Maankohoaminen, neotektoniikka ja Itämeren rannansiirtyminen Suomessa: maaperägeologian jatkokoulutus Turun yliopistossa 11.4.1994. Turun yliopiston maaperägeologian osaston julkaisuja 78, 53–61.

Etelä-Pohjanmaan liitto 2017. Etelä-Pohjanmaan maakunnallinen rakennusinventointi 2016–2017.

Etelä-Pohjanmaan liitto 2014. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Ehdotukset Etelä-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi, OSA 2, Päivitys- ja täydennysinvestointi 2014.

Etelä-Pohjanmaan liitto 2024. Etelä-Pohjanmaan maakuntakaava 2050. Viitattu 04.02.2025

<https://epliiitto.fi/aluesuunnittelu-ja-liikenne/maakuntakaavan-uudistaminen/>

Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan liitot 2013. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet, Ehdotukset Pohjanmaan, Etelä- ja Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi 2013.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2014–2019. Tuulivoimaseurantaraportteja.

Fintraffic 2023. Suomen ilmailukäsikirja AIP SUOMI

Göransson, Bengt. 2012. How dangerous are wind turbines in cold climate and can we do something about it? Esitys Winterwind 2012 -konferenssissa. Saatavilla:

<https://www.slideshare.net/slideshow/6b-bengt-gransson/11539376#2>

ICETHROWER - Mapping and tool for risk analysis. Esitys Winterwind 2017 -konferenssissa. Saatavilla: <https://winterwind.se/wp->

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

[content/uploads/2015/08/3_2_13_Lunden_ICETHROWER_%E2%80%93_mapping_and_tool_for_risk_analysis_Pub_v1-1.pdf](#)

Ikäheimo E. 2015. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyyppien ja merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille. IMPERIA-hanke.

Ilmasto-opas 2024. Maakuntien ilmasto. Pohjanmaa – Pohjanlahden vaikutuksessa. Viitattu 29.1.2024. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/pohjanmaa-pohjanlahden-vaikutuksessa>

Ilmatieteenlaitos 2024. Viitattu 30.1.2024. Suomen tuuliatlas.

Keski-Pohjanmaan liitto, Ramboll 2015. Keski-Pohjanmaan IV vaiheen maakuntakaava: Rakennettu kulttuuriympäristö.

Kruunupyyn kunta 2024 - Kuntakortti - kunnan uusimmat tilastot. Viitattu 15.8.2024. <https://www.kronoby.fi/fi/kunta-and-hallinto/tietoa-kruunupyystae/kuntakortti/>

Kruunupyyn kunta 2024a. Talous. <https://www.kronoby.fi/fi/kunta-and-hallinto/talous/>.

Kruunupyyn kunta 2024b. Kruunupyyn Kuntakortti verrokkikunnilla. <https://www.kronoby.fi/fi/kunta-and-hallinto/tietoa-kruunupyystae/kuntakortti/>.

Kuoppala, Annukka; Asunmaa, Riikka; Purola, Hanne 2023. Maaseudun kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet 2013. Saatavilla: <http://www.maaseutumaisemat.fi/wp-content/uploads/2014/02/EPO-raportti-maakunnalliset.pdf>

KV Ympäristökonsultointi Tmi 2023. Luontotyyppi- ja elinympäristöselvitys, Liito-oravaselvitys

Lehtinen M., Nurmi P. ja Rämö T. (toim.) 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosisiljoonaa. Helsinki, Suomen Geologinen Seura ry.

Lentopaikat.fi. Viitattu 20.12.2023. Suomen lentopaikat.

Liikennevirasto 2012. Tuulivoimalaohje, ohje tuulivoimalan rakentamisesta liikenneväylien läheisyyteen.

Loukola-Ruskeeniemi, K., Auri, J., Hyvärinen, J., Hyvönen, E., Lerssi, J., Nieminen, T. M., Lunden, Jenny. 2017. Opas mustaliuskeiden ympäristövaikutusten arviointiin ja hallintaan. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimustyöraportti 81/2023. Viitattu 13.1.2025.

Luonnonvarakeskus 2021. Puuston ikä ja kasvupaikka (1–10) -aineistot

Luonnonvarakeskus 2022a. Suurpetohavainnot tietovarantona

Luonnonvarakeskus 2022b. Asiantuntija-arviointi Keski-Suomen 2040 kaavaehdotukseen ehdolla olevien tuulivoima-alueiden vaikutuksista metsäpeuraan (*Rangifer tarandus fennicus*)

Luonnonvarakeskus 2022c. Luonnonvaratieto hirvitiheys

Luonnonvarakeskus 2023a. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2023

Luonnonvarakeskus 2023b. Susireviirit

Luonnonvarakeskus ja Liito-orava-LIFE-hanke 2023. Liito-oravan elinympäristön ennustekartat <https://laji.fi/about/5922>

Maanala Oy 2023. Kruunupy Markkijärvi-Teerijärvi arkeologinen inventointi tuulivoimapuiston hankealueella ja sähkönsiirtolinjalla.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Maanmittauslaitos 2025. Avoimet maastokartta-, ilmakeku- ja taustakartta-aineistot.

Maanmittauslaitos. Paikkatietoikkuna -karttapalvelu.

Metsähallitus 2011. Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas

Metsähallitus 2021. Metsäpeuran rotupuhastustyö ja sen kehittäminen 2017–2019

Metsähallitus 2024. Viitattu: 26.1.2024. <https://www.metsa.fi/luonto-ja-kulttuuriperinto/lajien-suojelu/metsapeura/>

Museovirasto 2025. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. Viitattu 23.1.2025. Saatavilla: https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx

Museoviraston kulttuuriympäristön palveluikkuna 2025. Arkeologiset kohteet. Saatavilla: https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx

National Grid 2024. Electric and magnetic fields and health -sivusto. Viitattu 26.2.2024. <https://www.emfs.info/sources/overhead/specific/33-kv/>

Nuottimäki, K., Turunen, R. & Ukonmaanaho, L. 2023. Opas mustaliuskeiden ympäristö-

Pohjanmaan liitto 2020. Pohjanmaan maakuntakaava 2040 – Kaavamerkinntät ja -määräykset. Viitattu 04.02.2025. <https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2040>

Pohjanmaan liitto 2024. Pohjanmaan maakuntakaava 2050 – Kaavamerkinntät ja -määräykset. Viitattu 04.02.2025. <https://www.obotnia.fi/fi/aluesuunnittelu/pohjanmaan-maakuntakaava-2050>

Pohjanmaan maakuntakaava 2040. Kruunupyyn kunnan kulttuurimiljöalueet.

Pohjanmaan maakuntakaava 2040. Pedersören kunnan kulttuurimiljöalueet.

Pohjanmaan, Etelä-Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan liitot sekä FCG Finnish Consulting Group Oy 2022. Etelä-Pohjanmaan, Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan tuulivoimaselvitys. https://www.obotnia.fi/assets/Sidor/1/205/Selvitykset2050/Tuulivoimaselvitys_raportti.pdf

Ramboll Finland Oy 2019. Tuulivoiman aluetalousvaikutukset. Työllisyysluvat ja aluetalousvaikutukset elinkaaren eri vaiheissa. Viitattu 28.5.2024. <https://www.tuulivoimayhdistys.fi/media/tuulivoiman-aluetalousvaikutukset-29.4.2019.pdf>

Rauhaniemi T., Jarva J., Palmu J-P. 2004. Moreenimuodostumien inventointiprojekti Etelä-Pohjanmaalla: Geologia ja aluerajaukset, Geologian tutkimuskeskus.

Rejlers Oy 2024. Pesimälinnustoselvitys Markjärven tuulivoimahankkeen sähkönsiirtoreiteille, Kruunupyy, 2024

Reka Kaapeli Oy -verkkosivut 2025. AHXAMK-W 19/33 (36) kV 3-johdin. Viitattu 30.1.2025. Saatavilla: <https://www.reka.fi/tuoteryhma/ahxamk-w-19-33-36-kv-3-johdin/>

Saatsi Arkkitehdit 2021. Etelä-Pohjanmaan uudemman rakennetun kulttuuriympäristön kohdeluettelo.

Sitowise Oy 2024. Kruunupyyn Markjärven tuulivoimapuiston lintujen kevätmuuttoselvitys 2024.

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Sitowise Oy 2024. Kvarnbackenin tuulivoimahankkeen YVA-selostus. Viitattu 31.1.2025

<https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/kvarnbackenin-tuulivoimahanke-kruunupyy#:~:text=Kvarnbacken%20Vind%20Ab%20suunnittelee%20Kruunupyyhyn%20Sm%20C3%A5b%20C3%B6ndersin%20kyl%20C3%A4n%20etel%20C3%A4puolelle,Vetelin%20kuntien%20rajoille.%20Hankealueen%20pinta-ala%20on%20810%20hehtaaria.>

Stakes 2003. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja. Aiheita 8/2003.**Suomen lajitietokeskus 2024.** Aineistopyyntö Viranomaisrajausten mukaisesti**Suomen lepakkotieteellinen yhdistys 2023.** Lepakkokartoitusohje

Suomen Tuulivoimayhdistys 2022. *Tuulivoima - vaikutus kiinteistöjen hintoihin.* Tekijät: P. Holm, J. Tyynilä (Taloustutkimus Oy) ja K. Sainio, E. Roselius (FCG Finnish Consulting Group Oy). Viitattu 4.11.2024.

https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Liite_20_Tuulivoima_vaiutus_kiinteistojen_hintoihin_2022.pdf

Suomen Tuulivoimayhdistys 2024b. Tuulivoimaloiden kiinteistövero. Viitattu 28.5.2024.

<https://tuulivoimayhdistys.fi/tuulivoimaloiden-kiinteistovero>

Suomen uusiutuvat 2024. Tuulivoimakartta. Luettu 10.12.2024

<https://suomenuusiutuvat.fi/tuulivoima/hankkeet-ja-voimalat-suomessa/kartta/>

Suomen uusiutuvat ry – Renewables Finland. tuulivoimayhdistys.fi -verkkosivu (Viitattu 16.8.2024) Tuulivoimatuotanto on turvallista.

Suomen ympäristökeskus 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa, IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Suomen ympäristökeskus 2018a. Luontotyyppien punainen kirja.

Suomen ympäristökeskus 2023. Suo- ja metsäkasvillisuusvyöhykkeet (paikkatieto).

Suomen ympäristökeskus ja Ympäristöministeriö 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.

Suorsa 2019. Linnustovaikutusten seuranta suomalaisissa tuulivoimapuistoissa. – Linnut vuosikirja 2018

SYKE 2023. Luontoselvitysten ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. 2023

Tano cable Co. Ltd. -verkkosivut. 64/110 kV High voltage cable. Viitattu 30.1.2025. Saatavilla:

<https://www.tanocable.com/products/power-cable/high-voltage-power-cable/64-110kv-high-voltage-power-cable.html>

Tilastokeskus 2022. Taajama- ja haja-asutusalueväestö iän ja sukupuolen mukaan kunnittain. Väestö 31.12.22.

Tilastokeskus 2024a. Kuntien avainluvut. Viitattu 18.4.2024

https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/Kuntien_avainluvut.

Tilastokeskus 2024b. Alueella työssäkäyvät (työpaikat) alueen, toimialan (TOL 2008), sukupuolen ja vuoden mukaan, 2007–2022. Viitattu 18.4.2024.

https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_tyokay/statfin_tyokay_pxt_115h.px/

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Traficom 2024. Tietoa tuulivoimaloiden rakentajille<https://www.traficom.fi/fi/viestinta/radioluvat-ja-taajuudet/tietoa-tuulivoimaloiden-rakentajille>**Tukes 2018.** Jakeluverkon maakaapeloinnissa vakavia puutteita. Viitattu 19.8.2024.Saatavilla: <https://tukes.fi/-/jakeluverkon-maakaapeloinnissa-vakavia-puutteita>**Työ- ja elinkeinoministeriö 2017,** Kirjallisuusselvitys tuulivoimaloiden vaikutuksista linnustoon ja lepakoihin, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja TEM raportteja 27/2017**Vesi.fi 2025.** Vesikartan ravinnekuormitustiedot. Viitattu 21.1.2025.<https://www.vesi.fi/karttapalvelu/>**Vestas Wind Systems A/S (Vestas) 2023a.** Sustainability Report 2023. Saatavilla:<https://www.vestas.com/en/sustainability/reports-and-ratings#loadownload>**Vestas Wind Systems (Vestas) A/S 2023b.** Life Cycle Assessment of electricity production from an onshore V162-6.2 MW wind plant. Saatavilla:<https://www.vestas.com/en/sustainability/environment/lifecycle-assessments>**VTT 2015.** Tuulivoimaloiden vaikutus matkaviestin- ja TV verkkoihin. Loppuraportti<https://cris.vtt.fi/en/publications/tuulivoimaloiden-vaikutus-matkaviestin-ja-tv-verkkoihin-loppurapo>**Väylävirasto 2022.** Väylähankkeet. Kt 63 parantaminen välillä Ina-Kaustinen.**Väylävirasto 2025.** Teiden leveyskartat. Suomen väylät -palvelu.<https://suomenvaylat.vayla.fi/>**Väylävirasto 2025.** Velho-tietokanta.**Westlund, H., & Wilhelmsson, M. 2021.** The Socio-Economic Cost of wind turbines: a Swedish case study. Sustainability, 13(12), 6892. Viitattu 4.11.2024.<https://doi.org/10.3390/su13126892>**WSFS-Vemala/Syke 2025.** WSFS-Vemala-kuormitusmallin vesistökuormitustiedot.<https://ckan.ymparisto.fi/dataset/%7B7E6EB982-A3CA-4DE3-87C0-1B61462442DF%7D>**www.ymparisto.fi** -verkkosivut. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet. Viitattu23.1.2025. Saatavilla: <https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet>**Ympäristöministeriö 1992.** Maisemanhoito, maisema-aluejärjestelmän mietintö 1. Mietintö 66/1992.**Ympäristöministeriö 2004.** Tuulivoimaloiden linnustovaikutukset. Suomen ympäristö 721. Ympäristöministeriö**Ympäristöministeriö 2014.** Tuulivoimaloiden melun mallintaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 2/2014.**Ympäristöministeriö 2016a.** Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa.**Ympäristöministeriö 2016b.** Tuulivoimarakentamisen suunnittelu, päivitys 2016.

Ympäristöhallinnon ohjeita 5/2016.

Ympäristöministeriö 2017. Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt

Miljökonsekvensbedömningens beskrivning

Winda Energy Oy

Ympäristöministeriö 2024. Maisemavaikutusten arviointi tuulivoimarakentamisessa - Päivitys 2024.

Ympäristöministeriö ja SYKE 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019.

Ympäristöministeriö ja SYKE 2021a. Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

Ympäristöministeriö ja SYKE 2021b. Keski-Pohjanmaa, Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet, VAMA 2021.

Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriö -verkkosivut. Euroopan unionin ilmastopolitiikka. Viitattu 30.1.2025. Saatavilla: <https://ym.fi/euroopan-unionin-ilmastopolitiikka>

Ympäristönsuunnittelu Oy 2016. Evijärven rantayleiskaavan muutos ja osittainen kumoaminen sekä Kirkonseudun osayleiskaavan osittainen muutos, Kaavaselostus.